# Interactions hommes-chimpanzés-forêt. Approche spatiale et territoriale de la répartition des chimpanzés, des perceptions locales et de la gestion de la biodiversité (Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda)

Sarah Bortolamiol

▶ **To cite this version:**

Sarah Bortolamiol. Interactions hommes-chimpanzés-forêt. Approche spatiale et territoriale de la répartition des chimpanzés, des perceptions locales et de la gestion de la biodiversité (Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda). Biodiversité et Ecologie. Université Paris Diderot, 2014. Français. NNT : . tel-01198569

**HAL Id: tel-01198569**
**https://hal.science/tel-01198569**

Submitted on 13 Sep 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

**THESE**

Pour obtenir le grade de docteur de l'UNIVERSITE PARIS DIDEROT (Paris 7)

SORBONNE PARIS CITE (Ecole doctorale EESC 382)

Doctorat, spécialité : Géographie

**SARAH BORTOLAMIOL**

# Interactions hommes - chimpanzés - forêt. Approche spatiale et territoriale de la répartition des chimpanzés, des perceptions locales et de la gestion de la biodiversité (Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda)

Thèse dirigée par Marianne COHEN et Sabrina KRIEF

Soutenue le 10 décembre 2014 devant un jury composé de :

M. Frédéric ALEXANDRE, Professeur, Université Paris 13…….....…Rapporteur
M. Colin CHAPMAN, Professeur, Université McGill.....Rapporteur
M. Paul ARNOULD, Professeur, ENS Lyon.....Examinateur
M. Stéphane HERITIER, Maître de Conférences, Université Jean Monnet.....Examinateur
M$^{me}$ Nelly MENARD, Directrice de recherche, CNRS, Université Rennes 1.....……Examinatrice
M$^{me}$ Marianne COHEN, Professeure, Université Paris - Sorbonne.....Directrice
M$^{me}$ Sabrina KRIEF, Maître de conférences - HDR, MNHN.....Co-directrice

Photo de couverture : Sarah Bortolamiol

Cette photo a été prise le long d'une route en terre battue, sur le chemin du village de Nyakabingo depuis Sebitoli. Cette porte, fermée au milieu d'une haie, n'entravait ni le passage, ni le regard des curieux. Elle était simplement « là », dressée de rouge et plantée à la limite d'une vaste plantation de bananes. Cette porte me fait penser à la notion de frontière, omniprésente dans mes recherches sur les interactions entre les hommes, la forêt et les chimpanzés : celles qui délimitent les territoires, celles qui attirent, qui rejettent ou qu'on rejette, celles qui sont tangibles mais aussi intangibles.

La plupart des illustrations de cette thèse ont été réalisées par Sarah Bortolamiol (photographies, cartes, tableaux, figures). Lorsque ce n'est pas le cas, une mention de *copyright* apparait sur la figure ou dans sa légende.

# Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier les institutions qui m'ont permis d'effectuer ces recherches, pour leur soutien scientifique, technique et financier : l'Université Paris Diderot, l'école doctorale EESC 382, l'UMR 7533 Ladyss, le Museum national d'histoire naturelle, l'UMR 7206 Laboratoire d'éco-anthropologie et d'ethnobiologie, l'ANR SAFAPE, le Projet pour la Conservation des Grands Singes, la Société Francophone de Primatologie, le Pôle image, l'Uganda Wildlife Authority, l'Université de Makerere, l'Uganda National Council for Science and Technology.

Merci aux membres du jury d'avoir accepté d'évaluer cette thèse et de contribuer aux discussions lors de la soutenance, grâce à leur ancrage disciplinaire en géographie : Paul Arnould, Frédéric Alexandre, Stéphane Héritier, en écologie : Colin Chapman et en primatologie : Nelly Menard.

Un merci très particulier à mes deux directrices de thèse, Marianne Cohen et Sabrina Krief, qui ont encadré mes travaux de manière complémentaire, constructive, dynamique et attentive. Merci de m'avoir permis de commencer à réaliser, à travers cette thèse, ma vocation scientifique, et de progresser en tant que chercheuse et enseignante. J'espère continuer à travailler avec vous à l'avenir.

Je remercie également les membres de mon comité de pilotage de thèse pour m'avoir accompagnée en recadrant mes idées et en me stimulant tout au long de ce parcours : Catherine Mering (Professeure, géographie, Université Paris Diderot), Nathalie Blanc (Directrice de recherche, géographie, Université Paris Diderot), Françoise Imbs (Maître de Conférences, géographie, Université Paris Diderot), Frédéric Jiguet (Professeur, biologie des populations, MNHN) et Richard Dumez (Maître de Conférences, ethnoécologie, MNHN). Merci également à Bernard Riéra (Chargé de recherche, écologie forestière, MNHN), pour ses conseils sur les méthodes d'écologie forestière et pour le prêt de matériel. Merci à Alain Le Griel (Professeur, Université Lumière Lyon 2) pour ses perspectives ultra géographiques lors de nos discussions, à Marie Augendre (Maître de Conférences, Université Lumière Lyon 2) pour avoir contribué à ma formation de géographe ainsi qu'à Augustin Berque (Professeur, géographie, EHESS) et au groupe de réflexion Mésologiques pour leurs encouragements.

Je tiens aussi à remercier les enseignants-chercheurs de l'Université Paris Diderot, sous la direction desquels j'ai assuré mes missions de monitorat et appris à transmettre ma passion de la géographie aux étudiants de licence : Etienne Grésillon, Clélia Bilodeau, Stéphane Angles, Emilie Lavie - Maîtres de Conférences; Gérard Beltrando - Professeur. Un merci particulier à l'ingénieure d'étude et aux doctorants du Pôle Image pour les heures à « geeker » ensemble : Milena Palibrk, Benoit Toulouse, José San Emeterio, Oumar Marega, Ababacar Fall; vos conseils sur les méthodes en SIG et télédétection ont été précieux. Je remercie également les chercheurs et amis du Muséum national d'Histoire naturelle avec lesquels j'ai constamment échangé au cours de ma thèse : Victor Narat et Marie Cibot - Doctorants -, Flora Pennec et Sophie Lafosse - Ingénieures d'étude - et Shelly Masi - Maître de Conférences. Les moments passés ensemble à Paris, en Ouganda, en République Démocratique du Congo ou au Vietnam

sont des souvenirs professionnels et personnels formateurs qui sont chers à mon coeur. Merci également à Serge Bahuchet pour son accueil chaleureux dans l'équipe d'éco-antropologie et d'éthnobiologie ainsi qu'à toute l'équipe pour nos échanges sur l'interdisciplinarité qui ont fait progresser ma réfléxion.

Je remercie le personnel administratif, qui met la meilleure volonté pour faciliter les démarches pour les missions de terrain et le quotidien des chercheurs dans les laboratoires, notamment Anne Basteau, Natacha Zandronis, Laure Decoox, Fanny De Ravel (Université Paris Diderot); Béatrice Moellic (Ladyss); Florence Loiseau et Taoues Lahrem (MNHN).

Un très grand merci à Jean-Michel Krief pour son accueil dans le Projet pour la Conservation des Grands Singes ainsi que pour ses conseils toujours pertinents. Aux assistants de terrain du Sebitoli Chimpanzee Project, qui m'ont initiée à la forêt, aux chimpanzés et aux communautés locales, je dois beaucoup de connaissances, de moments d'apprentissage et de partage. Les moments riches passés dans les villages avec Nicolas Cwezi et les moments passés en forêt à compter des herbes, à identifier des arbres ou à suivre des chimpanzés avec Japan Musinguzi, Ronald Musinguzi, Emmanuel Balinda, Christopher Aliganyira, Deogratius Kyomuhangi, John Tweheyo, Joseph Alinaitwe, Denis Sebugwaho et Ibrahim Nyakana seront de précieux souvenirs dans ma mémoire, et, je l'espère, continueront de s'enrichir. Merci également à Alice Basamera et Moises Mirango (membres de Kogere Foundation) pour nos échanges sur « les esprits ».

Merci aux villageois de Kihingami, Nyakabingo et Sebitoli d'avoir accepté que je les accompagne dans certaines de leurs activités, d'avoir partagé leur temps et leurs connaissances avec moi. J'espère avoir réussi à capturer et retranscrire fidèlement une partie de leur quotidien. Merci pour leur accueil, pour leurs sourires et les échanges où l'on comprend les mots/maux avec les yeux.

Cette aventure n'aurait pas eu lieu sans ma famille, qui m'a soutenue et encouragée depuis le début de cette expérience. Particulièrement mon père, ma mère, ma soeur et ma nièce, mes piliers au quotidien. Didier, Chrisitine, Marie-Jo et mes cousin(e)s m'ont également encouragée et questionnée. Merci aussi à ceux qui ont disparu, que j'aurais aimé avoir dans le public pour ma soutenance : Christiane et Louis, Alice, Marie Rose.

A mes amis, parisiens, chalonnais, ougandais, belges, américains etc., merci pour les moments qui rassurent dans les périodes de doute, les moments à m'aider ou à remplir mon frigo (Aly, Anne Gaëlle, Clémentine, Malik, Mickaël, Sophie, Valentin), les moments à voyager, les séances sportives (un esprit sain dans un corps sain), les « non sollicitations » de ces derniers mois pour me laisser rédiger. Longue vie aux chouquettes, aux amis à cap et au géotropisme !

# Table des matières

**Remerciements** ..... **i**
**Table des matières** ..... **iii**
**Liste des figures** ..... **ix**
**Liste des tableaux** ..... **xi**
**Table des sigles et abréviations** ..... **xiii**
**I**
**NTRODUCTION GÉNÉRALE** ..... **1**
**1. Contexte général et scientifique de l'étude** ..... **1**
1.1. Les relations homme-nature à travers une approche environnementale ..... 2
1.2. Description du site d'étude ..... 5
1.3. Les animaux en géographie ..... 9
1.4. Les chimpanzés sauvages menacés de disparition comme objet d'étude ..... 12
**2. Cadre historique de la protection de la biodiversité : de l'échelle locale à l'échelle internationale** ..... **15**
2.1. L'héritage historique dans la gestion de la biodiversité: royaume de Toro et colonisation anglaise ..... 15
2.2. La gestion de la biodiversité pendant la dictature (1971-1979) ..... 20
2.3. Gestion internationale de la biodiversité ..... 21
2.4. Décentralisation de la gestion de la biodiversité en Ouganda. ..... 24
2.5. Place des Grands Singes dans la conservation et le tourisme en Ouganda : perspectives historiques ..... 29
**3. Approche spatiale de la protection de la biodiversité** ..... **33**
3.1. Spatialiser au lieu de localiser pour mieux conserver ..... 33
3.2. La notion de territoire en géographie ..... 34
**4. Questions de recherche** ..... **38**
**5. Méthodologie mobilisée pour répondre à la problématique** ..... **41**
5.1. Méthodes communes : l'analyse spatiale, les SIG et la télédétection ..... 41
5.2. Méthodes spécifiques et annonce du plan : observation des chimpanzés, relevés de végétation, modélisation, entretiens semi-directifs et observations participantes. ..... 42

**PARTIE A** ..... **47**
**Habitats favorables aux mammifères frugivores en voie de disparition : comparaison à petite échelle, forêt en régénération et densité de chimpanzés dans le parc national de Kibale, Ouganda**
**1. Introduction et résumé de la partie A** ..... **47**
**2. Introduction** ..... **52**
**3. Materials and methods** ..... **55**
3.1. Study site ..... 55
3.2. Ethics statement ..... 58
3.3. Sebitoli chimpanzee community composition ..... 58
3.4. Sebitoli chimpanzee diet ..... 59
3.5. Land-cover composition ..... 60
3.6. Spatial variation in food availability ..... 60
3.7. Temporal variation in food availability ..... 61
3.8. Quantifying fruit abundance ..... 62

3.8.1. Fruit abundance in space ..... 62
3.8.2. Fruit abundance in time ..... 62
3.9. Relation between feeding patch and party size ..... 63
3.10. Species diversity ..... 64
**4. Results ..... 64**
4.1. Land-cover properties ..... 64
4.2. Tree diversity at Sebitoli ..... 65
4.3. Sebitoli chimpanzee diet ..... 67
4.4. Link between party size and feeding patch size ..... 67
4.5. Intersites comparison of food resources availability ..... 68
**5. Discussion ..... 71**
5.1. Landscape differences and chimpanzee diet ..... 72
5.2. Perspectives on chimpanzee adaptability to anthropogenic changes ..... 74
5.3. Inter-sites variations in temporal food availability for chimpanzees ..... 75
**6. Conclusion ..... 76**
**7. Acknowledgments ..... 77**

**PARTIE B ..... 79**
**Paysage et gestion de la biodiversité : application d'un modèle de distribution des espèces à un mammifère africain menacé de disparition**
**1. Introduction et résumé de la partie B ..... 79**
**2. Introduction ..... 85**
**3. Materials and methods ..... 89**
3.1. Context ..... 89
3.1.1. Study site ..... 89
3.1.2. Chimpanzee monitoring ..... 90
3.1.3. Botanical information ..... 90
3.2. Describing and modeling chimpanzee landscapes ..... 92
3.2.1. Land-cover and land-use description ..... 92
3.2.1.1. Remote sensing ..... 92
3.2.1.2. Differentiate attractive from non-attractive edges ..... 92
3.2.2. Spatial analysis with GIS ..... 93
3.2.2.1. Implementation of the geographical data base ..... 93
3.2.2.2. Representing chimpanzee core areas, home range and qualifying territorial borders 93
3.2.2.3. Referencing and crossing information within a grid ..... 94
3.2.3. Modeling tree and chimpanzee distributions at landscape scale ..... 95
3.2.3.1. Maxent model parameters ..... 95
3.2.3.2. Predicting feeding resources and chimpanzee distribution ..... 95
3.2.3.3. Model verification ..... 96
**4. Results ..... 96**
4.1. Land-use and land-cover analysis ..... 96
4.2. Chimpanzee distribution ..... 99
4.3. Predicting most consumed feeding species spatial distribution ..... 101
4.3.1. Spatial patterns of feeding species ..... 101
4.4. Predicting chimpanzee distribution ..... 104
**5. Discussion ..... 108**
5.1. Vegetation distribution ..... 108

5.2. Influence of anthropogenic factors ..... 108
5.3. Males and females chimpanzee distributions ..... 110
5.4. Interests of landscape scale studies ..... 111
5.5. Perspectives on improving the methodology ..... 113
5.6. Protected areas and how to manage food resources to drive chimpanzee future distribution: favouring favoured trees and crops away from attractive edges? ..... 114
**6. Conclusion ..... 115**
**7. Ethic Statements ..... 115**
**8. Acknowledgments ..... 116**

**PARTIE C ..... 119**

**La proximité entre les hommes, la forêt, les chimpanzés et les animaux sauvages : Un point de vue depuis le territoire des villageois, à l'extérieur du parc national de Kibale**
**1. Introduction ..... 119**
**2. Matériel et méthode ..... 128**
2.1. Echantillonnage spatial et aléatoire ..... 128
2.1.1. Echantillonnage spatial ..... 128
2.1.2. Echantillonnage aléatoire des personnes interrogées ..... 132
2.2. Entretiens semi-directifs et observations participantes ..... 135
2.3. Grille d'entretien ..... 137
2.4. Traduction ..... 138
2.5. Cartes mentales ..... 139
2.6. Carnet de liaison des écogardes ..... 140
2.7. Cartographie de l'occupation du sol et étude floristique dans les territoires villageois et à leurs lisières ..... 140
2.7.1. Etablissement d'une carte de l'occupation du sol à la lisière du parc et dans les territoires villageois ..... 140
2.7.2. Evolution de la couverture forestière ..... 141
2.7.3. Inventaires floristiques le long des lisières entre forêt et territoires villageois ..... 141
2.8. Traitement des données ..... 142
2.8.1. Données qualitatives et quantitatives des entretiens ..... 142
2.8.2. Les lisières et leur attractivité ..... 143
2.8.2.1. Construction d'un indice d'attractivité dans la zone tampon ..... 143
2.8.2.2. Traitement statistique des données floristiques ..... 143
**3. Résultats ..... 144**
3.1. Les territoires villageois entourant le parc et leur population ..... 145
3.1.1. Physionomie et organisation des territoires villageois ..... 145
3.1.2. Les activités agricoles ..... 147
3.1.3. Les aspects fonciers ..... 150
3.1.4. Les aspects sociaux ..... 151
3.1.5. Les aspects démographiques ..... 152
3.1.6. Les aspects économiques ..... 153
3.2. Les savoirs et les perceptions villageoises concernant les animaux, la flore, et les esprits de la forêt ..... 154
3.2.1. Quels animaux vivent dans la forêt ? ..... 154
3.2.1.1. Généralités sur les animaux sauvages ..... 158
3.2.1.2. L'éléphant : « un géant nuisible » ..... 160
3.2.1.3. Le babouin : « un envahisseur » ..... 161

3.2.1.4. Le chimpanzé : « un semblable » ..... 161
3.2.2. Utilisation des ressources végétales par les villageois ..... 166
3.2.3. Les esprits associés à la forêt ..... 172
3.2.3.1. Les passeurs ..... 174
3.2.3.2. Les entités figées ..... 175
3.2.3.3. Variations spatiales et temporelles des citations concernant les esprits ..... 179
3.3. Rôle de la distance dans le rapport entre les villageois, les animaux sauvages et la forêt ..... 181
3.3.1. Rapport à l'espace et au temps ..... 182
3.3.1.1. Rapport à l'espace ..... 182
3.3.1.2. Rapport au temps ..... 183
3.3.1.3. Etendue de la forêt ..... 183
3.3.1.4. Situation géographique ..... 185
3.3.2. Quantification des cultures pillées et des animaux pilleurs ..... 186
3.3.3. Qualification des espèces animales les plus pilleuses : les éléphants, les chimpanzés et les babouins ..... 189
3.3.4. Le territoire des animaux sauvages ..... 195
3.3.5. Qualification des lisières de la forêt. ..... 197
3.3.5.1. Les espèces végétales de lisière et leur impact sur l'attractivité de certaines lisières pour les animaux sauvages ..... 197
3.3.5.2. Les différents modèles de lisière : entre continu et discontinu ..... 200
3.3.6. Les relations entre les villageois et l'Uganda Wildlife Authority ..... 202
3.3.6.1. Les interventions de soutien des écogardes aux villageois ..... 203
3.3.6.2. Les revenus de l'écotourisme, leur redistribution et les compensations financières ..... 204
3.3.7. Les interventions de l'UWA dans la zone d'étude de Sebitoli ..... 205
3.3.8. Les relations inter-personnelles entre écogardes et villageois ..... 208
3.3.8.1. Le personnel de l'UWA ..... 208
3.3.8.2. La gestion collaborative ..... 209
3.3.8.3. La réponse des écogardes ..... 209
3.3.9. Les moyens de lutte contre les pillages ..... 213
3.3.9.1. La tranchée à éléphants ..... 213
3.3.9.2. Les alternatives « radicales » pour lutter contre le pillage des cultures ..... 217
3.3.10. Les zoonoses comme illustration de la perméabilité des frontières : une transmission à sens unique ? ..... 220
3.4. La gestion de la forêt ..... 222
3.4.1. L'utilisation des ressources de la forêt : pratique interdite et culturelle ..... 222
3.4.2. Un territoire, des territoires : les cartes mentales ..... 228
**4. Discussion ..... 231**
4.1. L'entre-deux territoires ..... 231
4.1.1. Les esprits sont situés à l'interface entre les hommes et la forêt ..... 231
4.1.2. Les cartes mentales, reflets d'un espace multiculturel ? ..... 234
4.1.3. Rôle du « perçu » et du « vécu » dans la définition et la gestion de nature « ordinaire » et de la nature « remarquable » ..... 235
4.2. Les animaux sauvages : statut et proximité géographique ..... 239
4.2.1. Le statut des espèces sauvages ..... 239
4.2.2. Le cas des éléphants : espèce remarquable ou vermine ? ..... 241
4.2.3. Le cas des chimpanzés : des intrus tolérés et légitimés ..... 244
4.2.3.1. Conservation et perception des chimpanzés ..... 244

4.2.3.2. Une ethnoéthologie géographique de la rencontre entre les hommes et les chimpanzés à Sebitoli ..... 247
4.2.3.2.1. Mieux connaître les comportements particuliers grâce aux observations des villageois ..... 247
4.2.3.2.2. Des lieux de rencontre : la lisière de la forêt et la route goudronnée ..... 248
4.2.4. Comment limiter les incursions des animaux sauvages ? ..... 251
4.2.4.1. Moyens matériels ..... 251
4.2.4.2. Moyens financiers ..... 254
**5. Conclusion ..... 255**

**SYNTHÈSE ET DISCUSSION GÉNÉRALE ..... 259**
**1. Cloisonnement ou circulation du vivant humain et non humain : zone cœur, zones tampons, lisières ..... 261**
1.1. Zones favorables à la co-existence hommes-animaux sauvages : les zones-tampons constituées de plantations de thé ..... 264
1.2. Faisabilité d'une zone-tampon entre cultures vivrières et forêt protégée ..... 266
**2. Les lignes de démarcations matérielles et immatérielles de la biodiversité ..... 276**
2.1. Les fronts écologiques : quelle place pour les *insiders* et les *outsiders* ? ..... 277
2.2. La délimitation de la nature à l'orgine des dysfonctionnements de la protection de la biodiversité : « double contrainte » ou « monopole radical » ? ..... 283
2.3. Conséquences de la gestion ascendante (*bottom-up*) et descendante (*top-down*) de la biodiversité ..... 291
**3. Quelle place pour l'interdisciplinarité en géographie ? ..... 294**
3.1. Réconcilier la géographie humaine et physique à partir de la biogéographie ..... 294
3.2. La géographie : une discipline intra et interdisciplinaire ? ..... 296

**CONCLUSION GÉNÉRALE ..... 301**

**Bibliographie ..... 305**
**Annexes ..... 343**
**Résumé ..... 355**
**Abstract ..... 355**

# Liste des figures

Figure 1 : Versants de montagne en Afrique déforestés au profit de jardins vivriers et de plantations de palmiers à huile en Indonésie (Sources : Stefan Gara - 2006; Badly Drawn Dad - 2006) ..... 4
Figure 2 : Rapports sur l'état des forêts produits par la FAO en 2012 et 2014 (Sources : FAO, 2012, 2014) ..... 5
Figure 3 : « La géographie animale. Statut : en danger ? » (Source : Animal geography research network, 2011) ..... 11
Figure 4 : Aires de répartition des Grands Singes en Afrique (Source : Caldecott et Miles, 2009) ..... 13
Figure 5 : Carte de l'évolution des royaumes de Bunyoro-Kitara et Toro (Source : Fisher, 1970) ..... 16
Figure 6 : Principales lois de la gestion des espaces naturels en Ouganda (Source : Hartter et Ryan, 2010) ..... 24
Figure 7 : Découpage administratif en Ouganda ..... 26
Figure 8 : Infrastructures nécessaires au développement du tourisme en Ouganda (Source : Uganda vision 2040, 2013) ..... 28
Figure 9 : Balance commerciale de la déforestation dans la consommation de différentes parties du monde (Source : CE, 2013) ..... 34
Figure 10 : Intérieur et extérieur du parc national de Kibale : entre lisière de la forêt et frontière entre les territoires (A : panneau à l'entrée du parc le long de la route; B et D : les plantations de thé en lisière de forêt; C : tranchée à éléphant à Nyakabingo; E : route goudronnée qui traverse le parc) ..... 37
Figure 11 : Systèmes territoriaux étudiés dans le cadre de la thèse ..... 40
Figure 12: Location of Sebitoli area, Kibale National Park, Western Uganda ..... 56
Figure 13: Sebitoli land-cover in comparison with Ngogo and Kanyawara ..... 65
Figure 14: Diversity index in function of habitat types and vegetation characteristics ..... 66
Figure 15: Sum of 18 most consumed species basal area, fruit availability and consumption rank at Sebitoli, Kanyawara and Ngogo (data for Kanyawara and Ngogo from Potts et al., 2009). *Morus lactea* (sLFA) and *Treculia africana* (HFA) at Ngogo were absent from plots but present in Ngogo chimpanzee diet ..... 68
Figure 16: Land-cover and land-use within and around Sebitoli chimpanzee community home range ..... 98
Figure 17: Chimpanzee distribution ..... 100
Figure 18: Percentage of Sebitoli chimpanzee home range potentially covered by their 10 most consumed species within a probability scale ..... 102
Figure 19: Patchy and dispersed food resources distribution prediction within Sebitoli chimpanzee community home range ..... 103
Figure 20: PCA on the distribution probability values of each top ten most consumed tree species within Sebitoli chimpanzee home range ..... 104
Figure 21: Sebitoli chimpanzee encounter probabilities in function of environmental and food resources variables ..... 107
Figure 22 : Découpage administratif de la zone d'étude ..... 126
Figure 23 : Echantillonnage spatial autour de la zone d'étude de Sebitoli ..... 130

Figure 24 : Carte des territoires villageois enquêtés ..... 147
Figure 25 : Plantation et désherbage dans les parcelles des villageois (A : plantation de patates douces à Nyakabingo, B : désherbage à Kihingami, C : plantation de maïs à Sebitoli, D : désherbage du millet à Kanyamarere; Source: Nicolas Cwezi) ..... 149
Figure 26 : Le territoire des esprits figés et passeurs ..... 173
Figure 27 : Rugamba et les marques des esprits sur les pierres entre Sebitoli et Kihingami (A : Rugamba, B : traces des esprits des pierres) ..... 177
Figure 28 : Images aériennes et satellite en 1955, 1988 et 2013 de la zone de Sebitoli ..... 184
Figure 29 : Part de citation en pourcent ($N_{int}$= 26 entretiens et 582 réponses) des espèces ou catégories pillées ($N_{esp}$= 38) ..... 187
Figure 30 : Effectif de citation et rang des espèces pilleuses (N= 26 entretiens) ..... 187
Figure 31 : Nombre de citations des pillages par les éléphants, les babouins et les chimpanzés (N= 26 entretiens et 407 citations) ..... 188
Figure 32 : Champ de patate douce piétiné par les éléphants (Kihingami) et bananeraie pillée à Nyakabingo (Source photo de droite : John Karanda) ..... 189
Figure 33 : Conséquences du passage des animaux sauvages dans les parcelles agricoles vivrières des villageois (A : bananes plantain abandonnées sur le chemin par les éléphants à Nyakabingo, B : maïs consommé par les chimpanzés à Sebitoli, C : haricots piétinés par les éléphants à Kihingami) ..... 190
Figure 34 : Carte des territoires des animaux sauvages d'après les habitants ..... 196
Figure 35 : Espèces végétales et attractivité des lisières pour les chimpanzés ..... 199
Figure 36 : Répartition des réponses concernant l'UWA (N= 28 entretiens) ..... 202
Figure 37 : Carte de la fréquence d'intervention des écogardes dans les trois villages étudiés en fonction des animaux pilleurs et du territoire de l'UWA ..... 207
Figure 38 : Tranchées à éléphant non entretenue (Sebitoli) ..... 214
Figure 39 : Dispositif expérimental d'un chef de village pour renforcer l'action de la tranchée à éléphant (Nyakabingo) ..... 217
Figure 40 : Campement des villageois en bordure de forêt et dans leur champ pour garder leur production (Sebitoli et Kanyamarere) ..... 218
Figure 41 : Un villageois qui coupe son maïs pour stopper les incursions des éléphants (Kihingami) ..... 219
Figure 42 : Foyers de la fièvre Ebola entre 2007 et 2012 ..... 220
Figure 43 : Exemple de pièges verticaux et horizontaux trouvés en forêt (A et B: pièges horizontaux, C : piège vertical, D : chimpanzé dont le pied est mutilé par un double piégeage) ..... 227
Figure 44 : Cartes mentales realisées par différents acteurs de la zone d'etude (N= 4) ..... 229
Figure 45 : Superposition des territoires dans la zone d'etude de Sebitoli ..... 260
Figure 46 : Zones des contacts hommes, chimpanzés, babouins, éléphants ..... 273
Figure 47 : Fronts pionniers et fronts écologiques dans la zone de Sebitoli ..... 279
Figure 48 : Territoires et leurs frontières ..... 285
Figure 49 : Chimpanzé face à une barrière traditionnelle au Sénégal (Paco Bertolani) et barrière électrique protégeant des incurisions des éléphants au mont Kenya ..... 288

# Liste des tableaux

Table 1: Past and present anthropogenic influence (Sources: Mulley and Unruh, 2004; UWA, 2005; Hartter, 2007; Potts et al., 2009) ..... 57
Table 2: The Mann-Whitney test results on basal area of 18 species being most consumed by chimpanzees (data for Kanyawara and Ngogo from – Potts et al., 2009-), top seven food species and the different categories of food resources. Direction compares BA sum and indicates p-value difference significativity (p-value ≤ 0.05; < or >) or non-significativity (≈) (SE: standard error) ..... 69
Table 3: Number of trees of the 10 most consumed species by Sebitoli chimpanzees monitored for phenology and censused in vegetation plots (HFA: High Fruit Abundance; LFA: Low Fruit Abundance) ..... 91
Table 4: Spatial, environmental and functional variables used in maxent models ..... 94
Table 5: Contribution percentage of variables (N= 15) to Maxent model ..... 105
Tableau 6 : Caractéristiques spatiales des villages enquêtés dans la zone d'étude de Sebitoli131
Tableau 7 : Caractéristiques socio-demographiques des personnes interrogées (NA : données non communiquées) ..... 133
Tableau 8 : Thèmes, hypothèses et références bibliographiques mobilisés pour l'élaboration de la grille d'entretien ..... 138
Tableau 9 : Occurrence, fréquence et rang de citations des espèces sauvages de la forêt (N= 30 villageois) ..... 157
Tableau 10 : Portraits des animaux sauvages par les villageois (en général, éléphants et babouins) (N= 30 villageois) ..... 158
Tableau 11 : Portrait des chimpanzés par les villageois (N= 30 villageois) ..... 163
Tableau 12 : Espèces florales et usages par les villageois (N= 10 villageois) ..... 167
Tableau 13 : Espèces utilisées comme bois/herbe de chauffage (N= 24 villageois) ..... 168
Tableau 14 : Plantes médicinales citées dans les entretiens à Nyakabingo, Kihingami et Sebitoli (N= 22 personnes) (* les informations proviennent de Namukobe et al., 2011) ..... 169
Tableau 15 : Autres recits oraux liés à la forêt (N= 31) ..... 179
Tableau 16: Avantages et inconvénients de vivre à proximité du parc (N= 10 villageois) ..... 182
Tableau 17 : Différences entre les villages et relations individuelles à la forêt et aux animaux sauvages (N= 31 villageois) ..... 185
Tableau 18 : Résumé synthétique des descriptions des éléphants (N= 26 entretiens) ..... 191
Tableau 19 : Résumé synthétique des descriptions des chimpanzés (N= 26 entretiens) ..... 194
Tableau 20 : Moyens de lutte contre les pillages évoqués dans les entretiens (N= 26) ..... 213
Tableau 21 : Informations sur la transmission de maladies entre les hommes et les animaux sauvages qui vivent dans le parc (N= 29 entretiens) ..... 221
Tableau 22 : Utilisation des ressources de la forêt (N= 26 entretiens) ..... 223

# Table des sigles et abréviations

**ACP** : Analyse en Composantes Principales
**AFC** : Analyse Factorielle des Correspondances
**aLFA** : Asynchronous Low Fruit Abundance
**ANI** : *Pouteria altissima*
**ANR** : Agence Nationale de Recherche
**AUC** : Areas Under the Curve
**CA** : Core Area
**CARE** : Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
**CDB** : Convention pour la Diversité Biologique
**CE** : Convention Européenne
**CIST** : Collège International des Sciences du Territoire
**CITES** : Convention sur le commerce International des Espèces de faune et de flore Sauvages menacées d'extinction
**COA** : *Cordia africana*
**DPT** : *Drypetes battiscombei*
**DGRST** *:* Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique
**EU** : European Union
**FA** : Field Assistants
**FAI** : Food Availability Index
**FAO** : Food and Agriculture Organization
**FBR** : *Ficus sansibarica*
**FCP** : *Ficus sur*
**FDA** : *Ficus sausurreana*
**FEX** : *Ficus exasperata*
**FMU** : *Ficus mucuso*
**FNA** : *Ficus natalensis*
**FPS** : Feeding Party Size
**GDA** : Game Department Archive
**GPS** : Global Positioning System
**GTP** : Géosystème,Territoire, Paysage
**HDR** : Higher Degree by Research
**HFA** : High Fruit Abundance
**ICC** : International Cartographic Conference
**ICDP** : Integrated Conservation and Development Project
**IFA** : Intermediate Fruit Abundance
**ITW** : Interview
**IUCN** : International Union for Conservation of Nature
**KNP** (PNK): Kibale National Park / parc national de Kibale
**KSRP** : Kibale Snare Removal Program
**LC** : Local Council
**LFA** : Low Fruit Abundance
**MAB** : Man and Biosphere

**MCP** : Minimum Convex Polygon
**MMS** : *Mimusops bagshawei*
**MNHN** : Muséum national d'Histoire naturelle
**MP** : Member of Parliement
**MODIS** : Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
**NDVI** : Normalized Difference Vegetation Index
**NEMA** : National Environment Management Authority
**NFA** : National Forest Authority
**ONG** : Organisation Non Gouvernementale
**PA :** Protected Area
**PCA** : Principal Component Analysis
**PCGS** : Projet pour la Conservation des Grands Singes
**PIB** : Produit Intérieur Brut
**PIREN** : Programme Interdisciplinaire de la Recherche sur l'Environnement
**PNUE** : Programme des Nations Unies pour le Développement
**RMA** : Resource Management Areas
**RDC** : République Démocratique du Congo
**ROC** : Receiver Operating Characteristic Curves
**SAFAPE** : Self-medication in Apes: Food, Parasites and Environment
**SCP** : Sebitoli Chimpanzee Project
**SDM** : Species Distribution Models
**SE** : Standard Error
**SEC** : Suitable Environmental Conditions
**SIG** : Système d'Information Géographique
**SLOSS** : Single Large Or Several Small
**THV** : Terrestrial Herbaceous Vegetation
**UBOS** : Uganda Bureau of Statistics
**UGX** : Uganda Shilling
**UICN** (IUCN) : Union Internationale pour la Conservation de la Nature / International Union for Conservation of Nature
**UN :** United Nations
**UNEP** : United Nations Environment Program
**UNESCO** : United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
**UNRA** : Uganda National Roads Authority
**USD** : United States Dollar
**USGS** : United States Geological Survey
**UTA :** Uganda Tea Association
**UWA** : Uganda Wildlife Authority
**WWF:** World Wide Fund

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

## 1. Contexte général et scientifique de l'étude

Les changements intervenant dans les paysages et les milieux naturels peuvent contribuer à augmenter la proximité ainsi que la fréquence des contacts entre les hommes et les animaux sauvages. Là où les espaces ruraux sont en déprise agricole, la fermeture des paysages et la progression de la forêt sont favorables à la circulation de ces espèces, qui bénéficient de plus d'un statut de protection, voire d'actions de réintroduction (Benhamou, 2008). Là où la tendance est à la dégradation des milieux naturels et à l'accroissement de l'anthropisation, on observe aussi cette mise en contact entre les hommes et les animaux sauvages. Elle s'opère par un processus inverse d'extension des espaces anthropisés au détriment de l'habitat des animaux sauvages, pouvant avoir des conséquences plus ou moins néfastes sur la conservation des populations animales (Marsh, 2003; Marchand, 2013; Ménard et al., 2014a).

Cette thèse a pour objectif d'étudier un exemple se rattachant au deuxième cas de figure, à savoir celui d'une proximité spatiale homme/animal sauvage dans des espaces subissant une pression d'anthropisation. Cette question sera abordée à propos du cas des chimpanzés dans le parc national de Kibale en Ouganda. Aussi, avant d'exposer plus largement la problématique de la thèse, il me semble utile de rappeler dans quel contexte elle a été réalisée. Mes recherches sont intégrées à un programme de recherche interdisciplinaire du Muséum national d'Histoire naturelle, dans le laboratoire d'éco-anthropologie et d'ethnobiologie, mené par une équipe dirigée par Sabrina Krief, primatologue (ANR SAFAPE). Ce programme de recherche est développé avec des partenaires impliqués dans la conservation de la biodiversité (Uganda Wildlife Authority, Projet pour la Conservation des Grands Singes) ainsi qu'avec des partenaires scientifiques (en France : le Ladyss, l'Université Paris Diderot et le Pôle Image, en Ouganda : l'Université de Makerere et l'Uganda National Council for Science and Technology).

## 1.1. Les relations homme-nature à travers une approche environnementale

Couvrant 13 % des terres émergées de la planète, les espaces protégés sont à l'origine d'une multitude de questionnements, par les scientifiques et les acteurs des politiques de conservation, comme autant de formes d'expression de l'action de l'homme sur la Nature, à l'origine de conflits ou d'acceptation (Laslaz et al., 2014). Mais quelle est cette « Nature » qui nous fait tant parler ? Est-ce celle dont il est question dans le Wilderness Act (1964) où l'homme n'est qu'un visiteur ? Celle dont parle Yves Lacoste (2003) qui désigne « le monde physique, en opposition à celui de l'Homme et de ses œuvres et c'est surtout dans ce sens que les géographes parlent de la nature et surtout des données naturelles »; celle d'Augustin Berque (1997) pour qui « il y a autant de natures que de cultures »; ou bien celle que la géographie tente de saisir à la fin du XX$^{e}$ siècle d'après Roger Brunet (2005) à partir « des organisations spatiales et donc sociales, mises en place par les groupes humains, à examiner leurs conditions de production et de reproduction, dont entre autres et avec les autres, celles qui relèvent de la nature, remises à leur place » ? La question de l'hybridité de la nature (Renard, 2012) permet de revenir sur une dualité qui a formé des générations de géographes, allant jusqu'à opposer la géographie physique à la géographie humaine et remettant en question les lois de fonctionnement des éléments de la nature - lois qui étaient considérés comme indépendantes du fonctionnement de la société.

L'environnement, l'espace, le milieu, le territoire, le paysage sont autant d'entrées non exhaustives qui peuvent aujourd'hui permettre aux géographes d'aborder la question du lien entre les sociétés humaines et leurs milieux de vie. Pinchemel et Pinchemel (2005) reviennent sur la menace qui pèse sur les géographes dont l'unité s'est « trouvée dangereusement menacée » par la séparation de la géographie humaine et physique, et proposent de les réconcilier à travers l'étude du milieu qui met en avant leurs interactions. Lévy et Cohen (2001) cherchent à définir la nature, questionnant son caractère naturel et son symbolisme dans la gestion actuelle de la biodiversité (Cohen, 2012). Arnould et Simon (2007) font une géographie de l'environnement « par une approche intégrant l'écologique et le social, confrontant les différentes échelles,

intégrant les héritages historiques et culturels de territoires diversifiés » et c'est dans cette dynamique que cette thèse se situe pour penser à la fois « global pour agir local » (discours de René Dubos au sommet de l'environnement, 1972) mais aussi penser «local pour agir global» (Arnould et Simon, 2007).

Les discours catastrophistes sur l'environnement, empreints d'une vision malthusienne ou écologiquement politisés, dénoncent l'impact de l'homme sur le milieu naturel (Diamond, 2006), notamment sur les « hot spots » de biodiversité où la survie de certaines espèces endémiques est menacée (Greenpeace, WWF), oubliant que l'homme organise l'espace depuis longtemps en fonction de ses besoins : cultures agro-forestières, feux, irrigation, etc. (Balée, 1994; Bahuchet, 1997; Rossi, 2000). A l'inverse, il existe des discours tout aussi politisés dans les cercles climato-sceptiques ou chez les négationistes-écologiques (Lenoir, 1992, 2001; Allègre, 2010). Mentionnons aussi les tenants d'une approche critique de la protection de la nature (Rossi, 2000; Rodary et al. 2003; Arnould et Simon, 2007; Cohen, 2012; Laslaz et al., 2014).

Cette problématique générale est abordée à travers un regard de géographe, en considérant l'espace comme résultant de la superposition de multiples territoires humains et d'êtres vivants (animal ou végétal). Une étude localisée retraçant la construction historique de ces territoires et leur fonctionnement actuel est mobilisée pour mettre en lumière des perspectives quant à la cohabitation des hommes et des espèces animales et végétales dans un contexte de protection de la biodiversité et de vulnérabilité de certaines espèces ou milieux sous l'action des sociétés humaines. Ce travail s'intéresse particulièrement à la forêt tropicale humide. En effet, si la surface des forêts tempérées semble aujourd'hui relativement stable, les forêts tropicales connaissent une diminution de leurs surfaces, notamment *via* des actions de déforestation (Figure 1; FAO, 2012).

**Figure 1 : Versants de montagne en Afrique déforestés au profit de jardins vivriers et de plantations de palmiers à huile en Indonésie (Sources : Stefan Gara - 2006; Badly Drawn Dad - 2006)**

Parallèlement, ces forêts sont de plus en plus fragmentées (Laurance et Bierregaard, 1997; Marsh, 2003; Ménard et al., 2014a) alors qu'elles stockent des quantités importantes de carbone (Lewis et al., 2009), constituent des habitats pour des espèces animales et végétales endémiques dont la survie est parfois menacée, et recèlent des ressources pour les sociétés humaines (Bahuchet, 1997), rendant ainsi une quantité importante de services écosystémiques (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

C'est pourquoi elles centralisent une part importante de l'attention internationale en matière de gestion de la biodiversité et font l'objet de stratégies, de plans de gestion, de lois ou de recherches dont les échelles ne sont pas toujours emboitées. L'interdiction de certains usages des ressources naturelles, promue par certains textes internationaux fondés sur une vision de la conservation excluant l'homme de son environnement, est aujourd'hui reconsidérée mais se traduit inégalement au niveau local (Figure 2; FAO, 2012, 2104; Laslaz et al., 2014).

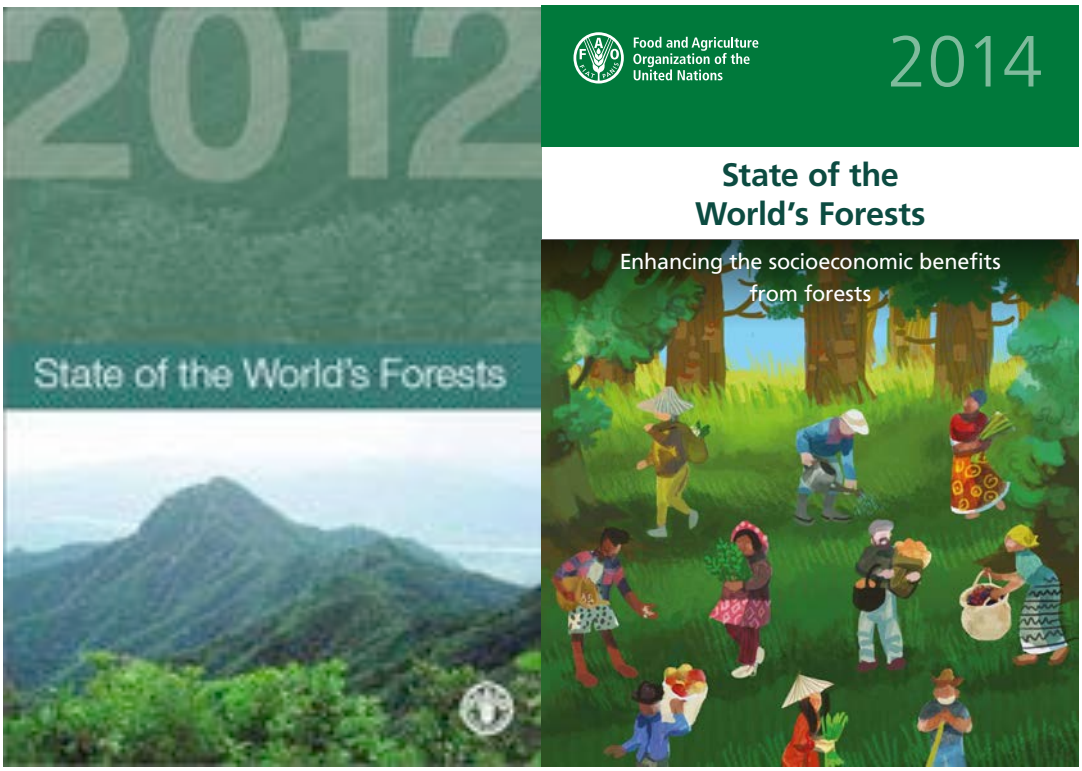



**Figure 2 : Rapports sur l'état des forêts produits par la FAO en 2012 et 2014 (Sources : FAO, 2012, 2014)**

## 1.2. Description du site d'étude

Dans ce contexte, caractérisé par les menaces pesant sur certaines ressources naturelles mais aussi par la recherche d'une gestion plus adaptée de la biodiversité, le parc national de Kibale en Ouganda et la petite région de Sebitoli, localisée à l'extrémité nord du parc constituent un site d'étude intéressant.

La forêt de Kibale est située entre 0°13 et 0°41 N de latitude et 30°19 et 30°22 E de longitude, au Sud-Est de Fort Portal, la ville la plus proche. Du fait d'une très forte diversité biologique, décrite en particulier par les travaux de Struhsaker (1997) (plus spécifiquement pour les primates; Onderdonk et Chapman, 2000), elle est protégée par le statut de parc national depuis 1993, parc qui s'étend sur une vaste surface (795 $km^2$).

Celui-ci abrite une forêt tropicale humide d'altitude (point culminant 1 590 mètres) où la faune et la flore se développent dans un climat favorable. En moyenne, les

températures varient entre 15 et 23°C au cours de l'année et les précipitations annuelles moyennes s'élèvent à 1552 mm pour la période 1903-2007 (Stampone et al., 2011). Le régime de précipitation est bi-modal et influencé par El Niño, avec deux saisons humides qui correspondent aux périodes de migration de la Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT) au-dessus de l'équateur, et deux saisons sèches. On observe aussi des différences entre les moyennes de précipitations et de températures au sein de la forêt, principalement attribuées à la différence d'altitude que l'on rencontre dans le parc (dénivellation de 480 mètres). Un gradient nord-sud a été mis en évidence avec une augmentation des températures et une diminution des pluies en allant du Nord vers le Sud du parc (Struhsaker, 1997). Grâce à des données climatiques collectées pendant une période de 88 ans (1903-1991), Struhsaker (1997) a montré que le total de précipitations annuelles avait augmenté de 20 % durant cette période. De plus, l'auteur suggère que l'exploitation du bois aurait un rôle dans l'évolution et la variation du climat de la forêt.

Avant d'être protégée par le statut de parc national, cette forêt a longtemps été considérée comme une ressource par le gouvernement, les compagnies forestières et par les populations locales, et a été exploitée commercialement dans les années 1960 (Struhsaker, 1997). Avant même cette période d'exploitation commerciale, la forêt de Kibale était habitée par des agriculteurs organisés en clans de communautés isolées (Kakudidi, 2004). Depuis 1993, date de création du parc, les populations humaines résident en dehors du parc et ne sont plus autorisées à pénétrer dans la forêt et à exploiter ses ressources. En périphérie du parc en revanche, dans une bande de cinq kilomètres, la densité démographique peut atteindre jusqu'à 335 habitants/km$^2$ (Hartter, 2010).

Deux groupes ethniques majoritaires se répartissent autour de la forêt : les Batoro et les Bakiga (Hartter, 2009). Les deux ethnies appartiennent à la famille linguistique Bantoue mais parlent le Rukiga (Bakiga) et le Rutoro (Batoro). Ces deux groupes pratiquent l'agriculture de subsistance, et une partie des familles travaille dans les grandes plantations de thé. Venant de l'Ouest de l'Ouganda, les premiers résidents Batoro se sont installés autour de la forêt dans les années 1930 (Naughton-Treves,

1999; Goldman et al., 2008). Parce qu'ils entretenaient des liens très forts avec le roi du royaume de Toro entre 1940 et 1960, les chefs Batoro ont désigné les terres sur lesquelles pouvaient s'établir les nouveaux arrivants Bakiga (Edmunds, 1997; Naughton-Treves, 1997). Ces dernières étaient souvent situées en périphérie des propriétés Batoro pour jouer le rôle de tampon entre les animaux sauvages et les plantations (Naughton-Treves, 1997); ceci laisse penser que la proximité, voire les contacts non désirés entre les hommes et les animaux sauvages, existaient avant la mise en place du parc.

Les mouvements migratoires des Bakiga ont changé de nature et d'intensité au cours de la période 1940-1980. Dans les années 1940, les Bakiga émigraient du district de Kigezi, encouragés par une politique migratoire visant à y limiter les fortes densités de population (Naughton-Treves, 1996; Carswell, 2003, 2007). Entre 1950 et 1970, les fermiers Bakiga ont continué à immigrer vers la région du parc de Kibale, probablement pour répondre au besoin de main d'œuvre dans les plantations de thé implantées autour de la forêt (Edmunds, 1997; Goldman et al., 2008). Dans les années 1970, cette tendance s'est poursuivie et le gouvernement d'Idi Amin a encouragé les Bakiga à s'installer dans le *Kibale Corridor Game* (zone située dans la partie sud, actuellement protégée, de la forêt de Kibale et reliée au parc de Queen Elisabeth). Avec la création du parc national en 1993, ces populations ont été expulsées de la forêt et se sont réinstallées à l'Est du parc (Kirner, 2010).

La petite région de Sebitoli (25 $km^2$) est située à l'extrémité septentrionale du parc national de Kibale, en Ouganda. Elle correspond au site d'étude et de suivi des de long terme des chimpanzés dont Sabrina Krief assure la direction scientifique. Comme dans l'ensemble du parc, la flore et la faune, et notamment sa population de chimpanzés, y sont protégées mais entourées d'une zone densément habitée et cultivée. C'est ce qui fait la spécificité de ce site d'étude : la zone très peuplée est située à faible distance de la forêt protégée. La distance entre le centroïde de la zone où vivent les chimpanzés et les marges de la forêt est de deux à cinq kilomètres environ. La végétation de la forêt protégée est hétérogène et porte les traces de l'ancienne exploitation de la forêt des années 1960/1970. Les différents types de paysages forestiers liés à cette histoire

peuvent *a priori* constituer des habitats plus ou moins propices aux chimpanzés, à leurs déplacements et à leur alimentation. De plus, la forêt est fragmentée par une route goudronnée assurant la liaison entre la République Démocratique du Congo (RDC) et Kampala, un axe qui de ce fait connaît un fort trafic de véhicules motorisés, cyclistes et piétons. Les observations de l'équipe de Sabrina Krief décrivent la présence des chimpanzés dans cet environnement caractérisé par cette proximité entre zone densément peuplée et forêt protégée. Les deux premiers chapitres de cette thèse abordent précisément ce paradoxe, en cherchant à expliquer ses spécificités à deux échelles spatiales emboîtées.

Comme dans l'ensemble du parc national de Kibale, les activités humaines sont multiples autour de la forêt protégée : plantations de thé et d'eucalyptus, usines de traitement des feuilles de thé, villages, maisons et jardins vivriers. Les opportunités de rencontre entre les hommes et les chimpanzés sont probablement favorisées à Sebitoli par la faible distance entre la forêt et les paysages agricoles où les jardins vivriers sont nombreux, ce à quoi s'attache le troisième chapitre de cette thèse.

Les relations des hommes avec les chimpanzés et la forêt sont particulières autour du parc de Kibale et dans notre site d'étude. L'accès au parc est interdit aux populations locales mais les animaux sauvages, dont les chimpanzés, sortent parfois de la forêt pour piller les jardins avoisinants (Naughton-Treves, 1998; Krief et al., 2014a). MacKenzie (2012b) a estimé les pertes financières et cartographié les zones les plus touchées par ces pillages de cultures, dans une zone tampon de trois kilomètres, pertes qui peuvent atteindre 24 201 US $, en particulier au Sud-Ouest de la zone d'étude (village de Sebitoli). La pratique de la chasse est formellement interdite mais il existe du braconnage (MacKenzie et al., 2011). Cette pratique correspond principalement à la pause de câbles, technique de chasse non sélective qui vise les antilopes et autre petit gibier. Les Batoro et Bakiga ne consomment pas de viande de Grands Singes mais ceux-ci sont les victimes indirectes des pièges; et même si le plus souvent ils s'en échappent, ils subissent des mutilations très invalidantes (Wrangham et Mugume, 2000; Krief et al., 2013).

## 1.3. Les animaux en géographie

Alors que les déplacements et les territoires des animaux sont au cœur des recherches en écologie qui les spatialisent et les représentent (Patterson et al., 2008; Walther et al., 2012), et malgré les études anciennes menées sur l'animal en géographie (Wallace, 1876; Prenant, 1933; Hartshorne, 1949; Veyret, 1951), l'animal ne semble pas un objet dont les géographes français se saisissent pleinement (Milhaud, 2005). Pourtant il fait partie de notre environnement, en tant qu'espèce vivante. Il se déplace, est en contact avec d'autres communautés (humaines, végétales) et occupe des territoires qu'il définit en fonction de ses besoins, au même titre qu'un autre animal que nous connaissons bien : l'homme. En 1994 déjà, Arnould déplorait le fait que les biogéographes n'investissaient pas le champ de l'animal en plus du végétal. Plus récemment, des publications ont rappelé au géographe « La place de l'animal » (2002). Dans la présentation de ce numéro de revue, Stazak (2002) rapporte que Blanc et Cohen (2002) « plaident pour une géographie humaine qui intègre l'animal dans toutes ses dimensions », et insistent sur la valeur heuristique de l'animal pour le géographe, qui peut être « un indicateur du fonctionnement des milieux biophysiques sous l'influence de l'action des sociétés » ainsi qu'un « symptôme du rapport des sociétés à la nature, dans sa dimension matérielle et culturelle » pouvant contribuer à une réflexion plus large sur les relations de l'homme avec son environnement.

Mauz (2005) montre, avec l'exemple des habitants du parc de la Vanoise (Alpes françaises, département de la Savoie) que pour les hommes, les animaux (sauvages et domestiques) ont « une juste place ». Dans le cas où ils franchissent les limites de leur enclos, leur alpage, ou tout autre habitat qu'on leur a attribué ou encore de l'espace dans lequel on les a réintroduits, ces situations risquent d'engendrer des résistances, ce qui rejoint les constatations récentes de Benhamou (2008) sur l'échec de la protection de l'ours dans le Béarn et son succès mitigé dans les Pyrénées centrales. Benhamou (2007) et Mounet (2007) analysent la gestion de grands prédateurs tels que l'ours et le loup ainsi que les enjeux institutionnels et sociaux qui en découlent. Arnould (2008) utilise ces travaux (entre autres) pour revenir sur l'historique, la symbolique et le

traitement de la question du loup par des géographes, et pour souligner le dynamisme et l'intérêt disciplinaire de ces études. D'autres travaux sur la grande faune africaine (Rabeil, 2003; Buard, 2013) contribuent à cette orientation scientifique. La biodiversité ordinaire des animaux urbains est également étudiée à travers les chats sauvages et les blattes (Blanc, 2000). Enfin, si le zoo peut être un moyen de rencontrer l'animal considéré comme « sauvage » en ville (Estebanez, 2011), certains le voient comme un dispositif qui mettrait une plus grande distance entre l'homme et l'animal (Terrasson, 2002).

Alors que ces initiatives sont restées assez isolées en France, des groupes de recherche se sont formés en Grande Bretagne et aux Etats-Unis, sous les noms de 'Animal Geography Research Network' (2011) et 'Animal Geography Specialty Group' (2009) symptomatiques de l'élan suscité par la question animale en géographie. Cependant, à l'occasion d'un colloque organisé en 2011 par la Royal Geography Society (Londres), certains géographes se questionnaient sur l'avenir de la géographie animale (Figure 3) alors que d'autres avaient préalablement défini la spécificité de la géographie en la matière grâce à son approche historique et spatiale, rejoignant les propos de Arnould (1994, 2008) : « The contribution of geographers are unique precisely because of their emphasis on the historical and spatial contexts of specifics lives and relationships: in effect space, place, landscapes are instrumental to furthering the goals of Human-Animal studies » (Emel et Urbanik, 2010).

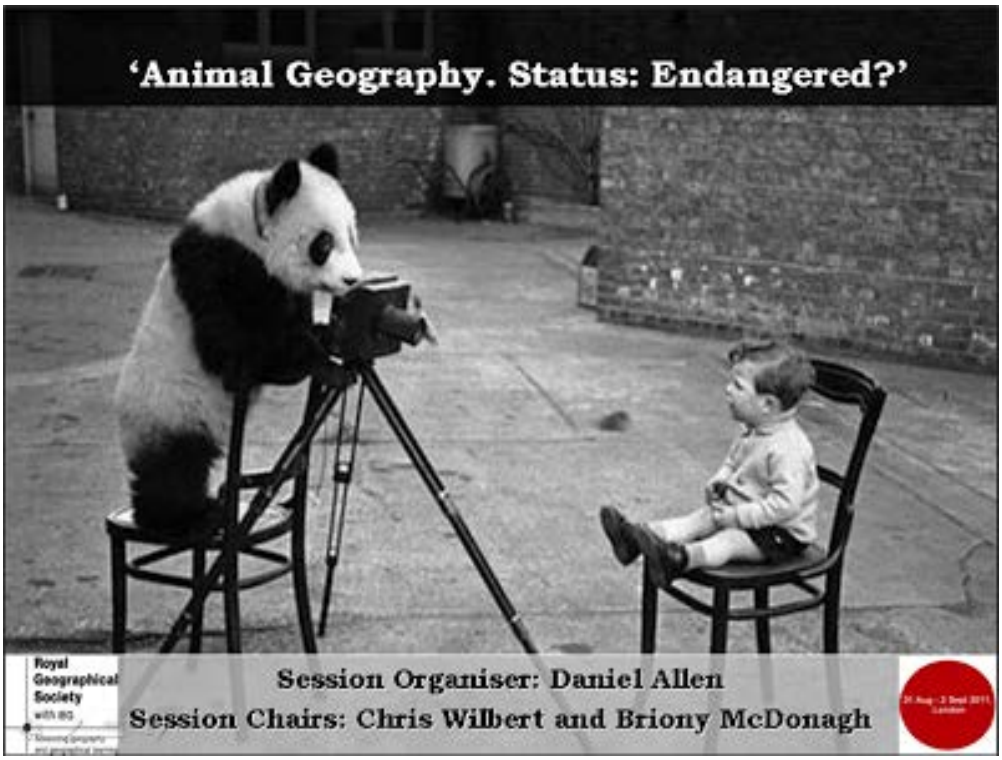



**Figure 3 : « La géographie animale. Statut : en danger ? » (Source : Animal geography research network, 2011[1])**

Plus récemment en France, la publication du numéro cinq des « carnets de géographes » (2013) souligne l'intérêt que certains portent à l'animal en géographie. C'est d'ailleurs l'occasion d'introduire le terme d' « humanimale » qui d'après Estebanez et al. (2013) est une « géographie partagée » qui intègre la question de l'animal dans la dimension spatiale des sociétés humaines. Alors que les écologues mobilisent des outils de la géographie pour leur recherche, les recherches des géographes sur l'animal ne se limitent pas à une analyse qui pourrait être réalisée par des spécialistes de la biologie des populations ou des écologues, mais sont au contraire élargies à l'anthropologie (Descola, 2005), la sociologie (Mauz, 2005; Gouabault et Michalon, 2010; Porcher, 2011) ou la philosophie (Singer, 2009) et à la géographie, notamment à travers la question de la spatialité (Bortolamiol et al., 2012), qui peut être un point d'entrée de

[1] URL : http://animal-geography.blogspot.fr/2011/12/animal-geography-status-endangered.html, consulté le 15/09/2014.

l'étude de notre rapport à l'animal. Les travaux de recherche récents de Buard (2013) et Jolivet (2014) sur les déplacements des animaux dans l'espace géographique illustrent ces réflexions sur l'utilisation de l'espace géographique par des objets autres que l'homme ou le végétal.

## 1.4. Les chimpanzés sauvages menacés de disparition comme objet d'étude

Par leur proximité phylogénique avec l'homme, les Grands Singes constituent des espèces emblématiques de la protection de la biodiversité (Caldecott et Miles, 2009), voire patrimoniales (l'UNESCO envisagerait de les considérer comme « patrimoine de l'humanité » d'après un colloque organisé au MNHN en 2006) et sont confrontés à une détérioration récente des conditions environnementales favorables à leur survie (Junker et al., 2012). Pour certaines organisations, les Grands Singes au sens Great Apes (Chimpanzé - *Pan troglodytes*, Bonobo - *Pan paniscus*, Gorille de l'Ouest - *Gorilla gorilla*, Gorille de l'Est - *Gorilla beringei*, Orang-outan de Bornéo - *Pongo pygmaeus*, Orang-outan de Sumatra - *Pongo abelii*; à l'exclusion des Gibbons) sont des espèces «plus emblématiques que d'autres» et elles proposent de leur reconnaître des droits particuliers, semblables à ceux des hommes, en leur accordant des droits qui les protégeraient de l'exploitation humaine et rendraient le déboisement par empiétement et la destruction de leur habitat sujets à des poursuites judiciaires (Cavalieri et Singer, 1993). Sans entrer dans ces considérations qui peuvent paraître extrêmes, il est important de retenir que ces espèces peuvent être considérées comme jouant un rôle de « clé de voûte » dans les écosystèmes, car leur disparition est concomitante à celle des ressources de la forêt tropicale (Krief et al., 2009).

L'aire de répartition des Grands Singes s'étend de l'Ouest à l'Est de l'Afrique et certaines espèces sont sympatriques[2] (Figure 4). Au cours du temps, la physionomie des forêts africaines a évolué et les Grands Singes se répartissent dans des habitats allant de la savane arborée aux forêts tropicales de montagne en passant par les plaines du bassin congolais (Caldecott et Miles, 2009).

[2] Occuper des aires géographiques qui se recouvrent (Mayr, 1963).

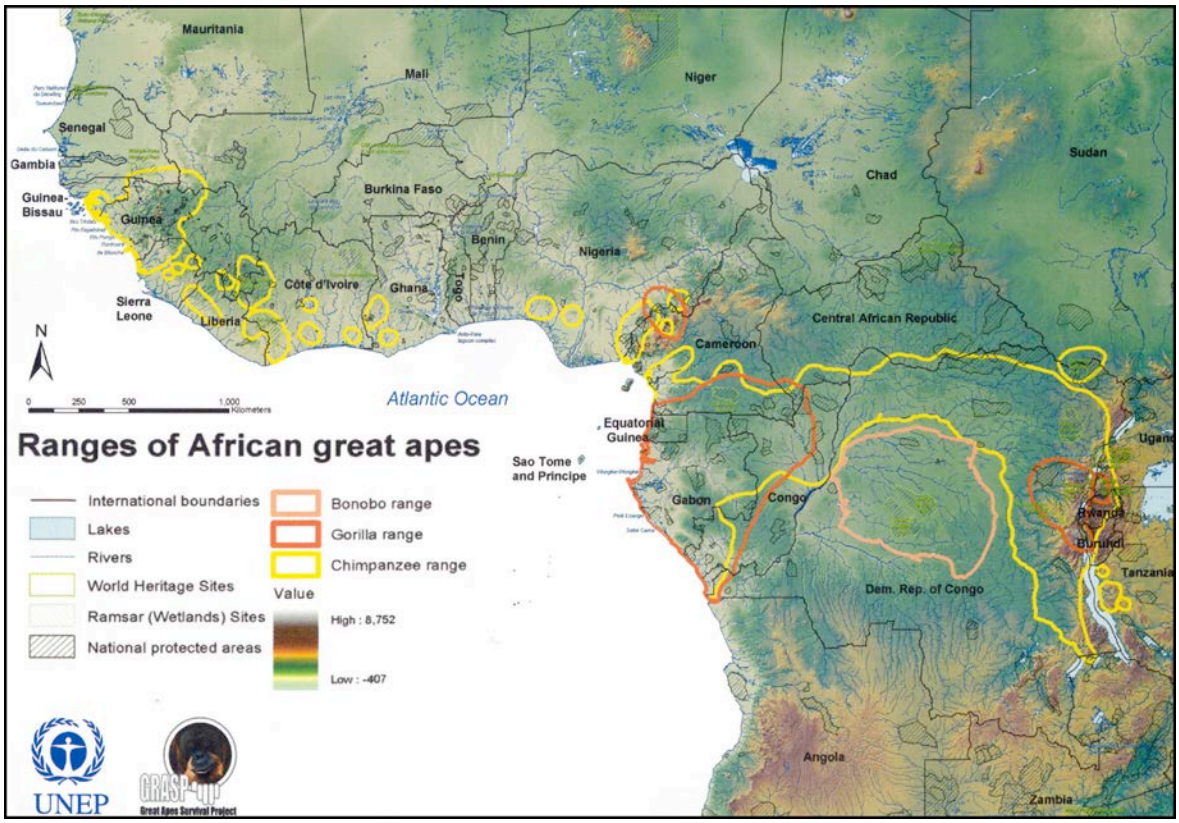



**Figure 4 : Aires de répartition des Grands Singes en Afrique (Source : Caldecott et Miles, 2009)**

Parmi les Grands Singes, le Chimpanzé (*Pan troglodytes*) est menacé (classé à l'annexe 1 de la CITES et dans la catégorie « en danger » sur la liste rouge de l'UICN des espèces menacées), en raison de certains facteurs synergétiques[3] tels que l'exploitation forestière passée et présente (Struhsaker, 1997; Felton, 2013), les activités de braconnage (Stiles et al., 2013), les maladies zoonotiques (Goldberg et al., 2007; Kooriyama et al., 2013) et ses exigences écologiques spécifiques. En effet, les chimpanzés préfèrent certains habitats (forêt, savane arborée, canopée dense et fermée; Kerr et Ostrovsky, 2003; Turner et al., 2003; Torres et al., 2010), notamment ceux où les ressources alimentaires en fruits (sauvages ou cultivés) sont abondantes (Hockings et al., 2009; Potts et al., 2009). Dans un contexte de fragmentation des

[3] Action coordonnée dans l'accomplissement d'une fonction.

habitats des Singes et des Grands Singes (Marsh, 2003; Ménard et al., 2014a), leurs exigences écologiques et leur proximité spatiale avec les hommes peuvent entrainer des situations de conflits. Stiles et al. (2013) montrent que malgré leur statut d'espèces protégées, toutes les espèces de Grands Singes sont aujourd'hui menacées de disparition. Ils sont parfois braconnés pour leur viande, le symbole spirituel qu'ils représentent ou pour devenir des animaux de compagnie (Critchley, 1968; Downing, 2012; Stiles et al., 2013). En Guinée, Campbell et al. (2008) ont montré dans leur étude incluant onze sites où la présence de chimpanzés (*Pan troglodytes verus*) était connue, que leur population aurait été réduite de 90 % entre deux recensements effectués en 1990 et 2007 (soit environ 600 puis 60 nids comptés).

Les chapitres A et B reviendront plus spécifiquement sur certaines caractéristiques des chimpanzés, notamment leur système social, ce qui aidera à comprendre leur rapport à l'espace et aux ressources alimentaires qu'il contient. Rappelons seulement que cette espèce, à cause de ses exigences en termes d'habitat forestier contenant des ressources alimentaires en fruits (*supra*), peut avoir un domaine vital de taille variable qui peut osciller de 5 à 560 km² (Russon et Begun, 2004; domaine vital plus grand en Afrique de l'Ouest, dans des paysages plus fragmentés de savane arborée). Ces exigences sont-elles remplies à Sebitoli, qui est un cul-de-sac sans fragment forestier adjacent ni corridor au Nord, coupé en deux par une route au Sud et entouré de zones habitées par les hommes ? C'est bien ce qui fait l'intérêt de cette zone d'étude : on y observe des chimpanzés, alors que la configuration de l'espace et des paysages ne semble guère favorable.

Un autre point d'intérêt de Sebitoli est justement la proximité spatiale entre les animaux sauvages et les populations humaines induite par la configuration spatiale des limites du parc dans sa partie septentrionale. En effet, les interactions entre les communautés humaines et les chimpanzés se produisent à la limite entre la forêt protégée et le paysage agricole qui l'entoure, et l'intensité de ces interactions est fonction de leur proximité spatiale (Naughton-Treves et al., 1998; Hartter et al., 2010).

Cette étude vise à améliorer la compréhension des interactions entre les actions humaines et la forêt où vivent des chimpanzés sauvages. Analyser l'espace et les

territoires qui s'y superposent, la distribution spatiale des espèces (végétales et animales) et les facteurs environnementaux (incluant les sociétés) qui influencent la répartition des chimpanzés pourrait donner quelques clés pour une meilleure gestion de la conservation de la nature et des espèces menacées dans un environnement occupé par l'homme.

# 2. Cadre historique de la protection de la biodiversité : de l'échelle locale à l'échelle internationale

Pour comprendre dans quel contexte historique et culturel s'insère aujourd'hui la gestion de la biodiversité à Sebitoli, il m'a semblé nécessaire de revenir sur les étapes marquantes de la gestion de la biodiversité en Ouganda.

## 2.1. L'héritage historique dans la gestion de la biodiversité: royaume de Toro et colonisation anglaise

La gestion de la biodiversité en Ouganda remonte à des temps anciens et l'arrivée des colons anglais a entraîné des changements sociaux et environnementaux qui influencent encore aujourd'hui le rapport à la nature des Ougandais. Le début de cette histoire est celui d'un royaume, le royaume de Toro, qui s'étendait sur le site d'étude, et dont la formation a évolué, notamment avec l'arrivée des colons anglais.

D'après plusieurs auteurs, les Batoro auraient partagé le paysage forestier avec les animaux sauvages d'une importante densité et diversité pendant des siècles (Taylor, 1962; Hamilton, 1981). Issu d'une scission avec le royaume de Bunyoro-Kitara, qui a eu lieu dans les années 1820-1830 (Nyakatura, 1973), le royaume de Toro est un système de gouvernance de tradition centralisée. L'autorité est exercée par le roi qui est relié aux Dieux. Alors que le roi de Bynyoro-Kitara, Kyebambe III Nyamutukura régnait depuis 1786, son plus vieux fils (Omukama Olimi I Kaboyo) s'est rebellé et a annexé une partie du territoire situé au Sud du royaume dans les années en 1822 (Nyakatura, 1973). A la mort de son père en 1835, Kaboyo a continué d'étendre le royaume de Toro. A la mort de ce dernier (1865) et après des disputes au sein de la fratrie, Nyaika, son héritier, a

régné jusqu'en 1885 (Richards, 1960). Le royaume de Toro a ensuite essuyé de nombreuses attaques du royaume de Bunyoro, notamment de Kabarega qui aurait attaqué le royaume plus de seize fois (Richards, 1960).

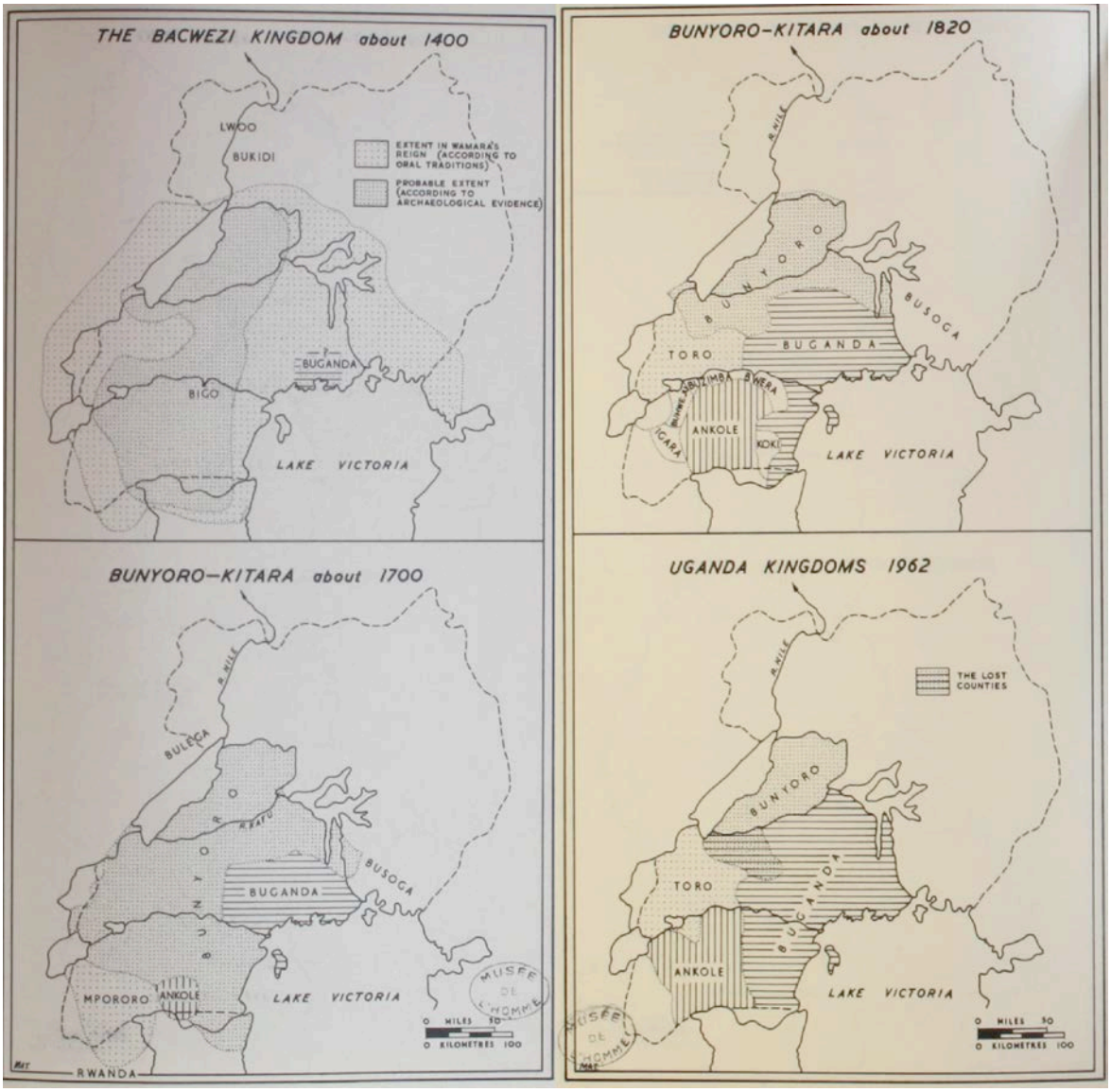



**Figure 5 : Carte de l'évolution des royaumes de Bunyoro-Kitara et Toro (Source : Fisher, 1970)**

La figure 5 permet de visualiser l'évolution des frontières du royaume de Toro, depuis des temps anciens (1400) qui ne seront pas abordés ici, jusqu'au temps de la scission avec le royaume de Bunyoro-Kitara (années 1820) et l'indépendance de

l'Ouganda (1962). Quand Baker et Stanley, les premiers explorateurs anglais, ont visité le pays en 1889, les seigneurs Bunyoro de Kabarega régnaient sur le territoire Toro (Richards, 1960). En 1891, quand le Capitaine Lugard, représentant de la compagnie impériale de l'Afrique de l'Est (Imperial British East African Company), arrive dans la région, il soutient le royaume de Toro contre celui de Bunyoro, mettant Kasagama sur le trône et construisant une ligne de forts pour protéger et défendre le royaume de Toro des incursions voisines (Naughton-Treves, 1999). La même année, le Capitaine Lugard signe un traité avec le roi Kasagama (Kasagama et Lugard, 1891). Ce traité remercie les autorités britanniques de défendre le roi Kasagama et le royaume de Toro des puissants voisins du royaume de Bunyoro. Les Batoro se sont donc trouvés dépendants des forces anglaises pour rétablir et maintenir leur indépendance vis-à-vis des puissants royaumes voisins (Steinhart, 1977; Ingham, 1978). Kasagama a prêté allégeance aux autorités coloniales à travers sept clauses parmi lesquelles deux sont particulièrement symboliques des relations avec les animaux sauvages et avec les colons anglais :

- La clause 4 : « I engage to preserve the elephants in my country and to prevent their destruction by hunters of any tribe whatsoever**. I recognize the [British] Company's exclusive right to kill and hold all elephants in my country as Company property**».
- La clause 5 : « **All arms in my country shall be brought to the European resident for registration and license**, and no arms shall be possessed by anyone, without his knowledge and sanction ».

**Encadré 1 : Extrait du traité de Kasagama et Lugard, 1891**

Ces clauses apparaissent comme les prémices de l'institutionnalisation de la gestion environnementale du royaume de Toro et de la perte d'autonomie des habitants quant à la possession d'armes. Quand les colons anglais sont arrivés, ils ont amené avec eux les représentations européennes de ce que devait être la nature, changeant les usages et les pratiques d'un système hiérarchisé et centralisé déjà bien établi. La clause 4 énonce clairement que pour éviter la disparition des éléphants, les chasseurs locaux n'ont plus le droit de les tuer, ils ne leur « appartiennent » même plus. De droit et de fait, les éléphants, et leur ivoire principalement, sont dès lors une propriété coloniale (Naughton-Treves, 1999). Certaines espèces et leurs dérivés représentent donc un marché dans le royaume de Toro au moins depuis l'époque coloniale, la néoformation

du royaume de Toro ne pouvant être dissociée de la demande en ivoire des colons anglais. Les campagnes de contrôle et les restrictions d'armement de la population locale ont ainsi accentué les différences d'accès à certaines ressources naturelles depuis une longue période.

En 1900, le Toro Agreement [4] est signé entre Henry Hamilton Johnson, représentant du protectorat ougandais et de la Reine et les chefs du royaume Toro. Outre l'établissement de limites territoriales en faveur des colons, ce texte reconnaît les chefs des différentes régions du royaume de Toro et modère les clauses signées en 1891 à propos des animaux. En effet, les colons n'ont plus maintenant le droit exclusif de tuer des éléphants, les Batoro peuvent le faire à condition d'être conseillés par les européens pour tuer ou capturer ces animaux.

« All the waste and uncultivated land which is waste and uncultivated at the date of this Agreement; all forests, mines, minerals, and salt deposits in the Toro district shall be considered to be the property of Her Majesty's Government, the revenue derived therefrom being included within the general revenue of the Uganda Protectorate; but the natives of the Toro district shall have the same privileges with regard in the forests as have been laid down and formulated in the aforesaid regulations in force in the Uganda Protectorate as are applicable to the natives of each province or other administrative division of the Protectorate within such province or administrative division. Her Majesty's Government shall have the right of enforcing on the natives of the Toro district, as elsewhere in the Uganda Protectorate, and **that the killing or the capture of elephants on the part of the natives of the Toro district shall be regulated by the principal European official placed in civil charge of this district** ».

**Encadré 2 : Extrait du traité du Toro Agreement, 1900**

Dans les *Toro Agreement* de 1900 et 1906, les forêts et animaux du royaume de Toro dépendent donc dorénavant du protectorat anglais (Johnstone et Kasagama, 1906). En échange de l'allégeance et de l'ivoire du roi de Toro, les colons anglais le protégeaient des incursions de royaumes voisins et lui reversaient une petite partie des revenus générés par les domaines royaux puisque 50 % de l'ivoire « contrôlé » (ivoire obtenu à partir des éléphants qui pillaient les jardins vivriers) servait à administrer le royaume de Toro (GDA, 1927 cité dans Naughton-Treves, 1999).

[4] URL : http://nointervention.com/archive/Africa/Uganda/British_Protectorate/toro_agreement_1900.htm, consulté le 01/06/2014.

Rattacher les animaux sauvages à la propriété de la couronne permettait de légitimer les revenus générés par l'ivoire et les produits animaux dérivés. En retour, le devoir du gouvernement se devait d'assumer la responsabilité des dommages engendrés par la faune sauvage sur les cultures. Dès lors, au début de la période coloniale, un effort particulier a été entrepris pour restreindre la faune sauvage dans les réserves. Certaines espèces, les éléphants principalement, étaient sujettes à des opérations de contrôle (Graham, 1973).

En 1906, la *Game ordinance*, nouveau cadre politique basé sur une version kenyanne est acté. Cette dernière loi définit des règles stratifiées de chasse en fonction de l'espèce animale visée et du statut économique des chasseurs, distinguant les animaux nobles que seule une certaine élite avait le droit de chasser à l'arme lourde (les éléphants), des espèces alors qualifiées de vermines (comme les lions, les léopards, les hyènes, les cochons sauvages, les babouins) que chacun pouvait tuer en utilisant n'importe quelle technique (Graham, 1973).

Les *Games reserves* ont été élaborées en Ouganda au milieu des années 1920 à la suite de l'arrivée des colons et soumises à la responsabilité de la province du *Game Department*, dont le rôle principal consistait à « contrôler les dangereux animaux sauvages dans l'intérêt des populations locales » (Morris, 1978). En effet, les cultures et le bétail des populations humaines étaient menacés par les animaux sauvages qui sortaient de la forêt ou migraient à travers des corridors forestiers (Brooks et Buss, 1962; Morris, 1978) et créaient des conflits entre les usagers du territoire. On observe donc une certaine continuité avec les *Toro Agreement* de 1900 et 1906, qui prévoyaient déjà une compensation financière aux incursions des éléphants dans les cultures.

Cette question des dégâts aux cultures ne peut être comprise sans faire référence à la chasse. D'après Thomas et Scott (1935), « Hunting, which once was among the chief activities of the male native, is now to be ranked among his holiday amusements ». Dans Masefield (1962), il est également question de la diminution de cette pratique de « loisir » grâce à la diffusion de l'agriculture et la délimitation des réserves naturelles. Mais dans les années 1960, le pillage des cultures par les animaux sauvages devient préoccupant. Les éléphants étaient contrôlés et abattus en masse

(Masefield, 1962) mais les dommages créés par de plus petits mammifères (singes, écureuils, oiseaux etc.) étaient également importants (Masefield, 1962). Si le léopard a été protégé dans les années 1945 par une *Game law*, c'est parce qu'il était chassé et disparaissait alors qu'il représentait un prédateur important des porcs sauvages qui dévastaient de plus en plus de cultures (Masefield, 1962).

A la suite de la seconde guerre mondiale, le *Game department* montre un intérêt croissant pour la protection de la nature, ce qui conduit en 1952 à la mise en place de la *National Park Ordinance* qui permettait la gestion de ce type d'espaces protégés par un conseil d'administration (Morris, 1978).

Cette partie historique permet de comprendre dans quel contexte s'insère la protection de la biodiversité actuellement en Ouganda. Elle met notamment en évidence que la gestion de la biodiversité, à partir de l'arrivée des colons britanniques en Ouganda, ne dépendait plus de l'individu agriculteur ou villageois mais du roi et de ses représentants conseillés par les autorités coloniales. Et que les dégâts occasionnés aux cultures par les animaux sauvages étaient sous la responsabilité des autorités.

## 2.2. La gestion de la biodiversité pendant la dictature (1971-1979)

Les huit années de dictature qui ont déstabilisé l'Ouganda sous l'égide d'Idi Amin (1971-1979) ont eu un impact dévastateur sur la flore et la faune sauvage (Hamilton, 1984). En de telles périodes, la survie humaine prime sur celle des ressources naturelles, les hommes se réfugiant en forêt et consommant ses ressources, notamment la viande de brousse (De Merode et al., 2007). Dans le royaume de Toro, les éléphants, les buffles et les hippopotames ont été décimés, à tel point que le Président Idi Amin avait établi la peine de mort en 1979 pour le braconnage d'éléphants, sous l'impulsion du *Game Departement* et interdit toute chasse ensuite (GDA, 1979 cité dans Naughton-Treves, 1999).

A la fin de la dictature, 3 000 à 5 000 personnes résidaient dans la réserve de la forêt de Kibale, défrichant 70 $km^2$ (16 %) de la forêt (Howard, 1991). A la même époque,

30 000 à 50 000 Bakiga émigraient du Sud-Ouest de l'Ouganda pour s'installer dans le *Kibale Game corridor* à la demande des autorités (Aluma, et al., 1989).

Avec l'arrivée au pouvoir du Président Yoweri Museveni (1986), le gouvernement national a commencé à s'intéresser à la conservation de la biodiversité (NEMA, 1996). En 1993, la réserve forestière de Kibale (créée en 1932) est rehaussée au rang de parc national (760 $km^2$) et plus de 30 000 résidents du *Kibale Game Corridor* sont expulsés et relocalisés à proximité (NEMA, 1997).

## 2.3. Gestion internationale de la biodiversité

Le concept de conservation fait référence à un bien commun et public, d'échelle locale ou internationale, qui doit être protégé. Si le premier parc national fut créé en 1872 aux Etats Unis, en Afrique, la première réserve naturelle fut créée en 1925 à l'Est de la République Démocratique du Congo actuelle sous le nom parc national Albert, rebaptisé parc national des Virunga (800 000 hectares) lors de son inscription sur la liste du Patrimoine mondial en 1979 (UNESCO[5]). La politique de conservation de la nature a longtemps procédé d'une certaine imposition d'un statut de protection sur un territoire particulier dont les populations humaines sont généralement exclues. Pour Boissière et Doumenge (2008), « la conservation de la biodiversité, même si elle est un problème global de la planète, reste d'abord une multitude de situations à gérer au cas par cas ». Plusieurs rapports publiés au cours des années 2000 par la FAO constatent une augmentation des conflits à l'échelle mondiale, faisant état de la diversité des cas de figure rencontrés d'une région du globe à l'autre.

Créée en 1948, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) est aujourd'hui le plus vaste réseau mondial de protection de l'environnement qui rassemble « plus de 1 200 organisations membres dans 140 pays dont 200 gouvernements ou organisations gouvernementales, et 800 organisations non gouvernementales » (UICN[6]). Mais l'UICN c'est aussi « près de 11 000 scientifiques et

[5] URL : http://whc.unesco.org/en/list/63, consulté le 15/09/2014.

[6]URL:http://www.iucn.org/about/work/programmes/gpap_home/gpap_quality/gpap_pacategories/gpap_pacategory2/, consulté le 15/09/2014.

spécialistes volontaires au sein de six Commissions » (UICN[6]). En 1980, l'UICN expose sa vision de la conservation de la biodiversité en publiant une « Stratégie mondiale de la conservation ». Pour faire face aux dangers de la surexploitation des ressources naturelles ou de la destruction des habitats végétaux ou animaux, il faut protéger la nature. C'est d'ailleurs dans cette dynamique que de grandes conventions internationales ont marqué les années 1970-1980 (RAMSAR, CITES, PNUE etc.). Parallèlement, ce mouvement conversationniste issu des pays du Nord s'accorde difficilement avec la logique de développement des pays du Sud car il représente un frein à leur développement économique (Rossi, 2000).

Dans les années 1980-1990, le dépôt croissant de brevets scientifiques témoigne d'une nouvelle conception, plus économique que conversationniste, de la biodiversité. Il y a ceux qui possèdent une large part de la biodiversité mondiale (Pays du Sud) et ceux qui l'utilisent parfois dans un but industriel ou de recherche (Pays du Nord), mettant en avant des pratiques de bio-piraterie de grandes sociétés qui exploitent des ressources et des connaissances sans reconnaître ceux qui les ont partagées avec eux (Merson, 2000). Finalement, en 1992, la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) est signée par 157 pays (179 membres reconnus par l'ONU à l'époque de la signature; 193 pays reconnus par l'ONU en 2011) et considère la biodiversité comme « une préoccupation commune de l'humanité » et reconnaît la souveraineté des états sur leurs ressources. Elle fixe donc des règles sur l'utilisation de la biodiversité mais ne lui confère pas le statut d'un patrimoine mondial.

Du fait de sa position d'acteur majeur dans la protection des espaces naturels, il convient de discuter de la définition d'une aire protégée telle que l'UICN la conçoit. En effet, les aires protégées sont des instruments qui permettent de soutenir les objectifs de la Convention sur la diversité biologique et les objectifs du Millénaire pour le développement. D'après le site internet de l'UICN (UICN[6]), une aire protégée est « un espace géographique clairement défini, reconnu, dédié et géré, par des moyens légaux ou autres, afin de favoriser la conservation à long-terme de la nature et des services écosystémiques et des valeurs culturelles qui y sont liés » (UICN[6]). Cette définition fait donc apparaître plusieurs aspects des aires protégées : leur délimitation, leur

reconnaissance, leurs règles, leur gestion, leur objectif de conservation de la nature, leur valorisation des services écosystémiques et leurs valeurs culturelles. Dans les textes, la protection de la nature passe par la conservation de la biodiversité associée à des moyens d'existence pour les populations locales. On protège pour conserver des espèces qui disparaissent mais aussi par rapport à une vision plus utilitariste (services écosystémiques) de la nature. En terme de traduction catégorielle, il en découle une multitude de statuts de protection : les zones de conservation communautaire, les réserves naturelles, les parcs nationaux, etc.

Parmi ces statuts, celui de parc national se rattache à la catégorie II des aires protégées de l'UICN qui permet la « protection de procédés écologiques à grande échelle associés à des espèces et écosystèmes constituant la base d'activités environnementales et culturelles compatibles avec des objectifs spirituels, scientifiques, éducatifs, de loisir et de tourisme » (UICN[6]). Parmi les nouveaux enjeux à considérer, l'UICN reconnait, entre autres, une redéfinition de la catégorie II et V, le cloisonnement de ressources commercialisables dans les parcs nationaux (terre, eau) et les questions de déplacement de population ou de compensation. Dans ce contexte, au début des années 2000, les institutions et organisations nationales et internationales qui gèrent la biodiversité mettent l'accent sur la coordination entre la gestion des aires protégées et les communautés humaines avoisinantes (Congrès mondial sur les parcs de Durban en 2003, Conférence internationale sur la Biodiversité en 2005). Barbault et Le Duc (2005) ont d'ailleurs mis l'accent sur le lien entre conservation et développement durable. En effet, il ne s'agit pas d'isoler des sociétés de leur environnement pour le protéger selon le mythe du *wilderness* comme le soulignent Arnould et Simon (2007) : « Chercher à préserver la nature en l'isolant des sociétés relève ainsi du mythe, le même qui faisait croire au conquistador au XVI$^{e}$ siècle qu'il découvrait en Amazonie une terre vierge ». Dans ce contexte, Simon (2006) souligne que seule une approche territoriale qui intègre des réalités historiques et sociales permet de nuancer les discours catastrophistes en matière de gestion des ressources.

## 2.4. Décentralisation de la gestion de la biodiversité en Ouganda.

L'Ouganda a largement adopté un système de décentralisation des services de l'Etat (Figure 6). Cependant, son contrôle sur la faune et la flore locale est resté très centralisé par le biais de l'Uganda Wildlife Authority (UWA), placé sous la tutelle du Ministère du tourisme. L'UWA a été créée en 1996 par le *Uganda Wildlife Act* par la fusion entre l'*Uganda National Parks* et le *Game Department*. Elle est gouvernée par un conseil d'administration désigné par le ministère responsable de la faune sauvage, à savoir le Ministère du tourisme. Aujourd'hui, l'UWA est en charge de la gestion de 10 parcs nationaux, 12 réserves fauniques, 14 sanctuaires de faune et encadre cinq aires fauniques communautaires (UWA[7]).

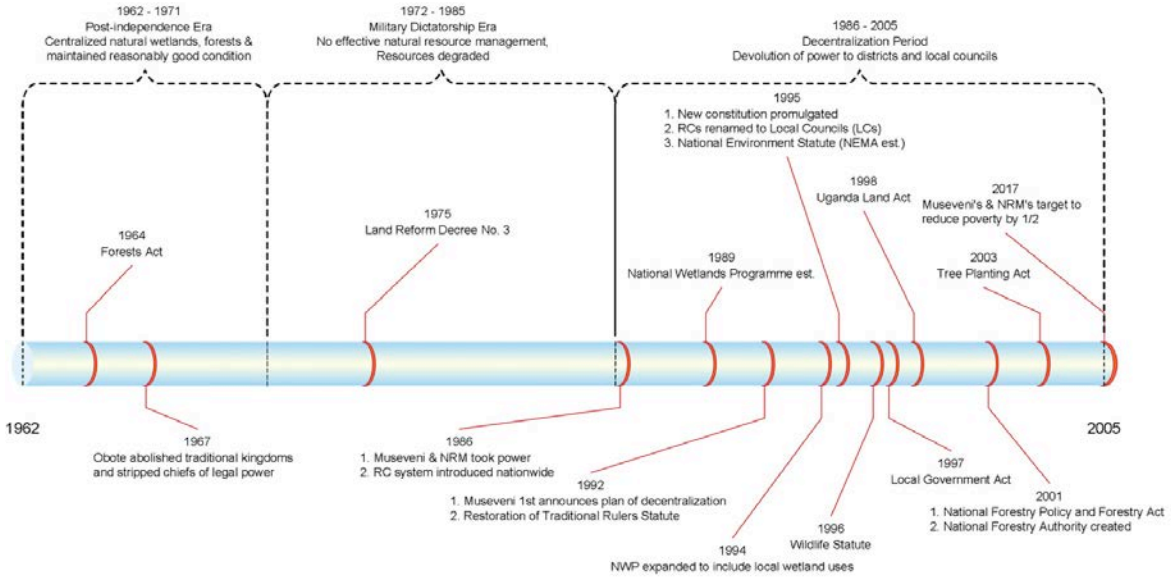



**Figure 6 : Principales lois de la gestion des espaces naturels en Ouganda (Source : Hartter et Ryan, 2010)**

Au milieu des années 1990, l'UWA met en place un programme de conservation communautaire pour faciliter l'accès des populations locales aux parcs nationaux pour des usages spécifiques des ressources naturelles (Blomley et Namara, 2003; Namara,

[7] URL : http://www.ugandawildlife.org, consulté le 01/10/2014.

2006) mais cela conduit à une « double marginalisation » des communautés selon Blomley et Namara (2003). Pour administrer ses biens, l'UWA a délégué certaines de ses responsabilités à des administrations locales. Ces administrations se divisent en cinq niveaux hiérarchiques emboîtés (Figure 7) selon une organisation fixée par le *Local Government Act* en 1997 (Figure 6) : la région (*District*) dont le référent est le local council 5 (LC5), le comté (*County* - LC4), le sous-comté (*Sub-county* - LC3), la commune (*Parish* - LC2), le village (*Village* - LC1). Chaque niveau hiérarchique a donc un référent et les informations sont relayées depuis les populations locales (LC1) au district (LC5) par l'intermédiaire des niveaux LC2, LC3 et LC4.

Cependant, les administrations locales sont parfois identifiées comme la cause d'une mauvaise diffusion de l'information ou communication entre les instances gouvernementales, par manque de moyens et de capacités (Adams et Infield, 2003; Ryan et Hartter, 2010; MacKenzie, 2012b; Tumusiime et Vedeld, 2012). Les mécanismes de cohabitation traditionnelle entre les hommes et les animaux sauvages, tels que la chasse ou le piégeage sont considérés comme illégaux dans le cadre de la réglementation des parcs nationaux sauf dans le cas de certaines espèces (considérées comme les vermines), ceci malgré le fait que le gardiennage intensif des cultures revienne aux communautés locales (Roe et al., 2009).

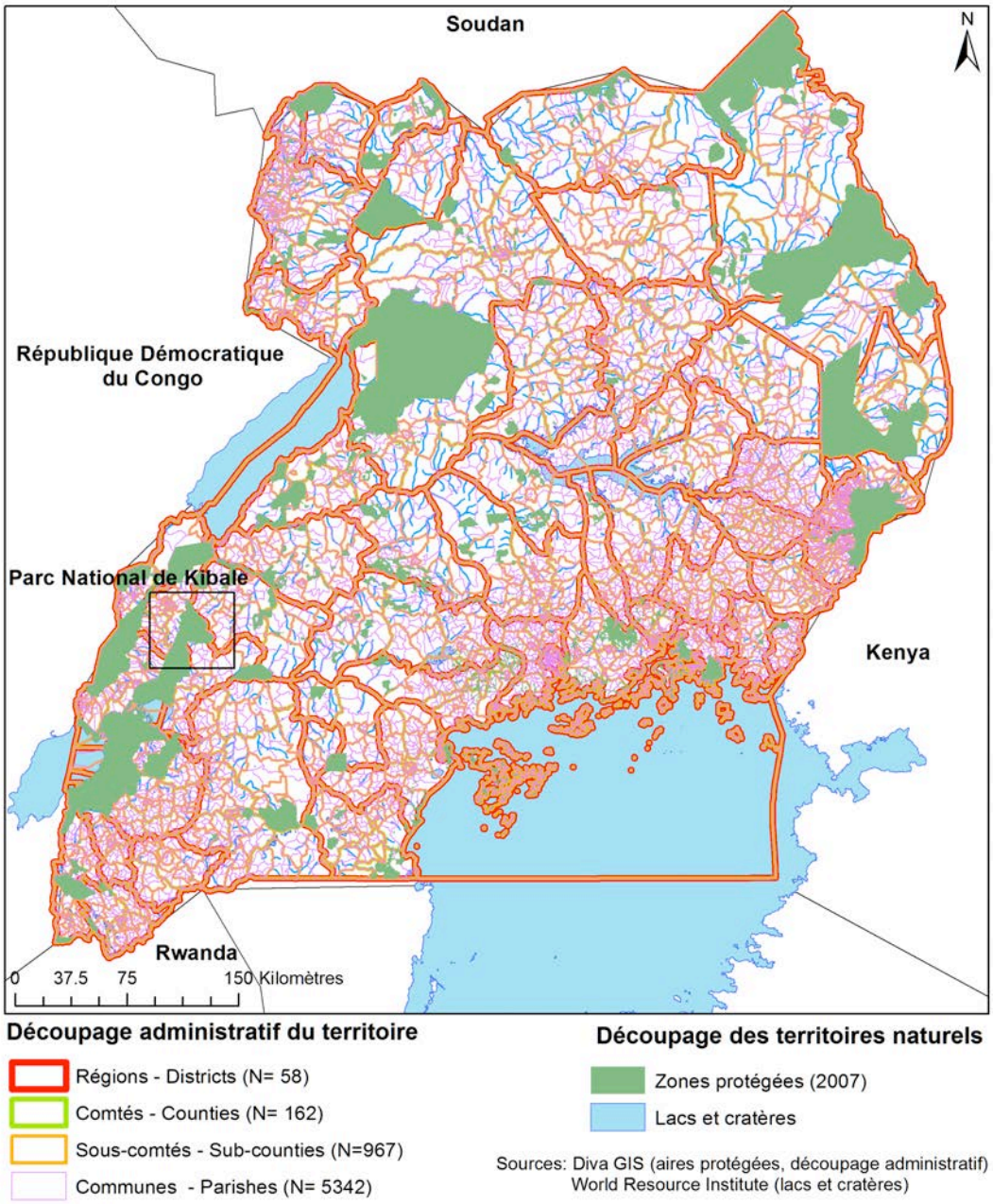



**Figure 7 : Découpage administratif en Ouganda**

A la suite de l'introduction de programmes de partage des revenus (*revenue sharing*) des parcs nationaux avec les populations locales, certains gouvernements ont diminué leurs investissements dans les sous-comtés et les communes qui entourent les

parcs nationaux, considérant que les fonds issus des programmes de répartition des revenus étaient suffisants pour financer les infrastructures et services de ces zones (Roe et al., 2009). D'après un rapport de CARE (2008), le danger des programmes de partage des revenus est qu'ils comblent seulement le manque d'investissement des districts, conduisant à un gain zéro pour les communautés concernées. Namara et Nsabagasani (2003) soulignent que : « Community conservation and collaborative management as practiced around PAs in Uganda today do not achieve democratic governance of natural resources. This is because community participation under community conservation and collaborative management does not adequately and effectively translate into community empowerment and control over resources, especially concerning decision making ».

Plusieurs sources rappellent le rôle économique de la vie sauvage en Ouganda dès les prémices du colonialisme (Morris, 1978), grâce au développement du tourisme qui succéda à la seconde guerre mondiale et au commerce de l'ivoire : « Tourism provides one promising resource of income in many locations, although this money often does not filter back to the local communities » (Southworth et al., 2006). En avril 2013, le gouvernement ougandais a publié un document faisant état de ses objectifs de développement jusqu'en 2040 (Uganda Vision 2040, 2013). La section sur le tourisme et celle sur la gestion de la biodiversité étaient particulièrement intéressantes. Le tourisme est une part importante des revenus générés en Ouganda puisqu'en 2011, il contribuait à 14,6 % des emplois générés dans le pays et à 23 % des entreprises enregistrées (hôtels, restaurant, services à la personne etc.). De plus, le tourisme aurait augmenté de 17 % en 2011 par rapport aux années précédentes. Cependant, pour développer le tourisme, l'Etat souligne l'importance de développer l'électrification, les aérodromes et le système routier et met en place une route touristique *The ring road*, permettant de faire le tour des lieux remarquables pour leur biodiversité en Ouganda (Figure 8).

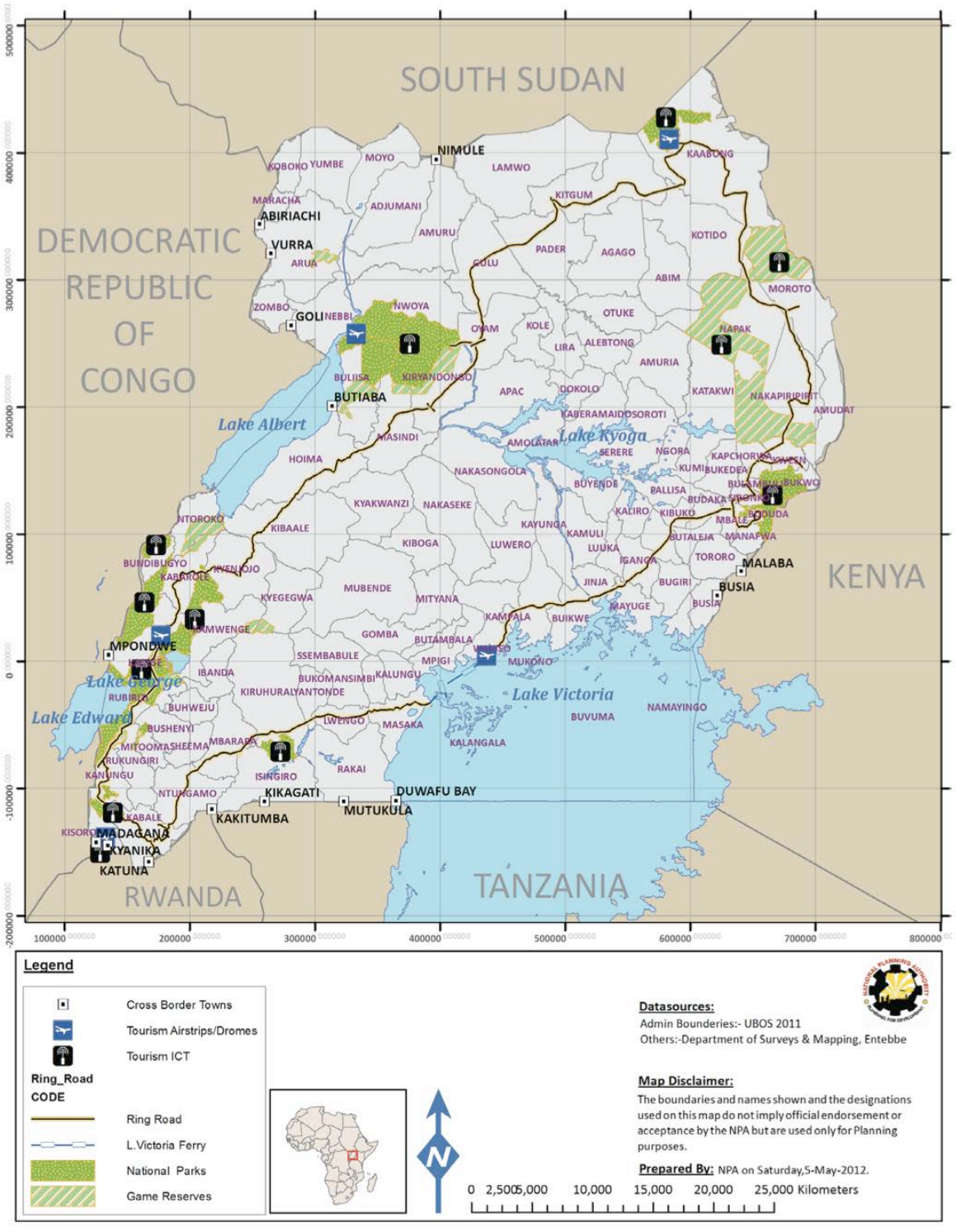



**Figure 8 : Infrastructures nécessaires au développement du tourisme en Ouganda (Source : Uganda vision 2040, 2013)**

Dans son chapitre intitulé « Renforcer les fondamentaux pour exploiter les possibilités » (Uganda Vision 2040, 2013), le gouvernement ougandais explique que la diversité des paysages ougandais ainsi que la richesse de ses espèces végétales et animales est son principal atout pour développer un tourisme dit de nature. C'est l'occasion de rappeler que le pays compte 50 % des gorilles de montagne, 7 % des mammifères terrestres, 11 % des espèces d'oiseaux du monde et « d'autres attractions uniques incluant les chimpanzés (*Pan troglodytes*) » (Uganda Vision 2040, 2013). C'est d'ailleurs en termes de produits que ce document parle du tourisme en Ouganda : « The main **tourism products** include : gorilla tracking, bird watching, eco-tourism, [...]. This presents the country to stimulate economic growth and earning significant revenues ».

Dans le chapitre sur les « transformations sociales » (Uganda Vision 2040, 2013), une partie est dédiée à l'environnement et aux ressources, avec l'objectif d'atteindre un environnement propre et vert « with no water and air pollution while conserving the flora and fauna and restoring and adding value to the ecosystem ». Outre ces objectifs ambitieux, il prévoit l'éradication de la pauvreté comme un outil majeur pour assurer le développement durable de l'Ouganda dont l'objectif est de faire passer la surface protégée du pays de 15 % actuellement à 24 % en 2040 en « aidant la population à internaliser la totalité des coûts environnementaux et sociaux des biens et des services». Cette thèse permettra de saisir les enjeux d'une telle politique de protection de la biodiversité dans la zone d'étude de Sebitoli, au cœur d'un espace protégé entouré d'une population humaine très dense pour déterminer dans quelle mesure un tel objectif est atteignable à l'échelle locale.

## 2.5. Place des Grands Singes dans la conservation et le tourisme en Ouganda : perspectives historiques

La présence de Gorilles de l'Est (*Gorilla beringei*) et de Chimpanzés de l'Est (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda place le pays au centre d'un pôle d'attractivité touristique pour l'observation des Grands Singes africains dans l'Ouest du pays, tout en offrant la possibilité d'observer d'autres grands mammifères également présents dans plusieurs parcs de savane à proximité (*Big five* du Kenya et de la Tanzanie : lion,

léopard, éléphant, rhinocéros noir et buffle). Dès la fin des années 1970, le Rwanda est mondialement reconnu pour le tourisme animalier des gorilles et les messages de Diane Fossey (Rwanda) et de Jane Goodall (Tanzanie) contribuent à la sensibilisation du public à la conservation des Grands Singes en Afrique de l'Est (Macfie et Williamson, 2010).

Dans les années 1990, l'Ouganda a emboité le pas du Rwanda et instauré un tourisme de vision des Grands Singes, percevant que leur conservation pouvait contribuer à l'économie du pays (Shackley, 1995; Macfie et Williamson, 2010). L'activité touristique y est croissante (Weiss et Messerli, 2012) et contribue à 4 % du PIB en 2011 (supérieur au Rwanda avec 3,3 %, mais inférieur à la Tanzanie avec 5 %; (Weiss et Messerli, 2012). Certains incidents (enlèvements et meurtres de touristes) ont pu temporairement fragiliser ce secteur (Macfie et Williamson, 2010). Aujourd'hui, l'Ouganda cherche à développer le tourisme lié aux Grands Singes (Uganda Vision 2040, 2013) et l'impact de cette activité est particulièrement important dans la région de Kisoro, car il est accompagné d'un développement important d'infrastructures (hébergements, routes) et de services (emplois) (Sandbrook, 2010; Blomley et al., 2010; Macfie et Williamson, 2010) ainsi que d'innovations en matière de tourisme communautaire dans deux parcs nationaux (parc national impénétrable de Bwindi et parc national de Mgahinga; MacKay et Campbell, 2012).

Gorilles et chimpanzés font l'objet de divers niveaux d'attractivité, ou pourrait-on dire, de « prestige » du point de vue des touristes, en fonction notamment de leur rareté et de leur accessibilité. Leur valeur marchande est ainsi différente et la dépendance de la faune et de la flore sauvage du Ministère du tourisme illustre l'importance des enjeux économiques susceptibles d'être associés aux Grands Singes. Le fait que l'Ouganda abrite près de 400 gorilles de montagne sur les 880 individus de la population totale (WWF, 2014), confère au pays un rôle important dans la protection de cette espèce menacée. L'Uganda Wildlife Authority (UWA) a mis en place un panel d'outils de communication qui permet de valoriser cette richesse en biodiversité afin d'attirer des

touristes. En effet, sur le site internet de l'UWA[8], on peut consulter les caractéristiques des 12 groupes de gorilles que les touristes peuvent approcher en Ouganda[9] : 11 groupes sont habitués dans le parc national impénétrable de Bwindi (10 pour le tourisme et un pour la recherche) et un groupe dans le parc national de Mgahinga. Cela représente un total de 196 individus gorilles que les touristes occidentaux peuvent observer en Ouganda soit environ 22 % de la population totale de cette espèce. Il est également possible d'accéder à un trombinoscope des familles de gorilles[10]. Un autre site auquel il est possible d'accéder *via* celui de l'UWA est celui de « Friend a gorilla »[11]. Ce site permet de « devenir ami » avec un gorille, qu'on peut choisir parmi les individus des différentes familles en le sponsorisant avec un dollar. Cela permet de subventionner la conservation des gorilles, à travers des moyens modernes et accessibles aux touristes occidentaux. Lorsqu'on a sponsorisé un individu gorille, on peut recevoir des photos par des réseaux sociaux comme Twitter ou Facebook, et voir même suivre les individus sponsorisés grâce à un tracé GPS[12]. Ces systèmes de suivi et de communication représentent un investissement conséquent pour un pays du Sud. L'Ouganda facilite donc la sensibilisation du public à la conservation des gorilles, lui permettant de renforcer son ancrage actuel dans le tourisme des Grands Singes par rapport au Rwanda. Comme le précise le site internet de l'UWA, les permis d'observation des gorilles sont très demandés tout au long de l'année, malgré leur coût (500 US $ par personne pour une heure passée à une distance minimale de cinq mètres des gorilles). L'UWA garantit 95 % de chances de trouver les gorilles[5], grâce à des équipes de guides qui se relayent pour localiser les gorilles dans la forêt.

[8] URL : http://www.ugandawildlife.org/gorilla-tracking-in-bwindi; http://www.ugandawildlife.org/gorilla-tracking-in-mgahinga, consulté le 17/10/2014.
[9] URL : http://safari-uganda.com/to-see/gorilla-safari-information/gorilla-families-in-uganda/, consulté le 17/10/2014.
[10] URL : http://www.bookgorillapermits.com/, consulté le 17/10/2014.
[11] URl : http://ugandawildlife.org/about-uganda-master/friends-of-uwa/friend-a-gorilla, consulté le 17/10/2014.
[12] URL : http://www.ugandawildlife.org/about-uganda-master/friends-of-uwa/friend-a-gorilla, consulté le 17/10/2014.

La combinaison de ces initiatives a eu pour conséquence d'augmenter le nombre de gorilles (300 individus en 1997, 320 en 2002, à environ 400 en 2014[13]), de réduire drastiquement le braconnage et d'impliquer les populations locales dans la protection des gorilles (Harcourt, 1986; Weber, 1993; Macfie, 2007; MacKay et Campbell, 2012). D'autres études constatent que le tourisme des Grands Singes peut contribuer au renforcement de certaines inégalités spatiales et financières accentuant des inégalités sociales (Adams et Infield, 2003; Chock et al., 2007; Hockings et Humle, 2009; MacKenzie, 2012b; Tumusiime et Vedeld, 2012). Le cas des pygmées Batwa est éclairant. Evincés de la forêt qu'ils ont toujours occupée sous prétexte de la protection de la biodiversité animale et végétale (Mukasa, 2014), ce peuple indigène est aujourd'hui fortement discriminé par les populations locales (Lewis, 2000), qui peuvent aller jusqu'à les torturer. L'Uganda Wildlife Authority a favorisé la mise en place de promenades en forêt (*Pygmy trail*) pour réintégrer les hommes dans le paysage de la forêt et des gorilles malgré leur éviction, monétarisant ainsi la découverte de leur vie quotidienne réinventée. Les pygmées deviennent ainsi les guides de leur culture en la ″protégeant″.

Le parc national de Kibale et la réserve forestière de Budongo en Ouganda figurent parmi les forêts dans lesquelles les touristes peuvent observer les chimpanzés et les scientifiques les étudier. Chacune de ces pratiques est encadrée par des règles de gestion établies par l'UICN (Kühl, 2008; Macfie et Williamson, 2010) qui doivent être acceptées et respectées dans tout développement touristique et scientifique nouveau ou existant. Comme il a été évoqué antérieurement, le tourisme de vision des chimpanzés ne jouit pas du même « prestige » que celui des gorilles, et le prix d'une journée d'observation se situe aux alentours d'une centaine de dollars contre 500 US $ pour une heure d'observation des gorilles.

Ainsi, après un dynamisme économique fondé sur le commerce de l'ivoire (Morris, 1978) et porteur de graves conséquences pour la grande faune sauvage l'Ouganda semble avoir pris un nouveau virage, en favorisant la conservation, pensée et

[13] URL : http://ugandawildlife.org/explore-our-parks/parks-by-name-a-z/kibale-national-park/activities/item/37-new-census-for-bwindi-gorillas, consulté le 17/10/2014.

utilisée comme un moteur économique. Ce « virage de la conservation » semble intervenir à temps puisque désormais, le tourisme lié aux Grands Singes (chimpanzés et gorilles) est une manne financière qui bénéficie de la relative stabilité géopolitique de l'Ouganda par rapport à ses voisins : République Démocratique du Congo, Rwanda. L'Uganda Wildlife Authority (UWA) déploie des moyens conséquents sur le terrain pour garantir - ou presque - à un groupe de touristes de pouvoir observer les gorilles et les chimpanzés lorsqu'il a payé une taxe financière lui permettant de se faire accompagner par des guides et des porteurs villageois, et de recevoir un « diplôme ». Des mesures qui cherchent à dynamiser le tourisme de vision des Grands Singes en considérant ses retombées sur les populations locales dans le pays (Introduction générale § 2.4.)

# 3. Approche spatiale de la protection de la biodiversité

## 3.1. Spatialiser au lieu de localiser pour mieux conserver

Différents types d'acteurs sont amenés à travailler ensemble autour des questions de biodiversité, pour son exploitation, sa gestion ou sa conservation. En effet, qu'il s'agisse d'une forme de biodiversité remarquable ou ordinaire, la conservation ou la gestion d'un territoire passe par la concertation entre différents acteurs, institutions et chercheurs. La valeur économique de la biodiversité et le rôle des services écosystémiques sont aujourd'hui mis en avant dans la gestion des espaces protégés (Millenium Ecosystem Assessment, 2005), et illustrés par l'orientation des plans de développement de l'Etat ougandais (Uganda Vision 2040, 2013; Introduction générale § 2.4.). Comme le montre la figure 9 (CE, 2013), la déforestation se fait sur le continent africain au profit de l'agriculture et de l'élevage, l'exploitation commerciale du bois ne représentant qu'une très faible part de la déforestation. Les enjeux de conservation peuvent donc entrer en contradiction avec les besoins en produits alimentaires et au développement des cultures de rente.

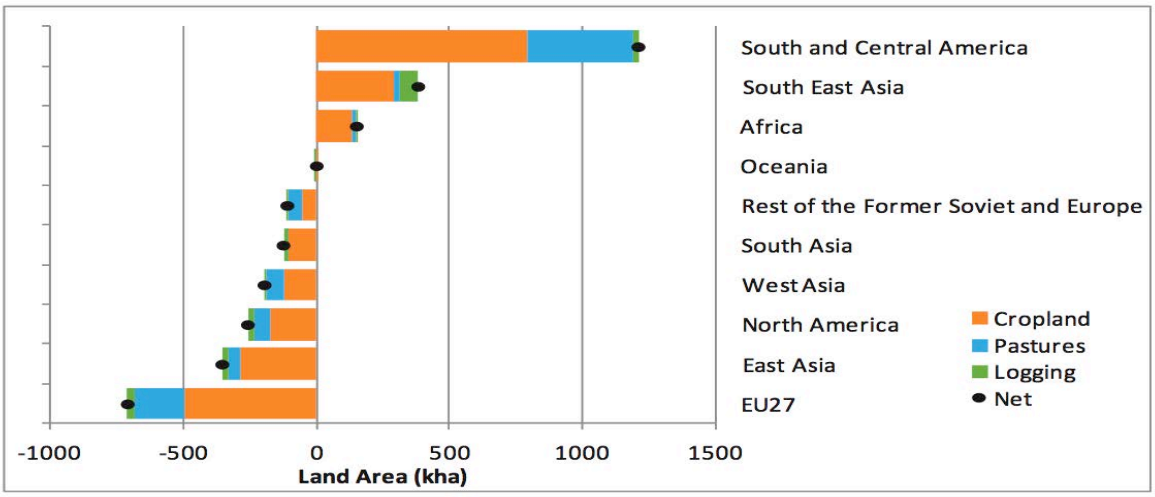



**Figure 9 : Balance commerciale de la déforestation incorporée dans la consommation de différentes régions du monde (Source : CE, 2013)**

Dans ce même rapport, on discute de l' « effet de fuite ». Prenons l'exemple de la filière de production de l'huile de palme qui menace la survie des orangs-outans en Indonésie (Gaveau et al., 2009). Si on empêche l'implantation de parcelles de palmier à huile dans le but de limiter la déforestation, cela n'empêche pas de déboiser ces mêmes parcelles pour des produits moins visibles, notamment si l'accent est mis sur la filière plutôt que sur le territoire (on plante du riz à la place des palmiers par exemple). Ainsi, il semble qu'il soit plus pertinent de protéger des zones géographiques affectées par la déforestation plutôt que des filières d'exploitation. Cela fait référence à une approche intégrée de la protection de la biodiversité, en aménageant l'espace de façon plus durable. Dans un contexte où la protection des Grands Singes doit aussi être pensée en fonction de problématiques de développement des populations locales, la gestion des ressources doit être envisagée, conçue et adaptée aux conditions de pauvreté, de mauvaise gouvernance et de corruption, de conflits armés, de faible accès à l'éducation ou aux infrastructures de santé.

## 3.2. La notion de territoire en géographie

Donner une place centrale et transversale à la notion de paysage dans cette thèse avait été envisagé initialement. Toutefois, si cette notion s'avère pertinente pour

décrire l'espace forestier (Parties A et B), elle est plus difficilement mobilisable dans la partie où il est question des populations humaines (Partie C). Sa dimension de valeur esthétique n'est pas aisée à appréhender dans le contexte de Sebitoli et varie d'un interlocuteur à l'autre (Forman et Godron, 1986; Berque, 1997; Luginbühl, 2012). La notion de territoire lui a été préférée car elle semble plus à même de représenter les enjeux auxquels j'ai été confrontée à chaque étape de cette recherche. En géographie, le territoire est défini par Di Méo (1996) comme « une appropriation à la fois économique, idéologique et politique (sociale, donc) de l'espace par des groupes qui se donnent une représentation particulière d'eux-mêmes, de leur histoire ». Mais le territoire permet aussi d'intégrer des projets individuels et collectifs de développement, de conservation et/ou d'aménagement de l'espace. Dans une publication récente du CIST (Collège International des Sciences du Territoire), la science du territoire est largement débattue (Beckouche et al., 2012). L'aspect géographique du territoire y est souligné car ce concept « permet de parler des mécanismes (politiques, institutionnels, financiers...) de la production de l'espace, de mettre l'accent sur les interactions locales, et donne toute sa place à ce qu'il est convenu d'appeler le « jeu des acteurs » (Beckouche et al., 2012) qui les relient grâce aux concepts théoriques de la géographie associés à l'analyse spatiale. Les interactions engendrées par ces jeux d'acteurs mettent en avant d'autres concepts non exhaustifs comme ceux de distance, de barrière, d'interaction, de lisière ou de frontière. Autant de concepts qui permettent d'estimer le degré de co-existence et de recouvrement de plusieurs territoires, notamment en analysant le degré de résilience de chaque entité étudiée vis-à-vis des autres acteurs. Ce type d'approche permet de multiplier les échelles d'analyses, considérant à la fois le territoire dans son individualité mais aussi dans le tout dans lequel il s'intègre. Pour cela, la géographie, associée à d'autres disciplines (biologie des populations, écologie, éco-anthropologie, ethnobiologie, primatologie entre autres) permet de cerner les interactions entre les différents acteurs de ma zone d'étude et leurs éventuelles juxtapositions territoriales qui peuvent parfois créer des conflits d'utilisation.

Le concept de territoire appliqué à Sebitoli et la problématique de cette thèse permet de cerner et délimiter l'espace attribué à chacun des protagonistes humains et

non humains : celui des animaux (les chimpanzés), celui dans lequel ils évoluent (le parc national de Kibale), celui des populations villageoises composées principalement d'agriculteurs qui l'entourent, et ce en fonction des textes des autorités administratives qui réglementent ces interactions (les institutions internationales de gestion de la biodiversité, l'Etat ougandais, l'Uganda Wildlife Authority et les administrations locales). L'ouvrage du CIST (Beckouche et al., 2012) rappelle la première loi de la géographie de Tobler « tout est relié à tout, mais il existe plus de relations entre les lieux spatialement proches qu'entre les lieux spatialement éloignés » et la met en parallèle avec une seconde loi proposée par Grasland (2009) qui exprime que « tout est relié à tout, mais il existe plus de relations entre des lieux appartenant à un même territoire qu'entre lieux séparés par des frontières ». Cette thèse considère donc à la fois les jeux d'acteurs humains et non humains individuellement mais aussi collectivement, pour montrer qu'ils peuvent se croiser, se superposer, voire se court-circuiter.

Dans cette étude, la lisière représente cet espace entre la forêt et le milieu agricole, à l'interface du territoire aujourd'hui occupé par les hommes et celui occupé par les animaux sauvages. La lisière est donc à la fois un mi-lieu (entre deux lieux) naturel et un mi-lieu artificialisé. Elle peut représenter des « zones de transition » (Léopold, 1933) et constituer un habitat à part entière, servir de refuge ou de ressources pour certaines espèces. D'autres auteurs ont qualifié la lisière de « piège écologique » (Ries et Fagan, 2003) car comparée aux zones plus centrales de la forêt, certaines espèces ont un taux de mortalité plus important en lisière où l'habitat est plus dégradé (McDonald et Urban, 2006) qu'en forêt (Ewers et Didham, 2006). Cependant, d'autres études montrent que l'hétérogénéité peut favoriser la diversité (Schwarzkopf et al., 1989; Ganzhorn, 1995; Marsh, 2003).

La lisière ainsi caractérisée comme mi-lieu, zone de transition ou interface, peut également représenter une frontière. A Sebitoli, elle se matérialise sous plusieurs formes : des panneaux pour délimiter l'espace, une tranchée à éléphants ou une rupture plus ou moins brusque entre la forêt et les types d'occupation du sol qui l'entourent (Figure 10).

**Figure 10 : Intérieur et extérieur du parc national de Kibale : entre lisière de la forêt et frontière entre les territoires (A : panneau à l'entrée du parc le long de la route; B et D : les plantations de thé en lisière de forêt; C : tranchée à éléphant à Nyakabingo; E : route goudronnée qui traverse le parc)**

Guyot (2006a) définit la frontière comme « une construction humaine artificielle mais qui peut instrumentaliser des paramètres naturels pour se forger une pseudo légitimité (ligne de partage des eaux, fleuve, espace protégé). Parcs, frontières et parcs frontaliers sont donc des objets d'étude très pertinents pour celui qui veut comprendre les relations et les hiérarchies internes au sein d'une société ou entre plusieurs États ». En cela, et aussi parce que la frontière est souvent matérialisée dans l'espace par une ligne, un mur, un panneau, elle marque la séparation ainsi que la limite de plusieurs territoires. Dans mon cas d'étude, la frontière entre le territoire des hommes et celui des animaux est constituée par la lisière de la forêt matérialisée par des plots, des panneaux

et des pierres, depuis laquelle chacun peut observer l'autre et parfois la franchir. En cela, la question de la frontière se définit ici par rapport à l'autre, celui qui s'est organisé de l'autre côté de la lisière, sur les terres agricoles ou dans la forêt. Par les interactions qu'elle génère, la frontière n'est donc pas figée dans le temps ou dans l'espace. Comme le souligne Guyot (2006a), la frontière rejoint le concept de barrière, qui en anglais peut prendre l'acception de « *border* » (externe) et « *boundary* » (interne). Ce double sens souligne l'instabilité de cette zone de contact entre deux territoires, qui veillent chacun sur les limites de l'autre. Ces situations de contact ou de forte proximité entre des territoires provoquent des interactions, qui ont des rétroactions positives ou négatives (Torre et Caron, 2005), permettant de distinguer plusieurs types de conflits dans le cas des zones protégées : les conflits de voisinage, d'accès, d'usage et d'aménagement (Guyot, 2006b). L'espace et sa division en territoires sont donc au cœur des questions environnementales.

## 4. Questions de recherche

Après avoir discuté du contexte de notre étude et en avoir défini les termes, la problématique et le plan de cette étude vont être présentés. La réflexion qui suit vise à cerner les territoires respectifs des acteurs humains et non humains de la zone d'étude, en se focalisant principalement sur les chimpanzés de la communauté de Sebitoli et les agriculteurs qui vivent aux alentours et sur le système de gouvernance qui gère les relations entre les protagonistes humains et non humains de cette zone, composée de deux ensembles très contrastés et distincts : la forêt protégée et le territoire cultivé des villageois. Les éléments bibliographiques apportés précédemment mettent en exergue une cohabitation parfois difficile entre les animaux sauvages protégés et les populations villageoises vivant à proximité, situations qui peuvent éventuellement générer des conflits. Elles peuvent se rapprocher de ce que Laslaz (2007) décrit pour le cas français : « refus de la coprésence d'une autre activité, par son rejet idéologique, par le tracé de frontières et par les oppositions, voire les conflits, qu'implique toute attribution spatiale à des groupes sociaux d'intérêts divergents ». L'étude qui suit vise à analyser

les interactions entre différents systèmes territoriaux qui sont spécifiques à Sebitoli, et à des zones voisines du parc national de Kibale. L'organisation géographique et l'héritage historique favorisent la concentration d'une forte densité d'humains et de faune sauvage protégée qui sont spatialement proches. Je m'interroge donc sur la traduction géographique des enjeux de conservation et de développement (apparemment contradictoires) entre des espaces protégés (forestiers) et ceux où vivent les populations humaines (agricoles). Au sein de ces deux types d'espaces et de paysages, quelle cohabitation est possible entre les populations humaines et les animaux sauvages protégés ? La zone d'étude est particulièrement propice à ce questionnement, puisque la configuration géographique du parc en cul-de-sac au niveau de Sebitoli, la fragmentation de la forêt par la route et le voisinage avec une zone fortement peuplée, devraient être autant de facteurs défavorables à la présence de chimpanzés, ce qui n'est pas le cas.

En géographie, la réflexion sur les niveaux d'organisation de certains systèmes et sur l'emboitement de leurs échelles est assez récurrente, permettant la mobilisation de méthodes spécifiques pour analyser les objets d'étude parfois hybrides que l'on cherche à articuler à travers l'analyse spatiale (entre autres « combinaisons » de Cholley - 1946, « Géosystème » de Bertrand - 1991; Beroutchachvili et Rougerie, 1991). Le territoire respectif de chaque catégorie d'acteur humain et non humain va être étudié pour déterminer les interactions entre ces sous-systèmes (Figure 11). Les questions posées par cette étude peuvent être résumées ci-après :

1. Quels facteurs influencent la répartition spatiale des chimpanzés dans un contexte de forte anthropisation ?
2. Quelle co-existence est possible entre les animaux sauvages protégés, les populations humaines et la forêt qui abrite ou abritait auparavant l'un et l'autre de ces protagonistes ?
3. Quelles adéquations peut-il y avoir entre les systèmes de gestion de la conservation de la nature et les pratiques locales ?

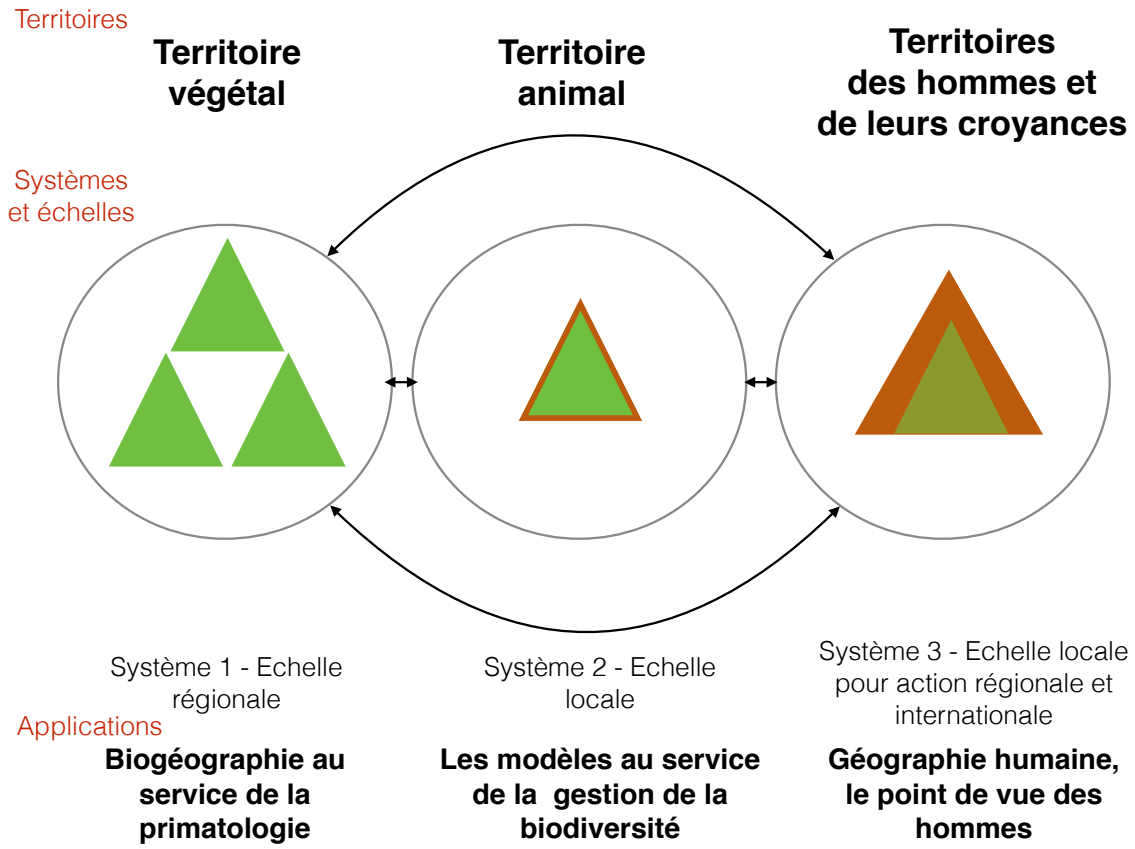



**Figure 11 : Systèmes territoriaux étudiés dans le cadre de la thèse**

La figure 11 permet de présenter le cheminement qui sera suivi au long de cette thèse. Sur cette figure, chaque territoire correspond à une partie de la thèse (Territoire végétal - Partie A; Territoire animal - Partie B; Territoire des hommes - Partie C). Au sein de chacun de ces territoires, l'organisation des éléments qui composent chaque système a été décrit à échelle régionale (sous-système 1, comparaison de la végétation dans trois sites d'étude - Kanyawara, Ngogo et Sebitoli pour y expliquer la densité différente de chimpanzés), à échelle locale (sous-système 2 - Sebitoli, pour modéliser et prédire la répartition des chimpanzés) et à échelle locale sur un sous-système socio-spatial qui implique des actions locales, régionales et internationales (sous-système 3). Une discussion générale tentera d'analyser les interactions entre ces trois sous-systèmes par une confrontation des territoires dans lesquels ils s'insèrent, confrontation

dans l'espace, dans le temps mais aussi en tenant compte de leur dimension immatérielle.

Dans le cadre du programme de recherche dans lequel ma thèse s'insère, on peut identifier plusieurs applications potentielles de ce travail :

- La biogéographie peut apporter des connaissances utiles à la primatologie en identifiant les ressources alimentaires favorables à la densité de chimpanzés (sous-système 1),

- Les modèles de distribution des espèces, en identifiant et hiérarchisant les facteurs de la présence des chimpanzés traceront des perspectives au service de la gestion de la biodiversité (sous-système 2),

- Le point de vue des hommes dans la gestion de la biodiversité sera pris en compte par des enquêtes (sous-système 3).

# 5. Méthodologie mobilisée pour répondre à la problématique

Pour répondre à ces questions, une méthodologie qui combine des échelles d'analyse, des méthodes géographiques et biogéographiques et d'analyse des données géoréférencées sur les différents objets de notre étude a été mise en place. Le détail de ces méthodes est renseigné dans chacune des parties de cette thèse, mais un rappel préalable permet de saisir l'importance de la combinaison de ces méthodes pour répondre aux questions de recherche. Le lien entre chacune de ces méthodes étant l'analyse spatiale *sensu lato*, j'ai différencié les méthodes spécifiques à chaque partie des méthodes qui ont été mobilisées tout au long de ce travail. En outre, des méthodes spécifiques à une partie de cette thèse ont pu être remobilisées dans d'autres parties pour renforcer mes propos et assurer la continuité de ma réflexion.

## 5.1. Méthodes communes : l'analyse spatiale, les SIG et la télédétection

L'analyse spatiale peut être considérée en géographie comme une méthode applicable uniquement aux établissements humains, alors que ses principes ont été

transposés ici pour analyser des patrons de répartition des populations végétales et animales. Cette approche a constitué un préalable au tracé des différents territoires, ceux des hommes, des animaux, et de la forêt et de leurs superpositions, afin d'en comprendre les interactions. Dans ce cadre, les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et la télédétection sont les outils de l'analyse spatiale de la zone d'étude de Sebitoli, permettant de créer une base de données géoréférencées des entités géographiques et de leur affecter des modalités de facteurs environnementaux. ArcGIS (versions 9.3, 10.1 et 10.2) a permis d'intégrer des données géoréférencées décrivant le territoire des chimpanzés (domaine vital), des populations humaines (territoires villageois) et de la forêt (parc national, limite de la forêt) ainsi qu'une multitude de descripteurs géographiques de la zone d'étude (système hydrographique, parcelles de recensement de la végétation, localisation des esprits etc.).

La télédétection a également été mobilisée dans chacune de ces parties, avec comme sources plusieurs types d'images raster (Landsat 7, Landsat 8, Spot 6, Google Earth, photographies aériennes de 1955 et 1988), employées en fonction de la temporalité de cette thèse. Cela a permis de caractériser les types d'habitat de la forêt dans lesquels évolue la communauté de chimpanzés et de décrire l'utilisation passée et présente de l'espace par les hommes.

## 5.2. Méthodes spécifiques et annonce du plan : observation des chimpanzés, relevés de végétation, modélisation, entretiens semi-directifs et observations participantes.

Dans une première partie (A), on analysera les facteurs de répartition des chimpanzés au sein de leur domaine vital à une échelle régionale (celle du parc national de Kibale). Pour cela, les ressources alimentaires disponibles dans le domaine vital de la communauté de chimpanzés de Sebitoli seront comparées à celles de deux autres communautés voisines du parc national de Kibale, Kanyawara et Ngogo. Cette analyse se placera donc à une échelle régionale afin de déterminer les causes des variations de densité de chimpanzés entre trois sites de recherche situés à l'intérieur d'une même forêt, et qui ont connu et connaissent encore divers degrés d'anthropisation. Pour cela,

j'ai mobilisé une étude préalablement publiée par Potts et al., (2009) qui comparait la disponibilité en fruits dans les domaines vitaux des chimpanzés de Kanyawara et Ngogo. A Sebitoli, les 80 parcelles de recensement de végétation ont été réalisées entre janvier et avril 2012 (N= 63 à l'intérieur de la forêt et N= 17 en lisière). Le protocole de recensement de la végétation de Potts et al., (2009) a été adapté au site de Sebitoli en modifiant la méthode d'échantillonnage de ces parcelles (mode stratifié-aléatoire, le nombre de relevés étant fonction de la proportion de surface de chaque classe d'habitat déterminée par télédétection) et la taille des arbres échantillonnés (il y a eu de l'exploitation commerciale du bois à Sebitoli et Kanyawara mais pas à Ngogo). La disponibilité temporelle des ressources alimentaires a été déterminée par le parcours de 10 transects de phénologie de cinq kilomètres au total, parcourus tous les mois, pendant une période de 18 mois par l'équipe d'assistants du programme de recherche et les chercheurs. Cette comparaison permettra d'identifier des différences et similarités dans la disponibilité alimentaire spatiale et temporelle des espèces consommées par les différentes communautés de chimpanzés. Toutefois, la proximité entre les espaces agricoles et les espaces forestiers à Sebitoli modifie la problématique, car les ressources alimentaires dont disposent les chimpanzés de Sebitoli ne sont pas exclusivement localisées en forêt, contrairement à Ngogo. Pour cela, les informations collectées dans les relevés de végétation réalisés à l'extérieur de la forêt ont été mobilisées dans les parties B et C de cette thèse pour déterminer l'attractivité des lisières de la forêt pour les animaux sauvages.

Les données de présence des chimpanzés ont été principalement mobilisées dans les deux premières parties de cette thèse (Parties A et B). Elles découlent de quatre ans d'observations *ad libitum* (février 2009 - juillet 2013) de la communauté de chimpanzés de Sebitoli menées dans le cadre du Projet pour la Conservation des Grands Singes (PCGS) créé par Sabrina et Jean-Michel Krief. J'ai créé une base de données géoréférencées de la présence des chimpanzés à travers différents types de traces (observations directes, vocalisations, fèces fraîches, nids, restes alimentaires) qui a permis de déterminer la fréquence de 89 items alimentaires dont il est possible de

spatialiser une partie de la distribution dans le domaine vital des chimpanzés de Sebitoli à partir des parcelles de recensement de la végétation et des transects de phénologie.

Grâce aux SIG, à la télédétection et aux différentes bases de données géoréférencées, les données préalablement décrites seront mobilisées pour créer un modèle de distribution des chimpanzés grâce au logiciel Maxent, en fonction de facteurs géographiques et environnementaux. Cela amènera à travailler à une échelle plus locale pour analyser quels facteurs géographiques fonctionnels (distance aux lisières attractives ou non attractives, distance aux rivières) et environnementaux (répartition des espèces alimentaires, type d'occupation du sol, altitude etc.) influencent la répartition des chimpanzés.

Enfin, une troisième partie viendra compléter les deux premières, apportant des informations sur ce qui se passe à l'extérieur de la forêt, c'est-à-dire dans le territoire des populations villageoises agricoles qui bordent le domaine vital de la communauté de chimpanzés de Sebitoli. Cela sera l'occasion de déterminer le lien qui unit les protagonistes humains et non humains au sein de la zone d'étude : les animaux sauvages, les agriculteurs, les autorités du parc, les chercheurs. En effet, les populations locales ont une connaissance propre du fonctionnement des écosystèmes, en particulier ceux qui en dépendent pour la vie de leur famille (Cohen et Duqué, 2001; Cohen et al., 2003; Luginbühl, 2012). Pour appréhender leurs pratiques, leurs connaissances et leurs perceptions, des entretiens semi-directifs et des observations participantes (N= 42; octobre 2012 à janvier 2013) ont été mis en place dans trois villages situés dans la zone d'étude de Sebitoli auprès de différents acteurs. Cela permettra d'étendre notre regard au delà de la lisère de la forêt, pour mieux cerner les interactions entre les différents territoires.

La combinaison de ces méthodes et des données qu'elles impliquent permet de décrire les interactions à l'intérieur, à l'extérieur et entre les territoires de la forêt, des chimpanzés et autres animaux sauvages et des populations villageoises. Une approche originale de géographie, menée en collaboration avec plusieurs disciplines permet de proposer une méthodologie innovante à Sebitoli et éventuellement transférable à d’autres zones d’études. Cela dans le but de mieux saisir les différents systèmes

anthropiques et naturels dans lesquels évoluent les primates actuellement et ainsi de contribuer à la réflexion en cours tant dans les équipes de Sciences biologiques (en particulier la primatologie) que de Sciences Humaines et Sociales (dont la géographie, la biogéographie, l'ethnoécologie) quant à la question contemporaine de leur préservation dans des régions peuplées et transformées par l'homme. Ce sont des axes de recherche qu'il est souhaitable d'aborder conjointement pour répondre aux problématiques actuelles de la conservation telles qu'elles se posent et se poseront à l'avenir en raison de l'anthropisation croissante de notre planète.

Enfin, ce travail a été ou sera valorisé par plusieurs publications reliées aux deux laboratoires avec lesquels j'ai travaillé. La plupart de ces publications étant en anglais, cela explique mon choix d'alterner les langues et les modes de présentation de mon manuscrit (articles pour les parties A et B et chapitre de thèse pour la partie C). J'ai également participé à d'autres publications dirigées par d'autres chercheurs de l'équipe du MNHN auxquelles il sera fait référence au cours de cet exposé.

.

# PARTIE A

# Habitats favorables aux mammifères frugivores en voie de disparition : comparaison à petite échelle, forêt en régénération et densité de chimpanzés dans le parc national de Kibale, Ouganda.

## 1. Introduction et résumé de la partie A

Parmi les intérêts de la zone d'étude de Sebitoli, située au Nord du parc national de Kibale, il y avait le paradoxe d'une zone de petite taille, fragmentée par une route, entourée de paysages très humanisés, et abritant pourtant une population importante de chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*). Pour expliquer ce paradoxe, l'approche mobilisée dans cette partie de thèse se fonde sur les principes méthodologiques de l'analyse comparée. La comparaison développée ici est multi-sites - les trois sites de Sebitoli, Kanyawara et Ngogo - et multi échelles - de l'échelle du site à l'échelle du parc national. En effet, la densité connue de chimpanzés est très variable à l'intérieur du parc national : de 1,5 chimpanzés/km$^2$ dans le site de Kanyawara à 5,1 à Ngogo (Potts et al., 2009). Après quatre ans d'habituation (février 2009 - juillet 2013), la densité de la communauté de Sebitoli est estimée à 4,1 chimpanzés/km² sur un domaine vital de 25 km².

A l'échelle du parc national de Kibale, il existe un gradient climatique nord-sud de décroissance des précipitations et d'augmentation des températures (Struhsaker, 1997), et l'hypothèse que cette variation climatique ait des conséquences sur la végétation et les ressources alimentaires qu'elle prodigue pour les chimpanzés, aurait pu être émise. Plusieurs arguments ont écarté cette hypothèse. Le site le plus au Sud, Ngogo, est celui où la densité de chimpanzés est la plus importante et la forêt la plus dense, alors qu'il est situé au Sud, théoriquement moins pluvieux. Le deuxième argument est lié à la biologie de l'espèce et à l'importance de la recherche et la consommation de ressources alimentaires dans ses activités quotidiennes. Par exemple, dans le site de Kanyawara (zone située à neuf kilomètres au Sud de Sebitoli), les chimpanzés sauvages habitués

depuis plus de 20 ans consacrent jusqu'à 80 % de leur budget d'activité à l'alimentation et la recherche de nourriture (Krief, 2003) et ont des préférences alimentaires pour les fruits malgré un régime alimentaire très éclectique. Pour bien cerner et comparer la répartition des chimpanzés, pour ensuite comprendre les différences de densité de population entre ces trois sites, l'hypothèse d'une disponibilité différente des ressources alimentaires dans les différents faciès de la forêt a été privilégiée. Des variations des choix alimentaires des chimpanzés, en relation avec la disponibilité spatiale et temporelle de ces ressources ont d'ailleurs récemment été mises en évidence entre Kanyawara et Ngogo (Potts et al., 2009).

Ce qui apparaît à première vue comme significativement différent entre les trois sites d'étude, outre la densité des chimpanzés, c'est la répartition des types de forêt (Ngogo étant couvert d'une forêt plus mature) et la configuration géographique (Ngogo est situé au cœur du parc, alors que Kanyawara et Sebitoli sont plus proches des marges, Figure 12). Les différences de faciès forestiers semblent plutôt liées à l'histoire de l'exploitation par l'homme qu'à une différence de climat, avec des conséquences sur les populations de chimpanzés, *via* les ressources alimentaires disponibles dans ces différents faciès de forêt. Les activités anthropiques à l'intérieur de l'aire protégée (exploitation commerciale du bois dans les années 1970, route à fort trafic, essences exotiques, braconnage) et à l'extérieur de ses limites (jardins vivriers, cultures de rente) peuvent en effet avoir un impact sur la quantité et la distribution des ressources alimentaires des chimpanzés et indirectement sur leur répartition spatiale dans le parc. Du fait de l'exploitation commerciale passée de la forêt à Sebitoli et Kanyawara, la forêt de ces sites est actuellement en régénération. Nous faisions l'hypothèse que les aires basales des espèces les plus consommées par les chimpanzés y étaient plus petites, comparées à Ngogo qui n'a pas connu d'exploitation commerciale. De plus, du fait de la distance entre les sites d'étude et de leur situation par rapport aux marges du parc, l'abondance spatiale et temporelle en fruits à Sebitoli était supposée plus proche entre Sebitoli et Kanyawara qu'entre Sebitoli et Ngogo.

L'analyse des facteurs explicatifs des densités inégalitaires de chimpanzés a consisté en premier lieu en la cartographie des différents faciès de forêts sur le site de

Sebitoli à partir d'une classification non supervisée d'images de télédétection. Les résultats ont été comparés à ceux de obtenus de Kanyawara et Ngogo. La disposition spatiale des ressources alimentaires a ensuite été étudiée en recensant la végétation herbacée et ligneuse dans 63 parcelles totalisant 22 hectares. La disponibilité temporelle des ressources alimentaires a été évaluée par l'analyse de 18 mois d'observations phénologiques (456 arbres de 47 espèces différentes sur cinq kilomètres de transects - février 2012 à juillet 2013). A Sebitoli des méthodes de collecte et de traitement des données similaires à celles utilisées par Potts et al. (2009), ont été mobilisées afin de pouvoir comparer nos résultats aux leurs. La comparaison entre les séries statistiques des trois sites s'est appuyée sur l'utilisation de tests statistiques non paramétriques (Mann-Whitney).

Les résultats obtenus sont les suivants :

La zone d'étude de Sebitoli ayant été touchée par l'exploitation commerciale du bois, 35 % de la forêt sont actuellement en cours de régénération et 35 % sont dégradés, soit des proportions comparables à celles observées dans le site de Kanyawara. Au contraire, dans le site de Ngogo (zone du parc non exploitée commercialement par le passé), la forêt mature occupe 45 % des surfaces et la forêt en régénération 35 % (Figure 13; *infra)*. D'après les relevés de terrain, la surface terrière des arbres fruitiers alimentaires consommés par les chimpanzés est moins importante à Sebitoli et à Kanyawara qu'à Ngogo, sauf pour les arbres du genre *Ficus*. La diversité des arbres de grand diamètre (d.b.h. supérieur à 80 cm) est maximale à Ngogo, mais si l'on ne considère que les 18 espèces les plus consommées par les chimpanzés sur chaque site, les valeurs les plus importantes de diversité sont observées à Sebitoli.

Les classes fonctionnelles des espèces consommées (ressources consommées pendant les périodes de faible ou forte abondance en fruits) sont différentes selon les sites : Sebitoli est similaire à Kanyawara en termes de disponibilité temporelle en fruits des espèces alimentaires consommées. En revanche, les surfaces terrières des espèces du genre *Ficus*, fournissant des figues particulièrement appréciées des chimpanzés, sont généralement plus importantes à Sebitoli qu'à Kanyawara et Ngogo. Cette particularité peut être mise en relation avec l'histoire spécifique de l'exploitation

forestière dans cette partie de la forêt. L'exploitation commerciale du bois s'est accompagnée de l'application de traitements chimiques (composant de l'agent orange) qui ont contribué à éliminer certaines essences, et à favoriser les espèces du genre *Ficus*, dont certaines sont associées à des milieux plus ouverts. Ces espèces sont cruciales dans le régime alimentaire des chimpanzés, comme l'a montré le suivi de la communauté de chimpanzés de Sebitoli. Les *Ficus* procurent une ressource alimentaire relativement constante pour les chimpanzés tout au long de l'année et cela peut contribuer à une forte densité de chimpanzés dans un site où les contraintes d'origine anthropique et spatiale sont nombreuses.

Ce travail a fait l'objet d'une publication dans la revue PloS ONE en juillet 2014 (Impact Factor : 3,534 en 2013/2014; Bortolamiol et al., 2014)[14].

Certains facteurs non mis en évidence ici joueraient également un rôle dans la conservation et la répartition spatiale des chimpanzés. C'est le cas des interactions spatiales entre les éléments anthropisés extérieurs à la forêt et les animaux sauvages, du maintien d'espaces de surface suffisante pour assurer les migrations entre les communautés ainsi que d'autres variables environnementales. La partie B de la thèse abordera partiellement ces points, à travers la modélisation de la répartition des chimpanzés en fonction des ressources alimentaires présentes à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt (lisières attractives). La partie C constituera un contre-point, par une approche centrée sur les populations humaines, en analysant le rapport à la forêt et aux animaux sauvages vécu, pratiqué et perçu par les populations humaines vivant à l'extérieur du parc.

[14] Bortolamiol S, Cohen M, Potts K, Pennec F, Rwaburindore P, Kasenene J, Seguya A, Vignaud Q, Krief S (2014) Suitable Habitats for Endangered Frugivorous Mammals: Small-Scale Comparison, Regeneration Forest and Chimpanzee Density in Kibale National Park, Uganda. PLoS ONE 9: e102177.

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS ONE

# Suitable Habitats for Endangered Frugivorous Mammals: Small-Scale Comparison, Regeneration Forest and Chimpanzee Density in Kibale National Park, Uganda

**Sarah Bortolamiol[1,2,6]*, Marianne Cohen[1,3], Kevin Potts[4], Flora Pennec[2], Protase Rwaburindore[5], John Kasenene[5], Andrew Seguya[7], Quentin Vignaud[2,3], Sabrina Krief[2,6]**

**1** UMR 7533 Laboratoire Dynamiques Sociales et Recomposition des Espaces, Paris Diderot University (Sorbonne Paris Cité), Paris, France, **2** UMR 7206 Eco-Anthropologie et Ethnobiologie (MNHN/CNRS/Paris Diderot), Paris, France, **3** Pole Image, Paris Diderot University (Sorbonne Paris Cité), Paris, France, **4** Department of Biology, Augsburg College, Minneapolis, Minnesota, United States of America, **5** Department of Botany, Makerere University, Kampala, Uganda, **6** Great Ape Conservation Project (PCGS), Sebitoli UWA Station in Kibale National Park, Fort Portal, Uganda, **7** Uganda Wildlife Authority, Kampala, Uganda

## Abstract

Landscape patterns and chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*) densities in Kibale National Park show important variation among communities that are geographically close to one another (from 1.5 to 5.1 chimpanzees/km$^2$). Anthropogenic activities inside the park (past logging activities, current encroachment) and outside its limits (food and cash crops) may impact the amount and distribution of food resources for chimpanzees (frugivorous species) and their spatial distribution within the park. Spatial and temporal patterns of fruit availability were recorded over 18 months at Sebitoli (a site of intermediate chimpanzee density and higher anthropic pressure) with the aim of understanding the factors explaining chimpanzee density there, in comparison to results from two other sites, also in Kibale: Kanyawara (low chimpanzee density) and Ngogo (high density, and furthest from Sebitoli). Because of the post-logging regenerating status of the forest in Sebitoli and Kanyawara, smaller basal area (BA) of fruiting trees most widely consumed by the chimpanzees in Kanyawara and Sebitoli was expected compared to Ngogo (not logged commercially). Due to the distance between sites, spatial and temporal fruit abundance in Sebitoli was expected to be more similar to Kanyawara than to Ngogo. While species functional classes consumed by Sebitoli chimpanzees (foods eaten during periods of high or low fruit abundance) differ from the two other sites, Sebitoli is very similar to Kanyawara in terms of land-cover and consumed species. Among feeding trees, *Ficus* species are particularly important resources for chimpanzees at Sebitoli, where their basal area is higher than at Kanywara or Ngogo. *Ficus* species provided a relatively consistent supply of food for chimpanzees throughout the year, and we suggest that this could help to explain the unusually high density of chimpanzees in such a disturbed site.

**Citation:** Bortolamiol S, Cohen M, Potts K, Pennec F, Rwaburindore P, et al. (2014) Suitable Habitats for Endangered Frugivorous Mammals: Small-Scale Comparison, Regeneration Forest and Chimpanzee Density in Kibale National Park, Uganda. PLoS ONE 9(7): e102177. doi:10.1371/journal.pone.0102177

**Editor:** Cédric Sueur, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, France

**Received** February 15, 2014; **Accepted** June 16, 2014; **Published** July 17, 2014

**Copyright:** © 2014 Bortolamiol et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Funding:** Field trips have been granted by the National Museum of Natural History/ATM 16, ANR JC-JC SAFAPE, Projet pour la Conservation des Grands Singes and Société Francophone de Primatologie. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

**Competing Interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

* Email: bortolamiol.sarah@gmail.com

## 2. Introduction

Factors described as unfavorable to endangered species density, such as habitat fragmentation or anthropogenic activities presence, are not necessarily limiting long-term co-existence of wildlife with human activities (Marsh, 2003; Hartter et al., 2011; Carter et al., 2012). Our closest relatives, the great apes, are threatened, facing decline of their suitable habitats (Caldecott and Miles, 2009). Among them, the chimpanzee (*Pan troglodytes*) is classified on the IUCN red list as endangered and has shown a capacity to intermittently cope with human activities (Naughton-Treves et al., 1998; Hockings et al., 2006) in the context of increasing proximity between wildlife and human populations (Hartter et al., 2011). Anti-poaching strategies (Quiatt et al., 2002), chimpanzee behavioral flexibility (Hockings, 2011), and adaptability to environmental changes could be the main factors influencing their resilience and future capacity for long-term survival. A rough indicator of chimpanzee resilience should be their population density (Ives, 1995).

The availability of food resources influences the geographical distribution and population density limits of a species (Cant, 1980; Brown, 1981). For example, it has been shown (Chapman and Chapman, 2000) that red colobus (*Procolobus pennantii*) and redtail monkey's group size (*Cercopithecus ascanius*) increased with food resource availability within Kibale National Park. Frugivorous/omnivorous primate (redtail monkeys, blue monkeys – *Cercopithecus mitis*, mangabeys – *Cercopithecus albigena*, l'Hoest monkeys - *Cercopithecus lhoesti*, chimpanzees, baboons - *Papio anubis*) biomass varies among sites within the park (Kanyawara, Ngogo). For example, the biomass of redtail monkeys and mangabeys was 13% greater at Kanyawara than at Ngogo, likely due to different carrying capacity of the two sites, nonequilibrium of the frugivororous community (blue monkeys were out-competed by old-growth specialists at Ngogo) and fruit availability (Butynski, 1990; Mitani et al., 2000). As frugivorous species, chimpanzees are strongly dependent on scarce and patchy food resources (Chapman et al., 1995; Wrangham et al., 1996), and thus very vulnerable to habitat disturbance (Junker et al., 2012). During periods of fruit scarcity or in response to ecological

changes, the flexible fission-fusion social structure exhibited by chimpanzees allows them to reduce party sizes (subgroup) in order to decrease potential feeding competition (Goodall, 1986; Matsumoto-Oda et al., 1998; Matsumoto-Oda and Hayashi, 1999; Wrangham, 2000; Mitani et al., 2002; Anderson et al., 2005; Mitani and Watts, 2005).

Moreover, fruit abundance is variable between seasons (Van Schaik et al., 1993; Puig, 2001) and years (Leighton and Leighton, 1983; Tutin et al., 1991) in tropical forests. Ripe fruit availability varies within primate habitats, resulting in periods of nutrient deficiency or abundance (Chapman et al., 1995; Wrangham et al., 1998). Food resources can be classified by functional types, since some species provide fruit during times of high fruit abundance (HFA) while others provide fruit during times of low fruit abundance (LFA) (Potts et al., 2009). HFA periods tend to offer a higher quantity and diversity of food, and thus frugivorous are able to choose items with preferred nutritional and chemical properties, like digestible carbohydrates and low tannins (Reynolds et al., 1998; Remis, 2002). Further studies have distinguished plant species fruiting during LFA periods as synchronous (sLFA) versus asynchronous (aLFA) fruit producers: the first is sufficiently abundant in the habitat during a particular fruiting season to sustain a frugivorous population (Chapman et al., 2005; Potts et al., 2009) while the second one is more constantly available but in low abundance.

Among fruit resources, figs are known to be important for chimpanzees wherever they are available (Wrangham et al., 1993). For example, fig consumption accounts for 37% up to 90% of monthly feeding time in Kanyawara (Thompson and Wrangham, 2008). *Ficus* species are often cited as fruiting asynchronously and providing continuous and vital supply of fruits across the years for frugivorous species (Leighton and Leighton, 1983), especially during times of fruit scarcity as they serve as important fallback foods at some sites (Tutin and Fernandez, 1993).

Studies performed at fine spatial scales are uniquely capable of assessing the adaptability of species to their environment (Wiens, 1989), especially the intrinsic capability of mammals to cope with rapid environmental changes. Kibale National Park (KNP), western Uganda, is an interesting study case because it harbors a high density of Eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*, between 500-1000 individuals

according to sampling methods (UWA, 2005; Wanyama et al., 2009) varying considerably among communities. Despite the relatively small size of the park, chimpanzee density differs greatly among different study sites (Potts et al., 2009), as observed for other primates (Butynski, 1990; Chapman and Chapman, 2000; Mitani et al., 2000). The two sites experiencing the most extreme chimpanzee densities among those currently known at Kibale National Park (from 1.5 individuals/km$^2$ at Kanyawara to 5.1 individuals/km$^2$ at Ngogo) are separated by only 11 km.

A previous study showed the impact of spatial and temporal heterogeneity of fruit resources on chimpanzee density in the two sites (Potts et al., 2009). Ngogo, the site with a high density of chimpanzees, experienced a high density of food plant species during a period of high productivity (HFA); plants fruiting synchronously (sLFA) during periods of low production (LFA) were also a critical component of the resource base. While there was no significant difference for the number of HFA species between sites, the number of sLFA species was higher at Ngogo than Kanyawara. This suggests that sLFA food could be an important factor promoting chimpanzee density.

In this study, we add a third site - Sebitoli -, with the goal of further understanding the link between chimpanzee density, vegetation heterogeneity and spatial and temporal food availability, providing us with a picture of the ability of chimpanzees to adapt to various ecological conditions. Sebitoli site, in the Northern part of the national park, is a very useful third case study, as it is a fragmented habitat, partly in regeneration, and surrounded by an area highly transformed by human population. Inside the forest, a tarmac road cuts through the park, while tea and eucalyptus plantations, as well as gardens, are located at the forest edge (Narat et al., 2012). Despite these constraints, the density of chimpanzees is estimated at 4.1 individuals/km$^2$ (Sebitoli Chimpanzee Project – SCP, unpublished data), which is among the highest in Kibale.

In our study, we test the following hypotheses:

First, according to the small distance between the three sites (< 20 km) we expect low vegetation differences between them, and larger vegetation differences between the two more distant sites (i.e. Sebitoli and Ngogo).

Second, we assume that Sebitoli and Kanyawara are more disturbed than Ngogo because they experienced commercial logging that may have generated gaps and regenerating forests. In addition, both are located on the forest edge and thus constrained by anthropic landscape (gardens, tea and eucalyptus plantations, tea factories). If we assume that the diversity and the food availability influence the chimpanzee party size and density, food resources are expected to be smaller in Kanyawara, medium in Sebitoli and higher in Ngogo.

Third, HFA food as well as sLFA food would be higher in Ngogo (high chimpanzee density) than in Sebitoli (intermediate chimpanzee density site) and lowest in Kanyawara (low chimpanzee density site).

# 3. Materials and methods

## 3.1. Study site

Kibale National Park (795 $km^2$) is located in Southwestern Uganda (0°13 - 0°41 N; 30°19 - 30°32 E; Figure 12). The park, well known for its high diversity of plants and mammals, was described as a mosaic of mature forest (58%), colonizing forest formally used for agriculture (19%), grassland (15%), woodland (6%), lakes and wetlands (2%) (Chapman and Lambert, 2000). Local landscape is a testimony of the past exploitation of the forest (timber harvest, gardens) by the government and the local communities during the 1970's, creating a heterogeneous landscape that greatly varies between and within sites (Chapman et al., 1997).

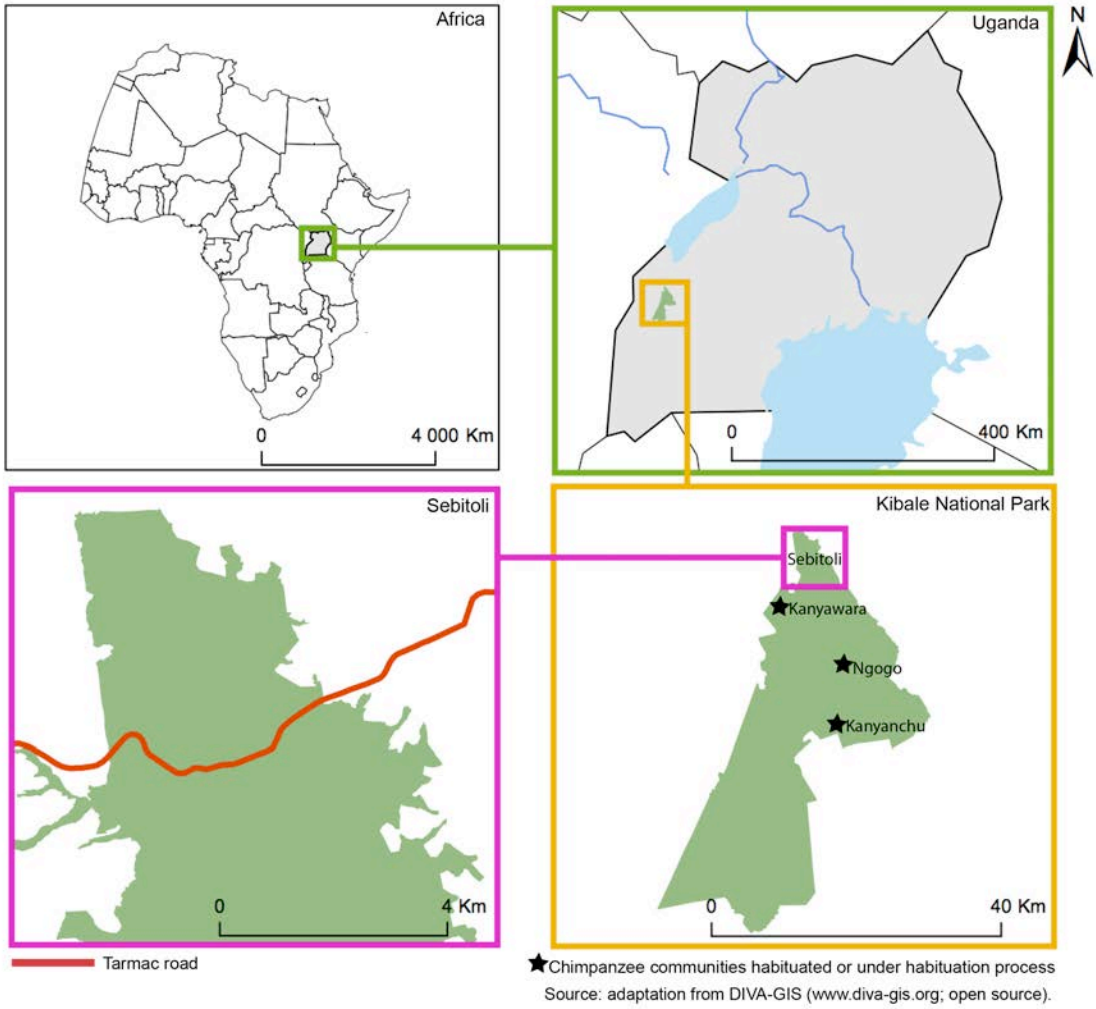



**Figure 12: Location of Sebitoli area, Kibale National Park, Western Uganda**

Past forest exploitation and current anthropogenic influence reach varying intensities within the three study sites in the park (Table 1). Most of Sebitoli chimpanzee home range edges (0°36 - 0°40 N; 30°22 - 30°25 E) are in contact with anthropogenic features (32 kilometers out of 39). The management for forest exploitation defined 51 forestry compartments for the entire Kibale National Park (Osmaston, 1959). Sebitoli (N= 11 compartments) has been commercially exploited in four compartments (Osmaston, 1959). According to reports, logging led to about 50% of canopy opening in some areas that created forest gaps (Kasenene, 1987; Struhsaker, 1997), resulting in 35% of current

Sebitoli area being harvested (Struhsaker, 1975). No detail about intensity of logging in Sebitoli has been published. The same proportion of surface area has been harvested in Kanyawara (Struhsaker, 1975) (0°33 - 0°36 N; 30°20 - 30°23 E, N= 7 compartments) but contrary to Sebitoli, information of logging activities within the distinct units has been well documented (Kasenene, 1987; Skorupa, 1988; Struhsaker, 1997). From the literature we know that various compartments were lightly logged (K14), heavily logged (K15), and unlogged (K30) compartments (Kasenene, 1987; Skorupa, 1988; Chapman and Chapman, 1997; Struhsaker, 1997). In comparison, Ngogo (0°28 - 0°30 N; 30°22 - 30°26 E, N= 3 compartments) seems more homogenous than the two other study sites because it there has been no logging, but historically there have been human settlements, resulting in large grasslands in today's landscape (Lwanga, 2006). Therefore, the combination of the features of the three sites gives a precise indication when studying variables influencing chimpanzee densities.

| | Sebitoli | Kanyawara | | | | Ngogo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | K14 (Lightly logged) | K 15 (Heavily logged) | K 30 (Control) | Total | |
| | Past | | | | | |
| Timber harvest | x | x | x | | x | |
| Human settlements | x | | | | x | x |
| Slash-and-burn cultivations | x | x | x | x | x | x |
| | Present | | | | | |
| Number of tea factories at proximity (>500m from edge) | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tarmac road | x | | | | | |
| Home range in contact with gardens | 81.6% | 7.5% | 0% | 1.2% | 47.6% | 0% |

**Table 1: Past and present anthropogenic influence (Sources: Mulley and Unruh, 2004; UWA, 2005; Hartter, 2007; Potts et al., 2009)**

Within Kibale National Park, there is a north-south gradient in elevation causing an increase in temperature and a decrease in rainfall from North to South (Struhsaker, 1997). The Kanyawara chimpanzee community is located almost in the middle of the two

other sites: Sebitoli and Ngogo (maximum distance between Sebitoli and Ngogo community centroids: 17 km).

## 3.2. Ethics statement

The studied chimpanzees were observed without any invasive methods or contacts with researchers. Methods used to collect data are in compliance with Uganda Wildlife Authority guidelines and keep to the legal requirements of Uganda. All necessary permits were obtained for this study. The research proposal and the field study is conducted under a "Memorandum of Understanding for research and conservation of chimpanzees in Kibale National Park" between National Museum of Natural History (legal department, SJ445-12), Uganda Wildlife Authority and Makerere University signed July 16$^{th}$, 2012 for 10 years.

## 3.3. Sebitoli chimpanzee community composition

Chimpanzee habituation in Sebitoli began in 2008 under the Sebitoli Chimpanzee Project. The field teams of the SCP are composed of two to eight people (Field assistants – FA, researchers and students) and organized in one to four groups. A grid of 80 km of trails is used daily by the research teams. FAs were trained by S Krief to collect data related to chimpanzees and vegetation. Data related to chimpanzees are collected every day, starting at 6 a.m., for 12 hours per day. In this study, four years of Sebitoli data collected by SCP (from February 2$^{nd}$, 2009 to January 29$^{th}$, 2013) are analyzed.

Evidence of chimpanzee presence (feces, direct observations, nests, footprints, vocalizations) was used to locate and characterize chimpanzee groups. During the habituation period, chimpanzee location and behaviors were recorded *ad libitum* and contacts, as well as signs of presence, were geo-refererenced (GPS Garmin Oregon$^{TM}$ 300, 400, 450). SCP team recorded the following data systematically: distance between chimpanzee(s) and observers, orientation, tree height, number of individuals, identity (if possible), activities, health status and behaviors, response to observers, level of habituation, food species (item consumed, and its maturity). All GPS points were geo-

referenced in the same geodesic system (WGS 84) and cartographic projection (UTM 36 N).

In January 2013, Sebitoli chimpanzee community was estimated to be composed of one hundred individuals, of which 79 were identified, including 28 adult females and 18 adult males (categories according to Pontzer and Wrangham, 2006).

Minimum Convex Polygon method was used to define the Sebitoli chimpanzee home range (MCP – 2051 points collected by SCP team during the study period; ET Geowizard software, ArcGIS 9.3). To quantify the Kanyawara chimpanzee home range, MCP method was also used with 2 546 points collected by S Krief and two field assistants during previous research (12 years of data). Finally, MCP generated by SJ Amsler (Amsler, 2009) was used to define the Ngogo community (3 901 points, 2003 to 2005 period).

## 3.4. Sebitoli chimpanzee diet

Fresh food-remains and seeds found in fresh feces (less than six hours old) during chimpanzee monitoring, were considered as species consumed by chimpanzees. Due to the habituation process and the *ad libitum* data collection, a feeding bout was considered to begin when at least one chimpanzee of a party was consuming an item of food and to end when all chimpanzees of the party had stopped eating. In addition, party membership was continuously assessed. To estimate the consumption frequency of the different items, the length of feeding bouts related to one item (duration) was multiplied by the number of chimpanzees in the party consuming that food item.

The list of species consumed by chimpanzees was obtained at Sebitoli after 4 years *ad libitum* observations and compared to Kanyawara and Ngogo's data gathered from long-term, published and observed data (Potts et al., 2009). We first considered a set of the 18 fruiting species most commonly consumed by the chimpanzee community in each site (some species are common and others are different between sites). We further focused on a set of the top (most consumed) seven species out of the 18, corresponding to 90%, 60-80% and 75% feeding-time at Sebitoli, Kanyawara and Ngogo respectively.

## 3.5. Land-cover composition

Land-cover, not studied in the previous survey (Potts et al., 2009), was established with identical remote sensing methods for the three sites in a comparative perspective. We used satellite images to evaluate vegetation type diversity, habitat types and their proportions in Sebitoli, Kanyawara and Ngogo. Since land-cover diversity throughout the forest could affect spectral classification inside the forest, as well as its quality, remote sensing analysis was restricted to the forested areas composing each chimpanzee home range. A mask of each site using MCP of respective community home ranges was built. Envi 4.8 was used in remote sensing treatments based on Landsat 7 image (ETM+, orthorectified, 14/03/2001, 30 m) to spectrally determine habitat composition. The following protocol was applied:

1. Principal Component Analysis (PCA) on spectral bands.
2. Unsupervised classification. Five habitat classes were discriminated using K-means method (10 iterations) based on neo-canals obtained from PCA. This allowed us to examine a precise and common classification of habitat types for each study site according to spectral radiometric curves analysis and our knowledge of Sebitoli and Kibale in general. From habitat types defined in literature (Chapman and Lambert, 2000), we can precise the previous classifications by analyzing chlorophyll activity intensity (peak on band 4) and by visual interpretation of woody/non-woody species density gradient to discriminate habitat types that were categorized as follows: Terrestrial Herbaceous Vegetation (THV - herbs and small woody shrubs, abundant and evenly distributed resources belonging to the Zingiberaceae, Marantaceae, Gramineae and Acanthaceae families - Wrangham et al., 1996 -), degraded forest, regenerating forest, mature forest and grassland areas (mostly represented in Ngogo, very open areas with low chlorophyll activity).

## 3.6. Spatial variation in food availability

Botanical composition was surveyed inside the forest within 63 plots located in Sebitoli chimpanzee home range according to land-cover classes (using an adapted and

comparable protocol from - Potts et al., 2009 -). Plots were placed randomly using a stratified sampling method (Smith, 1983) where the number of plots is proportional to surface areas of each land-cover class previously defined with Landsat image.

Nested strip widths of 50 and 20 m were used to enumerate and measure all stems of different size classes and growth forms (even the ones not included in chimpanzee diet).

- All trees and free-standing stems with a diameter at breast height (d.b.h., measure of the diameter of a trunk at 1.30 m) greater than 30 cm (large-size stems) and all strangler figs with a d.b.h. greater than 10 cm were identified and measured in the large size plot (50 x 50 meters plot).
- All trees and free-standing stems with a d.b.h. between 10 cm and 29 cm (medium-size stems) were identified and measured in the medium-size plot (20 x 50 meters).

Within the 63 plots, large-size stems (≥ 30 cm) were recorded in 15.75 ha, and intermediate-size stem (10 to 29 cm) in 6.3 ha. The total proportions of vegetation classes is very similar to previous study (Carter et al., 2012) but the surface area per d.b.h. class differ mostly for d.b.h. between 30 and 80 cm.

S Bortolamiol and two SCP FA conducted plot censuses. They prepared herbaria in triplicate. One set of herbaria was studied at Makerere University Botany Herbarium Department by P Rwaburindore and J Kasenene.

## 3.7. Temporal variation in food availability

Temporal variations in food availability in the Sebitoli chimpanzee home range were estimated through data obtained from phenological surveys conducted each month by FA between February 2012 and July 2013 (18 months). During the study period, data were collected along 10 trails of 500 meters long each (i.e 5 km in total) dispatched in the Sebitoli chimpanzee home range. 528 individuals of 47 species were monitored at Sebitoli. FA were trained to note the maturity of items (leaves, flowers and fruits) and to give abundance scores (ranging from 0 to 4, 0 representing no fruit and 4 representing a maximum fruit concentration). To analyze resource availability in the forest, food availability of individuals capable of fruiting, bearing unripe and ripe fruits was

calculated. Only the feeding species with at least three individuals monitored along the trails that were also represented in vegetation plots were considered. A d.b.h. measurement was taken for all feeding trees on the trail.

## 3.8. Quantifying fruit abundance

In order to compare the density and heterogeneity of fruit-bearing vegetation between sites, the spatial fruit abundance at Sebitoli was determined using a methodology inspired by the one applied to Kanyawara and Ngogo (Potts and al., 2009). To sum up the following steps, a schematic representation of basal area and Food Availability Index (FAI) was designed (Annex 1).

### 3.8.1. Fruit abundance in space

We calculated basal area per hectare of the 18 most consumed species as well as HFA, sLFA or aLFA species in function of their d.b.h. size (G': ≥ 30 cm d.b.h.; G": 10 cm ≤ d.b.h. < 30 cm on Annex 1).

### 3.8.2. Fruit abundance in time

Using phenology records, the temporal fluctuation in monthly fruit abundance at Sebitoli was assessed using a 'percent basal area fruiting/ha' method (Potts et al., 2009; Cannon et al., 2007), and the following formula:

FAI= ∑ (G (plots) *x* number of stems bearing fruits per species per month (phenology))

This method enables a comparison of data across sites by limiting differences in surface area covered by phenology transects and the composition of individual trees monitored. A monthly score was obtained and classified using a percentile ranking method. Months below the 25$^{th}$ percentile were classified as Low Fruit Abundance (LFA), months higher than the 75$^{th}$ percentile were classified High Fruit Abundance (HFA) and months with an intermediate score were classified Intermediate Fruit Abundance (IFA).

Next, the availability of fruiting species monitored in phenology was classified HFA when more than 30% of individuals were fruiting in HFA months, and less than 20%

in LFA months. Species with less than 30% individuals fruiting in HFA months, and more than 20% in LFA months were classified as LFA (Carter et al., 2012). For LFA species, a dispersion index - Green Index (Green, 1966) - was then calculated (PaSsage software) to divide LFA species in 2 categories: synchronous (sLFA) and asynchronous (aLFA).

As our study aims to compare results (see Potts et al., 2009), the same calculation methods were used for species functional classes. However, species fruiting mostly during IFA months did not fit criteria that were just defined in this study. Therefore, IFA species were classfied (N= 6, *Ficus exasperata, Ficus sur, Ficus sansibarica, Prunus africana, Eudenia eminens, Ficus mucuso*) as having LFA or HFA tendencies if any two of the following three criteria applied to the species: percentage of HFA/LFA higher than percentage of LFA/HFA (criteria 1), HFA or LFA percentage deviation closer to the mean (criteria 2) and number HFA/LFA months with no fruit (criteria 3).

Only *Eudenia eminens* could not be classified with this method and was defined as IFA species. Contrary to Ngogo, *Ficus mucuso* are very rare in Sebitoli chimpanzee home range (N= 5 known by SCP in the entire home range) and no individual was recorded in our vegetation plots. However, the fruit of this species is one of the ten most consumed items in the Sebitoli chimpanzee diet, and is likely a very important resource for this community. Therefore, to include this species in the analysis, basal area of *Ficus mucuso* monitored in phenology was used.

Basal area of the 18 species (including top seven fruit-providing species) being most consumed by chimpanzees at each site was compared using Mann-Whitney test followed by Monte-Carlo simulations (10 000 iterations) using XLStats software and Sebitoli, Kanyawara and Ngogo data (Potts et al., 2009). Basal areas of HFA, sLFA and aLFA species were also compared. As a unit of the analysis, basal area of stems in each botanical plot was used.

## 3.9. Relation between feeding patch and party size

A feeding patch was defined as an aggregation of food items that allowed uninterrupted feeding for an individual or a party (Chapman et al., 1994). For most

frugivorous species, including chimpanzees, a feeding patch can often be operationally defined as a single tree, where the size of the tree (d.b.h.) represents the size of the feeding patch. The relation between feeding patch size and number of chimpanzees in the party at Sebitoli was tested using a linear regression (XLStats).

### 3.10. Species diversity

Using vegetation plots and Landsat classification, species diversity per hectare of trees was computed by size class ($10 \leq$ d.b.h. $< 30$ cm, $30 \leq$ d.b.h. $< 80$ cm, d.b.h. $\geq 80$ cm), for all tree species and for the top 18 species consumed, separately for each of the five land-cover classes. Shannon (H) index was used to measure diversity (Past software, version 2.6). Mean values of H were used as a general indicator to compare sites because there were not enough plots placed in some land-cover classes (especially grasslands at both sites, and THV at Ngogo) to meet the assumptions of standard statistical tests.

## 4. Results

### 4.1. Land-cover properties

Sebitoli and Kanyawara land-cover compositions are quite similar (mainly degraded vegetation and regenerating forest), and differ from that of Ngogo (mainly mature and regenerating forest) (Figure 13).

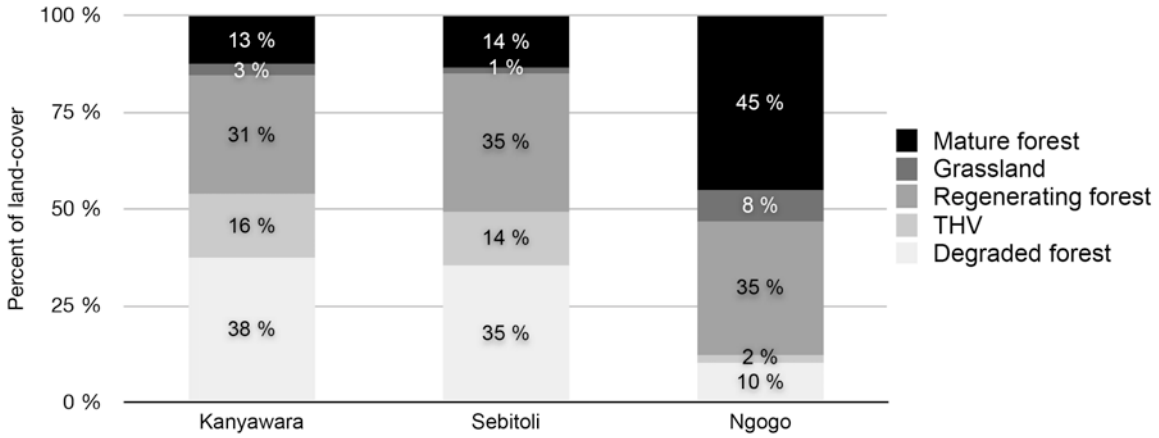



**Figure 13: Sebitoli land-cover in comparison with Ngogo and Kanyawara**

## 4.2. Tree diversity at Sebitoli

We computed and compared vegetation diversity in each land-cover class previously defined at Sebitoli, Kanyawara and Ngogo (Figure 14).

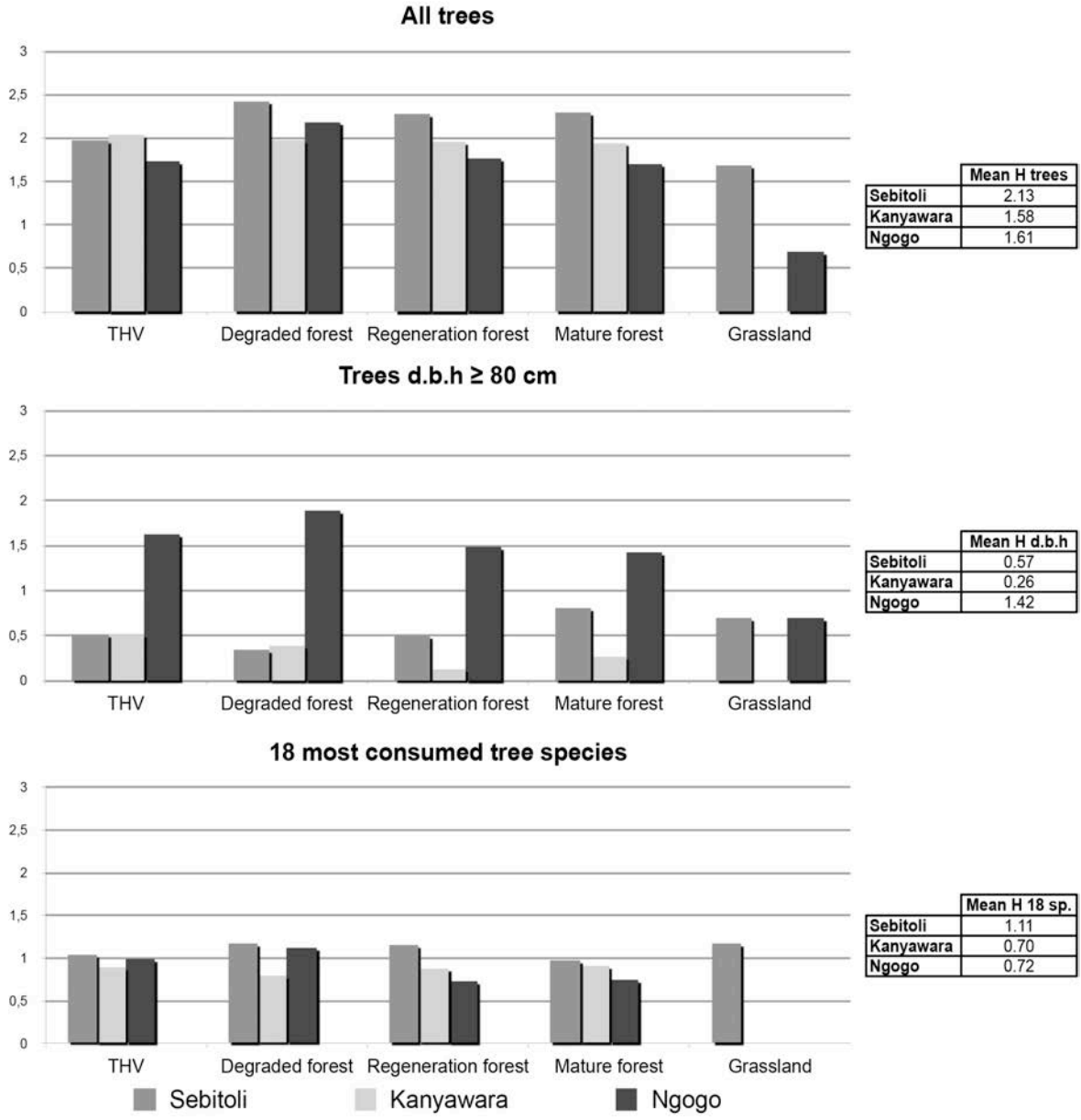



**Figure 14: Diversity index in function of habitat types and vegetation characteristics**

There are clear differences in diversity among tree class sizes. Trees with a d.b.h. greater than or equal to 80 cm were far more diverse at Ngogo in most land-cover class (except for grassland) compared to Sebitoli and Kanyawara. For all trees, and among the 18 most consumed tree species recorded in vegetation plots, species diversity (H) is

generally higher at Sebitoli than Kanyawara and Ngogo (Figure 14). Kanyawara is far less diverse for regeneration and mature forest, and is generally less diverse across habitat types compared to Sebitoli.

## 4.3. Sebitoli chimpanzee diet

During the study period, hours spent per year (1490 - 3344) and number of teams in the forest increased, showing an intensive effort from FA and researchers to locate chimpanzees during the habituation process. The efficiency of chimpanzee habituation is indicated by the increase in visual contact hours per year between observers and chimpanzees (132 – 1370 hours) and in mean contact time with chimpanzees per year (36 – 126 minutes), respectively, by multiples of 10 and 4 between February 2009 and January 2013.

Through the study period, observations of feeding bouts (129 - 561) and time feeding (55 - 514 hours) increased, which also suggests progress in the habituation process. Mean party size during feeding activities was variable, ranging from 3.56 to 5.35 individuals (range: 1 - 21).

Using four years of *ad libitum* observations recorded during the habituation process, 89 food items were counted including 17 THV species (23 items; $N_{species}$= 9 for piths, 1 stem, 2 flowers, 6 leaves, 5 fruits) and 52 tree species (66 items; $N_{species}$ = 4 for piths, 4 bark, 1 dead wood, 1 wax, 5 flowers, 11 leaves, 40 fruits) (Annex 2 and 3) consumed by Sebitoli chimpanzees.

## 4.4. Link between party size and feeding patch size

Only a very small percentage of variation in party size at Sebitoli was explained by feeding patch size (linear regression $R^2$= 0.059, P-value < 0.0001). Also, feeding patch size is smaller at Sebitoli (55.31 cm d.b.h.) than Kanyawara (66.87 cm) and Ngogo (63.38 cm).

## 4.5. Intersites comparison of food resources availability

In order to compare spatial and temporal availability of the 18 fruiting trees most consumed by chimpanzees, we compared the sum of their basal area and functional types (HFA, aLFA, sLFA) in the three communities.

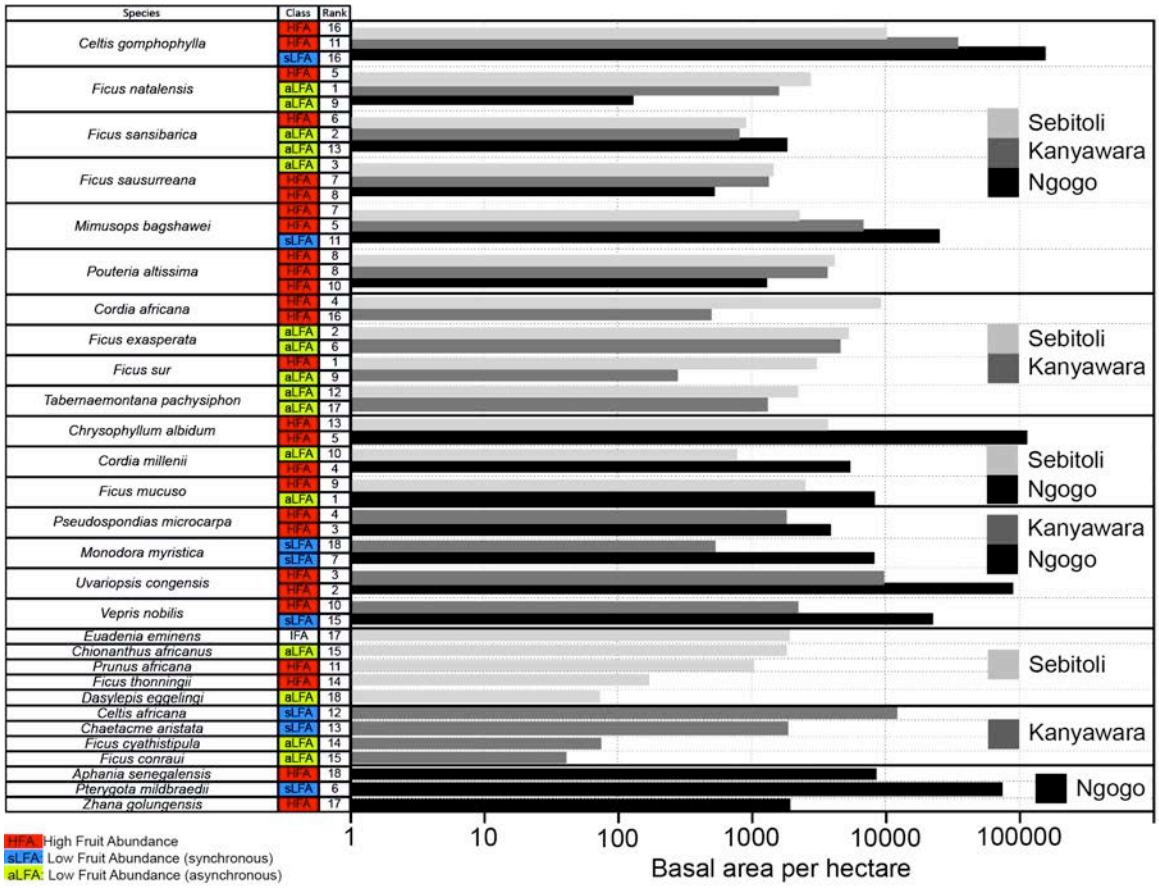



**Figure 15: Sum of 18 most consumed species basal area, fruit availability and consumption rank at Sebitoli, Kanyawara and Ngogo (data for Kanyawara and Ngogo from Potts et al., 2009). *Morus lactea* (sLFA) and *Treculia africana* (HFA) at Ngogo were absent from plots but present in Ngogo chimpanzee diet**

The sum of the basal area of the 18 most consumed fruiting trees is respectively 1.5 and 9.5 times lower at Sebitoli (54 683 $cm^2$/ha) than at Kanyawara (83 553.9 $cm^2$/ha) and Ngogo (519 175.9 $cm^2$/ha) (Figure 15). Among the top 18 species consumed at Sebitoli, 10 species are shared with Kanyawara (six of them shared the

same temporal availability with Sebitoli), nine species are shared with Ngogo (two of them shared the same temporal availability with Sebitoli) and there are six species found at all three sites. Seven species at Sebitoli (17 627.3 $cm^2$/ha) and Kanyawara (8 666.8 $cm^2$/ha) belong to the *Ficus* genus whereas there are only four *Ficus* species among the top 18 food species at Ngogo (10 708.6 $cm^2$/ha).

Among the 18 most consumed species, the proportion of HFA species is greater at Sebitoli (N= 11) than at Kanyawara (N= 8) and Ngogo (N= 9). Also, there are no sLFA species at Sebitoli while there are three at Kanyawara and six at Ngogo. One species was classified as IFA at Sebitoli and showed no particular pattern of fruiting. aLFA species were more various at Kanaywara (N= 7) than Sebitoli (N= 6) or Ngogo (N= 3). Finally, at Sebitoli, five *Ficus* species out of seven are classified HFA while there is one out of four at Ngogo and one out of seven at Kanyawara. Other *Ficus* species were aLFA at the three sites.

**Table 2: The Mann-Whitney test results on basal area of 18 species being most consumed by chimpanzees (data for Kanyawara and Ngogo from – Potts et al., 2009-), top seven food species and the different categories of food resources. Direction compares BA sum and indicates p-value difference significativity (p-value ≤ 0.05; < or >) or non-significativity (≈) (SE: standard error)**

| | | Ngogo | | | Kanyawara | | | Sebitoli | | | Mann-Whitney tests | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Category | Mean BA/ha ($cm^2$ $ha^{-1}$) | Mediane BA/ha ($cm^2$ $ha^{-1}$) | SE | Mean BA/ha ($cm^2$ $ha^{-1}$) | Mediane BA/ha ($cm^2$ $ha^{-1}$) | SE | Mean BA/ha ($cm^2$ $ha^{-1}$) | Mediane BA/ha ($cm^2$ $ha^{-1}$) | SE | MWU KN | P-value KN | MWU SK | P-value S/K | MWU SN | P-value S/N | Direction S/N/K |
| **Top 18** | Overall | 157875.2 | 132622.4 | 16511.7 | 83752.5 | 74038.4 | 8409.3 | 54683.0 | 45238.9 | 5698.3 | 834.0 | 0.0000 | 1162.0 | 0.0062 | 661.5 | **<0.0001** | N>K>S |
| | Large trees | 39919.0 | 22698.0 | 8461.0 | 14807.7 | 0.0 | 3989.7 | 21451.2 | 0.0 | 1082.8 | 1063.0 | 0.0450 | 1725.5 | 0.5848 | 1376.5 | 0.1172 | N>S≈K |
| | Intermediate trees | 57128.6 | 43568.5 | 6156.8 | 43181.9 | 32114.3 | 5037.4 | 24074.6 | 19267.4 | 794.1 | 1085.0 | 0.1150 | 1109.0 | 0.0030 | 868.0 | **<0.0001** | N≈K>S |
| | Small trees | 60827.6 | 52400.2 | 6422.4 | 25763.0 | 20998.5 | 4140.0 | 9157.2 | 7647.0 | 113.5 | 681.5 | **<0.0001** | 1160.0 | 0.0064 | 345.5 | **<0.0001** | N>K>S |
| **Top seven** | Overall | 104763.9 | 88911.3 | 13462.7 | 25567.5 | 1836.2 | 6390.6 | 26360.8 | 7450.9 | 4766.8 | 626.0 | **<0.0001** | 1838.0 | 0.2396 | 815.0 | **<0.0001** | N>S≈K |
| | Large trees | 26213.3 | 0.0 | 5769.5 | 9039.6 | 0.0 | 2561.0 | 14190.6 | 0.0 | 1017.3 | 910.0 | 0.0010 | 1628.0 | 0.9490 | 1301.0 | 0.0298 | N>S≈K |
| | Intermediate trees | 32620.2 | 20434.2 | 4655.9 | 5476.5 | 0.0 | 1905.9 | 11168.2 | 4071.5 | 623.0 | 278.0 | **<0.0001** | 2117.0 | 0.0024 | 1007.0 | 0.0004 | N>S>K |
| | Small trees | 45930.5 | 27354.3 | 6733.2 | 11051.3 | 0.0 | 3568.9 | 1002.0 | 0.0 | 35.3 | 329.5 | **<0.0001** | 1392.0 | 0.0614 | 527.0 | **<0.0001** | N>K≈S |
| **HFA** | Overall | 72055.3 | 65737.5 | 9489.5 | 62455.8 | 58738.3 | 7412.0 | 37485.0 | 29303.2 | 5306.4 | 1285.5 | 0.6600 | 1116.5 | 0.0026 | 1220.5 | 0.0220 | N≈K>S |
| | Large trees | 5677.9 | 0.0 | 2072.4 | 10214.1 | 0.0 | 3913.7 | 17410.5 | 0.0 | 1065.0 | 1394.0 | 0.6290 | 1884.5 | 0.0726 | 1968.0 | 0.0190 | S≈K≈N |
| | Intermediate trees | 20447.0 | 8073.9 | 3751.2 | 33014.3 | 21384.9 | 4305.7 | 15530.0 | 7543.0 | 632.4 | 1756.0 | 0.0070 | 997.0 | 0.0002 | 1589.0 | 0.7716 | K>N≈S |
| | Small trees | 45930.5 | 27354.3 | 6733.2 | 19227.4 | 5291.2 | 4031.5 | 4544.4 | 1539.4 | 86.9 | 916.5 | 0.0030 | 1212.0 | 0.0128 | 736.0 | **<0.0001** | N>K>S |
| **sLFA** | Overall | 81380.7 | 73868.2 | 9644.8 | 14498.7 | 7228.3 | 2433.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 340.0 | **<0.0001** | - | - | - | - | Only in N |
| | Large trees | 29802.0 | 0.0 | 7894.4 | 1691.0 | 0.0 | 959.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 879.5 | **<0.0001** | - | - | - | - | Only in N |
| | Intermediate trees | 36681.6 | 33560.2 | 4367.1 | 7714.0 | 0.0 | 1553.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 609.5 | **<0.0001** | - | - | - | - | Only in N |
| | Small trees | 14897.1 | 6372.4 | 2745.9 | 5093.8 | 0.0 | 1283.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 936.0 | 0.0034 | - | - | - | - | N>K |
| **aLFA** | Overall | 4439.1 | 0.0 | 1924.2 | 6798.0 | 0.0 | 1811.8 | 11529.6 | 6605.2 | 1932.3 | 1646.0 | 0.0224 | 2323.0 | 0.0006 | 2591.0 | **<0.0001** | S>K>N |
| | Large trees | 4439.1 | 0.0 | 1924.2 | 2902.5 | 0.0 | 964.3 | 2998.5 | 0.0 | 325.5 | 1402.0 | 0.6632 | 1423.5 | 0.0518 | 1488.0 | 0.1876 | N≈S≈K |
| | Intermediate trees | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2453.6 | 0.0 | 1065.6 | 5378.8 | 0.0 | 265.5 | 1508.0 | 0.0254 | 2199.0 | 0.0004 | 2444.0 | **<0.0001** | S>K |
| | Small trees | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1441.8 | 0.0 | 574.1 | 3152.4 | 1606.1 | 52.3 | 1560.0 | 0.0060 | 2300.0 | **<0.0001** | 2626.0 | **<0.0001** | S>K |
| **IFA** | Overall | - | - | - | - | - | - | 1898.4 | 0.0 | 482.9 | - | - | - | - | - | - | Only in S |
| | Large trees | - | - | - | - | - | - | 319.1 | 0.0 | 81.1 | - | - | - | - | - | - | Only in S |
| | Intermediate trees | - | - | - | - | - | - | 344.7 | 0.0 | 45.6 | - | - | - | - | - | - | Only in S |
| | Small trees | - | - | - | - | - | - | 1234.6 | 0.0 | 32.2 | - | - | - | - | - | - | Only in S |

According to the Mann-Whitney tests (Table 2), Ngogo shows generally higher mean and median basal area per hectare than Sebitoli and Kanyawara for the top 18, the top seven and the HFA species. However, Sebitoli shows significantly higher mean basal areas for overall (11 529.6 $cm^2$/ha), intermediate (5 378.8 $cm^2$/ha) and small size stems (3 152.4 $cm^2$/ha) of aLFA compared to Kanyawara (6 798.0 $cm^2$/ha, 2 453.6 $cm^2$/ha, 1 441.8 $cm^2$/ha respectively) and Ngogo (4 439.1 $cm^2$/ha, 0 $cm^2$/ha, 0 $cm^2$/ha respectively).

Between Sebitoli and Kanyawara, there was only one aLFA size category showing a significant difference between sites (small stems, P-value < 0.0001). The difference was more pronounced between Kanyawara and Ngogo, for which seven size categories showed significant differences (each P-value < 0.0001). This trend was even more pronounced between Sebitoli and Ngogo as nine categories were signicantly different (P-value < 0.0001). Finally, standard errors (SE) were consistently lower at Sebitoli than Kanyawara and Ngogo.

## 5. Discussion

Despite their proximity and similar sizes, the three chimpanzee study sites in Kibale National Park that we studied here differ considerably in terms of food-resource species availability (1), temporal fluctuation (2) and tree maturity (3).

Sebitoli and Kanyawara have similar land-cover characteristics, but Sebitoli is essentially a cul-de-sac surrounded by tea plantations and crossed by a road. Basal area of the 18 most commonly consumed species by chimpanzees were 9.5 times higher at Ngogo than at Sebitoli. Our results confirm that the sites furthest from one another are also the most distinct in terms of landscape-scale vegetation characteristics (i.e. Sebitoli and Ngogo, hypothesis 1 - confirmed).

Sebitoli harbors a higher density of chimpanzees than Kanyawara. Nevertheless, during our study period, food patch sizes and party sizes were small at Sebitoli compared to Kanyawara and Ngogo (Potts et al., 2011). However, our results suggest that it is possible that chimpanzee density is more closely related to diet composition than to food abundance, per se, with *Ficus* and tree species diversity playing key functions. Among the most consumed species at Sebitoli, five of the top seven species and seven of the top 18 species are *Ficus* species. Those *Ficus,*

being important to sustain chimpanzee diet year-round (Tweheyo and Lye, 2003), may have developed after forest exploitation in Sebitoli, which, as Kanyawara, was affected by such actions. From Sebitoli vegetation plots, 8 species of *Ficus* were censussed (N= 69 individuals) and most individuals were hosted in degraded (N= 24) and regeneration (N= 23) forests. Also, *Ficus* species do not behave the same way: some species such as *Ficus sur* may have multiplied after forest exploitation because their d.b.h. is smaller (min: 35, max: 104, mean 62.3, SD: 22.47) compared to species such as *Ficus saussureana* (min: 95, max: 141, mean: 118, SD: 32.53) that are generally larger and may have prospered before[15] logging. They represent the main food resource for Sebitoli chimpanzees because they are abundant (HFA) and available all year long (IFA, aLFA). Also, tree species diversity is generally higher at Sebitoli than at Kanyawara and Ngogo for all trees in each habitat types as well as for consumed species (Hypothesis 2 – partly confirmed).

Finally, while sLFA species were described as possibly promoting high chimpanzee density at Ngogo compared to Kanyawara, they are totally absent from Sebitoli (Hypothesis 3 – partly confirmed).

## 5.1. Landscape differences and chimpanzee diet

We found larger differences in floristic composition between more distant sites, Sebitoli has more species in common with Kanyawara (closer study site) than Ngogo. While Sebitoli and Kanyawara are similar in terms of land-cover composition, fig trees are more dense and diverse at Sebitoli. Also, *Ficus* basal area (among the 18 most heavily consumed items) is higher at Sebitoli than at Kanywara and Ngogo. Sebitoli and Kanyawara border the forest edge (Figure 12) while Ngogo is located in the middle of the forest. Gaps and edges caused by logging activities can favor sunlight, fruit production of the tree crowns and increase average of leaf quality (Ganzhorn, 1995) as well as growth of terrestrial herbaceous vegetation and fig trees. Previous studies showed that plant species richness was higher in area previously deforested than in non-exploited areas, and these areas were used by primates (Chapman and Lambert, 2000; Onderdonk and Chapman, 2000; Chapman et al., 2010).

[15] Erratum: text changed from "after" to "before" compared to published manuscript.

Trees basal area in Kanyawara increased in all compartments between 1989 and 2006 (Chapman et al., 2010) but previous studies showed that growth rates were variable in function of past logging activities: trees in the most heavily logged area had the slowest growth rate of any of the areas and trees in moderately and lightly logged areas had a slightly faster growth rate than either of the unlogged areas (Chapman and Chapman, 1997). However, in a study related to red colobus monkeys, analysis on each compartment of Kanyawara indicated that the cumulative d.b.h. of food trees increased in the heavily logged (P= 0.003) and lightly logged area (P= 0.008) but not in the unlogged forest (P= 0.191) (Chapman et al., 2010). Therefore, logging activities impact forest structure and primate feeding trees to different extents.

Some primate species, such as redtail monkeys and red colobus live on forest edges/patches which is possibly due to dietary preferences for second growth forests and their higher abundance in those areas maybe due to colonizing plants (Onderdonk and Chapman, 2000). Mean group densities for frugivorous such as redtail monkeys and gray-cheeked mangabeys were higher in lightly logged than unlogged areas in Kanyawara (Chapman et al., 2000). Kanyawara chimpanzees use forest compartments that were logged in different intensities (K14, K15, K30) and female individuals mostly range in lightly logged (K14) and unlogged (K30) areas (Thompson et al., 2007). At Budongo, logged areas and forest edges provided 76% of the chimpanzee food while they represent only 60% of chimpanzee home range (Tweheyo et al., 2004).

The basal area per hectare of *Ficus* species is higher at Sebitoli (15196.31 $cm^2$) than at Kanyawara (8187.63 $cm^2$) and Ngogo (5379.87 $cm^2$) and *Ficus* species represent a higher percentage among all stems at Sebitoli (7.46%) than at Kanyawara (2.81%) and Ngogo (1.56%). Within Kanyawara, *Ficus* density within all stems increased with logging intensity (K30: 1.43%; K14: 2.43%; K15: 2.69%). Their current basal areas in compartments that were logged in the 1970s is more important in lightly logged areas (K14: 16051.19 $cm^2$) than in unlogged (K30: 5104.61 $cm^2$) or heavily logged (K15: 3407.09 $cm^2$). Low intensity selective logging could be compatible with the conservation of primates (Chapman et al., 2010). It is possible that commercial timber harvesting did not have a major long term influence on the

critical resource base of chimpanzees at Kanyawara and Sebitoli and that the differences of feeding resources between sites result from natural heterogeneity and logging activities (Struhsaker, 1997; Potts, 2011). It was suggested that light penetration to the forest floor was higher at Kanyawara than Ngogo, favouring the establishment of light demanding species (Chapman and Chapman, 1997). The fact that *Ficus* basal area and stem proportion are more important at Sebitoli than the two other sites within all trees (and then fruit production) is to be considered as a factor of chimpanzee density. Figs represent relatively high quality food necessary to sustain chimpanzees during times of overall fruit scarcity and this could account for the difference in chimpanzee density between Sebitoli and Kanyawara. There are differences between the pulp and the seed component of fig trees (higher caloric density) and Kanyawara figs were described as “energy-rich food with adequate protein” (Wrangham et al., 1993). With regard to the nutritional value of figs, researchers have said that “they should be considered as potatoes for humans, a food that will sustain life at maintenance” (Conklin et al., 1994) meaning that figs are a staple food item to chimpanzees.

## 5.2. Perspectives on chimpanzee adaptability to anthropogenic changes

Sebitoli, the site of intermediate chimpanzee density, had a higher density (at least for the seven species most consumed) and diversity of food resources than Kanyawara (low chimpanzee density). As at Kanyawara, Sebitoli was logged and the lower standard error values in basal areas among stems compared to Kanyawara and Ngogo suggest that most of the forest at Sebitoli is in the same successional stage (smaller d.b.h. compared to Ngogo). Therefore, it is possible that since food patch size (d.b.h.) is smaller at Sebitoli compared to Kanyawara and Ngogo (largely attributable to past forest exploitation), fruiting species can sustain fewer chimpanzees on a tree. Using a linear regression, we found no dependence between the feeding party size (FPS) and food patch size at Sebitoli during the study period. While food patch size explained a large part of the variance in FPS at Ngogo (80%), it explained far less of this variance at Kanyawara (22.7%) (Potts et al., 2011) and it only explained 5% of the variance in FPS at Sebitoli. Indeed, if fruit resources are

consistently available through the year and high-quality patches sparsely distributed, no relationship between FPS and patch size should exist (Chapman et al., 1995).

In the three sites, chimpanzees have long coped with various forms of anthropogenic change (e.g.. agriculture, fire, logging). Increasing fragmentation (Marsh, 2003) and proximity between natural and anthropogenic landscapes have resulted in close co-existence between wild animals and human populations. Some individuals from different chimpanzee communities are known to cross roads passing through their home range (Bossou, Guinea: - Hockings et al., 2006 -; Sebitoli: SCP unpublished data), to raid crops in neighborhood gardens (Naughton-Treves et al., 1998, SCP unpublished data), and even deactivate snares set by poachers (Ohashi and Matsuzawa, 2010)

The fact that adult chimpanzees continue to observe and learn the use of unfamiliar feeding items from conspecifics with potentially better fitness (males and females between 25 and 40 years old) (Masi et al., 2011) suggest that chimpanzee adaptation to novel environments is a potentially long-term process based on social transmission. Investigating behavioral and genetic characteristics of migrating females would enable us to monitor the ability of chimpanzees to adapt to environmental changes and their capacity for resiliency, especially under such intense anthropogenic constraints as they currently face (roads, human settlements, threats of snare injuries, etc.).

## 5.3. Inter-sites variations in temporal food availability for chimpanzees

Comparisons between sites within the same forest block are not as common as comparisons between primate populations inhabiting different forests (Butynski, 1990; Chapman et al., 1997). Based on our results, we can conclude that both the density and the temporal availability of food resources for chimpanzees may impact on chimpanzee density in KNP. HFA and sLFA species apparently contribute to chimpanzee density at Ngogo (Potts et al., 2009). According to our study, sLFA species do not seem to play a role in Sebitoli chimpanzee density because they are absent from the chimpanzee diet. They may be difficult to identify at Sebitoli because they are scattered and not abundant, and therefore very difficult to census in the

entire home range. However, particular skills developed by chimpanzees suggest they are able to categorize food resources based on specific functional classes (synchronous. asynchronous) (Jammaat et al., 2013). Therefore, chimpanzees are able to gather information on diet availability and botanical features.

Five *Ficus* species at Sebitoli mostly fruit during high fruit abundance periods (that were initially classified as intermediate fruit abundance). Like tree diversity and *Ficus* species density, temporal availability of food resources (very short periods of relatively low or high fruit abundance, intermediate fruit availability, asynchronous species fruiting during time of low fruit availability) may also be a major factor explaining chimpanzee density at Sebitoli. Species providing fruits during periods of high fruit abundance (when fruit diversity is frequently high) at Sebitoli (N= 11), as at Ngogo (N= 9), seem to favor chimpanzee density. At some chimpanzee study sites, high quality foods are available across seasons (Newton-Fischer, 1999; Stanford and Nkurunugi, 2003;) and chimpanzees show only limited consumption of relatively low-quality fallback foods such as THV (Yamakoshi, 1998). Chimpanzees can maintain high quality diets year round in cases of low seasonal variations (which is the case of Sebitoli) and high-quality fallback foods. Finally, in disturbed habitat such as regenerating forest that experienced logging activities in the past in Kibale, THV can reach high proportions and consequently offer a large diversity of terrestrial herbaceous vegetation as fallback food.

# 6. Conclusion

In the site of Sebitoli, deeply impacted by human past and current activities, chimpanzees are dependent upon fig species, and we suggest that the high density of chimpanzees at the site is explained at least partially by temporal fruit availability as well as tree diversity. Owing to their fission-fusion social system, chimpanzees are capable of behaviorally coping with the restrictions on density imposed by the features of this relatively early stage regenerating forest (e.g., forage in small parties when using a small feeding patch in a site where biomass of feeding trees is low). The issue whether chimpanzees communities show a general capacity for resilience to anthropogenic influence and whether they take advantage of disturbed areas (THV, regenerating areas, crops) resulting from human activities inside and outside

protected areas deserves further exploration in the future. The high density of chimpanzees at the Sebitoli site is surprising, given its geographical constraints, and past to present exploitation. However, our results suggest that chimpanzees may be able to circumvent the effects of these anthropogenic factors, and therefore their long-term impact may be relatively limited.

Between 1990 and 2000, forest cover decreased by 0.8% in Africa and Cental America, by 0.3% in Asia and Oceania and by 0.4% in South America while it increased in Europe (0.4%) and North America (0.1%) (FAO, 2000). Primate populations and habitats are therefore highly subject to forest change. Empirical and quantitative information on their capacity for recovery, and the mechanisms through which they recover, is needed in a context of population growth and environment quality management to assess the system equilibrium. Integrating small scale analysis, inter-site comparisons and interdisciplinary methods in nature conservation plans could lead to a better understanding of possible co-existence between wildlife sustainability and human needs.

## 7. Acknowledgments

We are grateful to Uganda Wildlife Authority and Uganda National Council for Science and Technology for giving us the authorization to conduct this survey; Makerere University, Paris-Diderot University, Pôle Image for help with data analysis. We deeply thank J.M Krief co-director of Sebitoli Chimpanzee Project and the field assistants for their work in KNP, particularly Japan Musinguzi, Ronald Musinguzi, Emmanuel Balinda, Christopher Aliganyira, Deogratius Kyomuhangi, John Tweheyo, Joseph Alinaitwe, Denis Sebugwaho and Nicolas Cwezi. Finally we thank colleagues from Paris Diderot, Pole Image, National Museum of Natural History for their worthy comments on this manuscrit. We are indebted to Colin Chapman and anonymous reviewers for their most valuable comments on the review process.

# PARTIE B

# Paysage et gestion de la biodiversité : application d'un modèle de distribution des espèces à un mammifère africain menacé de disparition

## 1. Introduction et résumé de la partie B

Le chapitre précédent a montré que les différences de densité entre plusieurs communautés de chimpanzés, localisées dans trois sites du parc national de Kibale, sont expliquées de manière non exhaustive par la quantité et la qualité des ressources végétales qu'ils consomment. En effet, la disponibilité spatiale et temporelle des ressources alimentaires sauvages des chimpanzés varie de façon significative entre les trois sites (Sebitoli, Kanyawara, Ngogo), et ceci malgré leur proximité. Ces différences de disponibilité alimentaire entre les trois sites étaient, au moins en partie, liées à l'histoire de la forêt. De façon inattendue, une action anthropique importante dans le passé (exploitation commerciale du bois, application de défoliants, implantation de jardins vivriers) a pu, dans le cas particulier du site de Sebitoli, être favorable à des espèces forestières telles que les *Ficus*, arbres pourvoyeurs de fruits appréciés et consommés par les chimpanzés.

Ce premier résultat nous conforte dans l'idée que les pressions d'origine anthropique pesant sur le territoire des chimpanzés sont variables et peuvent être des paramètres influençant la répartition des chimpanzés au sein du parc national. Pour progresser dans la recherche des facteurs de répartition des chimpanzés au sein du parc national, la deuxième partie de thèse propose une modélisation systémique de l'impact des facteurs géographiques et environnementaux sur cette répartition, à l'échelle du site de Sebitoli (25 km²).

D'une façon générale, les interactions entre les populations de chimpanzés et les populations humaines s'inscrivent dans un espace, caractérisé par une composition et une configuration des paysages particulières. La répartition des espèces animales, ordinaires ou protégées, dans les milieux tempérés ou tropicaux, peut être modifiée par la fragmentation de leurs habitats, à laquelle ils doivent s'adapter (Thompson Hobbs et al., 2008; Ménard et al., 2014b). Cette fragmentation,

due au développement des activités humaines dans l'espace (intensification de l'utilisation du sol, développement des infrastructures), augmente la proximité géographique entre les populations humaines et les animaux sauvages, pouvant entraîner des conflits d'usages lorsque hommes et animaux franchissent la lisière de la forêt (Naughton-Treves et Treves, 2005; Guyot, 2006b; Conover, 2011; MacKenzie, 2012b; MacKenzie et Hartter, 2013).

La combinaison de diverses méthodes : l'analyse d'images en télédétection, l'intégration de données géoréférencées dans un SIG, l'analyse spatiale et le recours aux modèles de distribution des espèces (Species Distribution Models - SDM) permet de mettre en évidence les interactions entre les éléments biologiques et environnementaux du paysage[16] qui structurent un espace en territoires, et leurs effets rétroactifs sur la répartition des espèces animales et végétales.

Un programme de modélisation de la répartition spatiale des espèces, Maxent (version 3.3.3), a été utilisé en optant pour une approche à la fois fonctionnelle (intégration d'informations sur les espèces alimentaires) et structurelle de l'espace (couverture du sol dans la partie forestière, utilisation du sol par les populations humaines) à grande échelle (maille de 100 x 100 mètres). Cette approche a permis de prendre en compte, non seulement les particularités de l'espace forestier protégé, mais également certaines pratiques de gestion (plantations de rente et jardins vivriers) en lisière de forêt dans un contexte d'hyper-proximité. L' « hyper-proximité » désigne cette configuration géographique de contact entre une faune sauvage dense et des populations humaines très denses. L'objectif, à terme, est d'émettre des recommandations de gestion pour les zones de conservation adaptées à des zones fortement anthropisées.

Le principe d'entropie maximale de Maxent a été utilisé pour modéliser les habitats favorables à la répartition des chimpanzés sur le territoire d'une même communauté en fonction de variables géographiques et environnementales. Dans le but d'identifier les facteurs principaux influençant la répartition des chimpanzés de Sebitoli, quatre années de données collectées *ad libitum* (2 février 2009 au 31 juillet 2013) portant sur les observations directes des chimpanzés ont été utilisées. Elles

[16] La notion de paysage mobilisée ici n'inclut pas la perception par la société humaine. Elle intègre en revanche les facteurs environnementaux, les actions humaines passées et présentes, la structure végétale et les ressources alimentaires (dimension fonctionnelle).

ont été confrontées avec des variables explicatives construites à partir de données sur la répartition spatiale et temporelle des ressources alimentaires de cette communauté (N= 63 parcelles de recensement de végétation; N= 18 mois de suivi de phénologie de 528 arbres de 47 espèces entre février 2012 et juillet 2013) ainsi que des variables environnementales (pente, altitude, classes d'occupation du sol etc.), géographiques (distance aux rivières et à la route) et mixtes - géographiques et fonctionnelles - (distance aux lisières attractives ou non-attractives pour les chimpanzés en fonction du type de cultures et de plantations). Les classes d'occupation du sol ont été obtenues par une classification non-supervisée (image Landsat 8) et la qualification de l'utilisation du sol des lisières par la photo-interprétation (image Spot 6).

Une première étape dans la construction du modèle a consisté à extrapoler la présence des espèces alimentaires les plus consommées par les chimpanzés de Sebitoli en zone forestière à partir des recensements de végétation et des relevés de phénologie en fonction de facteurs environnementaux pour ensuite prédire la présence des espèces alimentaires sur les parties du domaine vital où nous ne disposions pas d'inventaires d'espèces alimentaires.

Une première cartographie de la présence des chimpanzés, montre que malgré une forte anthropisation de la zone d'étude (route goudronnée qui traverse le domaine vital des chimpanzés, plus de 80 % des frontières de leur domaine vital en contact avec des zones agricoles), les chimpanzés de Sebitoli ne semblent pas éviter les zones au contact des populations humaines. D'après la carte créée à partir du modèle de Kernel, les observations de chimpanzés se concentrent dans une poche de 5,42 $km^2$, dont le centroïde est situé non pas au centre de leur domaine vital de 25 $km^2$, mais déjeté vers la lisière occidentale. Un test de Mann-Whitney montre que les six mâles chimpanzés qui ont été le plus observés pendant la période d'étude ont des zones noyaux de taille variable (8,34 - 14,47 $km^2$) mais significativement plus importantes (MWU= 1; p-value= 0,004) que les six femelles les plus observées (4,12 - 8,58 $km^2$) et étendent leurs zones noyaux de part et d'autre de la route goudronnée et du domaine vital de la communauté de Sebitoli.

Les modèles de distribution des espèces alimentaires des chimpanzés (N= 10) présentent deux types d'organisation spatiale : les espèces sont agrégées

(*Cordia africana, Ficus sur, Mimusops bagshawei, Ficus exasperata, Ficus natalensis, Ficus mucuso*) ou dispersées (*Pouteria altissima, Ficus sansibarica, Ficus sausurreana, Drypetes battiscombei*) au sein de l'habitat.

Outre la répartition des ressources alimentaires dans l'espace forestier, l'originalité de ce travail a consisté à prendre en compte l'attractivité des lisières en contact avec l'espace agro-forestier habité par les populations humaines entourant le parc. Nous savions en effet que les animaux sauvages, parmi lesquels les chimpanzés, sortent de la forêt pour piller les cultures.

Dans un deuxième temps, le modèle de probabilité de présence des chimpanzés a été implémenté en fonction des variables environnementales et géographiques, en découpant l'espace selon une grille dont les mailles mesurent 100 mètres de côté. Le modèle a obtenu un résultat bien meilleur (AUC= 0,907, valeur maximale= 1) que les études réalisées préalablement (Bortolamiol et al., 2013a, 2013b; AUC= 0,800) qui n'incluaient pas les ressources alimentaires. La proximité des lisières attractives (cultures de maïs, plantations d'eucalyptus où les chimpanzés peuvent trouver des ressources alimentaires) contribue fortement à la répartition des chimpanzés (24 %), de même que la proximité de la route (18,7 %) et dans une moindre mesure le pôle positif du premier axe de l'ACP (PC1) décrivant des espèces prodiguant des fruits sauvages (9,4 %). La carte des probabilités de présence obtenue (Figure 21) montre une grande zone de concentration des chimpanzés, sur la marge ouest de leur domaine vital (de lourdes pertes économiques dues au pillage des cultures sont signalées à proximité par MacKenzie, 2012b), et de part et d'autre de la route goudronnée, bordée de hautes herbes du fait de son entretien par les services techniques ougandais (UNRA).

D'autres modèles de distribution des primates créés avec une maille spatiale plus grande (supérieure à un kilomètre; Junker et al., 2012; Wich et al., 2012; Hickey et al., 2013) ont obtenu de moins bons résultats (AUC plus faible) en utilisant des variables moins spécifiques à un site d'étude. Contrairement aux résultats présentés ici, la proximité aux espaces anthropiques était identifiée comme défavorable à la présence des primates.

Ce travail suggère que l'application du modèle Maxent à grande échelle géographique, celle du paysage[17] et de son hétérogénéité interne, est un moyen statistique utile pour tester un ensemble de paramètres pouvant intervenir dans la distribution d'une espèce protégée. Ce modèle peut contribuer à améliorer la gestion des ressources naturelles et cultivées dans la zone d'étude de Sebitoli, pour associer la protection de la biodiversité à une gestion durable de la faune sauvage, qui soit compatible avec la forte proximité géographique entre les hommes et les animaux sauvages.

A l'occasion de la 26ème International Cartographic Conference (ICC) organisée à Dresden en 2013, une première étape du travail présenté dans cette partie B a été sélectionnée pour une présentation orale, qui a fait l'objet de deux publications : l'une en anglais dans les actes du colloque[18] et l'autre dans la revue *Cartes et géomatique*, sur proposition du Comité français de cartographie[19]. Ces publications ont insisté sur la dimension méthodologique de l'étude, et notamment sur la fécondité d'une analyse confrontant de multiples approches et découpages de l'espace :

- du point (l'observation des chimpanzés) à l'aire (le domaine vital de la communauté) et de l'aire (le type de couverture du sol) au point (le relevé de végétation échantillonné dans les différents habitats),

- la grille systématique à petite maille pour modéliser la présence des chimpanzés et son organisation spatiale, et enfin la zone tampon pour caractériser les phénomènes observés en bordure de la forêt protégée.

Ces publications, rédigées avant d'avoir obtenu les résultats présentés dans la première partie de cette thèse (Partie A), ne prennent pas en considération les ressources alimentaires sauvages et cultivées dans le modèle de répartition des

[17] L'échelle du paysage est d'ordre kilométrique (Godron et Joly, 2008). La taille de la maille (100 m x 100 m) permet de prendre en compte l'hétérogénéité du paysage.

[18] Bortolamiol S, Krief S, Jiguet F, Palibrk M, Rwaburindore P, Kasenene J, Seguya A, Cohen M (2013a). Spatial analysis of natural and anthropogenic factors influencing chimpanzee repartition in Sebitoli (Kibale National Park, Uganda). Article scientifique pour "International Cartographic Conference (ICC) proceedings". Dresden, 1er août 2013. **Deux relecteurs ont évalué cette publication.**

[19] Bortolamiol S, Krief S, Jiguet F, Palibrk M, Rwaburindore P, Kasenene J, Seguya A, Cohen M (2013b) Analyse spatiale des facteurs influençant la répartition des chimpanzés à Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda. Cartes et géomatique, Revue du comité français de cartographie 217 : 21-36. **Traduction française d'une sélection de comminications françaises à l'ICC.**

chimpanzés. Un nouvel article, soumis à la revue *Landscape ecology* (Impact Factor: 3,574)[20] est présenté ci-après. Il repose sur des démarches analogues aux articles précédents, en mettant à jour les données et en intégrant des informations sur la disponibilité alimentaire en fruits sauvages et en plantes cultivées.

[20] Bortolamiol S, Cohen M, Jiguet F, Pennec F, Seguya A, Krief S (soumis) Landscape and biodiversity management: application of Species Spatial Distribution Model to an endangered African mammal.

## 2. Introduction

Landscapes fragmentation and decrease in habitats caused by human development confine large wild animals in restricted areas, where they must adapt and exploit new habitats (Thompson Hobbs et al 2008; Ménard et al 2014b) or risk disappearance (Simberloff and Abele 1982; Wilcox and Murphy 1985). Spatial configuration of protected areas, isolating high diversity of flora and fauna from adjacent dense human population (Defries et al 2005), may lead to conflict when one or the other oversteps allowable limits of respective territories (Conover 2001; Naughton-Treves and Treves 2005).

Proximity with wildlife arises in multiple contexts in tropical and temperate areas: in peri-urban agricultural areas with animal species that are not endangered (deer, wild boar) and where space is split between forest and agriculture (Schley et al 2008; Bourget 2010; Hofman-Kaminska and Kowalczyk 2012) but also in areas where wild endangered animal species co-exist with dense human population struggling to survive on agriculture (Hill 2000; O'Connell-Rodwell et al 2000). In Africa, agricultural land encroachment on forested or protected areas, human population growth and illegal activities (targeting timber or wildlife) are directly affecting survival potential of endangered species (Channell and Lomolino 2000; Rudel et al 2009; FAO 2010; Gibbs et al 2010; MacKenzie and Hartter 2013). Geographical proximity with humans and attractive crop resources planted at the edges of wild animals territories (such as chimpanzees) may increase possibilities of wildlife crop-raiding behavior (Naughton-Treves et al 1998; Hill 2000; Linkie et al 2007; Hockings and Humle 2009; McKenzie 2012; Krief et al 2014a).

Landscape models can be based on structural approach (patches connectivity - Clergeau and Burel 1997; Foltête et al 2012) using only land-cover and land-use data; or on functional approach integrating animal observation data (Vergnes et al 2012). Species Distribution Models (SDM) seems more adapted to predict species spatial distribution (animal and vegetal) in function of non exhaustive environmental factors such as climate or land-cover (Guisan and Thuiller 2005; Jeschke and Strayer 2008; Junker et al 2012; Chunco et al 2013; Bean et al 2014) representing an

important tool for biogeographers (Radosavljevic and Anderson 2014) in response to these issues.

Compared to other landscape-based and spatially explicit models, Maxent and its maximum entropy modeling approach is largely used (Merow et al 2013; Renner and Warton 2013) to model the distribution of aquatic or terrestrial animal and vegetal species (Phillips et al 2006; Phillips and Dudik 2008; Baldwin 2009; Kumar and Stohlgren 2009; Barbet-Massin and Jiguet 2011; Moura et al 2012; Singh 2013). Beyond climatic and topographic variables, models ideally include also land-cover and land-use information (Ficetola et al 2010), and generalize field observations of a species presence, to further propose a probability model of distribution in function of background points. Maxent SDM (generative approach) has the advantage of making predictions from "presence only data" contrary to GLM or GAM models (discriminative approach) that need absence or pseudo-absence data (Barbet-Massin et al 2012) to predict a species occurrence probability (Elith et al 2006). The Maxent approach is well adapted to model the distribution of wild mammals, here chimpanzees, being difficult to continuously monitor because of their ranging behavior (large home range size, long travel distances) and social systems which can increase bias in presence detectability (Anderson and Gonzalez 2011).

Focusing on primates, Maxent model has been mostly used on a large scale (Plumptre et al 2010; Junker et al 2012; Wich et al 2012; Hickey et al 2013) and more rarely on a fine scale (Van Gils and Kayijamahe 2009; Massa 2011; Howard et al 2012). Studies carried on regional/large scale generally confirm species preferences for non-disturbed areas (Van Gils and Kayijamahe, 2009; Plumptre et al 2010; Junker et al 2012; Hickey et al 2013**)**, today rarer and rarer, and they seldomly show the adaptation possibilities of certain species in a context of increasing anthropisation. On regional/large scale, studies do not take into account landscape heterogeneity (grid mostly superior to one kilometer square; Plumptre et al 2010; Junker et al 2012; Hickey et al 2013) and it has been demonstrated that landscape spatial diversity can be favorable to biodiversity (Turner 1996) that species with high flexibility/plasticity may exploit (Ménard 2003). If variables such as climate or vegetation index provided for example through NDVI, MODIS or LULC are often good predictors of species presence in Maxent models at large scale (Carnaval and Moritz 2008; Kumar and

Stohlgren 2009; Junker et al 2012; Singh 2013), they may also erase important small-scale factors (Wu 2004). As a species distribution modeling method, Maxent can be used on a local scale, offering better results (Guisan and Thuiller 2005) and in anthropogenic environments such as our study site (natural protected areas surrounded by humans - Thorn et al 2009). The combination of biological, environmental, spatial and functional data can only be realized on a small-scale to create a sensitive model representing more accurately landscape heterogeneity to predict chimpanzee distribution probability. On a fine scale and especially in the case of animal species flexible to environmental changes, vegetation census used to compare chimpanzee density between communities showed that food availability can be a good predictor of a species density (Potts et al 2009). This species offers a good opportunity to analyze which local parameters are efficient to predict the distribution of the species within the study site.

Our study focuses on a chimpanzee community (*Pan troglodytes schweinfurthii*) inhabiting the northern part of Kibale National Park (KNP - 795 $km^2$) – Uganda. The chimpanzee territory covers 25 km² and is surrounded by small-scale farming, large eucalyptus and tea plantations and highly populated landscape (Hartter 2010), this configuration increasing the spatial proximity between humans and wild animals. Chimpanzees are classified endangered on IUCN red-list (IUCN 1997), characterized by a low reproduction rate and territorial behavior. However, in some contexts they may show a relative behavioral flexibility including ability to adapt to human proximity in-switching their activity period to night (Krief et al 2014a) or reducing their vocalizations (Hicks et al 2013). In addition, they are considered as the species with higher Suitable Environmental Conditions (SEC) of the four African Great Apes (Chimpanzees - *Pan troglodytes*, Bonobos - *Pan paniscus*, Western Gorilla - *Gorilla gorilla*, Eastern Gorilla *Gorilla beringei*) (Junker et al 2012). As a male philopatric species with fission-fusion social organization (within one community, individuals associate and dissociate constantly, creating labile sub-groups called parties), the whole community is rarely gathered. Female chimpanzees migrate at adolescence and males defend the community territory from adjacent communities (Goodall 1986) leading to aggressions that can sometimes be lethal (Boesch et al 2008; Mitani et al 2010). An area frequented more often by an individual within its

home range is defined as a core area (CA, Samuel et al 1985) and male chimpanzees have generally larger CA than females (Chapman and Wrangham 1993). Distribution patterns of each individual within one community home range differ in function of non-exclusive variables such as sex, presence of oestrus females, hierarchy, availability of food resources and may depend on conspecific core areas (mothers) (Tutin and Fernandez 1983; Goodall 1986; Wrangham 1986; Chapman and Wrangham 1993; Murray et al 2007).

Having both a structural and a functional approach, our study coupled observations of chimpanzees collected during four years with usual environmental variables (slope, hydrography, land-cover - Wich et al 2012; Hickey et al 2013), geographical variables (forest edge distance, characteristic due to geographical constraints of our study site) and food resources variables (spatial and temporal availability of preferred wild food resources in forested areas and attraction to crops located at the forest edges) on a small scale (100 x 100 meter grid). This method, at the interface of social, environmental and biological sciences may lead to emphasize adjustment policies to biodiversity management in a local context. This will allow learning from practices in a particular context of hyper-proximity of human and wildlife as well as discussion of the method's application.

In this context, we assume that:

(1) As previously observed in other chimpanzee surveys (Bortolamiol et al 2014), wild fruit resources distribution, depending on environmental and geographical factors, could have a higher predictive ability of chimpanzee distribution in Sebitoli area than other environmental variables.

(2) Due to the geographical position of their home range confined by farmed landscape, Sebitoli chimpanzees will avoid forest edges that may increase their risk of contact with humans; the alternative hypothesis would be that this behavior may be compensated by the availability of food resources (crops and herbaceous species) in the farmed landscape surrounding the protected forest.

(3) Due to this geographical position, males do not have to defend their home range from other adjacent communities in the northern part of their territory. The size of their core territory should therefore be more similar to those of females in areas adjacent to anthropogenic habitats.

In order to answer these questions, we will first describe land-cover and land-use within and around Sebitoli chimpanzee home range as their distribution within. Prediction distribution of food resources and chimpanzee ranging patterns will follow.

# 3. Materials and methods

## 3.1. Context

### 3.1.1. Study site

Kibale National Park (hereafter referred to KNP - 795 $km^2$), located in southwestern Uganda, is well known for its high diversity of plants and mammals, and hosts about 25 percent of Uganda's wild chimpanzees (Plumptre et al 2010), some of them being habituated for research and others for eco-tourism (Plumptre et al 2003a). KNP landscape is a primarily moist evergreen and semi-deciduous forest composed of a mosaic of mature forest (58%), colonizing forest used for agriculture in a recent past (19%), grassland (15%), woodland (6%), lakes and wetlands (2%) (Chapman et al 1997; Struhsaker 1997; Chapman and Lambert 2000).

During the 1970's, different zones of the forest were targeted for exploitation by the government and the local population (timber harvest, gardens) leading to today's heterogeneous landscape that greatly varies between and within sites (Chapman et al 1997; Bortolamiol et al 2014). *Ficus* species poisoning occurred in profit of past mechanized timber exploitation (Kasenene 1987; Tweheyo et al 2004; Felton et al 2013). However, *Ficus* species appear to be an energetic key component in chimpanzee diet (Wrangham et al 1993; Tweheyo and Lye 2003; Bortolamiol et al 2014). Since 1993, the forest has been classified as a National Park and is currently under Uganda Wildlife Authority (UWA) management; the local population is forbidden to enter the forest and to exploit its resources.

In the surrounding area of KNP, there is a farmed and inhabited area, with a high demographic density (up to 335 inhabitants/$km^2$; Hartter 2010). Wild animals living in the protected forested area (elephants, baboons, chimpanzees, etc.) may go out of the forest, in order to search food resources in the farmed landscape (Naughton-Treves et al 1998; Hockings et al 2009; Krief et al 2014a; McLennan and Hockings 2014). MacKenzie (2012b) assessed that the economic loss due to crop

raiding varies from 0 to 24 201 USD in a three kilometers buffer area around the Northern part of KNP, the more important surfaces damaged per household (up to nearly 3000 m²) are located at a distance to park inferior to 600 meters. In addition, crop-raiding behavior is observed locally in Sebitoli chimpanzee community (Krief et al 2014a).

### 3.1.2. Chimpanzee monitoring

The Sebitoli chimpanzee Project (SCP) started habituation (defined by Johns 1996, as "the acceptance by wild animals of a human observer as a neutral element in their environment") in 2008. Field teams composed of two to eight members of the SCP (Field assistants - FA - trained by S. Krief, researchers and students) and organized in one to four groups collecting data related to chimpanzees and vegetation every day, starting at 6 a.m., for 12 hours per day. A grid of 80 km of trails is used daily by the research teams. Currently, 72 chimpanzees are individually identified out of the estimated number of 80 individuals.

Chimpanzee presence (feces, direct observations) is recorded *ad libitum* and georeferenced with GPS points meanwhile information such as number of individuals in the observed party and other information related to their behavior and specifically Sebitoli chimpanzee diet (for instance, consumed species) are specified. All presence points collected between February 2$^{d}$, 2009 and July 31$^{th}$, 2013 (N= 2586) from direct observations (N= 1933) and feces (N= 553) were used to describe chimpanzee spatial repartition.

The determination of the ten tree fruiting species being most consumed by Sebitoli community chimpanzees is detailed in Bortolamiol et al 2014.

### 3.1.3. Botanical information

To record botanical information within the studied landscapes, particularly the presence and abundance estimates of tree species on which chimpanzees feed, 63 plots of 50 x 50 m were studied by S. Bortolamiol with the help of two FA between January 2012 and April 2012. Plots were placed randomly using a stratified method where the number of plots is proportional to superficies of each land-cover class previously defined with Landsat image (Terrestrial Herbaceous vegetation – THV,

degraded forest, regeneration forest, mature forest, bushy and humid areas). Detailed census protocol is available in Bortolamiol et al (2014).

Centroids of vegetation plots were used to georeference the location of individual trees of the ten most consumed species by chimpanzees. In addition to this census, we used information (individual georeferenced feeding trees) gathered in phenology transects (N= 10 transects of 500 meters long each - 5 km in total - dispatched in the Sebitoli chimpanzee home range) each visited once per month and on which the maturity of items (leaves, flowers and fruits) of 47 species consumed by chimpanzees (528 individuals monitored) were scored (Bortolamiol et al 2014) between February 2012 and July 2013.

| **Species (code – food availability class)** | **Number of individuals in phenology transects** | Number of transects with presence (N= 10) | **Number of individuals in plots** | Number of plots with presence (N= 63) | **Total number of individuals** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Cordia africana* (COA-HFA) | 34 | 10 | 47 | 20 | 81 |
| *Ficus exasperata* (FEX-LFA) | 19 | 7 | 37 | 20 | 56 |
| *Mimusops bagshawei* (MMS-HFA) | 20 | 8 | 17 | 11 | 37 |
| *Ficus sur* (FCP-HFA) | 17 | 6 | 14 | 6 | 31 |
| *Pouteria altissima* (ANI-HFA) | 12 | 6 | 19 | 13 | 31 |
| *Ficus sansibarica* (FBR-HFA) | 21 | 9 | 7 | 6 | 28 |
| *Ficus natalensis* (FNA-HFA) | 13 | 6 | 5 | 4 | 18 |
| *Ficus sausurreana* (FDA-LFA) | 11 | 5 | 2 | 2 | 13 |
| *Drypetes battiscombei* (DPT) | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 |
| *Ficus mucuso* (FMU-HFA) | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| **Total** | **152** | | **180** | | **332** |

**Table 3: Number of trees of the 10 most consumed species by Sebitoli chimpanzees monitored for phenology and censused in vegetation plots (HFA: High Fruit Abundance; LFA: Low Fruit Abundance)**

A total of 332 individual trees of the ten most consumed species by Sebitoli chimpanzees were gathered with both censuses (Table 3). Some species, particularly *Drypetes battiscombei* (DPT), *Ficus mucuso* (FMU) and *Ficus sausurreana* (FDA) are not evenly distributed within the forest.

The spatial and temporal availability of Sebitoli chimpanzees' food resources was determined in Bortolamiol et al (2014) by classifying species between High Fruit Abundance (HFA) and Low Fruit Abundance (LFA). Only one species (DPT - *Drypetes battiscombei)* was not classified in this study.

Because Sebitoli chimpanzees were still under habituation and no monitoring was possible on ground, Terrestrial Herbaceous Vegetation (THV) was not used for

this study. However, it would be interesting to include it in future studies because it represents fallback food during time of wild fruit scarcity in KNP (Wrangham et al 1996).

## 3.2. Describing and modeling chimpanzee landscapes

### 3.2.1. Land-cover and land-use description

#### 3.2.1.1. Remote sensing

Different land-cover categories within Sebitoli chimpanzee home range were discriminated using Envi 4.8 and Principal Component Analysis (PCA) on Landsat 8 (June 11$^{th}$, 2013; Data type L1T, 30 meters resolution, Landsat scene ID: LC81730602013162LGN00, U.S. Geological Survey) image spectral bands followed by unsupervised classification. This methodology was used in Bortolamiol et al (2014) but scale and image source of this current study differ. Landsat 8 images are delivered with eleven spectral bands, each of them corresponds to specific wavelength and resolution (Congalton and Green 2009; Landsat-USGS). Seven bands (blue, green, red, near infrared, SWIR 1 & 2, Cirrus – 30 meter resolution) were used to perform our land-cover analysis.

Land-cover classification is based on the combination of spectral band analysis, field empirical knowledge and visual interpretation. Statistics realized on spectral bands revealed a peak on Near-Infrared band, which is commonly used to describe vegetation (Congalton and Green 2009). The combination of spectral and visual interpretation led to a clear pattern for some land-cover classes (Classes 1 and 5) and a more complex interpretation for other land-cover classes (§ B.4.1.).

#### 3.2.1.2. Differentiate attractive from non-attractive edges

At the edge of the forest, farmed landscapes are heterogeneous, and the previous method did not discriminate their elements. Spot 6 orthorectified satellite image (January 1$^{st}$, 2013; 1.5 meters resolution, Map name: ORT_SPOT6_20130122_075848800_000, obtained with courtesy of Astrium) was used to digitalize the land-use of landscape elements according to their color, texture and shape (eucalyptus and tea plantations, forest edge, houses and plantations,

roads), verified by vegetation census carried outside the forest and field empirical knowledge.

We defined two degrees of attraction to forest edges in function of land-use, long term data on chimpanzee feeding behavior from SCP and knowledge acquired from local communities; Bortolamiol et al in prep) within a 200 meter buffer zone around Sebitoli chimpanzee home range: (1) non-attractive edges are composed of edges in contact with tea plantations, shrubby areas, wetlands, gardens with crops assumed not consumed by chimpanzees, and (2) attractive edges composed of gardens with species being crop raided by chimpanzees (maize, guava, sugarcane) or eucalyptus plantations where chimpanzees can nest or find attractive fruit species (*Passiflora* sp.). The width of this buffer zone is chosen to fit with the fine-scale of our study.

### 3.2.2. Spatial analysis with GIS

#### 3.2.2.1. Implementation of the geographical data base

ArcGIS 10.2 (License ArcInfo - ESRI) was used to integrate maps, images and GPS points (chimpanzees and feeding trees, houses), georeferenced in the WGS 84 geodesic system and UTM 36N cartographic projection. Compatible modules such as ArcTool box, XTool Pro and ETGeowizard were used to perform spatial analysis treatments.

To describe relief of our study site (slope and altitude), we used a 30 meter resolution raster from Aster Global Digital Elevation Model. Topographical map of Fort Portal was used to digitalize hydrographic system (1/50 000$^{e}$, ordered at the Royal Museum of Central Africa – Tervuren, Belgium) that was later readjusted on Spot 6 image. Elephant trenches were traced based on GPS points collected by SCP team.

#### 3.2.2.2. Representing chimpanzee core areas, home range and qualifying territorial borders

We used Minimum Convex Polygon method (MCP; Mohr 1947) available with XTool Pro modul in ArcGIS, in order to connect GPS points, define the boundaries of Sebitoli chimpanzee home range (Dickson et al 2005; Steiniger et al 2010) and core areas of the six most observed males and females (N= 12 individuals). We merged

males (N= 6) and females (N= 6) CA to obtain the mean MCP based on chimpanzee sex. Sex influence on CA size was tested with Mann-Whitney test.

To determine if chimpanzee home range was frequented equally, we calculated Kernel density estimator from observation points weighted by the number of chimpanzee per point and then normalized the value of each pixel to obtain an encounter rate of observation during the four-year study period (Di Salvo et al 2005).

#### 3.2.2.3. Referencing and crossing information within a grid

Using ETGeowizard, we created a grid of 2959 polygons of 100 x 100 meter-quadrats inside the chimpanzee home range and computed their centroids; this scale takes into consideration the landscape heterogeneity. Numerical values of spatial (closest distance to the edge of the forest, the tarmac road and the rivers), environmental (slope, altitude, land-cover classes), and functional variables (PCA analysis on food species, see details in § 3.2.3.2.; closest distance to forest edge types) were intersected together to be computed in each cell of the grid (Table 4).

| **Spatial and environmental variables (N= 10)** | | **Unity** | **Name** | **Tree models** | **Chimpanzee model** |
|---|---|---|---|---|---|
| Distance from cell centroid to closest: | edge of the forest | Meter | dst_edge | X | |
| | tarmac road | | dst_road | X | X |
| | river | | dst_river | X | X |
| Land-cover Surface | Class 1 | Square meter | c1 | X | X |
| | Class 2 | | c2 | X | X |
| | Class 3 | | c3 | X | X |
| | Class 4 | | c4 | X | X |
| | Class 5 | | c5 | X | X |
| Slope | | Degree | pente | X | X |
| Altitude | | Meter | alti | X | X |
| **Functional and spatial-functional variables (Food species resources: N=** | | **Unity** | **Name** | | |
| PCA axes feeding trees | | Coordinates | F1/F2/F3/F4 | | X |
| Distance from cell centroid to closest: | non-attractive forest edge | Meter | na -edge | | X |
| | attractive forest edge | | a-edge | | X |

**Table 4: Spatial, environmental and functional variables used in maxent models**

### 3.2.3. Modeling tree and chimpanzee distributions at landscape scale

#### 3.2.3.1. Maxent model parameters

Maxent program version 3.3.3 (Elith et al 2011) has been used to determine the occurrence probability of the ten most consumed tree species and of chimpanzees across Sebitoli. For each species, a first step in the modeling framework was to validate the model obtained when using all available observation locations with Maxent. We first bootstraped Maxent model 50 times, by randomly selecting for each run 75% of the occurrence locality grid cells as training data, the remaining 25% being used to test the training model. We used recommended default values as in Junker et al (2012) for the convergence threshold ($10^5$), maximum number of iterations (500) and regularization value ($10^4$), and let the program automatically select efficient 'features' (within all environmental, geographical and functional variables) following default rules according to the number of presence records (Phillips et al 2006). Overall model performance was evaluated by the means of the 'Area Under the Curve' (mean tree models: training data AUC= 0.885; test data AUC= 0.880; min= 0.800; max= 0.950; SD= 0.049; chimpanzee model: training data AUC= 0.908; test data AUC= 0.907; min= 0.904; max= 0.912; SD= 0.002) determined by the Receiver Operating Characteristic Curves (ROC) analysis (Phillips et al 2006). Random prediction (AUC= 0.5) would predict 50% of potential chimpanzee repartition surface using 50% of presence data. Therefore, the more AUC and training data curves turn to 1 (and above 0.75 – Fielding and Bell 1997), the higher is the predictive performance of the model. We finally ran a complete model using 100% of observations, which output is presented here.

#### 3.2.3.2. Predicting feeding resources and chimpanzee distribution

As our observations on feeding resources were not spatially exhaustive, we ran the model between environmental and spatial variables (N= 10, Table 4) and point locations of each tree feeding species (N= 332, Table 3) to predict the distribution of tree food resources within Sebitoli. Raw probabilities of each tree species distribution was extracted to the grid and combined in ArcGIS to be then weighted by respective AUC values to consider the uncertainties of the models. A PCA was later performed (using Xl'stat® version 2013.4.08) on the weighted values

of Maxent feeding species distribution models. Principal Component 1 (PC1 - 32.46%), Principal Component 2 (PC2 - 20.51%), Principal Component (PC3 - 11.72%) and Principal Component (PC4 - 8.82%) gathered more than 70% of information explaining tree distribution prediction and were all used for Maxent chimpanzee distribution prediction to avoid correlation with environmental variables.

Environmental and spatial variables (N= 9; distance to the forest edge was eliminated - Table 4) supplemented with functional variables (N= 6, the 4 PCA axis and the distance to attractive and non-attractive edges) and Sebitoli chimpanzee location records (N= 2586) weighted by chimpanzee party size records (we repeated the observation GPS points in function of the number of chimpanzee in the party) were used to predict chimpanzee distribution within their home range (Table 4).

#### 3.2.3.3. Model verification

To compare Kernel estimation and Maxent model, a linear regression was performed on log values of pixel resulting from Maxent and Kernel models using Xl'stat®.

# 4. Results

## 4.1. Land-use and land-cover analysis

Land-cover analysis discriminates five land-cover classes, according to their chlorophyll activity intensity and vegetation strata structure (Figure 16).

Land-cover class 1 (2.46 $km^2$, 11.5%) shows a high level of chlorophyll activity meaning that vegetation is highly productive. This class corresponds to low strata vegetation, with low tree cover, including Terrestrial Herbaceous Vegetation (THV). Some areas of this land-cover class are in contact with the forest edge and others correspond to areas that have probably been exploited during forest commercial exploitation (top North and South west of the road).

Land-cover class 2 (5.72 $km^2$, 26.8%) is also associated with a high chlorophyll activity. This class corresponds to two types of vegetation: (1) high strata scattered trees over a shrubby undercover vegetation and (2) shrubby or medium strata vegetation that is colonized with punctual trees without continuous canopy. At the extreme north of the forest, this class corresponds to eucalyptus plantations that

are under management of Uganda Wildlife Authority. This land-cover class is likely to surround vegetation that is growing post to a perturbation (Land-cover class 1). The tarmac road and its sides (13 meter width total; Cibot et al submitted) crossing Sebitoli chimpanzee home range is mostly composed of land-cover classes 1 and 2.

Land-cover class 3 covers the wider surface (8.53 $km^2$, 40%) and shows an intermediate chlorophyll activity between all classes within Sebitoli chimpanzee community home range. Visual interpretation tends to highlight its occupancy on valley slopes where the vegetation is respectively composed of shrubby areas with occasional trees and high strata forest.

Land-cover class 4 is the second most important land-cover surface composing Sebitoli chimpanzee community home range (7.24 $km^2$, 34%). Its chlorophyll activity is lower than the previous land-cover classes and it is occupied by high strata trees with closed canopy. This land-cover class probably corresponds to old-growth forest.

Finally, land-cover class 5, occupying 3.34 $km^2$ (15.6%), is representing vegetation with the least chlorophyll activity between all classes. It is associated with high strata forest trees and closed canopy, like riparian forest because it follows the rivers.

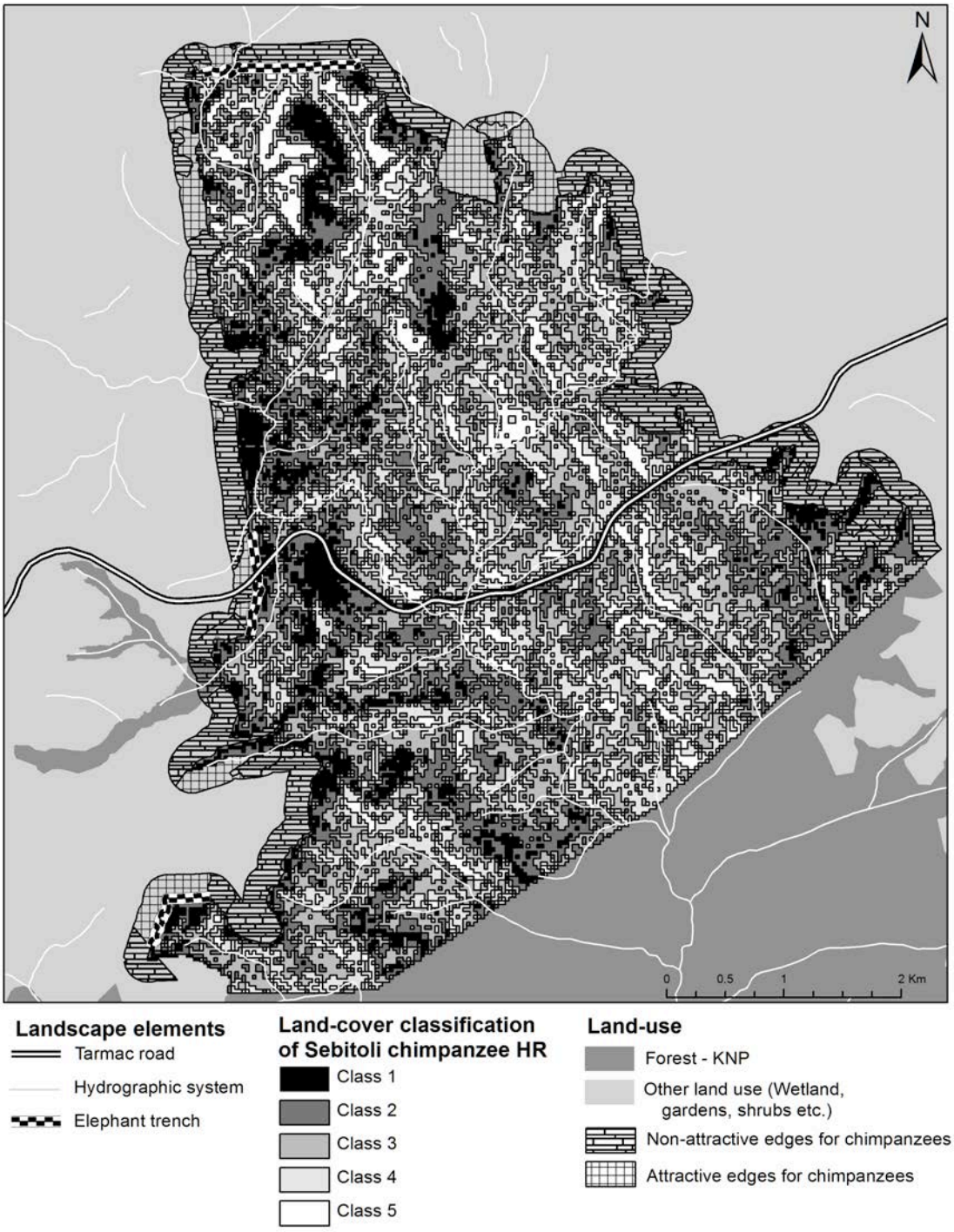



**Figure 16: Land-cover and land-use within and around Sebitoli chimpanzee community home range**

Regarding land-use on the edge of the protected forest, chimpanzee home range is bordered by 14.20% edges defined as attractive and 85.80% of non-

attractive edges within a 200 meter buffer zone. Apart from northeast attractive edge composed of eucalyptus plantations, all attractive edges are located on the north and west side of chimpanzee home range.

## 4.2. Chimpanzee distribution

Chimpanzees are not encountered homogeneously within their home range as shown on Kernel model (Figure 17 - A and B). They are mostly found on the northwestern side of the road and concentrate in a 5.42 $km^2$ patch (lighter color zone).

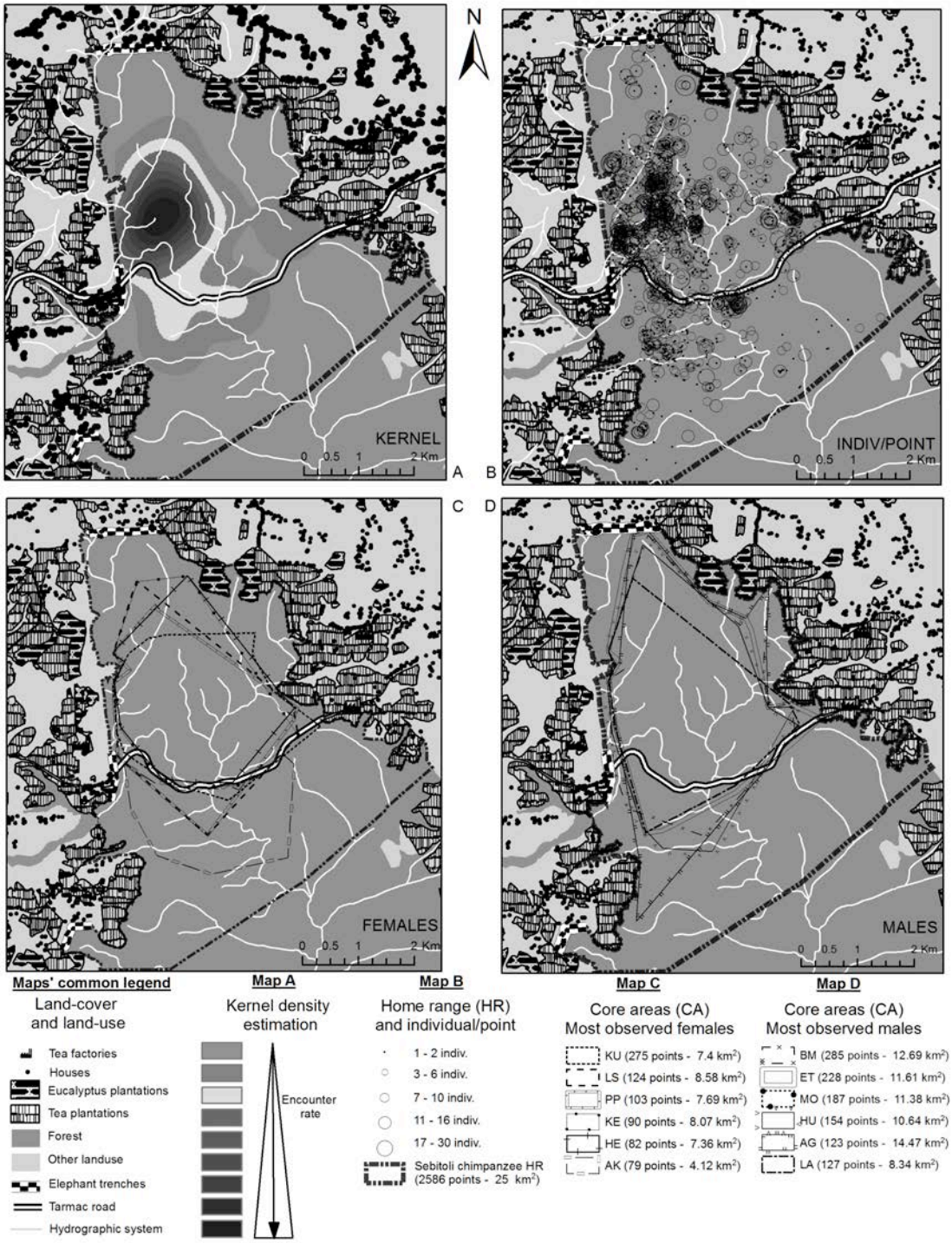



**Figure 17: Chimpanzee distribution**

At this stage of habituation and according to available data on their spatial repartition, individuals seem not to distribute equally within the community home range according to their sex. Females core areas (CA), are smaller than males CA

(mean females: 7.20 $km^2$, N= 6; mean males: 11.51$km^2$; N= 6; Mann-Whitney; U= 1; p-value 0.004; Figure 17 C and D). When merged together, the 6 female CA represent 14.4 $km^2$, the 6 male CA 16.07 $km^{2.}$

## 4.3. Predicting most consumed feeding species spatial distribution

Based on vegetation census (plots and transects), we predicted the distribution of the ten fruiting resources being most consumed by Sebitoli chimpanzees on the whole chimpanzee territory according to environmental and spatial variables (Table 4) using Maxent model (Figure 19).

### 4.3.1. Spatial patterns of feeding species

From the following analysis, we deducted two patterns of tree distribution (Figures 18 and 19) that differ in the area predicted as occupied by a tree species. Some species have a rather uniform predicted distribution (Dispersed - *Pouteria altissima* - ANI, *Ficus sausurreana* - FDA, *Ficus sansibarica* - FBR, *Drypetes battiscombei* - DPT) and others are more patchily distributed (*Ficus sur* - FCP, *Cordia africana* - COA, *Ficus exasperata* - FEX, *Ficus natalensis* - FNA, *Mimusops bagshawei* - MMS, *Ficus mucuso* - FMU) (Figures 18 and 19). These two species groups probably differ in their adaptive amplitude and habitat preferences. This seems to be due to distribution patterns rather than abundance in species sampled because there is no significant difference between the sample size of patchy species compared to dispersed species (p-value: 0.223; MWU: 18). Home range surfaces predicted to be less frequently occupied by a species (range: 0 to 0.25) are less important in the case of dispersed species (range: 12 to 39.84%) than for patchy species (range: 59.42 to 87.98% - p-value <0.0001; MWU: 646842.500 - Figure 18). However, intermediate probabilities (0.51 - 0.75) have larger amplitude for dispersed species (range: 15.39% to 24.73%) than patchy ones (range: 0.12 to 14.14%). Overall, high probabilities species dispersal (> 0.75) surfaces represent a minor part of tree species models.

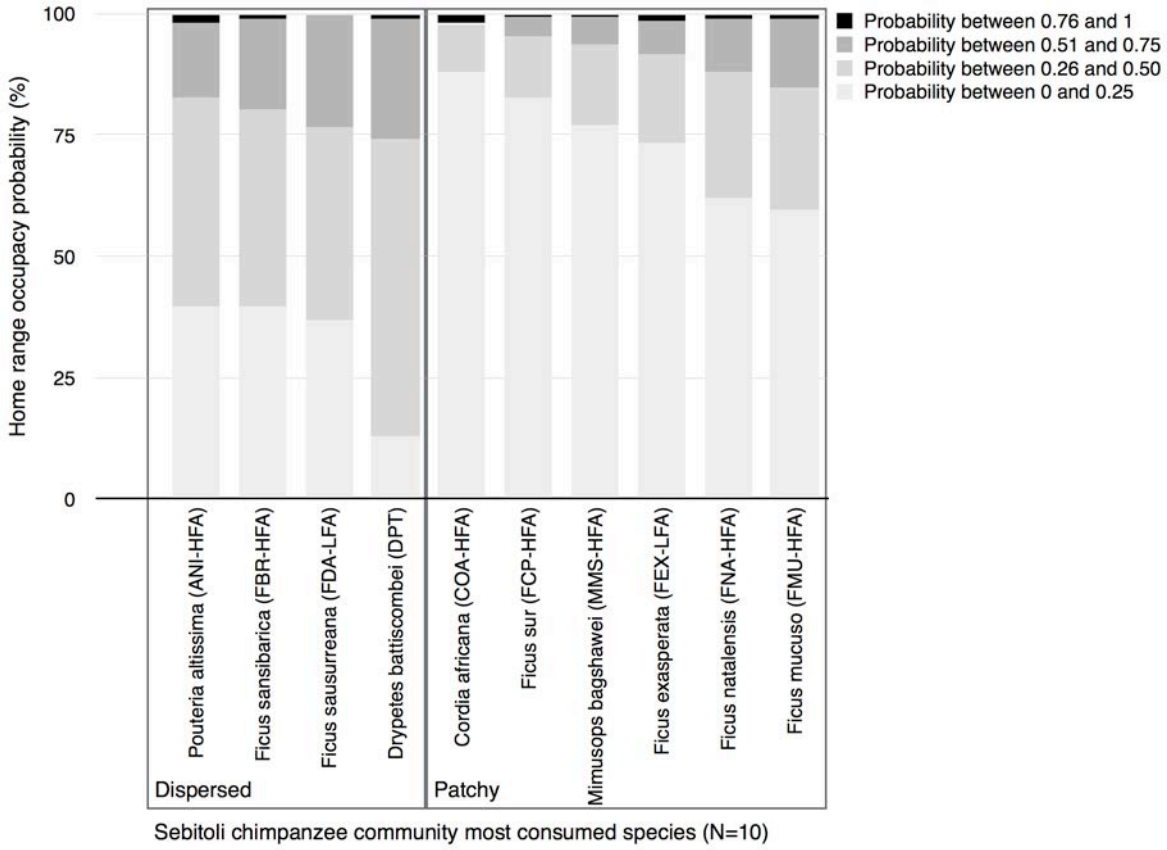



**Figure 18: Percentage of Sebitoli chimpanzee home range potentially covered by their 10 most consumed species within a probability scale**

Areas under the curves (AUC) resulting from Maxent models are significantly lower for dispersed (range: 0.813 - 0.840) than for patchy species (range: 0.882 - 0.950) meaning that environmental and spatial variables predict better patchy than dispersed species (p-value: 0.010; MWU: 22). Four patchy species seem to be particularly well predicted by Maxent model in function of environmental and spatial variables (AUC > 0.90): *Ficus mucuso, Ficus natalensis, Cordia africana and Ficus sur*. Species that were not evenly distributed within vegetation plots (*Drypetes battiscombei, Ficus sausurreana, Ficus mucuso*) seem however more evenly distributed within Maxent model.

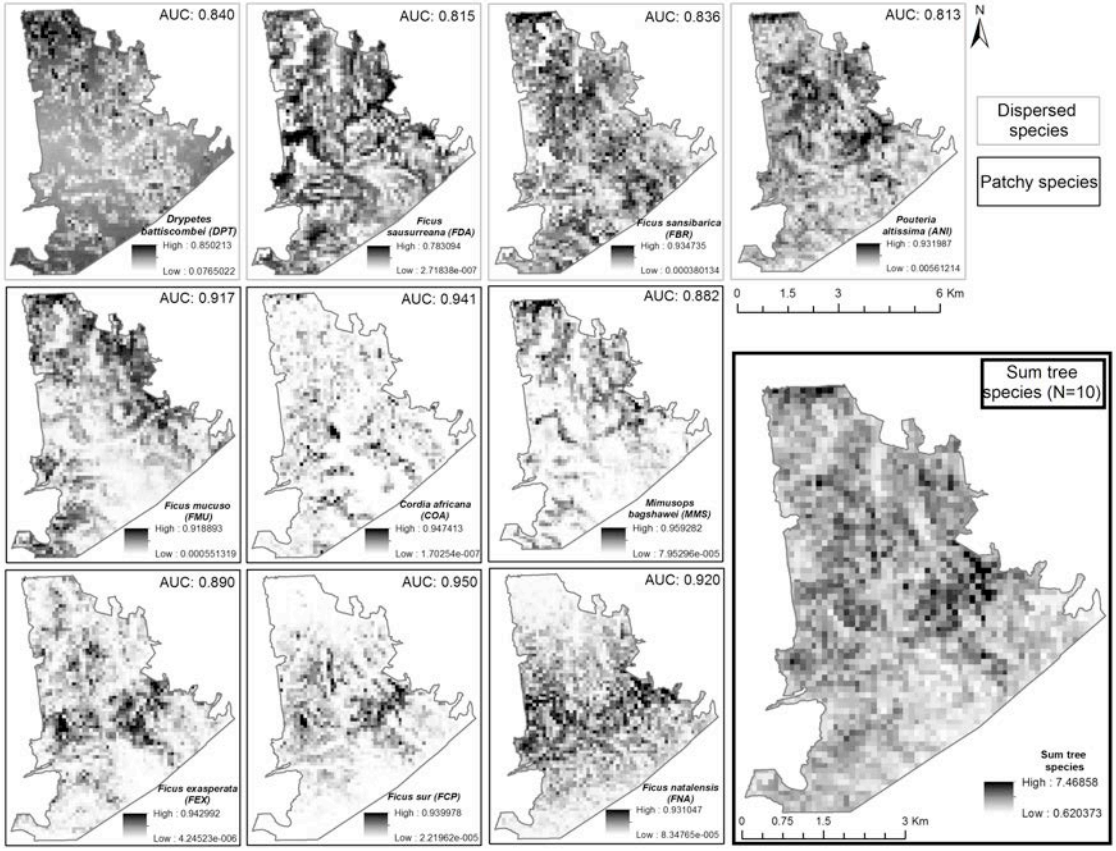



**Figure 19: Patchy and dispersed food resources distribution prediction within Sebitoli chimpanzee community home range**

Overall, the addition of the ten tree species distribution probability in each pixel weighted by their respective AUC score (Figure 19) shows that fruiting species within chimpanzee home range are spread out within small parts of the forest where no food is predicted available with environmental and spatial variables (mostly located south of chimpanzee home range) and others where feeding species distribution probability is very high (extreme north and east of chimpanzee home range).

### 3.3.2. Distribution of feeding species: Principal Component Analysis (PCA)

Among environmental and spatial variables, three factors were influencing most of the 10 tree species distribution models (Annex 4): altitude (favorable: 8; no effect: 2), land-cover class 1 (favorable: 1, unfavorable: 3; threshold: 5, no effect: 1) and distance to the road (favor: 2, unfavorable: 4, threshold: 3, no effect: 1).

The further step was to use the distribution models of the ten trees to predict the distribution of chimpanzees. To do so, models ideally use independent variables, so we ran a PCA on tree species probability models weighted by their respective AUC values (Figure 20). From this PCA, the first Principal Component (PC1) explained 32.5% of the total variance, and opposed DPT to the other nine fruiting species, while PC2 (20.5% of variance) distinguished five species (FMU, MMS, FDA, FBR, ANI) on the positive side from four species on the negative side (COA, FNA, FEX, FCP, all patchy species). This means that where DPT trees are abundant, other species will probably be absent and some species could be more frequently associated than others, their growth maybe depending on similar parameters.

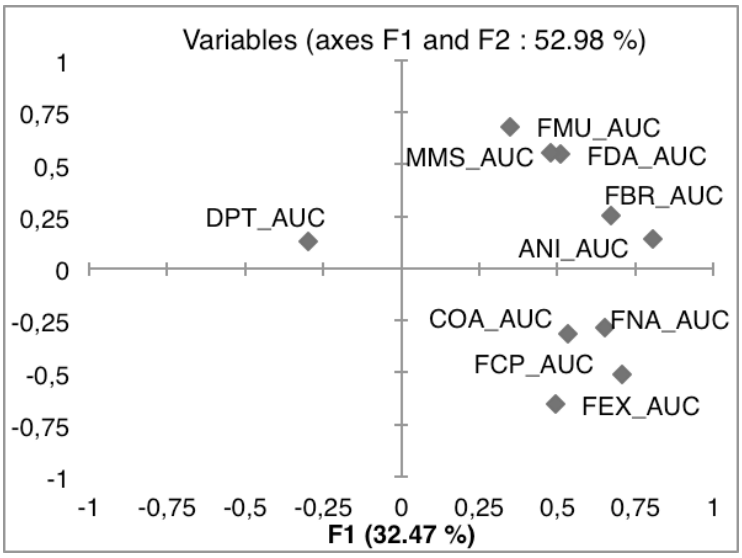



**Figure 20: PCA on the distribution probability values of each top ten most consumed tree species within Sebitoli chimpanzee home range**

## 4.4. Predicting chimpanzee distribution

Maxent model predicting chimpanzee distribution resulted in 0.907 AUC. Three variables contributed more than the others to the model: the proximity to an attractive edge (24%), the proximity to the road (18.7%) and the first component (PC1) of the PCA performed on food resources (9.4%) (Table 5).

| Environmental variables | Percentage contribution |
|---|---|
| Distance to closest attractive edge | 24% |
| Distance to the tarmac road | 18.7% |
| PC1 | 9.4% |
| Distance to closest non-attractive edge | 7.7% |
| Distance to closest river | 7.3% |
| Altitude | 6.5% |
| PC2 | 6.3% |
| Slope | 3.7% |
| Land-cover class 4 | 3.7% |
| PC3 | 3.2% |
| Land-cover class 2 | 2.6% |
| PC4 | 2.6% |
| Landcover class 1 | 1.7% |
| Land-cover class 3 | 1.6% |
| Land-cover class 5 | 1.2% |

**Table 5: Contribution percentage of variables (N= 15) to Maxent model**

The three most contributing variables seem to correspond to three components of the chimpanzees diet (Table 5; Annex 5): (1) attractive crops (maize, guava, sugarcane) and eucalyptus plantations (containing herbaceous vegetation and climbing fruiting species, also favorable to chimpanzees nesting) located at the edges of the forest, (2) the terrestrial herbaceous vegetation bordering the tarmac road (partly due to the management practices of Uganda National Road Authority) and finally (3) the positive coordinates of PC1, which corresponds to a grouping of patchy feeding trees species, mostly fruiting during HFA periods inside the forest (N= 7/9). The contribution of PC2 is less important and the positive coordinates correspond to the presence of 5 species (*Ficus mucuso, Mimusops bagshawei, Ficus sausurreana, Ficus sansibarica, Pouteria altissima)* that may explain chimpanzee concentration in some areas.

The remaining spatial and environmental variables show a smaller contribution to the model than PC1. This result may be due to the synthetic versus analytical nature of these two sets of variables. Indeed, PC1 values are the result of the modeling between the whole set of the environmental and spatial variables and the presence of feeding tree species, in order to predict the spatial repartition of feeding species in the whole chimpanzees home range.

Results from Maxent analysis Figure 21 show that chimpanzees from Sebitoli community are more likely to be observed on the north side of the road dividing their home range, especially in a confined area on the western side of the forest (1). Three other patches of high chimpanzee encounter probabilities are located directly in contact to the road (2), adjacent to the north side of the road (3) and upper northeast from the tarmac road (4).

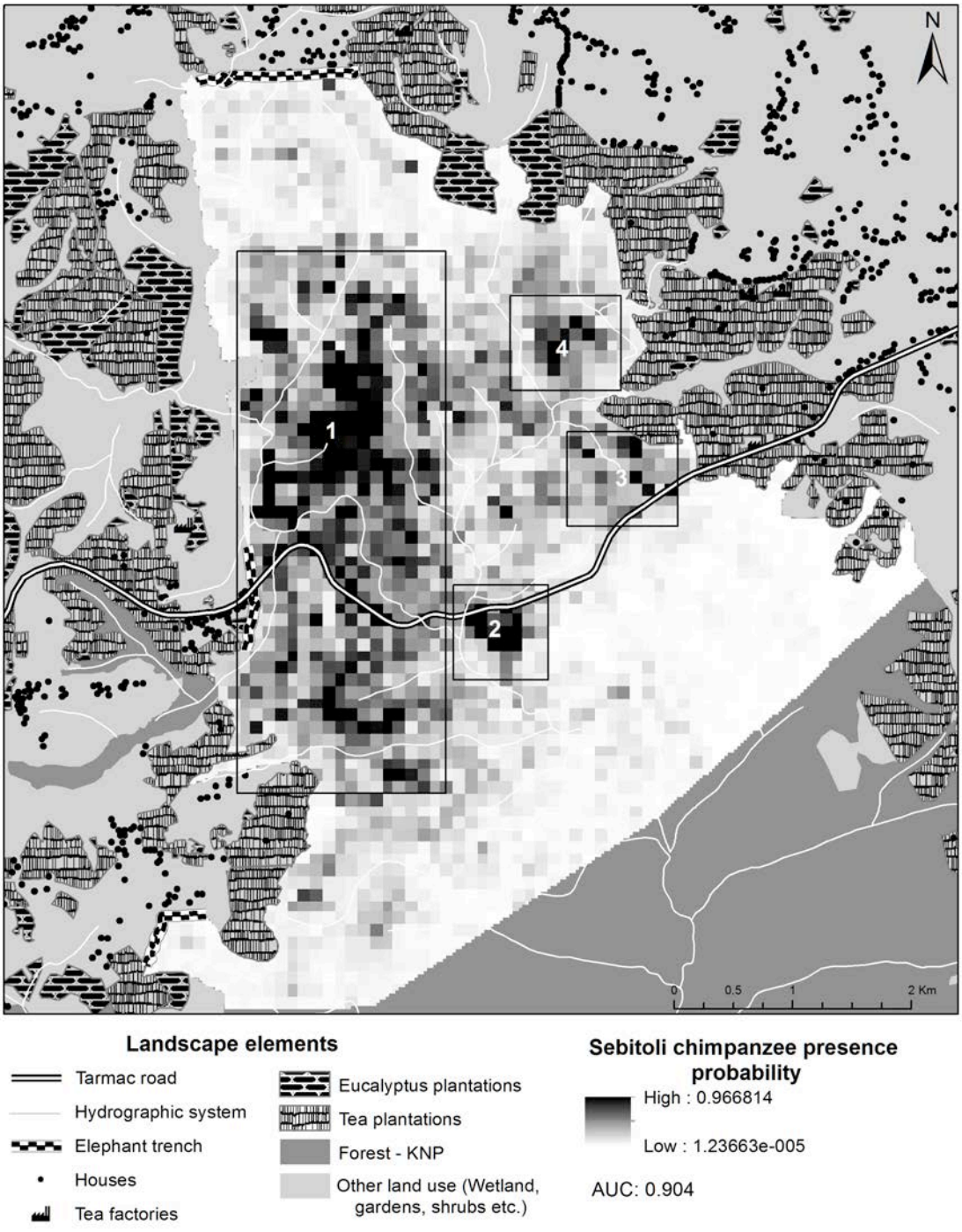



**Figure 21: Sebitoli chimpanzee encounter probabilities in function of environmental and food resources variables**

A linear regression conducted on log values of each cell where chimpanzee are predicted to be more encountered from Maxent and Kernel models showed that their relationship is highly significant (p-value < 0.0001) and strongly correlated (R= 0.74).

# 5. Discussion

## 5.1. Vegetation distribution

According to land-cover and land-use analysis, Sebitoli chimpanzee home range is composed of a variety of vegetation types: from THV areas to top hill and riparian forests. Based on prediction of fruiting resources distribution using vegetation plots and phenology records, feeding trees distribution obtained with Maxent shows unequal distribution patterns, confirming our first hypothesis. Some species, less adapted to a wide range of habitat types are patchy (FCP, COA, FEX, FNA, MMS, FMU) and others have a uniform predicted distribution (DPT, FBR, FDA, ANI). During HFA periods, chimpanzee may travel less because they are able to get richer food and larger choice in feeding species in patches located close to each other. This illustrates the first law of Geography on spatial dependance (Tobler 1970 - "Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things") and Gounot (1969) contagious model in ecology. The patchy distribution of species responds to those laws due to the impact of geographical and environmental variables that determine favorable environmental conditions to their presence.

## 5.2. Influence of anthropogenic factors

The definition of chimpanzee territory (MCP) shows that Sebitoli community does not seem to avoid anthropogenic features (forest edges, tarmac road) likely because there are important food resources at the forest borders (crops and tarmac road with large patches of THV species and shrubby vegetation) and/or because of its cul de sac structure.

Compared to our previous results that were only taking into consideration natural and anthropogenic parameters (Bortolamiol et al 2013a), this model is more complete (previous AUC: 0.800, current AUC: 0.907) and demonstrates the importance of food resources spatial availability, in predicting chimpanzee distribution as well as temporal availability (number of HFA species; Potts et al 2009; Bortolamiol

et al 2014). This is confirmed by the small contribution of land-cover to the here reported distribution model: food resources sum up to 45.5% contribution to Maxent model (attractive edges, four axes of PCA) whereas land-cover classes contributed to only 10.8% to the model.

Wild fruiting tree resources should not be considered alone for chimpanzee distribution prediction because their attraction to certain crops seems also important (Naughton-Treves et al 1998). Even if Sebitoli chimpanzee home range is bordered by 85.20% of non-attractive edges versus 14.20% of attractive edges, this variable has the highest impact on chimpanzee distribution prediction. Our second hypothesis is thus not verified: chimpanzees do not avoid the edges of the forested protected area or the sides of the tarmac road ("anthropogenic parameters") because of the danger represented by the contact with human population and motorized vehicles (Krief et al 2014a; Cibot et al submitted). On the contrary, chimpanzee spatial distribution is highly influenced by the presence of anthropogenic feeding resources.

Some environmental parameters like slope, proximity to the river (FDA - AUC= 0.810) or hill top (FCP - AUC= 0.950) explained the distribution of some feeding trees. Therefore, it seems difficult to dissociate factors influencing chimpanzee presence and risk avoidance linked to human presence (humans guarding their field - Krief et al 2014a) or high traffic tarmac road (six primate species killed - Cibot et al submitted) because neither of these factors (neither slope nor distance to rivers), put off chimpanzees, as long as there is food resources.

The predicted distribution of chimpanzee suggests that they may be attracted by these anthropogenic areas, because of the presence of complementary feeding resources (high caloric value and fallback food), easily available and contributing to diversify their diet, mainly composed of figs in the disturbed forest of our study area (Bortolamiol et al 2014). Animal use of roadsides depends greatly on design and management of the verge and roadsides can represent biological diversity reservoirs (Forman and Alexander 1998). Road may represent an ecotone, a transition zone with specific biological and chemical actions (Poszyler-Adamska and Czerniak 2007).

Seasonal variation is not highlighted in Maxent prediction as it used only four years of chimpanzee observation in trees (dungs found on ground counterbalance ground travels) although forest edges may not be attractive year-round because of

crop calendar and wild fruiting species not being available continuously (synchronous, asynchronous species are not available equally within and between years). Including more detailed information on THV species distribution (because of large patches along the road) when habituation is completed may help to determine the role of the road and the importance of this type of food resource in chimpanzee occurrence. Combining remote sensing and fieldwork, we emphasized that large patches of THV are available along the tarmac road and on the forest edges. This is also indirectly confirmed by the important contribution to Maxent model of distances to tarmac road (18.7%) and to attractive edges (24%): however it can be risky for chimpanzees to cross the road (Hockings et al 2006; Hicks et al 2012; Cibot et al submitted) or occupy open areas. Considering everything, these areas are highly productive and could represent an important source of herbaceous feeding resources sustaining Sebitoli chimpanzee community, especially in times of fruit scarcity (Wrangham et al 1996).

When comparing the Maxent and Kernel distribution models, some high probabilities presence zones are shared (zones 1, 2 and 3 on Maxent model) but a more peripheral area - zone 4 (Figure 21 - northeast, about 0.2 square kilometer) is only represented on Maxent model whereas we have observed chimpanzee in those areas (Figure 17 - B). Therefore, Maxent may be an interesting tool to compensate observation bias linked to our sampling effort within the forest and Kernel important to cross validate Maxent model ($p$-value $< 0.001$).

Regarding our study site, MacKenzie (2012b) wildlife damages estimation realized around the entire Park (including primates and elephants but top northern part of Sebitoli study site is not represented) show that the damages are more important outside the park in zones being in contact with high probability to encounter chimpanzees (zone 1 - Maxent model). This corresponds to Sebitoli village, located less than one kilometer from UWA ecoguard station.

## 5.3. Males and females chimpanzee distributions

Males and females core areas (CA) sizes are different: males cover most of chimpanzee home range while females concentrate on one side or the other of the road; hypothesis 3 is not verified.

Most consumed fruit resources by chimpanzees are not equally distributed in space and this may impact chimpanzee fitness. Variable food quality level can be encountered in Sebitoli chimpanzee female residence zones (CA - Kahlenberg et al 2008) within the community home range. Emery-Thompson et al (2007) showed that better access to quality food for some females in Kanyawara (located south and center of the community home range) were having an impact on their reproduction success. In our study, Maxent model allowed to predict quality zones (zone 1 to 4 - Figure 21): all females, except AK (being resident of the southern part of the road), frequent zone 1 located north of the road. The habitat quality of AK core area seems less important than the habitat quality of other females of the community (Figure 17 - C).

Males using larger areas (almost all the territory), they may travel longer distances between food patches but dispersed species between patches might be used to compensate this distribution pattern and reduce their energy expenditure (Chapman et al 1995). Sebitoli male chimpanzees seem to patrol their home range edges north side of the road even if they do not have to protect themselves from adjacent chimpanzee community intrusion this side but rather from human ones that seem to be more important in the northern part of the park (MacKenzie et Hartter 2013).

In function of their sex, chimpanzee may not exploit food resources similarly and have distinct perception of risk to encounter humans. However, males can inherit maternal ranging patterns and exploit more frequently areas where they grew up (Murray et al 2008), therefore male and female fitness is influenced by their siblings ranging patterns. It may be interesting to predict chimpanzee distribution patterns with Maxent in function of sex and age when habituation will be completed.

## 5.4. Interests of landscape scale studies

This article shows that Maxent model seems relevant at landscape scale and chimpanzee distribution model data collected in the field for other census protocols (chimpanzee habituation, vegetation plots, phenological survey) were used to establish a habitat background for species distribution. Other studies that used

Maxent models on primate distribution resulted, for most, in lower results and none of them were including food resources.

Large scale Great Apes distribution models calculated with Maxent obtained AUC values varying from 0.653 to 0.810 using four to thirteen variables and concluded that: chimpanzee presence probability decreased when daily temperature and annual rainfall values decrease (Plumptre et al 2010); roads have low impact on orangutan distribution in Borneo (0.03%) contrary to natural forests exploited for timber (29% of current orangutan distribution; Wich et al 2012); further distance from farmed areas (AUC= 0.077) and lower edge density areas (AUC= 0.73) increased bonobos nests records (Hickey et al 2013).

On a smaller scale, Massa (2011) obtained higher AUC results (0.942) than larger scale models: a combination of six land use and land-cover classes (savanna, shrub land, woodland, gallery forest, agriculture, development) were identified to contribute the most to the model (71.8%). Van Gils and Kayijamahe (2009) also obtained high AUC (0.87-0.89) predicting gorilla distribution with elevation being the best predicator (58%).

Factors likely to stunt chimpanzee occurrence on large scale such as small distance to agriculture areas or road (Wich et al 2012; Hickey et al 2013) are the factors that contributed the most to our small-scale Maxent model. This reveals the importance of determining community scale habitat needs rather than species needs. Animal communities within the same species may have different needs within different habitats ranging from forest-savana to mountainous tropical forests (Caldecott and Miles 2009). If altitude can be a relevant variable for chimpanzee use of space in a mountainous primary forest (Uganda - Struhsaker 1997), this may not be the case for congolese rift valley communities as altitude does not vary as much (Republic Democratic of Congo - Devos et al 2008). Moreover, most of the cited species were conducted in landscape configuration different from those of the KNP cul-de-sac. It is probable that the difference between our results and previous literature is partially due to this landscape configuration, which “forced” chimpanzees to adapt their behavior.

Authors (Plumptre et al 2010) discussed sources of errors in Maxent modeling: (1) Bias in chimpanzee survey efforts (2) error in predictor layers (due to large scale)

and (3) failure to include important factors affecting chimpanzee distribution. We suggest that we obtained better results than those previous studies because of the scale of our analysis, being more sensitive to the studied community habitat needs. Also, Searcy and Shaffer (2014) showed that a local model determined with just a few localities in the area of interest can outperform a more global model trained with much more data collected from the entire species range.

## 5.5. Perspectives on improving the methodology

Exhaustive vegetation census within one mammal feeding home range demands site and species knowledge and may be time consuming (Field et al 2005; Manley et al 2004). Even though our vegetation plot sample size is similar to other studies carried out in tropical forests (Potts et al 2009), it seems that dispersed species (with lower AUC values than patchy species) have lower amounts of sample points (DPT, FDA, FBR, ANI – Table 3 – respective sample points N= 5, 13, 28, 31) that could explain more random distribution within Maxent model. However, some species described patchy according to Maxent models (FMU, FNA, FCP – Table 3 – respective sample points N= 5, 18, 31), have similar amounts of sample points and higher AUC values, showing that tree points sample size have a lower impact on tree prediction than environmental variables.

Within ecological niche modeling, rare studies include models with field-based confirmation compared to cross-validation of species distribution models (Hijmans 2012; Radosavljevic and Anderson 2014). In Chiroptera, acoustic transects were used to ground-validate ecological models (Rebelo and Jones 2010) and time-referencing line-transects surveys used to evaluate performance of radars (Dokter et al 2013). As for Sebitoli chimpanzee community, we could imagine to regularly visit at least a 2% (N= 60 plots) sample of extremely high (1%) and low probabilities (1%) cells within a defined time lapse (eventually with seasonal variation of wild and agricultural resources) and record systematically presence signs on transects within those cells to check their actual frequentation by chimpanzees to cross-validate our models.

## 5.6. Protected areas and how to manage food resources to drive chimpanzee future distribution: favouring favoured trees and crops away from attractive edges?

As European Union report suggested on deforestation practices (CE 2013), focusing on zones to protect rather than sectors (palm oil, minerals, fossil fuels) seems a key to biodiversity management strategic approaches. A recent report of United Nations' Environment Program's International Resource Panel (UNEP 2014) showed that by 2050, global use of minerals, ores, fossil fuels and biomass will reach three times its current rate. If both biodiversity conservation concern and raw material demand increase, both supported by international, national and local policies proving their respective interests, their conciliation in a sustainable framework seems difficult. Paradoxical situations, such as possibilities to exploit raw material in biodiversity hotspot protected areas (Virunga National Park) may multiply. In those contexts, we propose to identify areas to protect in priority, using Maxent on such small-scale sites, according to local environmental variables impacting one species distribution. Also, this can be applied to several species with specific needs at one site (Williams et al 2009; Blank and Blaustein 2012;).

Mechanized logging practices led to *Ficus* species poisoning while they are key component of chimpanzee diet (Kasenene 1987; Tweheyo and Lye 2003; Felton et al 2013). If we assume that it was "not known" prior forest logging activities occurring in the 70's because research sites were not established, this is now well described (Strushsaker 1997; Tweheyo et al 2004; Greenham et al 2007). A baseline to exploitation management plans, for any sites and threatened animal species, could be to emphasize local management practices sustaining species habitat. It can be realized within a few months using different methods but needing good knowledge of site and species. Also, this needs a collaborative dynamic between researchers, biodiversity managers, local communities, exploitation companies and political support (Infield 2001; MacKay and Campbell 2012; Tranquilli et al 2012). This could be facilitated with a closer collaboration between local governments, Park management authorities and local population in applying compensation mechanisms for damages caused by wildlife (revenue sharing) or buffered zone excluding wildlife feeding resources from the park boundaries (tea plantations; Mulley and Unruh 2004;

Hockings and Humle 2009). Moreover, the development of such politics should also consider climate change predictions that will affect the area in the next ten to thirty years showing a suitability decrease of Sebitoli area for tea and maize (Managua 2011). Krief et al (2014b) suggested that congenital malformations of Sebitoli chimpanzees may be due to the geographic organization of the site (tarmac road crossing their home range) and to the possible impact of chemical components used in tea plantation or farms, on chimpanzee health and well-being. This has to be considered to improve management plans in this area due to the potential impact of such practices on wildlife.

## 6. Conclusion

Sebitoli chimpanzee distribution model using environmental and feeding resources variables on small scale is 90% reliable and is significantly related to Kernel density estimations based on four years *ad libitum* observations. Based on previous publications, this highlights the interest of including wild and anthropogenic feeding resources in reinforcing environmental variables impact to predict wild animal species distribution. The use of biogeography by considering spatial, biological and human-related approaches (Arnould, 1994), enables us to carry out a study on landscape scale, and to point out the more important factors for the prediction of a species distribution. This method could be duplicated to other sites, especially in case of local conservation threats, to identify areas to protect in priority.

## 7. Ethic Statements

The studied chimpanzees were observed without any invasive methods or contacts with researchers. Methods used to collect data are in compliance with Uganda Wildlife Authority guidelines and keep to the legal requirements of Uganda. All necessary permits were obtained for this study. The research study is conducted under a ‘‘Memorandum of Understanding for research and conservation of chimpanzees in Kibale National Park’’ between National Museum of Natural History, Uganda Wildlife Authority and Makerere University referenced as SJ445-12 and signed on 16 July 2012 for ten years.

## 8. Acknowledgments

We are grateful to Uganda Wildlife Authority and Uganda National Council for Science and Technology for giving us the authorization to conduct this survey; Makerere University, Paris-Diderot University, Pôle Image for help with data analysis. We deeply thank J.M Krief co-director of Sebitoli Chimpanzee Project and the field assistants for their work in KNP, particularly Japan Musinguzi, Ronald Musinguzi, Emmanuel Balinda, Christopher Aliganyira, Deogratius Kyomuhangi, John Tweheyo, Joseph Alinaitwe, Denis Sebugwaho and Nicolas Cwezi. Finally we thank colleagues from Paris Diderot, Pole Image, National Museum of Natural History for their worthy comments on this manuscript.

# PARTIE C

# La proximité entre les hommes, la forêt, les chimpanzés et les animaux sauvages : Un point de vue depuis le territoire des villageois, à l'extérieur du parc national de Kibale

## 1. Introduction

Après avoir tenté de comprendre ce qui se passait à l'intérieur de la forêt, à travers les relations entre la répartition spatiale des chimpanzés, des types de paysage et des espèces végétales, cette partie de ma thèse va s'intéresser à la périphérie des limites du parc qui correspond aussi aux limites de la forêt. Pourquoi s'intéresser à ce qui se passe en dehors des limites du parc ? Dans mes travaux je considère que les hommes font partie intégrante de l'écosystème étudié mais aussi de ce que George Bertrand a nommé le géosystème dans le cadre d'une démarche GTP (Géosystème, Territoire, Paysage; Bertrand, 1991). « Le territoire » de cette étude va donc s'élargir en incluant un autre acteur de l'écosystème étudié, à savoir les hommes qui vivent ou travaillent autour du parc voire parfois s'y introduisent pour des activités temporaires : les villageois, les touristes, les chercheurs, les écogardes, les braconniers ou d'autres catégories d'humains.

Dans la région d'étude de Sebitoli, il existe une disjonction spatiale entre les éléments les plus « naturels » (les chimpanzés et les animaux sauvages, la forêt) et les éléments anthropisés, à savoir les territoires villageois où se pratiquent l'agriculture vivrière et de rente. Cette situation est le résultat des politiques de conservation, dans leur conception traditionnelle voire spirituelle (*Wilderness*; Stankey, 1989) d'une nature sauvage coupée et préservée du monde des hommes (Rodary et al., 2003).

Pourtant, après le constat d'échec des politiques autoritaires de protection de la nature, plusieurs conférences internationales (Convention pour la biodiversité en 1994, Sommet du Millénaire en 2000 ou encore le Sommet mondial de Johannesburg en 2002) ont mis l'accent sur la nécessité d'associer les populations humaines, notamment en reconnaissant leurs « savoirs traditionnels » (incluant les

aspects spirituels tels que les esprits), à la conservation des espaces naturels et des espèces sauvages. Selon Boissière et Doumenge (2008), la conservation de la biodiversité, qui est un enjeu global, correspond en Afrique à « une multitude de situations à gérer au cas par cas ». Ces « cas » sont principalement administrés par de grosses organisations non gouvernementales (ONG) de conservation qui ont tendance à mettre en marge les populations locales alors que ces organisations sont à l'origine de projets d'investissements en faveur de la diversité biologique (James et al., 2001; Mac Chapin, 2004; Wilson et al., 2006). De la même façon, les normes internationales ont tendance à être appliquées sans tenir compte des spécificités locales. Les états centraux, *via* leurs services de conservation de la nature, sont aussi partie prenante de ces politiques de conservation et de leur mise en œuvre, qui prennent très inégalement en compte les populations locales (Rodary et al., 2003). Ce clivage entre les espèces animales et végétales, ceux qui gèrent la conservation (organisations internationales, gouvernements locaux) et les populations locales témoigne de certaines limites idéologiques et d'une difficulté à concevoir la co-existence de l'homme avec la nature.

La notion de territoire a semblé particulièrement appropriée pour l'analyse des interactions, voire des clivages existants entre les hommes, les animaux sauvages et la forêt protégée, dans leur dimension spatiale. En géographie, le territoire est défini comme une « appropriation à la fois économique, idéologique et politique (sociale, donc) de l'espace par des groupes qui se donnent une représentation particulière d'eux-mêmes, de leur histoire » (Di Méo, 1996). Le territoire comprend des frontières, dans le cas d'un territoire politique ou administratif et des limites dans le cas d'un territoire naturel (Kourtessi-Philippakis, 2011). D'autres réflexions sur le territoire soulignent davantage la dynamique des territoires géographiques comme « un système complexe dont la dynamique résulte de boucles de rétroaction qui lient un ensemble d'acteurs et l'espace géographique qu'ils utilisent, aménagent et gèrent en fonction de leurs représentations, passées, présentes et projetées » (Moine, 2006, 2007).

En zoologie, la notion de territoire est à relier, sans pour autant en être synonyme, avec celle de domaine vital, qui désigne une « zone traversée par l'individu dans ses activités normales de collecte de la nourriture, l'accouplement et

les soins aux jeunes » (Burt, 1943) et dont certaines zones sont plus intensément fréquentées par différents individus d'une même communauté (Powell, 2000). Le terme de territoire est appliqué à un domaine vital dont les frontières sont défendues. C'est le cas pour les chimpanzés dont les mâles d'une même communauté patrouillent aux lisières de leur territoire, conduisant à des agressions parfois létales entre individus de communautés adjacentes (Watts et al. 2006; Mitani et al., 2010). En ce sens, le domaine vital diffère du territoire puisqu'il n'inclut pas toujours un rapport de défense d'une surface géographique par un groupe d'individus. Le territoire prend en compte les relations entre des individus et des habitats, contrairement au domaine vital qui définit une propriété qui n'est pas partagée chez les chimpanzés mais qui l'est chez les gorilles (chevauchements de domaines vitaux; Fossey, 1974; Watts, 1998). Enfin, le territoire est propre à un groupe, appelé communauté dans le cas des chimpanzés et dont le système social fission-fusion implique que l'ensemble des individus est rarement rassemblé mais partage un même espace (Goodall, 1986).

Les différents acteurs humains impliqués dans la gestion d'une aire protégée ont chacun leur propre appropriation sociale de l'espace, correspondant à leurs objectifs et leurs intérêts. L'identification et la délimitation de ces différents territoires sociaux et leur mise en regard avec le territoire des chimpanzés, constituera un premier pas dans la compréhension des relations entre hommes, chimpanzés et forêt, par l'analyse des superpositions et des discordances entre territoires. A Sebitoli, mon hypothèse est que la discontinuité entre espace naturel et espace humanisé est source de conflits et de difficultés pour les populations locales et pour les animaux sauvages. Elle génèrerait des superpositions de territoires : territoires des villageois, dans leur dimension matérielle et imaginaire (les territoires des esprits), territoire des animaux sauvages, territoire de la forêt, territoire politique du parc, territoire d'intervention des écogardes du parc, en réponse aux appels des villageois lorsque se pose un problème avec un animal sauvage.

La notion de zone tampon est mobilisée dans cet exposé dans un sens géographique, comme une zone de transition qui se dessine autour des limites du parc, pour comprendre l'interface étroite entre espace forestier protégé et espace agro-forestier non protégé. Cette formule peut paraître ambigüe, car elle se réfère

dans la politique de protection de la nature, à un niveau de protection moindre autour d'une zone-cœur totalement protégée. Dans le parc national de Kibale, cette zone tampon n'existe pas en tant que telle, puisqu'il n'y a pas de statut de protection intermédiaire entre le parc, totalement protégé, et les territoires villageois qui l'entourent. C'est toutefois dans cette perspective que plusieurs auteurs ont étudié les populations humaines dans une zone de cinq kilomètres de large autour de la limite de la forêt (Hartter et Southworth, 2009; MacKenzie, 2012b), de manière continue ou discontinue. Dans mon étude, cette zone est limitée à une largeur de 200 mètres, ce qui correspond davantage à mon échelle d'analyse et à mes connaissances du terrain. Une telle distance se rapproche davantage de celle de la lisière forestière (Braque, 1987); elle permettra de comprendre l'attractivité de cette zone-tampon pour les animaux sauvages, et donc potentiellement le risque de superposition entre territoires villageois et territoire des chimpanzés.

En revanche, le concept de paysage est apparu plus difficile à mobiliser dans cette analyse, car il n'est pas seulement considéré ici comme une description «physiographique» du terrain, de ses formes, ou une notion faisant référence à une «co-construction entre l'homme et la nature » (Bertrand, 1991), ou encore permettant de comprendre les flux d'espèces et de gènes entre des tâches d'habitat et des corridors (en écologie du paysage; Forman et Godron, 1986). La notion de paysage est utilisée dans cette acception « objective » pour qualifier les paysages à l'intérieur du parc, en combinant la topographie, le type d'occupation du sol et d'action anthropique passée avec les ressources alimentaires, comme cela a été présenté dans la deuxième partie de la thèse (Partie B). Mais s'agissant du paysage des villageois, il fallait également considérer leurs perceptions, afin de prendre en compte les deux dimensions de ce concept, tel qu'il a été récemment défini dans le cadre de la Convention Européenne du Paysage : « Paysage désigne une partie de territoire **telle que perçue** par les populations, dont le **caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations** » (CE, 2000). Or, les enquêtes n'ont pas fait apparaître clairement cette dimension, bien qu'elles aient été réalisées « en situation ». Les déplacements à pied, qui auraient pu être propices au recueil d'éléments d'enquête sur les perceptions du paysage n'ont pas été fructueux. Il n'est pas exclu que la « mise à distance » associée à la notion de paysage

(Luginbühl, 2012) soit peu adaptée à la culture et aux conditions de vie des villageois, même si bien entendu, le paysage perçu ne se limite pas à ce qui se donne à voir, mais aussi au paysage vécu (Cohen et al., 2003).

La démarche de mon analyse consistera donc à spatialiser les différents territoires sociaux de la conservation, à les comparer entre eux et avec les territoires des animaux sauvages et plus spécifiquement celui des chimpanzés, tout en portant une attention particulière à l'espace de contact entre forêt protégée et espaces non protégés. J'espère, par cette approche géographique, contribuer à la compréhension des relations et interactions spatiales entre les différents éléments du système de la conservation de la nature. Pour parvenir à cet objectif, je vais commencer par présenter les territoires villageois situés autour du parc, les activités qui s'y développent, les habitants et leur organisation sociale et économique, en m'appuyant sur des enquêtes, des observations de terrain et sur la cartographie de l'utilisation du sol. Ensuite, j'aborderai les relations qu'entretiennent les villageois avec l'intérieur des limites du parc, à travers trois entrées : les esprits qui vivent à l'interface de la forêt et des territoires villageois, les savoirs, pratiques et perceptions des chimpanzés et des animaux sauvages d'une part et des ressources végétales d'autre part. Ceci m'amènera à aborder la question des relations avec les autorités du parc, et notamment les politiques spécifiquement destinées aux populations humaines vivant à sa périphérie. Ces analyses vont permettre de matérialiser pas à pas les différents territoires se chevauchant dans la zone d'étude de Sebitoli et de comprendre ainsi la composante spatiale des interactions entre les acteurs sociaux et leur environnement naturel et anthropisé.

Avant de présenter l'ensemble de cette démarche et ses résultats, il semble important de rappeler rapidement l'histoire récente de la protection et de la gestion de la biodiversité en Ouganda[21] et dans le parc de Kibale, ainsi que les premières étapes du développement des recherches scientifiques sur les chimpanzés.

Comme dans bien des pays africains (Rodary et al., 2003), la gestion de la biodiversité a en Ouganda des racines coloniales (Uganda Protectorate, 1908; Naughton-Treves, 1999; Introduction générale). Pendant les périodes de conflits, les

[21] Cette analyse historique a été étendue à une plus longue période, et notamment la période coloniale, dans l'introduction. Je ne fais ici que des rappels sur la période historique et j'apporte quelques précisions quant à la gestion actuelle.

espaces forestiers (représentant parfois un refuge pour les populations locales ou les rebelles) et la faune sauvage représentent des ressources naturelles facilement exploitables (Vogt et al., 2006). Dans les années 1990, dans la foulée des grandes conférences internationales, on a assisté à une certaine accélération dans la mise en place de mesures pour réguler la gestion des ressources naturelles : *National Environment Act* (1995), *Constitution of the Republic of Uganda* (1995), *Uganda Wildlife Act* (1996), *Local Government Act* (1997), et *Land Act* (1998), suivies plus récemment par le *National Forest and Tree Planting Act* (2003). Ces lois définissent les rôles et les responsabilités du gouvernement national et des agences locales ainsi que la place des communautés humaines dans l'utilisation et la gestion de l'environnement et des ressources naturelles. La plupart de ces lois décentralisent les responsabilités du gouvernement et les confient aux structures régionales et locales (Blomley et Namara, 2003; Introduction générale), ce qui correspond aux injonctions de la communauté internationale. A cet effet, l'UWA a mis en place des plans de gestion, dont voici quelques exemples : *Revenue Sharing around Protected Areas* (UWA, 2000), *Community-Protected Area Institution Policy* (UWA 2000), *Strategy on Collaborative Management* (UWA, 2000), *Strategy for Problem Animal Management and Vermin Control* (UWA, 2001).

En 1996, l'UWA a instauré un programme de revenus compensatoires pour les populations vivant à proximité des parcs nationaux (*Uganda Wildlife Act*, 1996; *Republic of Uganda*, 1999; MacKenzie, 2012a; Tumusiime et Vedeld, 2012), qui vise à partager 20 % des revenus générés par les entrées des parcs avec les gouvernements locaux pour bénéficier directement aux communes adjacentes des parcs nationaux sous diverses formes : construction, entretien et agrandissement de tranchées les protégeant des incursions des animaux, construction d'écoles et de centres de soins etc. Cependant, dans le cas du permis payant pour observer les gorilles, la source de revenu la plus lucrative (500 US $) (Adams et Infield, 2003), seulement 6 des 30 dollars de taxe d'entrée sont redistribués aux communautés locales (Tumusiime et Vedeld, 2012), ce qui n'est pas sans soulever quelques questions (Adams et Infield, 2003). Une fois capitalisés, ces revenus sont distribués par l'UWA dans les différents districts concernés. La loi ougandaise intitulée *Local Government Act* (1997) instaure une division des rôles entre les échelons de la

conservation dont les revenus partagés sont le principal enjeu qui m'intéresse dans cette partie (*revenue sharing programs*). Parmi les cinq niveaux hiérarchiques qui résultent de la décentralisation de la structure gouvernementale (Figure 22; Saito, 2003; Introduction générale), le *Local Government Act* (1997) reconnaît seulement le sous-comté et la région comme des gouvernements locaux (Tumusiime et Vedeld, 2012). Comme l'illustre la figure 22, la zone d'étude de Sebitoli appartient aux districts de Kyenjojo et Kabarole, aux comtés de Burahya et de Mwenge, aux sous-comtés de Busoro et Bugaki et aux communes de Hima, Kaswa et Kahangi.

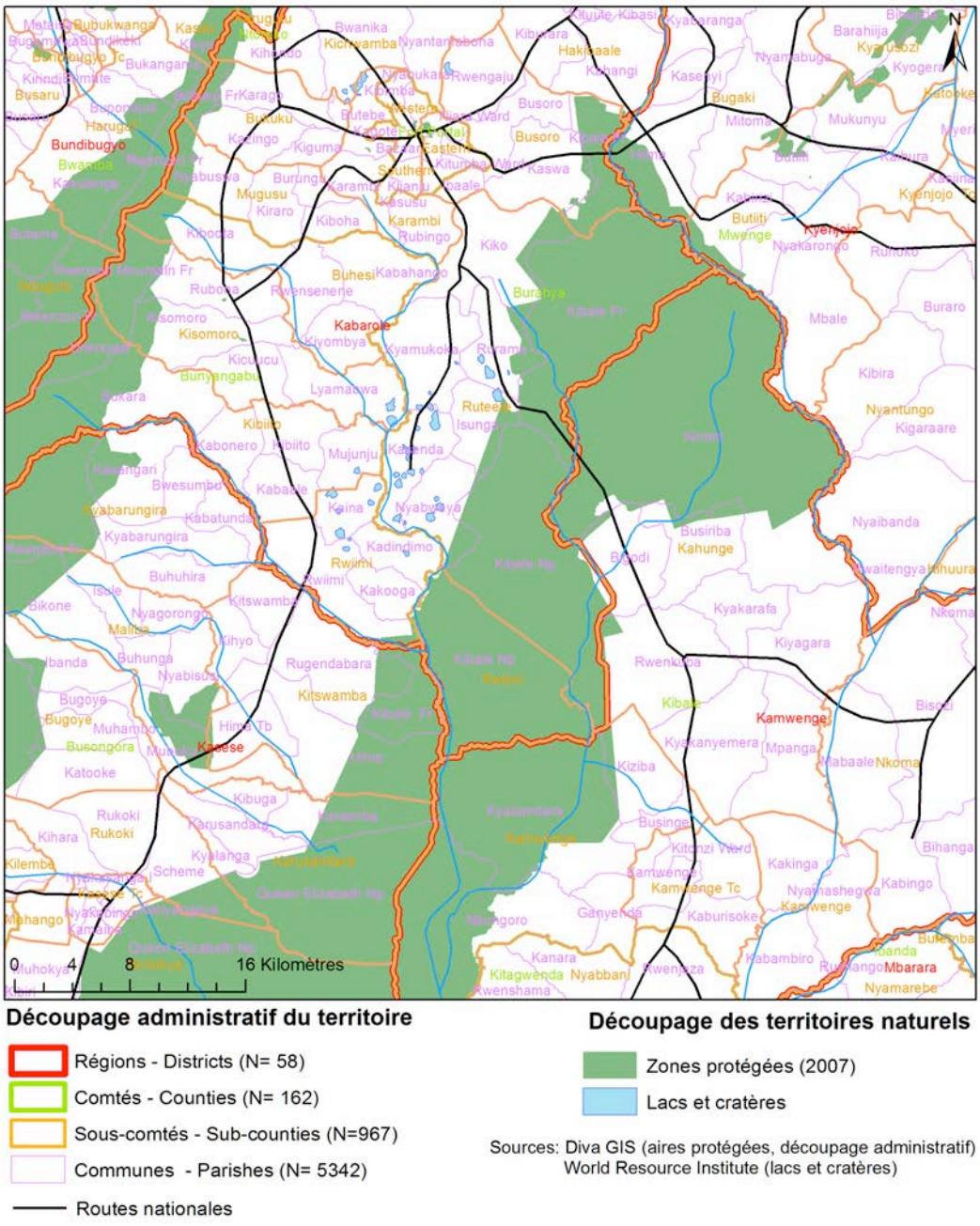



**Figure 22 : Découpage administratif de la zone d'étude**

Selon la législation, l'UWA n'a pas de mandat légal pour influencer l'utilisation de l'argent des revenus partagés et ne fait que distribuer cet argent aux gouvernements locaux que le niveau régional (district) répartit aux sous-comtés dont il supervise la mise en pratique (MacKenzie, 2012a). La direction des sous-comtés choisit des projets d'investissement pendant que les communes et les villages font

des propositions de projets aux sous-comtés (MacKenzie, 2012a). Les revenus partagés sont reversés de manière proportionnelle en fonction du nombre de visiteurs dans un parc (MacKenzie, 2012a) mais pas selon la distance entre le parc et les villageois, alors que ce paramètre a une influence sur le pillage des cultures et la relation avec les autorités du parc (MacKenzie, 2012a). On assiste ainsi en Ouganda à la superposition entre plusieurs structures dédiées à la gestion de la biodiversité : outre le cadre international, avec pour principal protagoniste l'UICN, l'Etat ougandais a structuré et partagé la gestion de sa biodiversité entre divers acteurs intervenant à différentes échelles, qui interagissent plus ou moins bien ensemble.

La forêt de Kibale s'inscrit dans cet historique, puisqu'elle a obtenu le statut de parc national en 1993, qui couvre une surface importante (795 $km^2$). Cette protection absolue contraste avec une période antérieure, dans les années 1970, caractérisée par une exploitation forestière commerciale importante et par la présence de jardins vivriers dans la forêt (Chapman et al., 1997). Dans certaines zones du parc, cela a conduit à une ouverture de la canopée de 50 %, créant de larges trouées (Kasenene, 1987; Struhsaker, 1997). Dans la partie nord du parc (zone d'étude de Sebitoli[22]), 35% des arbres auraient été abattus (Struhsaker, 1975). Aujourd'hui connu pour sa grande diversité d'espèces animales et végétales, le parc abrite la plus forte densité de biomasse en primates au monde (12 espèces; Struhsaker, 1997) et il est relié au parc national de Queen Elizabeth par un corridor forestier (Introduction générale; Ryan et Hartter, 2012). Depuis son classement en parc national en 1993 (Catégorie II de l'UICN), les populations villageoises qui utilisaient la forêt pour ses ressources végétales et animales auparavant, n'y ont plus accès.

La conservation d'un espace naturel est en lien direct avec les populations animales qui l'occupent, notamment dans le cas des espèces que l'on peut associer aux notions de « clé de voûte » ou « remarquables » telles que le chimpanzé (Plumptre et al., 2010). Parmi les acteurs participant à la gestion de la biodiversité,

22 Je distingue dans le texte, le village de Sebitoli (entité ponctuelle et délimitée), du territoire des chimpanzés de Sebitoli (entité zonale; Bortolamiol et al. 2012), de la zone d'étude de Sebitoli (qui inclut le domaine vital des chimpanzés de la communauté de Sebitoli, le réseau de transects utilisés pour la recherché ainsi que, les villages bordant la forêt autour de leur domaine vital).

les chercheurs scientifiques, occidentaux ou locaux, ont pour but à la fois, d'améliorer la connaissance mais aussi, d'influer si possible, sur les politiques de gestion de la biodiversité. Les premières recherches sur les chimpanzés en Ouganda datent de 1962 (Reynolds et Reynolds, 1965; Strushaker, 1997; Plumptre et al., 2003a). Dans les années 1980, des programmes de recherche sur d'autres sites ont été initiés et poursuivis par des chercheurs locaux et internationaux comme Gilbert Isabirye Basuta (Ougandais), et internationaux (Américains comme Michael Ghiglieri, Richard Wrangham et Colin Chapman (Ghiglieri, 1984; Wrangham et al., 1986), notamment dans le parc national de Kibale. A partir des années 1990 et grâce à des conditions de sécurité plus favorables, les études se sont étendues à d'autres réserves (Budongo forest reserve, Semuliki wildlife reserve, Bwindi Impenetrable national park, Kalinzu forest reserve), en s'intéressant notamment à la densité des chimpanzés (Ghiglieri, 1984; Chapman et al., 1999; Chapman et Lambert, 2000). Le programme de recherche sur les chimpanzés, auquel j'ai participé avec cette thèse de géographie, s'inscrit dans la continuité de ces recherches pionnières.

# 2. Matériel et méthode

La dimension géographique de cette enquête a été matérialisée par une attention particulière portée à trois villages, du fait de leur situation de voisinage de la partie nord du parc, et à l'intérieur de ces territoires villageois, de familles vivant plus ou moins près de la limite du parc. Lors de l'enquête, des observations géoréférencées ont été réalisées puis intégrées dans le Système d'Information Géographique (SIG), ce qui a permis de dessiner les limites des différents territoires se superposant dans l'espace d'étude. Plusieurs méthodes ont été associées : les entretiens semi-directifs et les observations participantes, ainsi que la cartographie de l'occupation et de l'utilisation du sol des territoires et la caractérisation floristique des lisières par des transects.

## 2.1. Echantillonnage spatial et aléatoire

### 2.1.1. Echantillonnage spatial

La problématique de la co-existence entre les hommes et les chimpanzés sauvages implique une attention particulière portée à l'échantillonnage spatial de la

population étudiée. Les trois villages choisis pour réaliser les enquêtes se situent à la limite de la partie septentrionale du parc (zone d'étude), dans deux communes administratives distinctes : Nyakabingo (NY) au Nord, Kihingami (K) au Sud-Ouest et Sebitoli (S) à l'Ouest (Figure 23). Les politiques de compensation dont les villages ont bénéficié ainsi que leur positionnement géographique sont différents, ces deux variables semblaient en effet pouvoir influer le rapport que les habitants avaient avec la forêt et les animaux sauvages.

Dans les trois villages dans lesquels les enquêtes ont été menées, une tranchée à éléphants large et profonde de deux mètres a été creusée pour limiter les incursions des animaux sauvages dans les jardins à proximité de la lisière de la forêt, mais ils n'ont pas tous bénéficié du même soutien de l'UWA pour la réalisation d'autres projets (Tableau 6; MacKenzie, 2012a).

Les villages ont pour autre point commun de compter un nombre important de foyers (nombreuses maisons éparpillées sur la carte; Figure 23). Sebitoli est le village le plus proche de la station des écogardes de l'UWA et il est situé le long de la route asphaltée traversant le parc national de Kibale (Tableau 6), alors que Kihingami et Nyakabingo se situent respectivement à 535 et 7 000 mètres de cette même route.

A l'intérieur de ces territoires villageois, j'ai choisi d'interroger des foyers situés plus ou moins à proximité de la forêt. Les ordres de grandeur de ces distances ont été déterminés par rapport à ce que nous savons du comportement non seulement des chimpanzés, mais aussi des babouins et des éléphants, principaux responsables de la destruction des cultures agricoles des populations locales (Naughton-Treves et Treves, 2005). Le choix d'étudier le rapport à ces trois animaux dans les entretiens avec les villageois découle de ce constat.

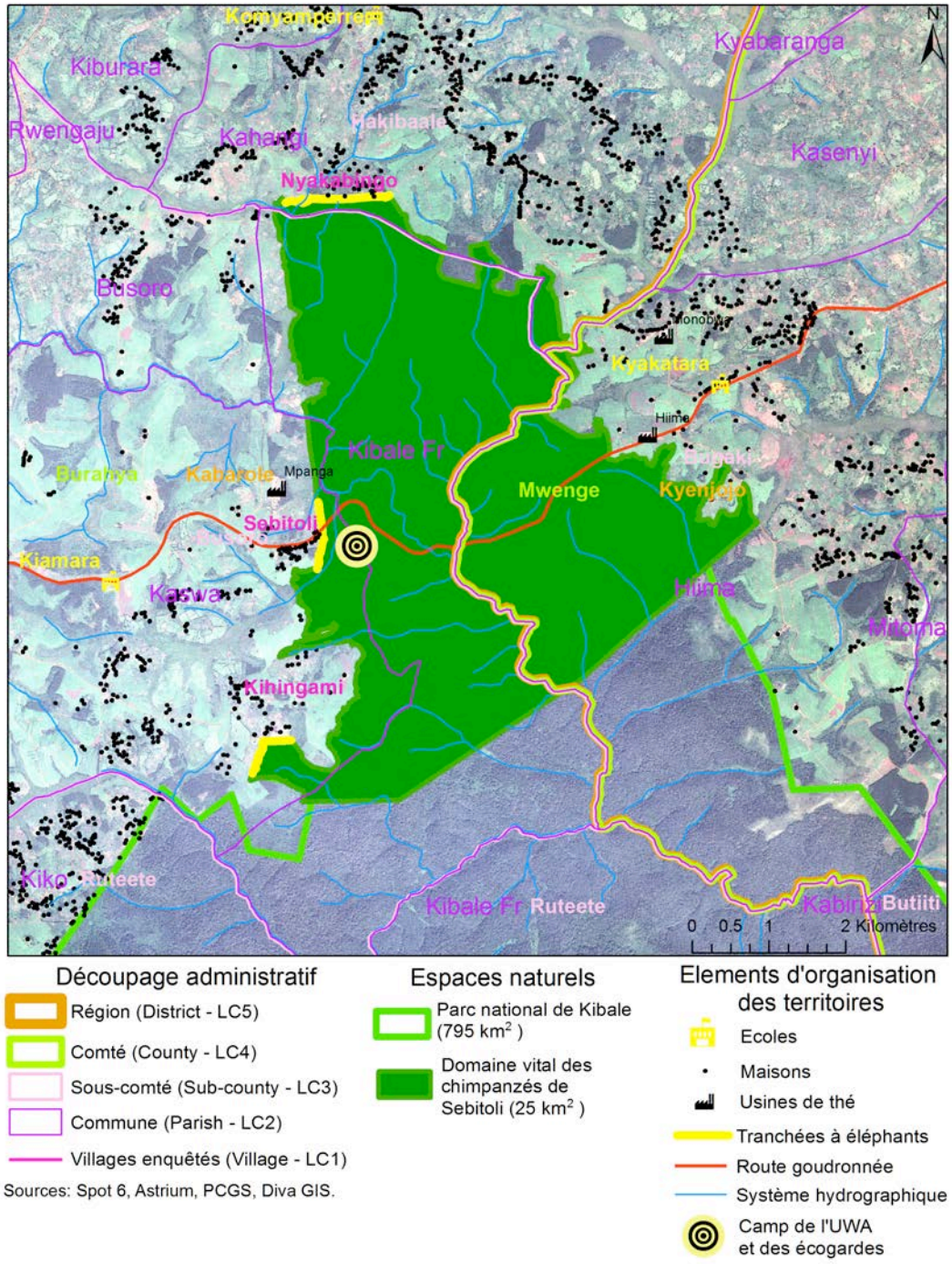



**Figure 23 : Echantillonnage spatial autour de la zone d'étude de Sebitoli**

D'après MacKenzie et Ahabyona (2012), les babouins, les éléphants et les chimpanzés s'éloignent respectivement d'une valeur moyenne de 924, 895 et 523 mètres de la lisière de la forêt. Des foyers se situant dans cet intervalle de distance à la lisière ont donc été sélectionnés. A Nyakabingo, les ménages interrogés sont

situés entre 11 et 183 mètres de la lisière de la forêt, à Kihingami entre 142 et 770 mètres et à Sebitoli entre 45 et 938 mètres. D'après ce même auteur, ce village et ses environs subissent de forts dommages financiers dus au pillage des cultures.

| | Kihingami | Nyakabingo | Sebitoli |
|---|---|---|---|
| **Distance des foyers enquêtés à la bordure de la forêt** | 142 - 770 m | 11 - 183 m | 45 - 938 m |
| **Proximité à la route** | 525 m | 7000 m | 0 m |
| **Tranchée à éléphants** | Oui | Oui | Oui |
| **Village en contact avec des plantations de thé** | Oui | Oui | Oui |
| **Compensation par l'UWA autre que tranchée/revenue sharing (MacKenzie, 2012)** | Ecole et pont | Ecole et pont | Ecole |
| **Particularité** | Village au sud de la route | Chimpanzés pillent les goyaves, plusieurs éléphants tués dans la zone | Proximité du camp de touristes de l'UWA |

**Tableau 6 : Caractéristiques spatiales des villages enquêtés dans la zone d'étude de Sebitoli**

Outre ce critère de distance, l'échantillonnage a eu pour principe (1) de représenter les villages à parts égales en nombre d'entretiens, (2) de réaliser mes entrevues auprès d'habitants d'âge et de sexe différents, tout en privilégiant ceux qui habitaient à proximité de la limite du parc dans des hameaux ou des maisons isolées, ou ceux dont les champs agricoles étaient situés en bordure de forêt.

Pour cela, à l'intérieur de chaque village, j'ai d'abord pris contact avec le chef de village[23], afin de lui présenter ma recherche et lui demander l'autorisation de réaliser des enquêtes. Mon objectif : réaliser des entretiens qualitatifs à visée compréhensive, supposait d'obtenir l'accord des personnes intéressées de s'entretenir avec mon traducteur et moi. Une fois l'autorisation du chef obtenue, mon approche consistait à parcourir le village et à identifier l'organisation spatiale de ce dernier. Lorsque j'étais abordée par les villageois ou les passants, je leur expliquais le sens de ma recherche. Cette première visite dans le village était généralement le moment où quelques villageois m'expliquaient leurs soucis quotidiens et j'en profitais pour fixer un rendez-vous pour en discuter avec eux. J'ai été particulièrement bien accueillie, ainsi que mon traducteur, par les villageois, qui espéraient sans doute, par

[23] Local council 1 (qui n'est pas un chef traditionnel mais qui a une fonction administrative).

nos entretiens, que leurs difficultés quotidiennes, surtout celles concernant les animaux sauvages, allaient être entendues.

### 2.1.2. Echantillonnage aléatoire des personnes interrogées

Pendant les deux missions sur le terrain consacrées plus spécifiquement aux enquêtes, 46 villageois vivant dans la partie habitée de la zone d'étude de Sebitoli, et/ou fréquentant la route traversant le parc ont été interrogés. Entre le 15 janvier et 24 avril 2012, j'ai réalisé quatre entretiens avec les employés des compagnies de thé (Tableau 7 : Extra_Bridge) pour tester ma grille d'entretien. Une fois ma grille réajustée et adaptée, je me suis entretenue avec les 42 autres personnes - des agriculteurs, des écogardes etc. - entre le 1er octobre 2012 et le 10 janvier 2013 (Tableau 7). Compte-tenu des effectifs, du mode de recrutement des interviewés et de ma méconnaissance des effectifs de la population totale, cet échantillon a pour ambition d'être significatif, mais n'a pas pour prétention d'être représentatif statistiquement.

Deux types d'entretiens ont été réalisés; 30 villageois ont fait l'objet d'entretiens approfondis (Tableau 7 : ITW), au cours desquels j'ai balayé tous les thèmes de la grille d'entretien présentée ci-dessous. Avec 16 personnes, j'ai abordé les sujets qui me semblaient plus délicats tels que « les esprits qui vivent en bordure de forêt » ou « la relation et le rôle de l'Uganda Wildlife Authority vis-à-vis des villageois ». Parmi ces personnes figurent trois écogardes de l'UWA, deux personnes travaillant à Fort Portal dans une association dédiée aux traditions du royaume de Toro (Kogere Foundation), deux employés des compagnies de thé, trois habitants de Sebitoli ainsi qu'un quatrième, désigné par d'autres villageois comme interlocuteur privilégié pour ses connaissances sur un esprit, un employé de l'UNRA (Uganda National Road Authority) et les quatre ouvriers travaillant sur le chantier de reconstruction du pont se trouvant dans le parc.

| Interview ID | Village | Sexe | Ethnie | Classe d'âge | Niveau scolaire | Surnom (Pet name) | Clan | Totem (vernaculaire) | Totem (translation) | Religion | Surface parcelle (acres) | Accès à la propriété | Activité | Vit ici depuis (année) | Vient de |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ITW_S1** | Sebitoli | Female | Batooro | 60_80 | No | Akiiki | Abasita | Busito | Cow after mating | Muslim | 5 | Brought | Agriculturist | 1973 | Kyenjojo |
| **ITW_S2** | Sebitoli | Male | Batooro | 20_40 | P7 | Atenii | Abagweri | Ngabi | Bushbuck | Catholic | 15 | Inherited | Agriculturist | 1990 | Sebitoli |
| **ITW_S3** | Sebitoli | Male | Batooro | 20_40 | S2 | Akiiki | NA | NA | NA | Catholic | 1,5 | Brought | Teacher | 1979 | Sebitoli |
| **ITW_S4** | Sebitoli | Male | Batooro | 10_20 | S3 | Akiiki | Ababopi | Centipede | Centipede (mille pattes) | Catholic | 3 | Inherited | Student | 1995 | Sebitoli |
| **ITW_S5** | Sebitoli | Male | Batooro | 10_20 | S2 | Araali | Abahinda | Nkonde | Monkey | Catholic | 2,5 | Inherited | Agriculturist | 1996 | Kimoli |
| **ITW_S6** | Sebitoli | Male | Batooro | 20_40 | S4 | Araali | Abahinda | Nkonde | Monkey | Catholic | No | Inherited | Teacher | 2006 | Kyamiyaga |
| **ITW_S7** | Sebitoli | Male | Batooro | 20_40 | S4 | Amooti | Abasita | Busito | Cow after mating | Protestant | No | No | Teacher | 2007 | Fort Portal |
| **ITW_S8** | Sebitoli | Male | Bakiga | 60_80 | P7 | NA | Abazigaba | Ngo | Leopard | Catholic | 2 | Renting | Agriculturist | 2010 | Kabale |
| **ITW_S9** | Sebitoli | Female | Batooro | 20_40 | P7 | Abwooli | NA | Etimba | Cow red and black | Catholic | 0,5 | Brought | Shop owner | 2008 | Kanyankukuru |
| **ITW_S10** | Sebitoli | Male | Emukororo | 60_80 | S4 | Abaala | NA | NA | NA | Catholic | NA | Brought | Tea agriculturist | 1983 | Ntungamo |
| **ITW_Ki1** | Kihingami | Female | Batooro | 20_40 | P6 | Akiiki | Abagahe | Ensere | Hippo | Catholic (newborn) | 4 | Inherited | Agriculturist | 1983 | Kihingami |
| **ITW_Ki2** | Kihingami | Male | Batooro | 40_60 | P5 | Atooki | Abahinda | Nkonde | Monkey | Catholic (newborn) | 4 | Inherited | Agriculturist | 1971 | Kihingami |
| **ITW_Ki3** | Kihingami | Female | Batooro | 20_40 | No | Abwooli | Abahinda | Nkonde | Monkey | Pancotist | 2,5 | Inherited | Agriculturist | 2004 | Sebitoli |
| **ITW_Ki4** | Kihingami | Male | Batooro | 20_40 | No | Adeeli | Abanyonza | | Bogoya | Catholic (newborn) | 2,5 | Brought | Tea plucker | 1993 | Kitoma |
| **ITW_Ki5** | Kihingami | Female | Batooro | 20_40 | P7 | Atooki | Abasaigi | Nkira | Cow | Catholic (newborn) | 0,5 | Inherited | Tea administration | 1975 | Kihingami |
| **ITW_Ki6** | Kihingami | Female | Batooro | 40_60 | No | Abwooli | Abahinda | Nkonde | Monkey | Cahtolic | 2,5 | Brought | Agriculturist | 1993 | Mwenge |
| **ITW_Ki7** | Kihingami | Male | Batooro | 10_20 | S4 | Atenii | Abagweri | Ngabi | Bushbuck | Catholic | NA | Inherited | Student | 1994 | Kihingami |
| **ITW_Ki8** | Kihingami | Male | Batooro | 20_40 | S1 | Atooki | Abaziraija | Ngabi | Bushbuck | Catholic | 2,5 | Brought | Agriculturist | 2006 | Kabarole district |
| **ITW_Ki9** | Kihingami | Male | Batooro | 20_40 | S6 | Apooli | Abagaya | NA | Lion | Protestant | 2 | Brought | Electrician | NA | Kitumba |
| **ITW_Ki10** | Kihingami | Female | Batooro | 60_80 | No | Akiiki | Abasita | Busito | Cow after mating | Protestant | 1 | Inherited | Agriculturist | 1973 | NA |
| **ITW_Ka1** | Nyakabingo | Male | Bakiga | 60_80 | S4 | Akiiki | Abazigaba | Ngabi | Bushbuck | Protestant | 20 | Brought | Agriculturist | 1976 | Kigezi district |
| **ITW_Ka2** | Nyakabingo | Male | Bakiga | 60_80 | No | Akiiki | Abahinda | Nkonde | Monkey | Protestant | 8,5 | Brought | Agriculturist | 1972 | Kabale |
| **ITW_Ka3** | Nyakabingo | Male | Banyarwanda | 40_60 | P6 | Akiiki | Abagahe | Ensere | Hippo | Catholic | 5 | Inherited | Agriculturist | 1987 | Mwenge |
| **ITW_Ka4** | Nyakabingo | Male | Banyarwanda | 60_80 | P5 | Araali | Abagaya | NA | Bird | Protestant | 6,5 | Brought | Agriculturist | 1975 | Rwanda |
| **ITW_Ka5** | Nyakabingo | Female | Batooro | 20_40 | No | Akiiki | Abakurungo | Etimba | Cow red and black | Protestant | 5 | Bought | Agriculturist | 1998 | Kamwenge |
| **ITW_Ka6** | Nyakabingo | Male | Bakiga | 20_40 | S2 | Amooti | Abazigaba | Ngabi | Bushbuck | Protestant | 3,5 | Bought | Agriculturist | 1999 | Bushwenyi district |
| **ITW_Ka7** | Nyakabingo | Female | Bakiga | 20_40 | P2 | Abwooli | Abakurungo | Etimba | Cow red and black | Catholic | 5 | Bought | Agriculturist | 2000 | Mwenge county |
| **ITW_Ka8** | Nyakabingo | Female | Batooro | 40_60 | No | Amooti | NA | Ngabi | Bushbuck | Catholic | 5 | Inherited | Agriculturist | 1971 | Kahangi |
| **ITW_Ka9** | Nyakabingo | Female | Batooro | 20_40 | P7 | Akiiki | Abasaigi | Nkira | Cow | Protestant | 6,5 | Brought | Agriculturist | 1993 | Kyamsimbi |
| **ITW_Ka10** | Nyakabingo | Female | Bakiga | 20_40 | No | Abwooli | Abazigaba | Ngo | Leopard | Catholic | 12 | Brought | Agriculturist | NA | Kabale |
| **UWA_1** | Sebitoli | Male | Mukunjo | 20_40 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | UWA ranger | NA | NA |
| **UWA_2** | Sebitoli | Male | Mukunjo | 20_40 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | UWA ranger | NA | NA |
| **UWA_3** | Sebitoli | Female | Mukunjo | 20_40 | University | NA | NA | NA | NA | Protestant | NA | NA | UWA ranger | NA | NA |
| **EXTRA_S1** | Sebitoli | Female | NA | 20_40 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Agriculturist | NA | NA |
| **EXTRA_S2** | Sebitoli | Female | NA | 40_60 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Agriculturist | NA | NA |
| **EXTRA_S3** | Sebitoli | Female | NA | 60_80 | NA | Amooti | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Agriculturist | NA | NA |
| **EXTRA_S4** | Sebitoli | Male | Batooro | 60_80 | No | NA | NA | NA | NA | Catholic | 15 | Bought | Agriculturist | 1953 | Sebitoli |
| **EXTRA_BRIDGE_1** | Sebitoli | Male | Batooro | 20_40 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Bridge worker | NA | Kiko |
| **EXTRA_BRIDGE_2** | Sebitoli | Male | Batooro | 20_40 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Bridge worker | NA | Rweteera |
| **EXTRA_BRIDGE_3** | Sebitoli | Male | Bakiga | 20_40 | P3 | NA | NA | NA | Leopard | Pentacostal | NA | NA | Bridge worker | NA | Mubende |
| **EXTRA_BRIDGE_4** | Sebitoli | Male | Bakiga | 20_40 | NA | NA | NA | Entimba | Cow red and black | Catholic | NA | NA | Bridge worker | NA | Kijura |
| **EXTRA_ROAD_1** | Sebitoli | Male | NA | 10_20 | NA | Atooki | Abacwezi | Ngabi | Bushbuck | NA | NA | NA | Slashing | 1994 | Kanyunkuru |
| **EXTRA_TEA_1** | Sebitoli | Male | Bakiga | 20_40 | P7 | Atooki | Abasita | Busito | Cow after mating | Catholic | No | No | Tea plucker | NA | NA |
| **EXTRA_TEA_2** | Sebitoli | Male | Bakiga | 20_40 | P6 | Amooti | Abahinda | Nkonde | Monkey | Catholic | 1,3 | Inherited | Tea plucker | NA | Kanyunkuru |
| **EXTRA_CULTURAL_1** | Fort Portal | Female | Batooro | 20_40 | NA | Adeeli | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Cultural teacher | NA | NA |
| **EXTRA_CULTURAL_2** | Fort Portal | Male | Batooro | 20_40 | NA | Apooli | NA | NA | NA | NA | NA | NA | Cultural teacher | NA | NA |

Tableau 7 : Caractéristiques socio-démographiques des personnes interrogées (NA : données non communiquées)

## 2.2. Entretiens semi-directifs et observations participantes

Afin d'acquérir des informations sur les pratiques et les perceptions des villageois autour de la zone de Sebitoli, j'ai mené des entretiens semi-directifs et des observations participantes, accompagnée d'un traducteur. D'après De Sardan (2008), ce type de travaux qualitatifs requiert la compréhension de la thématique explorée, le développement de qualités personnelles de l'interviewer (patience, empathie et engagement) et le devoir d'appliquer la méthode avec rigueur. Je ne cherche pas ici à entrer dans le débat au sein des sciences sociales sur la définition et le recours à l'observation participante ou participative (Soulé, 2007) et aux entretiens semi-directifs. Je définis des pratiques d'enquêtes que j'ai utilisées pour les inscrire dans un cadre méthodologique. Les entretiens semi-directifs consistent à identifier quelques points de repères pour l'interviewer, souvent des thèmes, qu'il aborde dans un laps de temps raisonnable pour obtenir des informations orientées vers le but poursuivi (De Ketele et Roegiers, 1996). Quant aux observations participantes, elles permettent à l'observateur de « cesser d'être un étranger observant des étrangers pour en rendre compte à d'autres étrangers » (Coulon, 1992). De Sardan (2001), définit ce type d'enquête qualitative comme « une interaction prolongée, de longue durée, avec les acteurs sociaux dont [le chercheur] se fait l'étudiant ». La combinaison de ces deux méthodes m'a permis de garder une ligne directrice dans mes entretiens (méthode semi-directive, par thèmes) tout en laissant plus de flexibilité et de liberté aux interviewés pour s'exprimer sur des sujets sensibles tels que le rapport avec le parc ou le pillage des cultures. Certes, cela n'a pas toujours été possible, et chaque entrevue est le reflet de l'étendue de la délicate relation de confiance que j'ai tenté d'établir entre l'enquêteur et l'enquêté, *via* le traducteur, compte-tenu de la distance culturelle qui me séparait d'eux (Bourdieu, 1966; Bonnet, 2008). Le recours aux observations participantes était complémentaire de cette démarche : permettre de réaliser des entrevues longues, sans entraîner une gêne dans leur organisation du travail (l'agriculture étant peu mécanisée, la charge de travail quotidienne est importante), observer directement les pratiques quotidiennes de production agricole et de travail domestique, et tenter au cours de ces entrevues au long cours, à la fois d'aborder tous les thèmes de ma grille

d'entretien, et d'établir cette relation de confiance. Au fil des observations participantes avec les villageois et en fonction des activités que je menais avec eux (désherbage, cuisine, discussions informelles, achats etc.), je tentais de renseigner mes questions de recherche à partir des thèmes établis dans la grille d'entretien.

Les entretiens semi-directifs et les questionnaires constituent des méthodes fréquemment utilisées par les chercheurs qui travaillent sur les questions d'environnement (De Sardan, 2008; Goeldner-Gianella et Humain-Lamoure, 2010; Bahuchet et Betsch, 2012). C'est également le cas de ceux qui travaillent sur le parc national de Kibale (Naughton- Treves, 1998; Naughton-Treves et al., 1998; Hartter et Southworth, 2009; Hartter et al., 2012). En effet, elles présentent l'intérêt de produire des données qualitatives (entretiens semi-directifs) permettant d'approcher la compréhension d'une société locale dans ses rapports avec le parc qui la jouxte, tout en générant certains résultats quantitatifs si les entretiens sont réalisés en nombre suffisant. De précédentes recherches avaient privilégié l'application de questionnaires en grand nombre, application qui s'appuie souvent sur la participation d'un groupe d'assistants appliquant ces questionnaires (MacKenzie et al., 2011). J'ai préféré réaliser moi-même des entretiens en nombre plus réduit avec l'assistance d'un traducteur, afin de mieux comprendre la situation de proximité avec le parc des personnes interrogées. Malgré cela, mon effort d'échantillonnage (46 entrevues réalisées) me permettra un traitement semi-quantitatif des enquêtes, afin de comparer des proportions de réponses à certaines questions aux pourcentages obtenus par les précédentes enquêtes qualitatives et de cerner pour l'ensemble des thèmes de la grille les convergences ou les divergences des réponses apportées, selon mes critères d'échantillonnages.

Mes enquêtes respectent plusieurs codes éthiques (International Society of Ethnobiology, 2006; CBDa, 2010). J'ai passé un accord écrit avec chaque participant me permettant d'utiliser les données qu'ils m'avaient transmises en conservant son intégrité et son anonymat (Annexe 6). Les entretiens et observations participantes que j'ai mené ont été rendus anonymes et je me réfère dans le texte à des codes que j'ai attribué à chaque personne interrogée (Tableau 7 : Interview ID). Pour cette raison, j'ai évité de cartographier de manière détaillée, par exemple par foyer, des

informations précises qui auraient pu être mises en correspondance avec des familles et porter atteinte à leur anonymat.

## 2.3. Grille d'entretien

La grille d'entretien avait pour but de récolter des informations sur les conditions matérielles d'existence des villageois à l'extérieur des limites du parc, et sur la façon dont ils percevaient ce qu'il s'y passait à l'intérieur ou en bordure. L'hypothèse principale sous-tendant cette organisation de la grille était que la limite entre le paysage agricole vivrier et de cultures de rente (plantations de thé et d'eucalyptus), très anthropisé, et la zone inaccessible que représente aujourd'hui le territoire du parc, totalement protégé, est une frontière plus ou moins poreuse, porosité qui a changé de nature au cours de l'histoire récente. Pour cette raison, il était important à la fois de tenter de comprendre les conditions de vie des familles vivant à proximité du parc, pour ensuite mieux comprendre la façon dont ils connaissaient et percevaient le parc lui-même, et en particulier les animaux sauvages - plus spécifiquement les chimpanzés - dont ils subissent, *a priori*, les incursions pour le pillage de leurs cultures vivrières, comme dans d'autres sites d'étude (Naughton-Treves et al., 1998; Hartter et al., 2010).

Pour synthétiser ma démarche, mes hypothèses et mes références pour les construire, j'ai détaillé les principaux thèmes abordés lors de cette enquête correspondant à des hypothèses et références bibliographiques non exhaustives (Tableau 8).

| | Thèmes (N=13) | Hypothèses | Tavaux de références |
|---|---|---|---|
| **Pratiques et relations avec l'UWA** | Utilisation des ressources naturelles | Les villageois ont des connaissances diversifiées de l'usage des ressources naturelles (plantes médicinales, bois de chauffage etc.) | Namukobe et al. 2011; Lacroix et al. 2011; Hartter et Ryan 2010; Naughton-Treves et al. 2007 |
| | Pratiques agricoles | Les villageois pratiquent une agriculture familiale | Naughton-Treves et al. 2011 |
| | Changements climatiques et agricoles | Les villageois remarquent des changements climatiques et adaptent leurs pratiques agricoles | Hartter et al. 2011; Hartter et al. 2012 |
| | Braconnage | Malgré l'interdiction d'accéder à la forêt, certains villageois y prélèvent encore des ressources animales et végétales | MacKenzie et al. 2011; MacKenzie et Hartter 2013; Solomon 2007 |
| | Rapport avec l'UWA | Le rapport des villageois avec les écogardes et l'UWA est conflictuel | Archabald et al. 2001; MacKenzie et Hartter 2013; MacKenzie 2012a |
| **Perception de la forêt** | Récits oraux (esprits, plantes, animaux) | Les connaissances sur les esprits sont peu diversifiées et disparaissent avec la modernisation de la société | Naughton-Treves 1999 |
| | Protection de la forêt | Les villageois, souvent en contact avec les écogardes, sont renseignés sur la « réglementation » liée à l'accès à la forêt | MacKenzie 2012a; MacKenzie et Hartter 2013 |
| | Activités à la lisière de la forêt | Bien que la forêt soit interdite d'accès aux villageois, leurs activités en lisière sont nombreuses | Namukobe et al. 2011; Lacroix et al. 2011; Hartter et Ryan 2010; Naughton-Treves et al. 2007; Naughton-Treves et al. 1998; Naughton-Treves 1998 |
| **Perceptions de l'animal** | Animaux sauvages | Les villageois perçoivent différemment les animaux sauvages en fonction de la fréquence des contacts et des dégâts occasionnés dans leurs jardins | Naughton-Treves et al. 1998; Naughton-Treves 1998 |
| | Primates/chimpanzés | Les chimpanzés évitent les zones de lisière et les villageois voient rarement les chimpanzés par rapport à d'autres primates ou animaux sauvages | Hockings et al. 2006; Wilson et al. 2007 |
| **Données personnelles** | Activité professionnelle | Les villageois vivant en bordure de forêt sont des agriculteurs vivriers | Naughton-Treves 1997 |
| | Santé | Les villageois ont connaissance du risque de transmission de maladies entre les hommes et les animaux sauvages (zoonoses) | Monroe et Willcox 2006; Le Breton et al. 2006; Goldberg et al. 2008 |
| | Projection personnelle future | Compte tenu des pillages des animaux sauvages, les villageois préfèreraient changer de lieu d'habitation et/ou de terres agricoles | MacKenzie 2012a; MacKenzie et Ahabyona 2012 |

**Tableau 8 : Thèmes, hypothèses et références bibliographiques mobilisés pour l'élaboration de la grille d'entretien**

J'ai balayé un large panel de questions couvrant les pratiques des interrogés (utilisation des ressources naturelles, pratiques agricoles, changements climatiques, braconnage, rapports avec l'UWA), leurs liens avec le végétal (récits oraux, protection de la forêt, activités en lisière de forêt), leurs liens avec l'animal (animaux sauvages en général et chimpanzés en particulier) ainsi que leurs caractéristiques personnelles (activité professionnelle, santé, projection future).

## 2.4. Traduction

Pour effectuer les enquêtes, j'ai travaillé avec un traducteur que j'avais préalablement recruté grâce à sa connaissance de la zone d'étude et à sa capacité de traduction du Rutoro et du Rukiga à l'anglais et inversement. Nicolas Cwezi a été

d'une aide précieuse pour appréhender les différents acteurs individuels (villageois, travailleurs de thé, employés de l'UWA) et les acteurs institutionnels (chefs de village, responsables de l'UWA). Ayant grandi à proximité du village de Sebitoli, Nicolas connait bien la zone géographique et pouvait rapidement identifier les villageois qui souhaitaient et pouvaient m'aider dans mon enquête, favorisant ainsi mon « imprégnation » (De Sardan, 2001).

Lorsque les acteurs individuels et institutionnels m'y ont autorisé, j'ai enregistré les enquêtes avec un micro. J'ai choisi de ne pas faire d'analyse lexicale des retranscriptions car deux langues ont été mobilisées à chaque entretien : l'anglais (langue non natale dans laquelle je communiquais avec Nicolas Cwezi) et le Rutoro ou le Rukiga (langue des personnes interrogées). En cas de doute quant à la traduction d'un terme, d'autres informateurs étaient sollicités (les assistants de terrain du Sebitoli Chimpanzee Project). Cela fut notamment le cas pour les noms vernaculaires des espèces animales et végétales.

J'ai choisi de présenter une partie des tableaux de cette partie en anglais, pour ne pas avoir à traduire les informations communiquées une troisième fois (Rutoro ou Rukiga < anglais < français) et préserver « l'authenticité » des réponses des participants.

## 2.5. Cartes mentales

Les cartes mentales constituent une méthode d'enquête largement employée en géographie, afin de renseigner la perception subjective d'un territoire par un individu ou un groupe, en identifiant des marqueurs dans l'espace pouvant signifier un « espace vécu » ou « espace imaginé » (Di Méo, 1998; Frémont, 1999).

Dans cette étude, j'ai fait l'hypothèse que la profession d'une personne interrogée pouvait constituer un filtre dans sa perception du territoire de la forêt, montrant différents types d'appropriations par les différents types d'acteurs. En effet, Gould et White (1974) soulignent que des cartes mentales peuvent être communes à des groupes sociaux ou professionnels. A travers les cartes mentales, j'ai cherché à voir s'il y avait des variations dans la représentation spatiale de la forêt en fonction de l'appartenance professionnelle des enquêtés.

Six assistants de terrain, deux chercheuses européennes étudiant les chimpanzés de la communauté de Sebitoli, deux personnes qui entretiennent les chemins destinés à faciliter les trajets des assistants de terrains suivant les chimpanzés, deux écogardes et une employée de l'UWA en charge de l'accueil des touristes au camp de l'UWA ont participé. La consigne de cet exercice était de «dessiner la forêt» dans un temps limité (20 minutes environ) sur une feuille blanche.

Une carte par type d'acteur sera présentée pour illustrer mes propos (Gueben-Venière, 2011) dans les résultats qui vont suivre.

## 2.6. Carnet de liaison des écogardes

Un écograde de l'UWA est en charge des contacts avec le public et j'ai utilisé le bordereau où il reportait les incidents de pillage des cultures pour déterminer dans quel village l'UWA avait des interventions plus fréquentes et pour quelles espèces animales (janvier 2012 à décembre 2012).

## 2.7. Cartographie de l'occupation du sol et étude floristique dans les territoires villageois et à leurs lisières

### 2.7.1. Etablissement d'une carte de l'occupation du sol à la lisière du parc et dans les territoires villageois

J'ai caractérisé l'occupation du sol dans une zone tampon de 200 mètres par photo-interprétation à partir d'une image de Spot 6 (1er janvier 2013; orthorectifiée, résolution 1,5 mètres; obtenue grâce à Astrium). Les contours de cette zone avaient été préalablement générés avec le logiciel ArcGiS 10.2.

Dans la zone tampon, j'ai digitalisé à partir de l'image Spot 6 les différentes tâches homogènes d'occupation du sol, en les qualifiant à partir de ma connaissance du terrain, démarche validée et complétée avec la connaissance du terrain de Marie Cibot et Sabrina Krief. Ce premier travail va permettre d'une part de hiérarchiser l'attractivité des lisières par la construction d'un indice (§ C.2.8.2.1.), et d'autre part d'étendre la cartographie de l'occupation du sol aux territoires villageois.

A partir de mon expérience empirique du terrain et de mes enquêtes auprès des villageois ($N_{Int}$= 30; Tableau 7; « ITW_xxx »), j'ai pu dessiner les territoires villageois que Nicolas et moi avions parcouru (Figure 24). Cette cartographie n'est

pas basée sur des limites foncières et ne doit pas être interprétée comme telle. Chaque territoire villageois représente l'étendue des zones que nous avons traversées et qui nous semblent délimiter les zones fréquentées quotidiennement par les villageois de chaque territoire.

Une deuxième étape a consisté à cartographier l'occupation du sol à l'intérieur de ces territoires. A partir des connaissances sur l'occupation du sol dans la zone tampon, j'ai étendu la cartographie de l'occupation du sol aux territoires villageois visibles sur l'image Spot 6 par la méthode de photo-interprétation raisonnée (Bilodeau et al., 2008).

### 2.7.2. Evolution de la couverture forestière

Afin de confronter le discours des villageois sur l'évolution spatiale de la forêt, j'ai utilisé des photographies aériennes de 1955 et 1988 pour les comparer à l'image Spot 6 datant de 2013. Ces images m'ont été transmises par le département du cadastre (Land and Survey department, Entebbe, Ouganda) grâce à la bonne volonté d'un employé. La qualité discutable de ces images est liée aux conditions de stockage de ces dernières, non idéales pour leur pérennité. Les paramètres de vol n'ont pas pu être récupérés pour les photographies de 1955, ce qui explique que ces photographies aériennes n'aient pas pu être géoréférencées et que je n'ai pas pu quantifier l'évolution du couvert végétal. Pour pouvoir les utiliser malgré tout, un montage en mosaïque des photographies aériennes a été réalisé avec le logiciel Adobe illustrator en 1955 et 1988, sur lequel ont été superposés les contours de la forêt en 2013, afin d'évaluer visuellement les pertes et les gains de surfaces forestières dans la zone de Sebitoli entre ces périodes.

### 2.7.3. Inventaires floristiques le long des lisières entre forêt et territoires villageois

Basée sur une méthodologie semblable à Potts et al. (2009) et en partie présentée dans la première partie de la thèse (Bortolamiol et al., 2014), j'ai recensé la végétation à l'intérieur de la forêt et à l'extérieur à l'aide d'un ou deux assistants de terrain. Parmi les 80 parcelles de végétation recensées, huit transects d'une longueur de 150 mètres, constitués de quatre relevés non connexes, deux à l'intérieur de la forêt et deux à l'extérieur, soit 32 relevés ont été réalisés tout autour de la limite de la

forêt, afin d'étudier le gradient de végétation à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt mais également la fonction de la proximité à la lisière de la forêt (Annexe 7). Dans ces parcelles, outre les espèces arborées ligneuses, nous avons recensé la diversité des jeunes ligneux et des espèces herbacées dans quatre parcelles de 1 $m^2$ (Annexe 7) et ces données jusqu'alors non exploitées ont été prises en compte ici.

## 2.8. Traitement des données

### 2.8.1. Données qualitatives et quantitatives des entretiens

Le traitement des données s'est effectué en deux étapes. Après une compilation de toutes les traductions d'entretiens ainsi que mes notes sur chaque entrevue, j'ai réalisé une analyse thématique à partir de la grille d'entretien pour chaque enquêté. Cela m'a permis d'établir des tableaux synthétisant les informations qualitatives et quantitatives recueillies au cours des entretiens et observations. C'était aussi un moyen de mobiliser des citations pertinentes pour accompagner ma réflexion au fil des résultats. Pour analyser les données sur les connaissances ethnozoologiques des villageois et réaliser un traitement par liste, j'ai utilisé le complément excel FLAME 1.1 (Pennec et al., 2012), qui m'a permis de recenser des fréquences de citations par espèce et leur rang de citations par les villageois interrogés.

Dans un second temps, j'ai spatialisé les informations recueillies pendant les entretiens et observations grâce aux points GPS des maisons et des champs que nous avons visité. Ces informations ont été géoréférencées dans ArcGiS 10.2 et superposées à une composition colorée tirée d'une image satellite de haute résolution (Spot 6) et à d'autres couches vectorielles précédemment digitalisées comme des éléments du paysage ou des parcelles de recensement de la végétation préalablement réalisées (Bortolamiol et al., 2013a, 2013b; Bortolamiol et al., 2014). Ensuite, j'ai pu calculer des distances (foyers-lisière de la forêt), dessiner des territoires matériels et immatériels (emplacements des esprits, lisières avec différents degrés d'attractivité) et cartographier l'utilisation du sol et les territoires villageois dans les villages enquêtés. Je n'ai pas distingué les villages dans certains tableaux quand il n'y avait pas de variations notables dans les réponses en fonction de la position géographique des villageois.

### 2.8.2. Les lisières et leur attractivité

Le traitement des données collectées dans les zones de lisières s'est effectué par la construction d'un indice d'attractivité de la zone tampon et par le traitement statistique des 80 relevés floristiques réalisés à l'intérieur du parc ainsi que le long des lisières.

#### 2.8.2.1. Construction d'un indice d'attractivité dans la zone tampon

Pour analyser le pillage des cultures exclusivement dû aux chimpanzés (les éléphants et les babouins sont attirés par d'autres cultures que les chimpanzés), j'ai cherché à qualifier l'attractivité de la lisière de la forêt entourant le domaine vital de la communauté de chimpanzés de Sebitoli. J'ai construit un indice en quatre niveaux, sur une échelle de 0 à 2, en fonction de l'occupation du sol et de la connexion avec un type d'occupation du sol plus ou moins attractif pour les chimpanzés. Le degré d'attractivité varie de 0 pour les plantations de thé, 0,5 pour les zones de marécages et de broussailles ainsi que pour les jardins peu attractifs pour les chimpanzés (espèces non appétentes), 1 pour les plantations d'eucalyptus dans lesquelles les chimpanzés peuvent construire des nids ou manger des espèces de végétation terrestre herbacée et 2 pour les zones de jardins très attractifs pour les animaux sauvages et les chimpanzés en particulier (maïs, goyaves). Cet indice a été utilisé dans la modélisation de la répartition spatiale des chimpanzés (Partie B) et sera remobilisé ici pour être mis en regard des entretiens avec les villageois.

#### 2.8.2.2. Traitement statistique des données floristiques

Le fichier floristique est composé de 80 relevés et de 283 espèces ligneuses et herbacées. Bien que, dans ce chapitre notre intérêt se porte sur les relevés de lisière, il a semblé préférable de les traiter avec l'ensemble des autres relevés, afin de bien les positionner le long du gradient forestier-cultivé. Afin de réduire la dispersion des données, les espèces présentes moins de trois fois sont éliminées, il en reste alors 158. Un premier traitement des données décrit les plantations de thé. Le fichier est soumis à une deuxième analyse factorielle des correspondances (AFC), en éliminant les relevés de plantation de thé (157 espèces et 73 relevés). Bien que les résultats de ces deux AFC soient peu significatifs statistiquement (22 %

à 24 % de la variance décrit par les quatre premiers axes), la deuxième analyse met en évidence un nuage de points bien structuré et aisément interprétable. L'axe 1 oppose des relevés réalisés en forêt à des relevés réalisés dans des parcelles cultivées, comme il avait été anticipé, l'axe 2 distinguant parmi ces dernières celles qui sont plantées d'espèces ligneuses (eucalyptus) ou pseudo-ligneuses (bananiers), de celles qui sont cultivées de plantes herbacées (maïs, légumes). Ces résultats permettent d'établir une typologie des relevés, selon ces deux critères: degré d'anthropisation et type de cultures. Les relevés de lisière ont également été caractérisés par la présence d'espèces appétentes pour les animaux sauvages, qu'elles soient cultivées ou spontanées (Poacées en particulier), et d'espèces pyrophiles.

# 3. Résultats

Dans la présentation des résultats, les trente personnes que nous avons interrogées avec le traducteur n'ont pas répondu à toutes les questions, soit parce qu'elles ont refusé, soit parce que, en collaboration avec Nicolas, nous avons renoncé à poser certaines questions, notamment les plus délicates, en fonction du déroulement de l'enquête (interlocuteur très pressé ou préoccupé par certaines questions plus importantes à ses yeux).

Ces trois villages, localisés dans des communes (*Parish*; Introduction générale) sont chacun représentés par un chef (*Local-council* - LC1; Blomley et al., 2004; Steiner, 2006) dont le rôle est d'assurer des fonctions administratives de la communauté qu'il administre (Blomley et al., 2004). Il existe des villages qui ne sont constitués que d'habitations, sans équipements commerciaux comme Nyakabingo, et des villages jouant un rôle plus important dans les échanges, sortes de petits *trading center*, comme Sebitoli et Kihingami. Au sein de ces deux types de villages ou à proximité, certains lieux dits prennent souvent le nom d'un élément caractéristique de l'environnement (comme « Engote » à Kihingami, signifiant *Prunus africana* et correspond à une espèce arborée; § C.3.1.).

La carte de l'occupation du sol des trois territoires villageois de Sebitoli, Kihingami et Nyakabingo (Figure 24) montre une certaine différenciation entre leurs situations. Dans les enquêtes des informations concernant le niveau de

développement ($N_{Int}$= 8/18), l'accessibilité, la présence de services ($N_{Int}$= 8/18), la taille des parcelles agricoles et leur qualité ($N_{Int}$= 10/18) qui sont des indicateurs des différences entre les villages ont été recueillies (Tableau 17).

## 3.1. Les territoires villageois entourant le parc et leur population

### 3.1.1. Physionomie et organisation des territoires villageois

Les trois territoires villageois ont en commun d'être constitués par des jardins vivriers entre lesquels s'intercalent des broussailles et des bas-fonds marécageux. Ces trois éléments n'ont pas pu être distingués par photo-interprétation. Ces territoires villageois sont entourés de plantations de thé et d'eucalyptus, qui n'appartiennent - pour la plupart - pas aux villageois, mais dans lesquels certains d'entre eux peuvent travailler comme salariés (plantations de thé notamment).

Sebitoli s'étend de part et d'autre de la route goudronnée. L'utilisation du sol dominante est constituée de jardins vivriers, mais il y a également deux plantations d'eucalyptus. Les plantations de thé entourent le territoire villageois vers l'Ouest.

Ce village est peuplé par des agriculteurs vivriers mais également par des ouvriers des plantations de thé qui vivent dans des baraquements à proximité de l'usine de traitement de thé de Mpanga. Mon hypothèse était que la présence de l'usine de thé augmentait la part d'immigrants à Sebitoli, comparativement aux autres villages, mais mon échantillonnage n'a pas permis de la vérifier. Dans les enquêtes réalisées à Sebitoli, Kihingami et Nyakabingo respectivement trois, quatre et une personne sont natives de ces villages (soit 30 %, 40 % et 10 % des interrogés).

On trouve quelques magasins vendant des produits de consommation quotidienne (savon, pain, huile, farine, *Waragi* – Gin ougandais, friandises, allumettes etc.) au bord de la route à Sebitoli. Enfin, un fait particulier a été soulevé à propos de Sebitoli dans les entretiens (Tableau 17) : il y aurait moins de coopération entre les villageois à Sebitoli que dans les autres villages ($N_{Int}$= 7/18).

Le territoire de Kihingami est constitué de deux noyaux de maisons, entourés de jardins vivriers, un au Sud et un second au Nord, séparés par des plantations de thé et d'eucalyptus. Lors des déplacements à Kihingami et grâce à une discussion avec le chef du village, j'ai déterminé que ces deux zones dépendaient bien du

même village. Le village de Kihingami, où il y a deux magasins vendant des produits de base (savon, huile, farines, petits gâteaux etc.) en nombre plus réduit qu'à Sebitoli, correspond à la zone sud. La zone nord, dite « Engote » est une zone annexe du village principal où plusieurs villageois ont des champs et où il a y deux familles résidentes (Figure 24). Cette partie du village ne bénéficie pas d'une tranchée à éléphants alors que les villageois d'Engote et certains villageois de Kihingami sud ont des champs à cet emplacement. Dès lors, leurs cultures sont davantage susceptibles d'être pillées par les animaux sauvages.

Enfin, le village de Nyakabingo s'étend d'ouest en est à la limite nord de la zone d'étude. Il est constitué de jardins vivriers et bordé à l'Est par de vastes plantations de thé. Contrairement aux deux villages cités précédemment, il n'y a pas de magasins vendant des produits de première nécessité à Nyakabingo. Tous les villageois de Nyakabingo avec lesquels je me suis entretenue ont des parcelles de taille variable cultivées à proximité de leurs foyers. Certains d'entre eux ont également de plus grandes parcelles, qu'ils louent, à Kanyamarere, une zone située à 3,5 kilomètres du village, et qu'ils atteignent en coupant à travers les plantations de thé (Figure 24).

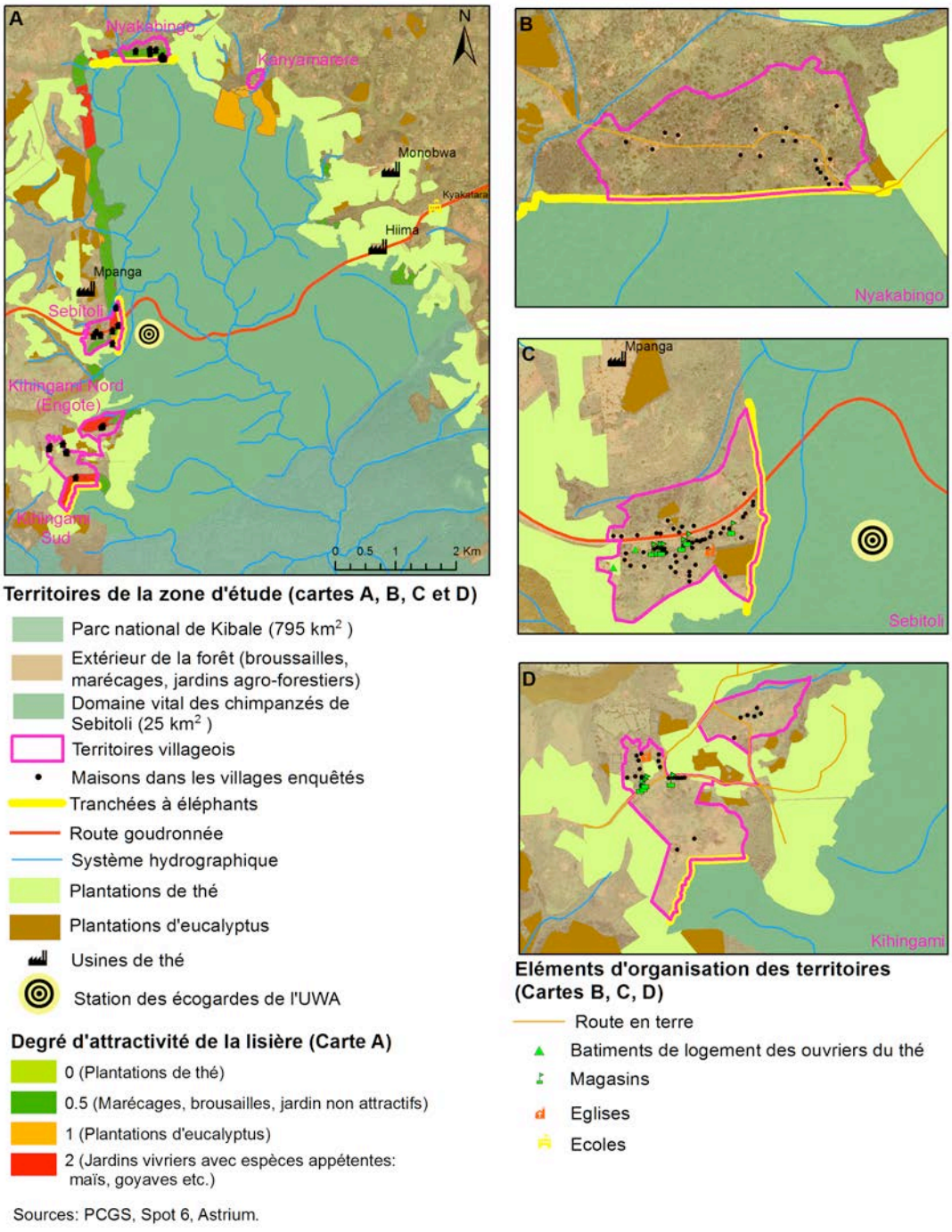



**Figure 24 : Carte des territoires villageois enquêtés**

### 3.1.2. Les activités agricoles

Parmi les 30 personnes interrogées, deux sont professeurs à Sebitoli et n'ont pas d'activité agricole (Tableau 7). J'ai rencontré plusieurs types d'acteurs agricoles :

des producteurs de thé, petits et grands, et des ouvriers agricoles travaillant dans les plantations de thé ($N_{Int}$= 7/28; S= 5; K= 2; NY= 0), des producteurs familiaux vivriers ($N_{Int}$= 11/28; S= 2; K= 4; NY= 5) et des producteurs pouvant à la fois produire un peu de thé et des ressources vivrières ($N_{Int}$= 10/28; S= 1; K= 4; NY= 5). La plupart des personnes avec lesquelles je me suis entretenue étaient donc des producteurs familiaux vivriers et des producteurs associant cultures vivrières et culture de rente. Ils plantent et récoltent pour la consommation de leur foyer mais ceux qui ont de grandes parcelles, notamment de bananes plantains, de thé ou d'eucalyptus vendent leur récolte sur le marché.

Les éléments qui vont suivre sont importants pour saisir l'impact de la destruction de certaines cultures par rapport au temps investi par les agriculteurs dans les travaux agricoles ainsi que la temporalité des pillages par les animaux sauvages qui suivent également le calendrier des cultures.

Il y a deux saisons de cultures et les villageois plantent les graines et les semis au début des deux saisons des pluies (souvent vers mars et à la fin du mois d'août mais la variabilité interannuelle est importante – Naughton-Treves et al., 1998) et récoltent entre un et trois mois après avoir planté. Lors de mes enquêtes, j'ai participé à la plantation du maïs et des patates douces et au désherbage manuel de parcelles de haricots, de millet et de maïs (Figure 25). Pour planter le maïs, les agriculteurs font un trou dans la terre, d'une profondeur de 20 centilmètres environ et y jettent six grains de maïs, chaque trou étant espacé d'environ 40 centimètres. Les grains de maïs plantés proviennent généralement des récoltes précédentes. Pour les patates douces, les villageois récupèrent les tiges de patates douces arrivant à maturité, font des buttes de terre larges, hautes (40 centimètres) et espacées d'environ 20 centimètres. Le bas de la tige doit être légèrement replié et inséré dans la butte de terre avant d'être recouvert. Enfin, le désherbage manuel des parcelles est une activité particulièrement chronophage durant laquelle il faut faire preuve d'une certaine habileté (dans le cas du millet par exemple) mais qui est nécessaire pour permettre la croissance et donc une meilleure productivité des cultures plantées.

D'après les villageois, le temps passé à préparer les parcelles pour la mise en culture et à les entretenir peut être anéanti en quelques minutes par les animaux

sauvages lors de leurs incursions dans les champs des villageois. Ce sont souvent les enfants et les femmes qui gardent les champs cultivés contre les incursions des animaux sauvages en bordure de forêt. Au cours des enquêtes, ils ont exprimé leurs difficultés et leur mécontentement face au pillage ou piétinement de leurs cultures (notamment le thé, les haricots et les pommes de terre) par les animaux sauvages ($N_{Int}$= 15/30).

**Figure 25 : Plantation et désherbage dans les parcelles des villageois (A : plantation de patates douces à Nyakabingo, B : désherbage à Kihingami, C : plantation de maïs à Sebitoli, D : désherbage du millet à Kanyamarere; Source: Nicolas Cwezi)**

Beaucoup d'espèces vivrières sont complantées dans les parcelles agricoles, le plus souvent par paires dans un souci de valorisation de la terre, les parcelles

étant généralement assez petites eu égard aux besoins des familles : les bananes plantains et les ignames, le maïs et les haricots, le thé (à un stade de croissance peu avancé) et les haricots, le manioc et les patates douces. Le paragraphe suivant donne quelques précisions sur la taille des propriétés.

### 3.1.3. Les aspects fonciers

La taille des propriétés villageoises, exprimée avec l'unité de mesure que les agriculteurs ougandais utilisent c'est à dire en acres (1 acre= 4 046,8564 $m^2$), est variable et rarement exactement connue par les villageois enquêtés. Les résultats présentés sont donc le fruit de leurs estimations et lorsque Nicolas et moi les avons accompagnés dans leurs champs, nous avons vérifié et modifié si nécessaire leurs estimations en géoréférençant leurs parcelles.

Nous avons interrogé dix personnes par village à propos de la taille de leurs terres (Tableau 7). A Sebitoli, une personne n'a pas souhaité répondre à cette question et deux autres n'avaient pas de terre et à Kihingami une personne n'a pas souhaité répondre à cette question. D'après ces enquêtes, il semblerait que la taille des champs cultivés par les habitants de Sebitoli ($N_{Int}$= 10; min= 0,5; max= 15; moyenne= 4,21; médiane= 2,5) soit relativement équivalente à celle de Kihingami ($N_{Int}$= 10; min= 0,5; max= 2,5; moyenne= 2,38; médiane= 2,5). La valeur moyenne plus importante à Sebitoli s'explique parce qu'un enquêté possède une terre de grande taille (15 acres), à Kimoli, un village voisin de Sebitoli, distant d'environ un kilomètre. La surface des terres cultivées par les villageois à Nyakabingo est en revanche beaucoup plus grande que dans les deux autres villages ($N_{Int}$= 10; min= 3,5; max= 20; moyenne= 7,7; médiane= 5,75).

Les terres cultivées par les villageois ont été principalement achetées par leurs soins (S= 4; K= 6; NY= 8) plutôt qu'héritées (S= 2; K= 4; NY= 2) ou louées (S= 1; K= 2; NY= 5) mais certains villageois louent des terres en plus de celles qu'ils possèdent déjà. Le fermage est moins fréquent que les systèmes de métayage, le propriétaire étant rétribué par une partie (variable au cas par cas) de la récolte de cultures vivrières.

### 3.1.4. Les aspects sociaux

Initialement, je souhaitais déterminer si une ethnie était plus représentée qu'une autre dans la zone d'étude de Sebitoli en fonction de la distance à la lisière, les Bakiga, arrivés postérieurement aux Batoro (qui entretiennent des liens priviégiés avec l'histoire du royaume de Toro; Introduction générale), s'étant installés en périphérie des propriétés de ces derniers, pour jouer le rôle de tampon vis-à-vis des incursions d'animaux sauvages (Kirner, 2010). Toutefois, compte tenu de la taille assez modeste de mon échantillon ($N_{Int}$= 30), cela s'est avéré difficile à vérifier. J'ai interrogé davantage de Batoro ($N_{Int}$= 21; S= 8; K= 10; NY= 3) que de Bakiga ($N_{Int}$= 6; S= 1; K= 0; NY= 5). La répartition entre ces ethnies diffère selon les villages, parmi les personnes interrogées. Les Batoro étaient plus nombreux à Sebitoli et Kihingami, alors qu'à Nyakabingo, davantage de Bakiga que dans les deux autres villages ont été interrogés. Les trois personnes qui n'étaient ni Bakiga ni Batoro étaient originaires du Rwanda dans cet échantillon ($N_{Int}$= 3; S= 1; K= 0; NY= 2). Elles ont migré dans la zone d'étude dans les années 1950-1970, pour répondre à la demande de main d'œuvre des plantations de thé et de l'exploitation du bois.

Dans les districts de Kabarole et Kyenjojo qui composent notre zone d'étude, une étude du gouvernement ougandais montre que respectivement 60,4 % et 62,3 % des interrogés n'ont jamais été à l'école et 19,6 % et 24,7 % n'ont pas terminé leur scolarité de niveau primaire (UBOS, 2002). Le degré de scolarisation des personnes interrogées était très variable entre les villages et participants à cette enquête ($N_{Int}$ = 30; Tableau 7). Neuf personnes n'ont jamais été à l'école (S= 1; K= 4; NY= 4), dix personnes ont accédé au niveau primaire (S= 3; K= 3; NY= 4) sans nécessairement le terminer et onze personnes ont intégré le niveau secondaire (S= 6; K= 3; NY= 2) et l'ont quitté à des niveaux variables. Mon échantillon est donc composé de personnes dont le niveau d'instruction est plus élevé que l'ensemble de la population, ce qui est un biais assez fréquent, les personnes peu instruites pouvant être réticentes vis-à-vis d'une enquête menée par une universitaire occidentale.

L'école représente un coût financier important pour les familles, en fonction du niveau de scolarisation (les frais dans le secondaire sont plus élevés que dans le primaire et les Ougandais considèrent que les écoles publiques n'ont pas un système éducatif satisfaisant). Certains parents choisissent donc de ne scolariser qu'une

partie de leurs enfants par manque de moyens. Les cultures de rente, notamment les revenus générés par le thé, servent à payer l'école (Tableau 7 - Interview ID= ITW_Ki1; ITW_S10; ITW_Ka2; ITW_Ka6). Dans les enquêtes, les villageois ont évoqué des frais de scolarité allant de 100 000 à 400 000 UGX (shillings ougandais ; soit 30 à 120 euros) par trimestre, qui doivent être complétés par les frais annexes (pension complète des enfants en internat, uniformes, fournitures scolaires, transports etc.). Les enfants scolarisés de Sebitoli et Kihingami vont principalement à l'école primaire de Kiamara, ceux de Nyakabingo à l'école primaire de Komyemperre ou Kyakatara, situées à environ 3,5 kilomètres de chaque village (Figures 23 et 24). L'insécurité est un autre obstacle à la scolarisation des enfants, car ils doivent souvent se rendre à pied à l'école. De plus, ils sont sollicités pour participer aux travaux agricoles (surveillance des champs).

### 3.1.5. Les aspects démographiques

J'ai interrogé 18 hommes (S= 8; K= 5; N= 5) et 12 femmes (S= 2; K= 5; NY= 5) et n'ai pu équilibrer le ratio par sexe des villageois interrogés qu'à Kihingami et Nyakabingo mais pas à Sebitoli où le nombre d'hommes interrogés était plus important.

Le nombre de personnes vivant dans les foyers enquêtés était également assez similaire entre Kihingami (min= 1; max= 11; moyenne= 6,2; médiane= 6) et Sebitoli (min= 1; max= 15; moyenne= 6,4; médiane= 6,5) par rapport à Nyakabingo (min= 5; max= 17; moyenne= 8,6; médiane= 8) où la taille des foyers semble plus importante. La taille des ménages est donc importante, essentiellement en raison du nombre élevé d'enfants par foyer. Ces chiffres doivent être mis en rapport avec la taille du foncier, la situation semblant plus difficile à Kihingami qu'à Sebitoli et surtout Nyakabingo (rapport taille moyenne des propriétés/taille moyenne des familles : 0,39, 0,64 et 0, 89 respectivement).

La classe d'âge la plus représentée parmi les personnes interrogées était 20-40 ans ($N_{Int}$= 16; S= 5; K= 6; NY= 5), ce qui correspond à l'âge des chefs de famille. Les autres classes d'âge sont moins représentées : 60-80 ans ($N_{Int}$= 7; S= 3; K= 1; NY= 3), 40-60 ans ($N_{Int}$= 4; S= 0; K= 2; NY= 2) et 10-20 ans ($N_{Int}$= 3; S= 2; K= 1; NY=

0). Les personnes âgées entre 40 et 80 ans étaient des informateurs privilégiés, connaissant très bien la zone d'étude et les pratiques qui y prennent place.

### 3.1.6. Les aspects économiques

D'après mes entretiens, tous les villageois ($N_{Int}$= 30) rencontrent de grandes difficultés économiques, attribuées notamment à la perte économique due aux incursions des animaux sauvages dans les jardins vivriers qui n'est pas compensée par les gestionnaires de la biodiversité (autorités du parc, gouvernements locaux). La situation foncière dans laquelle ils se trouvent, cultivant des terres de petite taille pour nourrir des familles nombreuses, rend les pertes accidentelles difficiles à supporter économiquement. Il est toutefois particulièrement difficile d'avoir une estimation des gains et des pertes de chacun, en lien avec les incursions des animaux sauvages dans les parcelles cultivées, en termes de coût financier. En effet, une bonne partie des coûts de production ne sont pas monétarisés (main d'œuvre familiale, semences autoproduites), les produits sont autoconsommés localement par leurs producteurs (les excédents peuvent être vendus) et les prix de vente des produits agricoles (notamment les cultures vivrières) sont fluctuants. De plus, il peut être est assez difficile pour les agriculteurs d'évaluer la récolte sur pied. Les travaux de MacKenzie (2012b) ont évalué les pertes économiques dans une zone-tampon de trois kilomètres autour de l'ensemble du parc de Kibale jusqu'à 24 201 US $, le village de Sebitoli et ses alentours étant parmi les plus sévèrement touchés. Il est délicat de s'appuyer sur ces résultats pour estimer les pertes en cultures vivrières dans notre zone d'étude car la partie nord du parc, où se situe le village de Nyakabingo n'est pas renseignée par cette étude. Une méthodologie particulière est en cours de mise en place (Cibot et al., soumis) pour améliorer la connaissance de ces pertes par pillage de cultures.

J'ai évoqué précédemment la difficulté des villageois à payer les frais de scolarité de leurs enfants et cette situation s'aggrave lorsque les cultures sont détruites par les animaux sauvages. Les parents peuvent parfois avoir du mal à assurer tous les repas des enfants à la maison ou à l'école située à plus de trois kilomètres et certains parents ne veulent pas les y envoyer « le ventre vide » et

préfèrent donc ne pas les scolariser, ce problème s'ajoutant à celui de l'insécurité précédemment évoqué.

Dans le cas où des champs loués sont pillés par les animaux sauvages, certains métayers ont exprimé leurs difficultés à s'acquitter de la part de récolte due au propriétaire du champ, ce qui représente à la fois un manque à gagner important pour les propriétaires et fragilise le statut des métayers (les contrats étant inexistants ou informels).

## 3.2. Les savoirs et les perceptions villageoises concernant les animaux, la flore, et les esprits de la forêt

Afin de mieux comprendre les relations spatio-temporelles entre les différents territoires avec lesquels j'ai été en contact, j'ai établi des listes et des descriptions non exhaustives des connaissances ethnozoologiques, ethnobotaniques et spirituelles des villageois de notre zone d'étude.

### 3.2.1. Quels animaux vivent dans la forêt ?

Pour vérifier l'hypothèse selon laquelle les savoirs des villageois seraient peu diversifiés en raison de leur interdiction de fréquenter la forêt, j'ai demandé à 30 habitants des trois villages de Sebitoli, Kihingami et Nyakabingo quels étaient les animaux qui vivaient dans la forêt.

Le tableau 9 permet de visualiser les réponses des villageois. Parmi les 45 réponses obtenues, 37 se réfèrent à des espèces distinctes et huit à des catégories plus générales (singes, singes rouges, colobes, insectes, petits insectes, serpents, oiseaux, phacochères) car elles correspondent à un regroupement général d'espèces. Les 30 villageois ont cité entre 1 et 21 noms d'animaux et en moyenne 7,5 animaux, mais de façon très variable puisque certains citent beaucoup de noms d'animaux et d'autres très peu (médiane= 7; écart type= 3,99). Grâce au rang de citation des espèces citées par les villageois, on remarque que l'éléphant est l'animal souvent cité en premier par ces derniers. J'ai regroupé les réponses listées par les villageois dans neuf classes d'entités vivantes :

**- L'éléphant ($N_{Esp}$= 1)**

Presque tous les villageois ont cité l'éléphant qui est d'ailleurs souvent cité en premier dans les listes établies par chaque participant ($N_{Int}$= 27; fréquence= 93,10 %; rang= 1,556).

**- Les primates ($N_{Esp}$= 15, dont trois catégories générales)**

Parmi tous les animaux sauvages, les primates les plus cités sont le chimpanzé ($N_{Int}$= 26; fréquence= 89,66 %; rang= 4,423) et le babouin ($N_{Int}$= 25; fréquence= 86,21 %; rang= 2,320), avec des occurrences de citation comparables à l'éléphant. Viennent ensuite le colobe guereza ($N_{Int}$= 17 ; fréquence= 58,62 %; rang= 6,471) et le cercopithèque ascagne ($N_{Int}$= 11; fréquence= 37,93 %; rang= 6,909). Le colobe bai, le vervet, le gorille ($N_{Int}$= 2), le singe de l'Hoest, le mangabey à joues grises, le singe patas, le cercopithèque de Brazza, le cercopithèque à diadème ont été cités moins de six fois dans les entretiens.

**- Les animaux volants ($N_{Esp}$= 3 dont une catégorie générale)**

Les oiseaux, la pintade sauvage, la chouette et la grue couronnée ont été cités moins de six fois dans les entretiens.

**- Les reptiles ($N_{Esp}$= 1, catégorie générale)**

Les serpents ont été cités quatre fois dans les entretiens. Lors des enquêtes, j'ai été confrontée à la présence de serpents dans les jardins des villageois, ce qui occasionne à chaque fois une certaine anxiété face au risque d'être mordu.

**- Les ongulés ($N_{Esp}$= 11, dont une catégorie générale)**

Onze espèces d'ongulés ont été citées dans les entretiens. Celles qui ont été le plus citées ($N_{Int}$= 4 à 9; fréquence entre 3,45 % et 31,03 %) : le phacochère, le guib harnaché (chassé par le passé; § C.3.2.1.1.), le buffle (qu'on ne trouve pas à Sebitoli mais au Sud du parc) et le céphalophe bleu.

**- Les félins ($N_{Esp}$= 1)**

Le lion a été cité trois fois lors des entretiens.

**- Les petits mammifères terrestres ($N_{Esp}$= 7)**

Les rats ont été cités huit fois dans les entretiens. Les autres petits mammifères (écureuil, mangouste, lapin sauvage, souris, hérisson) ont été cités une à deux fois.

**- Les insectes ($N_{Esp}$= 5 dont deux catégories générales)**

Les papillons, diplopodes et fourmis ont été cités une fois dans les entretiens.

**- Les amphibiens ($N_{Esp}$= 1)**

La grenouille a été citée une fois dans les entretiens.

En fonction de ces résultats, je me suis particulièrement intéressée aux trois animaux les plus souvent cités : les éléphants, les babouins et les chimpanzés (Tableaux 9, 10 et 11) qui comptent parmi les animaux qui provoquent le plus de dégâts dans les cultures vivrières (Naughton Treves et al., 1998; MacKenzie et Ahabyona, 2012). Mon but est de mieux saisir la perception de ces espèces par les villageois entourant la zone d'étude.

Aux 30 personnes auxquelles j'ai demandé *quels animaux vivaient dans la forêt,* je leur ai ensuite demandé de décrire l'image qu'ils en avaient. Il semble qu'une distinction entre les animaux soit opérée par les personnes interrogées, catégorisant les éléphants comme « géant nuisible », les babouins comme « un envahisseur » et les chimpanzés comme « un semblable » de l'Homme.

| Espèces | Nombre d'occurrence (N=30 entretiens) | Fréquence | Rang moyen | Présence observée dans le PNK par les scientifiques |
|---|---|---|---|---|
| **GRAND MAMMIFERE** | | | | |
| Eléphant | 27 | 93,10 % | 1,556 | Oui |
| **PRIMATES** | | | | |
| Chimpanzé | 26 | 89,66 % | 4,423 | Oui |
| Babouin | 25 | 86,21 % | 2,32 | Oui |
| Singe (général) | 21 | 72,41 % | 4,238 | Oui |
| Colobe guereza | 17 | 58,62 % | 6,471 | Oui |
| Cercopithèque ascagne | 11 | 37,93 % | 6,909 | Oui |
| Colobe bai | 6 | 20,69 % | 7,167 | Oui |
| Vervet | 3 | 10,34 % | 5 | Oui |
| Gorille | 2 | 6,90 % | 3,5 | Non |
| Singe de l'Hoest | 2 | 6,90 % | 12 | Oui |
| Mangabay à joues grises | 2 | 6,90 % | 10,5 | Oui |
| Singe Patas | 1 | 3,45 % | 13 | Non |
| Cercopithèque de Brazza | 1 | 3,45 % | 17 | Oui |
| Cercopithèque à diadème | 1 | 3,45 % | 19 | Oui |
| Singe rouge (général) | 1 | 3,45 % | 4 | Oui |
| Colobe (général) | 1 | 3,45 % | 4 | Oui |
| **ANIMAUX VOLANTS** | | | | |
| Oiseau (général) | 6 | 20,69 % | 8,333 | Oui |
| Chouette | 1 | 3,45 % | 6 | Oui |
| Grue royale | 1 | 3,45 % | 9 | Non (extérieur) |
| Pintade sauvage | 1 | 3,45 % | 3 | Oui |
| **REPTILE** | | | | |
| Serpent (général) | 4 | 13,79 % | 5,25 | Oui |
| **ONGULES** | | | | |
| Phacochère (général) | 9 | 31,03 % | 6,333 | Oui |
| Guib harnaché | 5 | 17,24 % | 7 | Oui |
| Buffle | 5 | 17,24 % | 7,4 | Oui (au sud) |
| Céphalophe bleu | 4 | 13,79 % | 8 | Oui |
| Antilope | 2 | 6,90 % | 6 | Non |
| Hylochère géant | 2 | 6,90 % | 7,5 | Oui |
| Phacochère africain | 2 | 6,90 % | 6 | Oui |
| Céphalophe rouge | 2 | 6,90 % | 6,5 | Oui |
| Rhinocéros | 1 | 3,45 % | 5 | Non |
| Hippopotame | 1 | 3,45 % | 9 | Non |
| Chèvre | 1 | 3,45 % | 13 | Non |
| **FELIN** | | | | |
| Lion | 3 | 10,34 % | 7 | Oui |
| **PETITS MAMMIFERES DU SOL** | | | | |
| Rat | 8 | 27,59 % | 5,375 | Oui |
| Ecureuil | 2 | 6,90 % | 17 | Oui |
| Mangouste | 2 | 6,90 % | 6 | Oui |
| Lapin sauvage | 1 | 3,45 % | 5 | Oui |
| Souris | 1 | 3,45 % | 13 | Oui |
| Hérisson | 1 | 3,45 % | 12 | Oui |
| **INSECTES** | | | | |
| Insecte (général) | 1 | 3,45 % | 6 | Oui |
| Papillon | 1 | 3,45 % | 6 | Oui |
| Diplopode | 1 | 3,45 % | 6 | Oui |
| Petit insecte (général) | 1 | 3,45 % | 5 | Oui |
| Fourmi | 1 | 3,45 % | 4 | Oui |
| **AMPHIBIEN** | | | | |
| Grenouille | 1 | 3,45 % | 7 | Oui |

**Tableau 9 : Occurrence, fréquence et rang de citations des espèces sauvages de la forêt (N= 30 villageois)**

3.2.1.1. Généralités sur les animaux sauvages

Les personnes interrogées se sentent menacées par les animaux sauvages, en particulier par les éléphants et les babouins (N= 5). Mais les animaux sauvages ont une valeur économique puisqu'ils attirent des touristes ($N_{Int}$= 3) et qu'il est possible de gagner des revenus grâce à eux ($N_{Int}$= 2).

| | | Animaux sauvages | Eléphants | Babouins |
|---|---|---|---|---|
| DISTRIBUTION | N = 30 | They stay in the forest but are outside to crop raid (N=4) | They increased (high speed)(N=7) | They are very many (N=7) |
| | | They can't stay around people (N=4) | They are here all the time (N=1) | They have increased (N=2) |
| | | There are wild animals we can stay around and wild animals we can't (some are afraid and some are not) (N=2) | Some have been released here (N=1) | They are overpopulated (N=2) |
| | | We can live with wild animals, they are supposed to be there (N=1) | A big thing, you should ear its foot step, but it comes slow (N=2) | They stay at the bridge (N=2) |
| | | They have reduced since the past (N=1) | They come with tics (N=1) | They are scattered (N=1) |
| | | Before people were not disturbed by wild animals, it changed between NFA and UWA. We gave the liberty to animals for destructing everything (N=1) | | They come when they are very many with young ones, they can be 200 or 400 (N=1) |
| COMPORTEMENT | | | They know plants, whenever they are in the forest they have to eat it to cure them (N=1) | They are vicious (N=1) |
| | | | They will never forget where they used to pass (N=1) | They are not good and stubborn (N=1) |
| | | | An elephant is very protective toward others (N=1) | They are scared of chimps (N=1) |
| | | | It charges (N=1) | They are mostly seen with infants (N=1) |
| | | | They run away very far when we use spears (N=1) | |
| | | | They inform you when they are coming (N=1) | |
| | | | Bees makes elephant go away (N=1) | |
| | | | They are habituated to people (N=1) | |
| | | | Males are more dangerous (N=1) | |
| PERCEPTION | | They are scaring (N=1) | I am scared of it (dangerous) (N=3) | They are very dangerous (N=1) |
| | | I am only interested in animals that crop raid my garden (N=1) | They are difficult (N=1) | |
| | | We are supposed to gain income from them (N=2), | There is nothing you can do (N=1) | |
| | | They bring tourists (N=3) | They are wise (N=1) | |
| | | | There are two types: small ones and big ones. Elephants from Congo don't crop raid but ugandan elephants are deadly and very big compared to them (N=1) | |
| | | They are almost like cow, we feed them (N=1) | They eat to much, that's why they are so big (N=1) | |
| GESTION | | | They could be killed before (N=2) | We can kill it (N=5) |
| | | | Only chimpanzee and elephants are supposed to be protected (N=1) | |

**Tableau 10 : Portraits des animaux sauvages par les villageois (en général, éléphants et babouins) (N= 30 villageois)**

A l'époque coloniale, des permis étaient accordés à certains villageois et aux colons pour prélever certaines espèces de la forêt parce que leur quantité le

permettait, que la demande était forte et que cela faisait partie d'un cycle proie-prédateur entretenant la régulation de certaines espèces. En effet, si les colons ont eu la main mise sur les ressources naturelles du royaume de Toro, c'est parce qu'ils ont offert leur protection au roi et considéraient que les populations locales n'étaient pas les plus qualifiées pour gérer leur ressources (Naughton-Treves, 1999).

> *They used to have those animals [Guib harnaché], they used to have licenses and kill some because they were very many. It changed during Obote I (around 1962-67). For the case of white guys, they used to let people hunt because they were very many. They used even to choose because they were very many and very old. They are also like people, people die, some people go and others come, it is the same for wild animals, they are supposed to be having limits (ITW_Ka2).*

L'un des villageois que nous avons interrogé compare l'intérêt porté à ces espèces par le gouvernement ougandais au fil des évolutions politiques du pays. Il explique que pendant la période d'instabilité politique (Obote, Idi Amin), les animaux sauvages n'étaient pas une priorité pour le gouvernement et leur nombre avait diminué. En interdisant l'accès des hommes à la forêt, ce nombre a augmenté, ce qui a attiré les touristes. Ce mouvement a été porté par l'ouverture internationale du pays et l'intérêt des touristes pour certaines espèces :

> *The past government (Obote, Amin) used to not mind about nature and tourism. They used not to mind about those wild animals, they were almost over so that's why they stopped people to go there so the number raises again and it attracts tourists (ITW_Ka1).*

Pour plusieurs villageois interrogés, les animaux sauvages ne devraient pas rester à proximité des hommes ($N_{Int}$= 4), car même s'ils demeurent principalement dans la forêt, ils vont piller les jardins des villageois ($N_{Int}$= 4). Ils différencient les animaux sauvages à proximité desquels les agriculteurs peuvent rester ($N_{Int}$= 2; pintades sauvages, céphalophes) des autres, qui seront effrayés ou effrayants. Le changement de gestion (évolution politique, gestion de la National Forest Authority - NFA à l'Uganda Wildlife Authority - UWA; Hartter et Ryan, 2010), mais aussi l'ancienneté du problème des dégâts occasionnés aux cultures par les animaux sauvages sans que les habitants ne puissent intervenir (Introduction générale)

peuvent expliquer la relation qu'ont ces villageois à la proximité subie avec les animaux sauvages.

Certains villageois notent une évolution temporelle dans le comportement spatial des animaux sauvages en général : ils venaient moins avant, étaient moins nombreux donc moins destructeurs. Certains animaux (l'éléphant notamment) perdraient leur caractère sauvage en se nourrissant des cultures *« We feed them »* (Tableau 10). Quatre villageois ont évoqué à plusieurs reprises le fait que les communautés locales vivant à proximité de la forêt sont des *gate keepers*, qu'elles représentent voire même défendent les limites entre les territoires administratifs de chacun. La citation suivante illustre l'idée que certains villageois, ici ceux de Nyakabingo, jouent un rôle de tampon entre le territoire des hommes et celui des animaux, limitant l'expansion des animaux sauvages à d'autres communautés villageoises plus éloignées de la lisière de la forêt :

> *If they [local communities] happen to go away from here [the forest edge], these elephants will exit the boundary, they will continue, extend and reach further where people are more dangerous. They can't tolerate wild animals the way Nyakabingo people are tolerating them (ITW_Ka4).*

#### 3.2.1.2. L'éléphant : « un géant nuisible »

A l'époque coloniale, les villageois n'avaient pas le droit de tuer des éléphants, ce droit était réservé aux colons et au roi du royaume de Toro, afin d'exploiter l'ivoire. A cette époque, l'éléphant était considéré comme un bien, les populations locales n'en pâtissaient pas d'après les dires de mes interlocuteurs. L'un d'entre eux associe cette période de chasse à l'absence de pillage des cultures par les éléphants :

> *A long time ago, when I was a kid, some people were not forbidden to kill elephants. People were not laughing with elephants, they could not crop raid without dying. A long time ago, whites used to kill elephants. They were authorized to. They used to kill them and take their ivory. With ivory, they used to manufacture cups and other things, material products from elephants. Today they do not kill them anymore, because they are protected (ITW_Ki1).*

Dans les 30 entrevues, tous les villageois ont observé que les éléphants étaient plus dérangeants que les babouins et les chimpanzés. Les observations sur le comportement de l'éléphant sont nombreuses et témoignent des rencontres inopportunes avec les villageois. Sept personnes ont évoqué le fait que la population

d'éléphants augmentait à une grande vitesse. Une personne a évoqué le fait qu'ils soient là constamment et une autre que des éléphants auraient été relâchés dans le parc tellement ils y sont nombreux.

#### 3.2.1.3. Le babouin : « un envahisseur »

La population de babouins est décrite par une moindre proportion de personnes interrogées comme en augmentation ($N_{Int}$= 2) ou très nombreux ($N_{Int}$= 9) (Tableau 10). Les babouins sont très nombreux et dispersés, mais contrairement aux éléphants qui sont protégés (mais qui pouvaient être tués auparavant $N_{Int}$= 2), les écogardes du parc peuvent les tuer ($N_{Int}$= 5) ou si un villageois en tue un « en légitime défense », il ne sera pas poursuivi (Uganda Wildlife Act, 1996). En effet, certaines espèces animales sont considérées comme plus envahissantes (et non protégées) que d'autres par le gouvernement ougandais et des techniques de régulation sont mises en place pour remédier aux dégâts qu'elles occasionnent, ce qui est le cas des babouins.

#### 3.2.1.4. Le chimpanzé : « un semblable »

Les chimpanzés sont décrits comme « ressemblant à l'homme ». Il semblerait que les chimpanzés fassent moins de ravages dans les jardins que les éléphants ou les babouins, le nombre et la fréquence de leurs incursions étant moindres d'après les observations des villageois (Tableau 11). Un villageois observe que les chimpanzés venaient plus près des villages auparavant et deux autres qu'ils étaient plus nombreux avant.

| | Observations directes | Vocalisations | Traversée de route | Apparence physique | Sentiment lors de la rencontre avec un chimpanzé | Pillage | Mutilation | Réactions des chimpanzés face à l'observateur | Autres |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sebitoli (N=10)** | **FREQUENCE**<br>- Last seen 5 years ago (were common at that time) (N=2)<br>- Not since 2012<br>- 5 times/year<br>- 4 months ago<br>- 3 months ago<br>- Rare<br>- Less than past (N=5) | **DIRECTION**<br>- From North (N=4)<br>- From far (N=2)<br>- In tea plantation<br>**FREQUENCE**<br>- Everyday (N=2)<br>- During food season<br>- 3 times/month<br>- 2 times/month<br>- 1 time/month (N=2)<br>- In the morning<br>- In the afternoon<br>- More frequent because of habituation project<br>- Less than before<br>**REASON**<br>- Make noise to know where is everybody (North and South group) | **LOCATION**<br>- UWA sign (corner) (N=4)<br>- Bridge (N=3)<br>**DIRECTION**<br>- From North to South (food in South) (N=3)<br>- South to North (for figs, going to Kahangi) (N=3)<br>**ORGANISATION**<br>- 2x2 or 4x4 (N=4)<br>- 1x1<br>- Large number<br>- Go males and females (N=2)<br>- With infants<br>- They observe before crossing (N=2)<br>**TIMING**<br>- 3 times/month<br>- Evening<br>- Morning (N=2)<br>**OTHER**<br>- Not seen (N=5) | **SEX**<br>- Males bigger than females (N=2)<br>- Females carry the baby (N=2)<br>- Males have more energy<br>**DESCRIPTION**<br>- Look like humans (N=7)<br>- No tale (N=3)<br>- Walk/stand on 2 legs (N=3)<br>- Big (N=3)<br>- Black | **FRIENDLY**<br>- Want to see more<br>- Inspire closeness<br>- Get used to them<br>- Happy<br>- Young are funny<br>- Tricky<br>**UNFRIENDLY**<br>- Feel nervous<br>- Scared, might slap her or bit | **BEHAVIOR**<br>- Selective: only for maize and sugarcane (N=5)<br>- Harvest like a person (N=4)<br>- Watch/survey and alert (N=3)<br>- Stay around the edge (N=3)<br>- Eat in field, take 2 or 3 maize<br>- Make noise after<br>- Silent contrary to baboons<br>**TIMING**<br>- When no humans (N=4)<br>- During the day<br>- Full moon<br>**ORGANISATION**<br>- In large number<br>- In group of 10<br>- In group of 6 or 8<br>- In pairs of 2 or 4 (N=2), males and females (N=2)<br>- Young ones on back (N=3)<br>- Crop raid because they don't plant their own food | - Never seen (N=9) | - Scared of people (N=5)<br>- Don't want to be seen (N=2) | - Different than other primates (N=3)<br>- Were transferred because they are less (N=2)<br>- The fragment disappeared so they disappeared<br>- Smartest animals because everyday each one makes its own nest<br>- Clever like a person<br>- Take dry maize and put it in water for young ones before consuming<br>- Carry infant on chest, walking with 3 legs<br>- Eat leaves<br>- Used to enjoy *Ficus ovata* outside the forest but it was cut<br>- Only chimpanzees and elephants are supposed to be protected |
| **Nyakabingo (N=10)** | **FREQUENCE**<br>- Never seen<br>- 1 or 2 times/year<br>- 6 months ago (N=2)<br>- 3 months ago<br>- Food season<br>- Day time<br>**ORGANISATION**<br>- With infants on back (N=4)<br>- Per group of 3 or 4 (N=2)<br>- They go in pairs: a male and female<br>- Spend nights around here | **DIRECTION**<br>- Near distance (N=2)<br>- By Matoke plantations (N=2)<br>- Different directions<br>**FREQUENCE**<br>- Long time without earing<br>- 2 or 3 times/month<br>- 1 time/month (N=2)<br>- Ear more than the past<br>- Less than in the past<br>- At night | | **SEX**<br>- Males are big and females are small<br>- Difficult to differentiate males and females (N=3)<br>**DESCRIPTION**<br>- Looks like humans (walking, face, hands) (N=5)<br>- No tales (N=2)<br>- Walking on 2 legs (N=2) | **FRIENDLY**<br>- Don't disturb like elephants<br>- Happy<br>- Want to see more<br>**UNFRIENDLY**<br>- Scared, can arm her (N=4)<br>- Can rape her<br>- Can kill kids<br>- Powerful | **BEHAVIOR**<br>- Selective: Only for maize and sugarcane (N=4)<br>- Run away when they see you<br>- Don't normally crop raid<br>- The man leads and the female follows<br>- They go back making noise after eating<br>- They use a way<br>- Use the 4 hands to move<br>**TIMING**<br>- Full moon<br>- 3 or 4 times a month<br>**ORGANISATION**<br>- In group of 5<br>**LOCATION**<br>- By Matoke plantations (N=4) | - A chimp with one hand cut (N=3)<br>- Never seen (N=2) | - Don't want to be seen (N=4)<br>- Scared of men but not of women and infants (N=2)<br>- Males are not scared<br>- Can bit women<br>- Can lift people<br>- Can run away on 4 legs when it sees you<br>- Hit the chest | - Maybe they killed some (they are less eared) (N=2)<br>- Have increased, the production is high (N=2)<br>- Behave like persons<br>- The future of chimp is the same than the one of a person<br>- If scared, the infant goes in front<br>- Have a tree inside, when they bit it, it is like drums (Omusoko)<br>- Don't disturb like elephants<br>- When elephants are here, chimpanzees are not here<br>- They are travelling |
| **Kihingami (N=10)** | **FREQUENCE**<br>- Don't see them here (N=2)<br>- Long time without seeing (they stay deep in forest) (N=2)<br>- Rare<br>- 2 years without seeing<br>- 2 weeks ago<br>- More in the past since the fragment was cleared<br>**ORGANISATION**<br>- They go in pairs: a male anda female | **DIRECTION**<br>- Used to ear them very far (N=2)<br>- Sometimes at the trench (N=2)<br>**FREQUENCE**<br>- Don't ear them<br>- 1 time per year<br>- 2 month ago (N=2) | | **SEX**<br>- Male is always bigger (N=2)<br>- Females carry the young ones (N=2)<br>**DESCRIPTION**<br>- Look like humans (hands, face, legs) (N=5)<br>- Walk on 2 legs (N=3)<br>- No tale (N=2)<br>- Big (N=2)<br>- Look old (N=2)<br>- Can't talk<br>- Some have white colors, they look like white people<br>- 2 types: big ones and small ones<br>- Wild | **FRIENDLY**<br>- Impressing to see<br>- A good animal<br>- Surprising creature<br>- Happy because rare to see<br>**UNFRIENDLY**<br>- Scared of it (N=5)<br>- Can attack people (N=2)<br>- Can kidnap kids (N=2)<br>- Can rape women (N=2)<br>- It can kill child | **BEHAVIOR**<br>- Walking on 2 feet<br>- Eat with their hands<br>- They used to eat ebitembe<br>**ORGANISATION**<br>- In group of 3 or 4<br>- In group of 4: 2 for crop raiding, 2 for guarding and giving alert<br>- In pairs<br>- Females go with the young ones (on back)<br>**TIMING**<br>- Rare (N=4)<br>- During the day<br>**LOCATION**<br>- They come by the trench (N=3) | - Never seen (N=4)<br>- Never seen but maybe they are like humans and some are handicapped or they can have accidents<br>- No arm | - Scared easily (N=4)<br>- Don't want to be seen (N=3)<br>- Not afraid of women but only of men | - Mostly in Sebitoli (N=3)<br>- Used to be very many (N=2)<br>- Stop at tea chamber Kataigasa (N=2)<br>- When kids, we joked that chimps were our brothers and sisters<br>- We come from chimp<br>- Can jump from a tree on ground without hurting<br>- Chimps were humans before, gods transform them in chimps<br>- When a female chimpanzee is seen, she go back quickly to the forest because she doens't want men to see her genitals<br>- When a chimps is trapped it makes a lot of noise<br>- Used to come closer (when forest was thick)<br>- Eat tree leaves<br>- Keep in their park edge |

Tableau 11 : Portrait des chimpanzés par les villageois (N=30 villageois)

Le caractère physique des chimpanzés le plus évoqué par les villageois est leur ressemblance avec l'homme ($N_{Int}$= 17) et le fait qu'ils n'aient pas de queue ($N_{Int}$= 7) contrairement aux autres primates. Trois personnes ont rapporté ne pas faire la distinction entre les chimpanzés mâles et les femelles car le plus souvent les chimpanzés s'enfuient rapidement. Mais certains distinguent une femelle d'un mâle par sa taille ($N_{Int}$= 5) ou par le fait que les femelles portent leur progéniture ($N_{Int}$= 4). Un chimpanzé auqel il manque une main a été observé à Nyakabingo ($N_{Int}$= 3) et un autre a qui il manque un bras à Kihingami, ce qui montre que les chimpanzés mutilés n'hésitent pas à aller piller les jardins vivriers mais aussi que les villageois observent les individus pilleurs et sont capables de les distinguer.

Les villageois ont une appréciation ambigüe des chimpanzés : la plupart ont peur qu'ils les attaquent, les violent (cas des femmes) ou les tuent ($N_{Int}$= 9) et plus rarement ils les considèrent comme de bons animaux, des créatures surprenantes, qui leur inspirent un sentiment de proximité avec eux, et qui ne les dérangent pas autant que les éléphants ($N_{Int}$= 1). Ce qui peut également différencier les chimpanzés des éléphants ou des babouins est leur tendance à fuir devant l'observateur car ils en ont peur ($N_{Int}$= 13) ou qu'ils ne veulent pas être observés ($N_{Int}$= 9) par les hommes. Une personne de Kihingami a raconté que les femelles chimpanzés repartaient rapidement dans la forêt parce qu'elles ne voulaient pas qu'un homme voit leurs parties génitales, exemple qui illustre la proximité perçue entre les hommes et les chimpanzés. Néanmoins, les chimpanzés auraient moins peur des femmes et des enfants que des hommes ($N_{Int}$= 3), alors que les femmes et les enfants sont souvent employés à monter la garde dans les champs. Huit villageois ont évoqué des attaques de chimpanzés envers l'homme ($N_{Int}$= 5 histoires relatées à Nyakabingo et $N_{Int}$= 3 à Kihingami). Enfin, il semblerait que les chimpanzés aient une activité nocturne ($N_{Int}$= 4; § C.3.3.3.). Ces informations ont été intégrées dans la carte du territoire du chimpanzé, tel que perçu par les populations (Figure 34).

Un récit, raconté par deux villageoises à Kihingami m'a interpellé par sa singularité car il relève presque du mythe et évoque une relation filiale lointaine entre les hommes et les chimpanzés. Le récit suggère aussi le rôle que la vie en forêt joue dans la transformation des hommes et chimpanzés. Ces deux villageoises avaient un lien de filiation mère-fille. La fille nous a d'abord rapporté cette histoire que sa mère

lui racontait quand elle était petite et nous avons ensuite demandé des précisions à sa mère. La mère ne se souvenait plus qui lui avait raconté cette histoire mais elle la connaissait depuis très longtemps.

> *Long time, there used to be a family, the man and his wife. During that time, they had to pay taxes but they wanted to avoid paying them since they didn't have the money and the conditions were difficult. So they decided to go inside the forest. After reaching the forest, they stayed there for a long time and they gave birth. The kids they gave birth had hairs all over the body because of staying in the forest a lot, the food they found there and the conditions of the forest. They had kids and those kids also had kids. They happened to stay in the forest for their entire life. They accumulated, they became many and the population was extremely high. They ended up being called chimpanzees and that is how they came to exist (ITW_Ki6).*

### 3.2.2. Utilisation des ressources végétales par les villageois

L'hypothèse d'une perte de connaissance des villageois par rapport aux espèces sauvages de la forêt a également été testée pour les espèces végétales. Je souhaitais déterminer si, malgré l'interdiction de prélever des ressources en forêt, les villageois continuaient leurs pratiques et usages de la flore forestière ou s'ils en conservaient au moins les savoirs. J'ai également investigué en direction des espèces rencontrées dans les espaces agricoles et à la lisière de la forêt, afin de comparer leurs connaissances des ressources végétales dans leur territoire actuel avec le territoire forestier auquel ils n'ont plus accès depuis une vingtaine d'années (sauf exceptions et pratiques illégales). Pour cela, j'ai vérifié, à partir des enquêtes, si les villageois faisaient référence à la flore de la zone d'étude comme des ressources, et en particulier aux espèces forestières. Les résultats permettront d'interpréter les connaissances assez larges des animaux sauvages dont témoignent les entretiens présentés dans la section précédente : sont-elles liées seulement aux rencontres inopportunes ou témoignent-elles d'un savoir sur la forêt ?

Lors des entretiens, un tiers des répondants ($N_{int}$= 10/30) a spontanément évoqué 23 espèces végétales de la forêt, de la lisière et des terres agricoles. Ces espèces ont été décrites pour neuf usages différents, dont le plus important est le bois de construction et le combustible pour cuisiner ou se chauffer (Tableau 12).

| Espèces | Nom vernaculaire | Bois de construction | Toiture | Paniers | Usages agricoles (fertilisant) | Plantations | Charbon | Barrière | Poullailler | Hygiène | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Bridelia micrantha*** | Kataza/ omubaragaza | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 3 |
| ***Mimusops sp.*** | Senkoba/ Enkoba | 3 | | | | | | | | | 3 |
| ***Olea sp.*** | Omusoko | 3 | | | | | | | | | 3 |
| ***Prunus africana*** | Engote | 2 | | 1 | | | | | | | 3 |
| ***Albizia coriaria*** | Omusiza | 1 | | | | 1 | | | | | 2 |
| ***Cordia millenii*** | Omutumba | 2 | | | | | | | | | 2 |
| ***Eucalyptus sp.*** | Kalitesi | 2 | | | | | | | | | 2 |
| ***Macaranga sp.*** | Omukoko | 1 | | | | | | | 1 | | 2 |
| ***Newtonia butchananii*** | Omuchenche | 2 | | | | | | | | | 2 |
| ***Imperata cylindrica*** | Emisojo | | 2 | | | | | | | | 2 |
| ***Zanthoxylum gilletii*** | Omutatembwa | 2 | | | | | | | | | 2 |
| ***Albizia grandibracteata*** | Omurungo | | | | 1 | | | | | | 1 |
| ***Cassia didymobotrya*** | Omukoora | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ***Celtis africana*** | Omujunju | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ***Fagaropsis angolensis*** | Omumara | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ***Psidium sp.*** | Amapera | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ***Kalanchoe pinnata*** | Enuondo | | | | | | | | | 1 | 1 |
| ***Milletia dura*** | Emihakwa | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ***Pennisetum purpureum*** | Orubingo | 1 | | | | | | | | | 1 |
| ***Phoenix sp.*** | Omuchindo | | | 1 | | | | | | | 1 |
| ***Ricinus communis*** | Ebisogasoga | | | | 1 | | | | | | 1 |
| ***Spathodea nilotica*** | Omunyara | | 1 | | | | | | | | 1 |
| ***Vanilla sp.*** | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Total | | 25 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38 |

**Tableau 12 : Espèces florales et usages par les villageois (N= 10 villageois)**

Lorsque que l'on pose la question des espèces utilisées comme combustible, 24 personnes sur les 30 interrogées y répondent en évoquant 24 espèces différentes (Tableau 13).

| Espèces | Nom vernaculaire | Kihingami | Nyakabingo | Sebitoli | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Eucalyptus sp.*** | Kalitesi | 4 | 5 | 5 | 14 |
| ***Bridelia micrantha*** | Omubaragaza | 1 | 4 | 1 | 6 |
| ***Sesbania sesban*** | Emibimba | 2 | 2 | 1 | 5 |
| ***Albizia grandibracteata*** | Omurungo | - | 4 | - | 4 |
| ***Psidium sp.*** | Amapera | 2 | 1 | 1 | 4 |
| ***Prunus africana*** | Engote | 3 | - | 1 | 4 |
| ***Ricinus communis*** | Ebisogasoga | 1 | 3 | - | 4 |
| ***Macaranga sp.*** | Omukoko | 1 | - | 2 | 3 |
| ***Markhamia lutea*** | Omusambya | - | 2 | 1 | 3 |
| ***Acanthus pubescens*** | Amatojo | 1 | - | 1 | 2 |
| ***Blighia unijugata*** | Omwatahibale | 1 | 1 | - | 2 |
| ***Ficus natalensis*** | Omutoma | - | 2 | - | 2 |
| ***Mytrogina sp.*** | Omuniamaizi | 1 | - | 1 | 2 |
| ***Polyscias fulva*** | Omujugantara | 1 | 1 | - | 2 |
| ***Sapium sapindas*** | Omusasa | 1 | 1 | - | 2 |
| ***Allophylus sp.*** | Kabiriti | 1 | - | - | 1 |
| ***Fagara macrophylla*** | Omubakampungu | - | 1 | - | 1 |
| ***Hoslundia opposita*** | Orutotoima | - | 1 | - | 1 |
| ***Newtonia butchananii*** | Emichenche | 1 | - | - | 1 |
| ***Olea sp.*** | Omusoko | - | 1 | - | 1 |
| ***Parinari excelsa*** | Amabura | 1 | - | - | 1 |
| ***Pennisetum purpureum*** | Omabingo | 1 | - | - | 1 |
| ***Vernonia amygdalina*** | Ebibiriti | 1 | - | - | 1 |
| ***Vernonia sp.*** | Abibirizi | 1 | - | - | 1 |
| Nombre d'espèces | | 18 | 14 | 9 | 24 |

**Tableau 13 : Espèces utilisées comme bois/herbe de chauffage (N= 24 villageois)**

Parmi les 30 villageois, 22 ont recours aux plantes médicinales pour se soigner. Le tableau 14 fait la liste des 48 espèces mentionnées dans les trois villages. C'est là le nombre maximal d'espèces végétales citées comme ressources et il peut être intéressant de vérifier l'hypothèse relative à la connaissance des espèces vivant dans les espaces anthropisés et l'espace forestier protégé.

| Nom scientifique | Rutoro/nom commun* | Type biologique* | Habitat* | Cultivaté (C) ou Spontanné (S) | Fréquence citation-Namukobe et al. 2011* | Fréquence citation-Bortolamiol et al. | Présence dans N plots (IN: dans la forêt; OUT: à l'estérieur de la forêt) | Nombre de tiges dans les parcelles de végétation (IN: dans la forêt; OUT: à l'estérieur de la forêt) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Acanthus pubescens* Thomson ex Oliv.** | Amatojo | Herb | Bushland | S | 0 | 2 | 18 (IN); 3 (OUT) | 45 (IN); 4 (OUT) |
| ***Aframomum angustifolium* K. Schum.** | Amatehe | Herb | Swamp/bushland | S | 1 | 1 | 30 (IN) | 174 (IN) |
| ***Albizia coriaria* Welw.** | Omusisa | Tree | Bushland | S | 8 | 1 | 1 (IN) | 1 (IN) |
| ***Aloe vera* L. Burm.** | Enkokorutanga | Herb | Garden | S | 7 | 4 | 0 | 0 |
| ***Artocarpus heterophyllus* Lam.** | Jacquier | Tree | Garden | C/S | 0 | 2 | 1 (OUT) | 1 (OUT) |
| ***Bidens pilosa* L.** | Nyabarasana | Herb | Bushland | S | 11 | 9 | 3 (OUT) | 333 (OUT) |
| ***Blighia unijugata* Bak.** | Omwataibale | Tree | Bushland | S | 2 | 1 | 18 (IN); 4 (OUT) | 36 (IN); 4 (OUT) |
| ***Brachiaria decumbens* Stapf.** | Ejubwa | Grass | Grassland | S | 6 | 1 | 2 (OUT) | 94 (OUT) |
| ***Camellia sinensis* L. Kuntze.** | Amajani | Tree | Plantation | C | 3 | 1 | 1 (IN); 7 (OUT) | 1 (IN); 15203 (OUT) |
| ***Carica papaya* L.** | Pawpaw | Tree | Garden | C/S | 0 | 1 | 0 | 0 |
| ***Cassia didymobotrya* Fresen.** | Omuchora | Shrub | Bushland | S | 3 | 1 | 0 | 0 |
| ***Catha edulis* Forssk.** | Amairungi | Shrub | Homestead | S | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ***Conyza floribunda* Kunth.** | Ekinyansambu | Herb | Bushland | S | 2 | 1 | 0 | 0 |
| ***Crassocephalum montuosum* S. Moore. Milne-Redh.** | Ekiinami | Herb | Bushland | S | 1 | 1 | 6 (IN) | 22 (IN) |
| ***Cymbopogon citratus* Stapf.** | Kalifuha | Grass | Homestead | S | 3 | 1 | 0 | 0 |
| ***Cyphomandra betacea* Cav.** | Ekidodoima | Shrub | Homestead | C/S | 1 | 2 | 1 (IN) | 10 (IN) |
| ***Dichrocephala integrifolia* Kuntze.** | Omubuza | Herb | Bushland | S | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ***Dioscorea sp*** | Ebinyongo | Root | Garden | C/S | 0 | 1 | 1 (OUT) | 1 (OUT) |
| ***Diospyros abyssinica* Hiern. F.** | Omuhoko | Shrub | Wooodland | S | 3 | 1 | 42 (IN); 1 (OUT) | 240 (IN); 2 (OUT) |
| ***Dracaena fragrans* Ker. Gawl.** | Akaramura | Herb | Homestead | S | 1 | 2 | 0 | 0 |
| ***Erlangea cordifolia* S. Moore.** | Entooma | Herb | Bushland | S | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ***Erlangea tomentosa* S. Moore.** | Ekitokotoko | Herb | Bushland | S | 3 | 5 | 0 | 0 |
| ***Guizotia scabra* Chiov.** | Ekiterankuba | Herb | Bushland | S | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ***Hoslundia opposita* Vahl.** | Orutotoimya | Herb | Bushland | S | 3 | 3 | 0 | 0 |
| ***Ipomoea batatas* Lam.** | Enkoora | Vine | Garden | S | 2 | 1 | 0 | 0 |
| ***Kalanchoe pinnata* Lam. Pers.** | Enyondo | Herb | Garden | S | 1 | 2 | 1 (OUT) | 1 (OUT) |
| ***Lantana trifolia* L.** | Omusekera | Shrub | Bushland | S | 3 | 2 | 1 (IN) | 7 (IN) |
| ***Macaranga*** | Omukoko | Tree | Bushland | S | 0 | 2 | 0 | 0 |
| ***Maesa lanceolata* Forssk.** | Omuhangabagenzi | Tree | Bushland | S | 1 | 1 | 6 (IN); 2 (OUT) | 37 (IN); 2 (OUT) |
| ***Mangifera indica* L.** | Omuyembe | Tree | Homestead | C/S | 3 | 1 | 1 (OUT) | 1 (OUT) |
| ***Markhamia lutea* K. Schum.** | Omusambya | Tree | Homestead | S | 2 | 1 | 39 (IN); 2 (OUT) | 139 (IN); 4 (OUT) |
| ***Momordica foetida* Schum. & Thon.** | Omwihura | Climber | Bushland | S | 6 | 2 | 3 (IN); 1 (OUT) | 3 (IN); 1 (OUT) |
| ***Mondia whitei* Skeels.** | Emirondwa | Scandent | Bushland | S | 1 | 1 | 2 (IN) | 4 (IN) |
| ***Musa sp*** | Bitooke | Tree | Garden | C/S | 1 | 1 | 2 (OUT) | 1113 (OUT) |
| ***Ocimum gratissimum* L.** | Ekijaaja | Herb | Bushland | S | 1 | 9 | 1 (IN) | 3 (IN) |
| ***Ocimum rothii* Bak.** | Omweya | Herb | Bushland | S | 5 | 5 | 0 | 0 |
| ***Persea americana* Mill.** | Avocado | Tree | Homestead | C/S | 3 | 1 | 0 | 0 |
| ***Plectranthus barbatus* Andrews.** | Ekinyamunsunga | Herb | Homestead | S | 6 | 1 | 0 | 0 |
| ***Prunus africana* Hook. F.** | Engote | Tree | Forest | S | 1 | 4 | 11 (IN); 2 (OUT) | 19 (IN); 2 (OUT) |
| ***Psidium guajava* L.** | Amapera | Tree | Homestead | C/S | 4 | 4 | 0 | 0 |
| ***Ricinus communis* L.** | Ekisogasoga | Tree | Bushland | S | 2 | 3 | 0 | 0 |
| ***Sonchus oleraceus* L.** | Ekizimyamurro | Herb | Bushland | S | 6 | 3 | 5 (IN); 4 (OUT) | 21 (IN); 14 (OUT) |
| ***Spathodea nilotica* Seem.** | Omunyarra | Tree | Bushland | S | 2 | 1 | 5 (IN) | 10 (IN) |
| ***Tagetes minuta* L.** | Omukazimurofu | Herb | Bushland | S | 2 | 2 | 0 | 0 |
| ***Turraea africana* Welw.** | Embahira | Tree | Forest | S | 2 | 2 | 0 | 0 |
| ***Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews** | Vanilla | Climber | Garden | S | 1 | 1 | 0 | 0 |
| ***Vernonia amygdalina* Del.** | Ekibirizi | Tree | Bushland | S | 21 | 15 | 2 (IN); 1 (OUT) | 5 (IN); 2 (OUT) |
| ***Zanthoxylum gilletii* De wild. P.G.Waterrnan.** | Mutatembwa | Tree | Forest | S | 3 | 1 | 0 | 0 |

Tableau 14 : Plantes médicinales citées dans les entretiens à Nyakabingo, Kihingami et Sebitoli (N= 22 personnes) (* les informations proviennent de Namukobe et al., 2011)

Parmi ces 48 espèces, d'après la classification de Namukobe et al. (2011), la moitié (24) sont rencontrées dans les zones de broussailles, neuf sur les propriétés familiales, huit dans les jardins, trois en forêt et quatre dans les plantations d'eucalyptus, les marécages, les prairies et les zones boisées. Cinq espèces ont été citées dans mes entretiens alors qu'elles ne l'étaient pas dans l'article de Namukobe et al. (2011) : *Carica papaya* (papaye) utilisée pour réduire la fièvre, *Dioscorea sp.* (pomme de terre) pour réduire la toux*, Acanthus pubescens* pour accroitre la fertilité féminine*, Artocarpus heterophyllus* (jaquier) pour réduire les vertiges, *Macaranga sp*. pour réduire la douleur liée à un coup (Annexe 8). L'espèce la plus fréquemment citée est justement l'eucalyptus ($N_{Int}$= 14/24), qui a été introduit et planté pour fournir du combustible. La plupart des autres espèces poussent de manière spontanée ou subspontanée (par exemple en jetant les noyaux des fruits consommés sur place, les plantes poussent ensuite spontanément). Dans mes entretiens, trois espèces ont été particulièrement citées ($N_{Int}$> 9) : *Bidens pilosa, Ocimum gratissimum (*espèce que nous n'avons pas relevée dans les parcelles de végétation*), Vernonia amygdalina*, qui sont des espèces rencontrées dans les zones de broussailles. *Vernonia amygdalina* est aussi une plante consommée très rarement par les chimpanzés malades et ayant des propriétés médicinales traditionnelles et une activité pharmacologique antiparasitaire avérée (Huffman et al., 1993). Parmi les espèces citées dans mes entretiens, plus de la moitié (25) ont été recensées dans les parcelles de végétation ($N_{Int}$= 18 dans les parcelles à l'intérieur de la forêt, $N_{Int}$= 17 dans les parcelles à l'extérieur de la forêt et $N_{Int}$= 10 dans des parcelles à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt).

D'après ces résultats, il semblerait donc que les végétaux cités soient rencontrés à part relativement égale à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt. Une partie des savoirs villageois sur la forêt semble donc ne pas s'être perdue. Le parallèle avec les animaux est délicat : leur connaissance des animaux sauvages, nous l'avons vu plus haut, semble importante mais largement liée aux rencontres inopportunes entre hommes et animaux à l'extérieur de la forêt. Toutefois, la question de l'utilisation des ressources de la forêt est difficile à aborder avec les villageois compte tenu de l'interdiction de la récolte des ressources dans le parc national, sauf cas particulier (lorsqu'ils ne trouvent pas les plantes médicinales

nécessaires à un traitement, ils peuvent prendre le risque de pénètrer en forêt pour y accéder).

### 3.2.3. Les esprits associés à la forêt

Lors des enquêtes, j'ai cherché à savoir si les villageois avaient des liens spirituels avec la forêt ou avec des éléments qui en dépendent. De façon analogue à l'utilisation comme ressource de la flore forestière par les villageois, je souhaitais déterminer si malgré l'interdiction de fréquenter la forêt, les villageois continuaient à entretenir un lien mystique avec la forêt.

La question « *Is there some magical or spiritual elements in the area » ?* a été posée à tous les villageois ($N_{int}$= 31) mais moins de la moitié ($N_{Int}$= 12/31) a accepté d'y répondre. Les villageois qui ont développé leurs réponses au sujet des esprits sont principalement originaires de la zone d'étude et ont un profil particulier puisque ce sont des jeunes (10-20 ans) ou des plus anciens (60-80 ans) ainsi que des personnes ayant un statut d'autorité (chef de village).

Trois esprits de la forêt, présents entre la forêt et la lisière, ont été évoqués (Kaliisa, Ebiigasaigasa, Nyakakaikuru) d'où leur appellation de « passeurs » dans mon analyse. Plusieurs arbres, entités figées et aux propriétés particulières ($N_{arbres}$= 5) ont été mentionnés, dont Rugamba est le plus fréquemment cité. D'autres esprits ont été cités (les esprits qu'on peut rencontrer dans des discothèques sous forme de femme; les cannibales, les sorciers) par quelques villageois (Tableau 15), qui évoquent un syncrétisme pouvant s'opérer entre leur monde spirituel et le monde «moderne». De manière générale, ces esprits mobiles ou figés, semblent se manifester dans des spatialités singulières (Figure 26) davantage liées au quotidien des villageois (pierres, vallées, marécages, lisière, milieux plus urbanisés), des temporalités (la nuit) particulières et peuvent être en lien avec la consommation de substances particulières (alcool notamment; § C.3.2.3.1.). Sur la figure 26, l'emplacement des esprits passeurs est non exhaustif car tous les éléments naturels auxquels ils se rattachent n'ont pas pu être cartographiés.

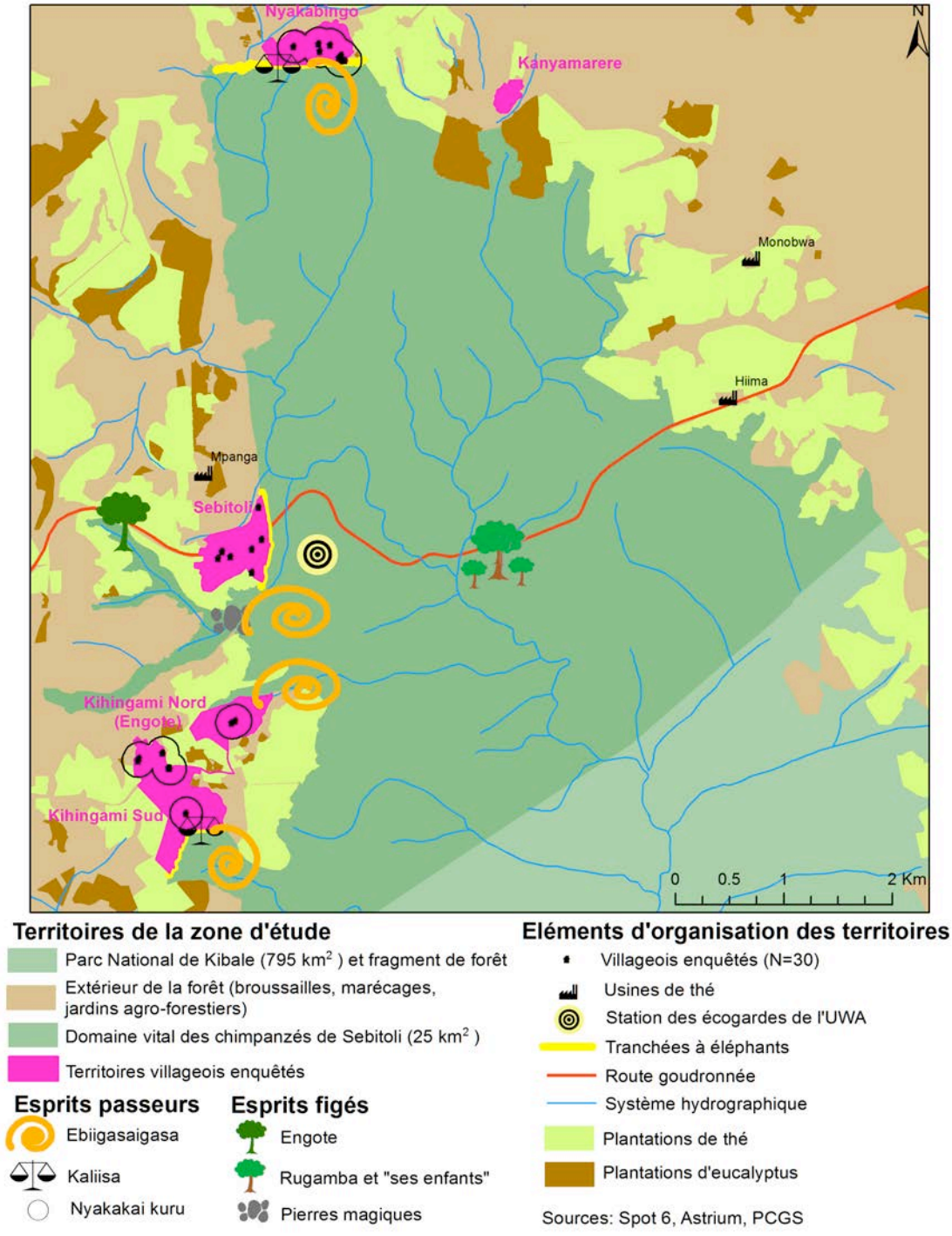



**Figure 26 : Le territoire des esprits figés et passeurs**

Un tableau (Annexe 9) a été réalisé pour établir une typologie des esprits que l'on peut rencontrer dans notre zone d'étude. Il permet de repérer les concordances

et les différences de discours dans les récits concernant ces esprits. Une description de ces différents récits sera faite au fil du texte qui va suivre.

#### 3.2.3.1. Les passeurs

Kaliisa, identifié comme l'esprit du chasseur, a été cité dans onze entretiens, dans des proportions variables entre les villages ($NY_{Int}$= 8; $K_{Int}$= 3). Kaliisa occupe le territoire de la forêt ($N_{int}$= 3) et certains l'entendent parfois dans la forêt avec ses chiens ($N_{int}$= 3). L'association entre Kaliisa et l'idée de sacrifice (lui offrir des parties de corps d'animaux) a été faite dans deux entretiens mais Kaliisa est aussi décrit plus fréquemment comme veillant sur le bétail qui pâture ($N_{Int}$= 5; *grazing cows/cattle*). Si les chasseurs demandent la permission à Kaliisa d'aller chasser en forêt, alors ce dernier veillera sur le chasseur et son bétail. C'est la raison pour laquelle Kaliisa est représenté avec la balance de Thémis (justice) à cheval sur le territoire agricole et la forêt (Figure 26). Quelques informations complémentaires ont été recueillies : cet esprit pleure ($N_{Int}$= 1), on ne peut pas le voir ($N_{Int}$= 1), il ressemble à un grand humain ($N_{Int}$= 2) ou à un animal ($N_{int}$= 1). Aucune remarque sur la temporalité de sa rencontre n'a été faite, sauf un villageois qui dit l'avoir rencontré la nuit.

Ebiigasaigasa, qu'il semble opportun de qualifier d'esprit « transporteur », a été évoqué dans 12 entretiens ($NY_{Int}$= 6; $K_{Int}$= 5; $S_{Int}$= 1). Ebiigasaigasa peut être qualifié de donneur de leçons. En effet, sa principale caractéristique est de vous transporter « ailleurs » ($N_{Int}$= 4) ou dans la forêt ($N_{Int}$= 3; Figure 26), dans l'intention de perdre celui qu'il « enlève » pour le punir de s'être trouvé à un endroit précis et à un moment donné. Cet esprit révèle donc que la forêt est associée à une zone crainte. Une temporalité et une spatialité particulières semblent de plus associées à cet esprit puisqu'on le rencontre la nuit ($N_{Int}$= 8), dans des lieux particuliers (les pierres $N_{Int}$= 6; les montagnes/collines $N_{Int}$= 2; les marécages/vallées $N_{Int}$= 1; le puits $N_{Int}$= 1). Cet esprit se matérialise par sa taille de géant ($N_{Int}$= 5), sa ressemblance avec les hommes en général ($N_{Int}$= 2) ou les blancs en particulier ($N_{Int}$= 3). Quand il se déplace, cet esprit est lumineux *(It goes lightening*; $N_{Int}$= 4). Trois personnes ont mentionné que le risque de rencontre avec Ebiigasaigasa augmentait avec la consommation d'alcool.

Nyakakaikuru, l'esprit « glouton » ($NY_{Int}$= 5; $K_{int}$= 5) exerce aussi la nuit ($N_{Int}$= 4). Cet esprit n'a pas été mentionné par les habitants de Sebitoli. Il est présenté par 1/3 des répondants comme inoffensif ($N_{Int}$= 3) car il ne fait que passer. Il vient visiter la cuisine des villageois la nuit pour y trouver de la nourriture. Pour cette raison, sa localisation est symbolisée par un cercle autour des habitations des villageois enquêtés (Figure 26). En effet, chaque foyer aurait l'habitude de laisser une assiette de nourriture chaque nuit dans sa cuisine car sans cela, Nyakakaikuru casserait tout dans la maison s'il ne trouve rien à manger. Ceci peut être indirectement relié à l'activité sismique de la région de Kibale (Chapman et al., 1999).

Les caractéristiques des trois esprits dont il est question ci-dessus ont été évoquées avec deux personnes qui dirigent le centre culturel Toro (Kogere foundation) à Fort Portal. Ils ont confirmé que les informations obtenues dans mes entretiens correspondaient à celles qui étaient transmises oralement dans la culture Toro.

Par rapport à ma problématique, ces esprits pourraient symboliser le fait que la relation entre l'espace de la forêt et l'espace des hommes est aujourd'hui redéfinie dans un sens asymétrique avec l'interdiction de pénétrer en forêt pour les villageois et la « permission » des esprits (et des animaux sauvages) de traverser cette limite voire de nous la faire traverser.

#### 3.2.3.2. Les entités figées

Dans les entretiens, des références à des esprits plus figés (arbres) que ceux évoqués précédemment (les passeurs) ont été faites. L'arbre Rugamba a été évoqué dans neuf entretiens ($S_{Int}$= 5; $NY_{Int}$= 1; $K_{Int}$= 3). Rugamba était situé dans la forêt près de la route principale qui relie Fort Portal à Kampala ($N_{int}$= 6) ou de rivières ($N_{int}$= 5), la première situation pourrait expliquer qu'il ait été davantage cité par les habitants de Sebitoli.

D'après mes informateurs, l'arbre original aurait été coupé ($N_{Int}$= 3) quand la route a été construite ($N_{Int}$= 4), ne laissant que ses rejets ou semis ($N_{int}$= 2) qui ne disposaient plus des « pouvoirs » de son ancêtre. L'arbre possédait un esprit, on venait lui faire des sacrifices et il parlait ($N_{Int}$= 5). Dans trois entretiens, il a été évoqué que l'arbre parlait au moment où on l'aurait coupé. Chaque informateur a une

version différente de ce dialogue. Selon le premier, il aurait demandé les raisons pour lesquelles on voulait le couper; le deuxième rapporte qu'il aurait demandé à ne pas être coupé et ses enfants non plus; le troisième indique qu'il déclarait préférer être coupé plutôt que ne le soient ses enfants. Le terme Rugamba, utilisé par les villageois, ne correspond pas (à ma connaissance) à un nom vernaculaire d'espèce végétale. Cependant cet arbre est régulièrement consommé par les chimpanzés et bien connu de l'équipe de SCP sous le nom de *Ficus sausureana*.

Un habitant de Sebitoli en a dit plus ; il avait été désigné par d'autres habitants ($N_{Int}$= 4), du même village ou d'un village différent, comme un interlocuteur privilégié (c'est un homme qui a beaucoup fréquenté la forêt avant 1993) pour nous décrire les caractéristiques de cet arbre (EXTRA_S4).

> *It is very different from other trees; it was the only one like that. Only people who were initiated could tell you more, it was secret. People used to sacrifice there, to that tree, and asked it services. They also throw money and coins to that tree.*
>
> *In 1958, the road constructors wanted to bypass the road besides that tree so they wanted it off. I went to enquire about what happened and they said it refused to be cut. They tried to eliminate it but in vain, even two machine drivers died from there. That is when they proved that it had spirits, maybe evil spirits.*
>
> *It used to cry when you tried to cut it and it cried blood when they cut it. They finally used dynamite, it is meant for busting stones and it finally worked. The workers displaced it from where it was. At the time, local people around here were sent away and they were not allowed to be at the site when they eliminated that tree. After it was pushed far away, people were allowed to be around. After three days, a young one came out and was produced from that main big tree. Up to now, it is still there. People used to sacrifice [money, poultry] for that tree. It used to talk like a person. When they were trying to cut it, an old woman came out of the tree. The Italians [The constructors] wanted to photo shoot it and it disappeared. It was in form of an old woman. She was just shooting and jumping from the tree. It is not possible that we know what it used to talk. People who were involve in eliminating the tree are the ones who know what it said since local people were never allowed to be around.*
>
> *Now people are informed, they no longer believe in such spirits. People of long time are the ones who got involved in such spirits. Right now, it is not possible that people still sacrifice because the young generation is informed about religion; they are not interested in such evil spirits. They no longer believe in spirits of long times. The same applies to me, when I was young, I believed in it (ITW_S4).*

Cet interlocuteur évoque les moyens considérables nécessaires à la destruction de Rugamba, permettant de mesurer le pouvoir de cet arbre. En effet, pour le détruire, il a fallu utiliser des moyens très importants. Cette destruction n'a même pas été irréversible, grâce à un rejet végétatif exceptionnellement rapide après son dynamitage. Le récit évoque également de façon symbolique la rencontre contrainte entre les entreprises étrangères dirigées par des Blancs chargées de construire les routes et les habitants des villages. Il raconte également la mise à l'écart des villageois lors de la destruction d'un symbole de leur patrimoine. Toutefois, après ce long récit, notre interlocuteur prend soin de m'informer que ces croyances appartiennent au passé.

A B

**Figure 27 : Rugamba et les marques des esprits sur les pierres entre Sebitoli et Kihingami (A : Rugamba, B : traces des esprits des pierres)**

D'autres récits oraux ont été rassemblés dans un tableau pour les synthétiser et repérer des lieux particuliers de rencontre entre les hommes et les esprits (Tableau 15). Parmi ces lieux, on peut citer les pierres situées entre Sebitoli et Kihingami (Figures 26 et 27); un arbre, situé à proximité de la route et à l'extérieur du parc dans un fragment forestier a également été évoqué dans deux entretiens. Tout

comme Rugamba, il aurait refusé de se laisser couper et aurait provoqué un accident pour se venger.

La sorcellerie est une pratique dont il a été question à maintes reprises lorsque les entretiens devenaient plus informels et pour cette raison je n'ai pu prendre de notes que sur le discours de quatre personnes. La sorcellerie se pratiquerait pour répondre à un manque de ressources ou de « développement » ($N_{Int}$= 2) ou par jalousie ($N_{Int}$= 1). Sebitoli a été cité deux fois comme un village ou il y aurait beaucoup de sorcellerie, par manque de volonté de développement (les gens se jettent des sorts au lieu d'aller travailler parce qu'ils sont fainéants). Enfin, deux enquêtes ont fait référence à Owobusobozi Bisaka, un chef religieux originaire de la zone urbaine de Fort Portal et à présent installé à une soixantaine de kilomètres à vol d'oiseau au Nord du site d'étude de Sebitoli. Ce chef religieux aurait eu des échanges avec Nyakakaikuru (esprit; § C.3.2.3.1.).

| Autres esprits évoqués dans les entretiens | | Autres éléments liés aux croyances | |
|---|---|---|---|
| **Pierres** | By the forest fragment, there are magic stones. | | I don't move at night so I don't know anything about the spirits. |
| | There are spirits at the stones. You can see footprints: cows feet and drum prints on the top of the stones, a chair also. There are bad spirits, at around 3pm, if you are there and you are a lady, they can rape you. They sing traditional songs and smoke cigarets. They can take you somewhere and you wake up sleeping in a bush. | | Sometime, people who travel late at night, they get transferred another place they don't know. It take them deep inside the forest in the tree hole. |
| | There are ghosts at the stones. You loose your way, you disappear. They bit. Someone got lost from the forest because of the stones. | **Rôle de la nuit** | Scared to go by the forest at night. |
| | There was a stone from which Muhumuzo King used to address its people. A foreign company wanted to pass the road through the stone and they failed totally. They used dynamite but the next morning it was there again. | | |
| | At the stones between Sebitoli and Kihingami: there are spirits that cries like babies at night. You ear those spirits when you are burning charcoal. | | |
| **Arbres** | There is a tree on which a bus crashed 7 years ago. It was Engote [Prunus africana]. They wanted to cut that tree. They cut it all around but it failed to fall. The axe went through it but it failed to fall down. It asked the company men the heads of two people. Then a person disappeared from the area. After some good time it felt down. Few weeks later there was a car accident and 8 people died, including white people. They were travelling from Kampala to Fort Portal in a Kalita bus. People think it has sacrifice for itself even though it has already gone. There are very weird trees with that kind of spirits. | **Esprits et religion officielle** | Bisaka: he is a man that has a religion. He saw Nakakay kuru once. Bisaka has many followers and assets. They don't use pet names, they don't use herbal medicine, if you want to grow crops Bisaka has to bless it, you can marry as many wives as you want. Nyakakaikuru the Bisaka stick in 2008 because Bisaa failed to sacrifice the way Nyakakaikuru wanted. Even the president Museveni goes to Bisaka. |
| | Heading to the fragment, there is another special tree. The Mukwano guy used to cut it and the next day you would find it standing. People even sacrificed. One day they bring a bulldozer and aprut it. After some good times, Kalita bus got an accident from that very place and many people died. They think it has sacrificed for itself. | | White people like spirits. There was one called Dik, he liked this kind of things. He was sacrificing money, chicken. |
| | Omukunga tree: people used to sacrifice and people used to take its bark. It was burnt for charcoal. It is no longer there. People used to come at night, not during the day. | | No rituals, no spirits, no witches in Sebitoli (LC1). |
| | There is a tree with a big hole inside and some spirits inside. It is no more here now, it felt by itself. | | Spirits were there a long time ago before modernization. |
| | There are trees that talks in the forest. | | Since I am a believer, I don't know spirits. |
| | I don't really know but there are particular trees in the forest. For example Omurunga is a tree bringing confusion. | | |
| **Autres: fantômes, cannibalisme, esprits des discothèques** | Ghosts are in Sebitoli, they come from the forest to the community. They take people in the forest and you wake up not knowing what happened. | | |
| | There are spirits in the forest, I can ear them 2 times a month. They come from down the valleys. | | |
| | Emisamboua: it pass by people in the form of a woman. It gives you order so you do whatever it wants. It disorganizes you. It takes you where it wants in the forest. | | |
| | Spirits are also in night clubs and take the form of beautiful women, men bring them back home and they find a dead body. | | |
| | They are people in Toro kingdom that eat dead people. Those are spirits that stole coffin and bring them to people that eat dead bodies. | | |

**Tableau 15 : Autres recits oraux liés à la forêt (N= 31)**

#### 3.2.3.3. Variations spatiales et temporelles des citations concernant les esprits

Les personnes ayant répondu aux questions sur les esprits ne sont pas répartis également entre les villages ($S_{Int}$= 3; $NY_{Int}$= 5; $K_{Int}$= 4), elles sont un peu moins nombreuses à Sebitoli. Il est possible qu'à Sebitoli, le mode de vie s'éloigne du modèle traditionnel : les habitants vivent davantage dans le noyau urbain relativement bien équipé (commerces, bars, etc.) que dans des hameaux dispersés. Ils seraient moins en contact avec les éléments naturels que les autres villageois; les travailleurs du thé ont un mode de vie se rapprochant plus de celui d'ouvriers que de

producteurs familiaux, de plus il s'agit souvent de migrants qui ont sans doute moins de connaissances sur les récits traditionnels de la zone d'étude. A Sebitoli, Kaliisa n'a pas été cité dans les enquêtes et seulement une personne a donné des informations sur Ebiigasaigasa. Mis à part un informateur privilégié sur l'arbre Rugamba qui vit à Sebitoli, considéré comme « un ancien », peu de personnes ont développé la question des esprits. Cependant une répartition inégale des citations sur Rugamba montre que le village de Sebitoli, le plus proche de cet arbre, n'est peut-être pas aussi particulier que ne le laissaient penser les réponses concernant les esprits « mobiles ». Il est également possible que les habitants de Sebitoli pratiquent davantage la sorcellerie (Tableaux 15 et 17) et aborder certaines pratiques rituelles et spirituelles pourrait être plus « tabou ».

Le rapport aux esprits semble aussi avoir changé dans le temps. Plusieurs enquêtés ont révélé qu'avec l'évangélisation (ce qu'ils nomment « la religion »), aussi bien par le travail des missionnaires protestants du temps de la colonisation que la progression plus récente des sectes protestantes et orthodoxes et la «modernisation» (changements de pratiques, développement urbain, scolarisation, développement économique), les communautés villageoises perdent leurs croyances dans ces esprits, au bénéfice de la religion en général. Pour Kaliisa, les gens ne pratiquent plus car ils n'ont plus accès à la forêt ($N_{Int}$= 1), Ebiigasaigasa a disparu avec l'empiétement des terres agricoles sur la forêt ($N_{Int}$= 1) et l'évolution de la société (religion; $N_{Int}$= 3) et il en va de même pour Rugamba ($N_{Int}$= 1). Les esprits seraient donc un témoignage de l'ancienne proximité, voire continuité entre l'espace de la forêt et l'espace des hommes, et l'arrêt des pratiques pourrait être mis en parallèle avec la discontinuité actuelle entre ces deux territoires.

La connaissance des esprits de la forêt, tout comme celle des animaux sauvages, semble donc connaître des variations géographiques (les esprits passeurs sont moins évoqués dans le village de Sebitoli que dans les autres villages alors qu'un esprit figé comme Rugamba y est plus commenté). Les portraits des esprits se rejoignent entre les villages quant à leur emplacement. Elles divergent dans la description de certains caractères physiques des esprits et dans le détail des descriptions entre Sebitoli et les deux autres villages.

Pour résumer les connaissances de la faune, de la flore et des esprits de la forêt, je souhaite souligner deux aspects dans le cas des chimpanzés, comme dans celui des esprits ; une place conséquente semble occupée par la temporalité (activités nocturnes) et le sexe des objets d'études. Les villageois distinguent les mâles des femelles chimpanzés par leur taille, la peur qu'ils provoquent, l'attention portée à la progéniture et presque tous les esprits (hormis l'esprit féminin qui occupe Rugamba et les esprits que l'on rencontre dans les discothèques - Tableau 15) sont masculins. La nuit tous les esprits sont masculins et les chimpanzés ont des comportements particuliers (pillage des cultures).

Cette première partie fait état d'un ensemble de connaissances ethnozoologiques et ethnobotaniques en lien avec les éléments naturels ou spirituels présents dans la zone d'étude de Sebitoli. Ces connaissances sont variables entre les trois villages et entre les enquêtés. Elles varient aussi selon que l'on s'intéresse aux animaux, où le savoir des villageois est important du fait de leurs rencontres avec ces derniers en dehors de l'espace forestier; aux plantes contenues dans l'espace forestier et dans les portions non cultivés de l'espace agricole, du fait de la discontinuité actuelle avec la forêt; ou encore aux esprits qui symbolisaient la continuité entre la forêt et le monde des hommes, dont peu d'interlocuteurs ont parlé et dont les pratiques rituelles régressent. Il convient à présent d'établir le rôle de l'emplacement géographique du lieu de résidence ou du champ dans le rapport qu'entretiennent les villageois avec la forêt et les animaux sauvages.

## 3.3. Rôle de la distance dans le rapport entre les villageois, les animaux sauvages et la forêt

La partie qui va suivre décrit les enjeux auxquels font face les territoires villageois en lien avec la proximité à la forêt et elle va me permettre de mieux cerner la porosité des échanges entre les hommes et les animaux ainsi que leur évolution dans le temps dans la zone d'étude de Sebitoli. Dans une première partie, je décrirai certains aspects de la co-existence et de la rencontre, désirée ou non désirée, autorisée ou interdite, entre la forêt, les animaux sauvages et les hommes. Ensuite, il conviendra de se concentrer sur le problème du pillage des cultures par les animaux

sauvages, qui est un des aspects majeurs des relations entre les villageois et les animaux sauvages.

### 3.3.1. Rapport à l'espace et au temps

#### 3.3.1.1. Rapport à l'espace

Plusieurs villageois ont exprimé le fait que leur proximité avec le parc faisait d'eux des *gate keepers* ($N_{Int}$= 4), empêchant les animaux sauvages de trop se déployer sur le territoire des hommes et qu'ils devraient donc être considérés différemment des agriculteurs qui vivent plus loin et ne font pas les frais de cette proximité avec les animaux sauvages. Dix personnes ont évoqué des avantages et des inconvénients de vivre à proximité du parc dont le résumé est présenté ci-dessous (Tableau 16).

| Les avantages | Les inconvénients |
|---|---|
| Rôle climatique: favorise la pluie, augmente l'évaporation en saison sèche, plus de vent (N=4) | Les animaux sauvages détruisent les jardins (N=10) |
| Améliore la beauté naturelle du paysage (N=1) | Les animaux et les rebelles peuvent se cacher dans la forêt (N=1) |
| Procure des ressources pour construire, des herbes (N=3) | Le parc ne compense pas les dégâts (N=1) |
| Développement: attire les touristes, créer des emplois (N=2) | Les gens ne se sentent pas impliqués dans la mise en place du parc (N=1) |
| Protège les animaux sauvages (N=1) | |

**Tableau 16: Avantages et inconvénients de vivre à proximité du parc (N= 10 villageois)**

On peut interpréter la liste des avantages de la proximité à la forêt cités par les villageois comme des services écosystémiques générés par la forêt (rôle de régulation climatique, production de ressources et le développement économique qui en découle, service culturel - beauté, protection de la nature) cités par les 10 villageois interrogés. Parmi les inconvénients de vivre près du parc, un inconvénient majeur est le pillage des cultures par les animaux sauvages, unanimement cité ($N_{Int}$= 10). L'argument esthétique, de la forêt qui améliore la beauté naturelle du paysage, montre que cette dimension peut être présente chez mes interlocuteurs, bien que de façon très limitée (une seule personne) (Berque, 2008).

#### 3.3.1.2. Rapport au temps

La dimension temporelle du rapport au milieu naturel concerne essentiellement les changements climatiques, cités dans 23 entretiens ($N_{Int}$= 30). Les villageois rapportent une augmentation de l'intensité des précipitations et de la durée de la saison des pluies, qui s'accompagne de températures plus douces. Cela a des conséquences sur les récoltes qui deviennent plus aléatoires. Les espèces non tropicales et/ou ne tolérant pas un déficit ou un excès d'eau sont les plus mentionnées (haricots : $N_{Int}$= 16; pommes de terre : $N_{Int}$= 10; maïs : $N_{Int}$= 6; patates douces : $N_{Int}$= 5); les espèces tropicales sont moins souvent citées (thé : $N_{Int}$= 2); arachide : $N_{Int}$= 2; banane plantain : $N_{Int}$= 2; sorgho : $N_{Int}$= 1; soja : $N_{Int}$= 1; banane jaune : $N_{Int}$= 1).

La moitié des villageois interrogés (N= 15/30) évoque le fait « qu'il n'y ait plus de saison » et qu'ils ne savent plus quand planter leurs cultures ou que la quantité produite n'est plus prévisible. Pour palier le déficit des récoltes, certains foyers se voient donc obligés de compenser ce qu'ils n'ont pas produit en achetant certaines denrées (haricots, pommes de terre, maïs). Cette imprévisibilité climatique, ayant des conséquences sur la productivité des cultures, est d'autant plus problématique pour les personnes vivant à proximité de la lisière de la forêt puisqu'elle se cumule avec le problème du pillage de leurs cultures par les animaux sauvages et de l'exigüité de leurs propriétés.

#### 3.3.1.3. Etendue de la forêt

Dans plusieurs entretiens, des villageois ($N_{int}$= 8) ont donné des indications sur les changements s'étant produit quant à la densité et l'étendue de la forêt, qui aurait régressé, selon sept villageois sur huit, notamment avec les plantations de thé.

> *In 2007, the wetland [in Sebitoli] was thick enough and now it is too much light (ITW_S6)*
>
> *In 1926, the whites started to plant tea, at time the forest was going to Kaswa and Busoro (ITW_S10)*
>
> *In the past, the forest was extending until Kaswa (ITW_Ki1)*

D'autres se réfèrent à son statut actuel de protection ($N_{Int}$= 7), jugé utile ($N_{Int}$= 3) voire insuffisant d'auprès un villageois agriculteur ($N_{Int}$= 1) :

*For a forest, the care is less but for a National Park, it has more power (ITW_Ka4)*

*We used to work from around and benefit from the forest. If they had not stopped us, it would be no more forest (ITW_Ka2)*

*It has to be protected because it was all forested before (ITW_Ki9)*

*Forest is reducing. Guards tell people not to finish it (ITW_Ki9)*

*The rules should be tighter because from my generation, we saw what people could do to the forest. The forest should be there for people to see it. We must leave something to each other and if there is nothing, there is nothing to give to the next one (ITW_Ka1)*

Les remarques des villageois sur l'évolution de l'étendue de la forêt correspondent à ce qu'il est possible d'observer en comparant l'image satellite (année : 2013) et les photographies aériennes anciennes (années : 1955 et 1988). Les surfaces forestières qui étaient présentes dans les territoires villageois avant le classement du parc ont aujourd'hui disparu, et ont été remplacées par des plantations (eucalyptus, thé) et des jardins (Figure 28).

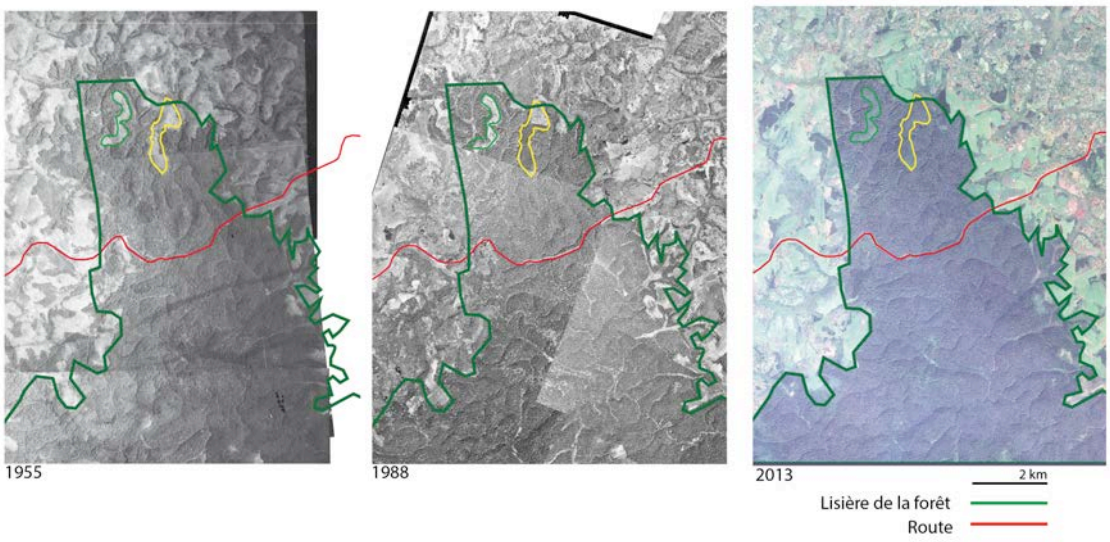



**Figure 28 : Images aériennes et satellite en 1955, 1988 et 2013 de la zone de Sebitoli**

Grâce aux contours de la forêt digitalisés sur l'image de 2013, on peut voir qu'elle a diminué à l'extrémité nord-nord ouest de la zone d'étude de Sebitoli. En 1955, le village de Nyakabingo était recouvert de forêt, qui avait quasiment disparu en 1988. Les limites orientales de la forêt semblent avoir moins régressé, les plantations de thé y ayant été mises en place plus précocement. Deux portions, en

forme de 3 (contour vert clair) et de 1 (contour jaune), sont repérables aux trois époques. Ils correspondent respectivement à une zone de végétation arbustive ponctuée de quelques arbres, et à une zone qui a été plantée en eucalyptus au cours de la période d'étude.

3.3.1.4. Situation géographique

J'ai demandé à 31 personnes si la situation de leur village différait de celle des autres villages qui entourent la forêt et si elles avaient un désir de rester ou changer de lieu de résidence. Les réponses sont présentées dans le tableau 17.

| | | Kihingami (N=9) | Nyakabingo (N=10) | Sebitoli (N=12) |
|---|---|---|---|---|
| Echelle du village | Les villages autour de Kibale rencontrent les mêmes difficultés N (Total)=14 | **N (Total)=5** | **N (Total)=4** | **N (Total)=5** |
| | | Proximity with wild animals (N=5) | Proximity with wild animals (N=4) | Proximity with wild animals (N=3) |
| | | The trench is on people's land (N=2) | Road maintenance (N=1) | The trench is on people's land (N=1) |
| | | No compensation (N=4) | No compensation (N=2) | No involvement with the park (N=1) |
| | Les villages autour de Kibale ne rencontrent pas les mêmes difficultés N (Total)=18 | **N (Total)=4** | **N (Total)=6** | **N (Total)=6** |
| | | Land is bigger but soil is worst (stones) (N=3) | No cooperation between people in Sebitoli (N=4) | No cooperation between people here (N=3) |
| | | No development here (N=1) | No development in Sebitoli (N=5) | No development here (N=2) |
| | | Access is more difficult (N=2) | Land is larger here (N=4, especially compared to Sebitoli) | Land is smaller here (N=3) |
| | | More wild animals here (N=2) | More elephants attacks here (N=2) | More attacks by elephants here (N=2) |
| | | | Proximity to the forest (N=2) | |
| | | | Places with trenches or not (N=2) | |
| | | | Number of ranger around the whole park is not the same (N=1) | |
| | | | Distance to school is longer here (N=2) | |
| Echelle individuelle | Aime vivre ici N (Total)=13 | **N (Total)=6** | **N (Total)=4** | **N (Total)=3** |
| | | Born here (N=2) | Born here (N=4) | Born here (N=2) |
| | | Confortable (N=4) | | It is close to the road, easy access to service (N=1) |
| | N'aime pas vivre ici N (Total)=9 | **N (Total)=3** | **N (Total)=4** | |
| | | Proximity with wild animals (N=3) | Elephants are too much (N=4) | Wild animals are too much (N=1) |
| | | | Distance to services and development (N=2) | It is boring because it is only tea here (N=2) |

**Tableau 17 : Différences entre les villages et relations individuelles à la forêt et aux animaux sauvages (N= 31 villageois)**

Les villageois semblent partagés sur les avantages et les inconvénients de l'emplacement des villages par rapport à la forêt. Les limites de la forêt se confondant avec celles du parc, les réponses apportées aux questions se réfèrent aussi à l'impact de la politique de conservation sur leurs activités. Sur les 31 personnes interrogées à Sebitoli, Nyakabingo et Kihingami, 14 pensent que tous les villages situés autour de la zone de Sebitoli font face aux mêmes conditions alors que 18 expriment le contraire. Parmi les 14 qui pensent que tous les villages rencontrent les mêmes difficultés, les problèmes rencontrés sont liés à leur proximité avec les animaux sauvages ($N_{Int}$= 12/14). Ces derniers se plaignent de l'absence de compensations financières par les autorités du parc des dégâts occasionnés par les animaux sauvages ($N_{Int}$= 6/14), de l'inefficacité et du coût en main d'œuvre et en terre associé à la création et l'entretien des tranchées à éléphant (§ C.3.3.9.1.) financées par les revenus partagés par l'UWA avec les gouvernements locaux, afin d'empêcher que les animaux ne pillent les cultures des villageois

### 3.3.2. Quantification des cultures pillées et des animaux pilleurs

A propos des pillages de cultures, 26 personnes ont été interrogées et j'ai obtenu une liste de 38 cultures (ou autres catégories : miel, fruits sauvages) présentes dans les jardins et pillées par les animaux sauvages (Figure 29). A chaque personne interrogée, j'ai demandé quelles espèces elle plantait et par quel animal chaque espèce était pillée. J'ai obtenu une liste avec 582 réponses. Parmi elles, les 38 espèces (ou autres catégories) obtenues, je distingue quatre catégories :

- Espèces alimentaires plantées ($N_{Esp}$= 23) : maïs, banane plantain, canne à sucre, patate douce, banane douce, pomme de terre, haricot, manioc, igname, millet, arachide, ananas, courge, sorgho, choux, soja, poivron vert, amaranthe, aubergine, loquât, raisin, sésame, blé.
- Espèces alimentaires qui poussent dans les jardins sans qu'elles aient besoin d'être plantées et entretenues par l'homme ($N_{Esp}$= 8) : goyave, avocat, papaye, fruit de la passion, mangue, tomate sauvage, jacquier, banane sauvage.
- Cultures de rente ($N_{Esp}$= 4) : eucalyptus, Sesbanie d'Egypte (*Secibania sesban)* - arbres qui ne sont pas consommés mais abimés lors des incursions dans les jardins, thé, café.

- Autres produits ($N_{Esp}$= 3) : poulet, fruits, miel.

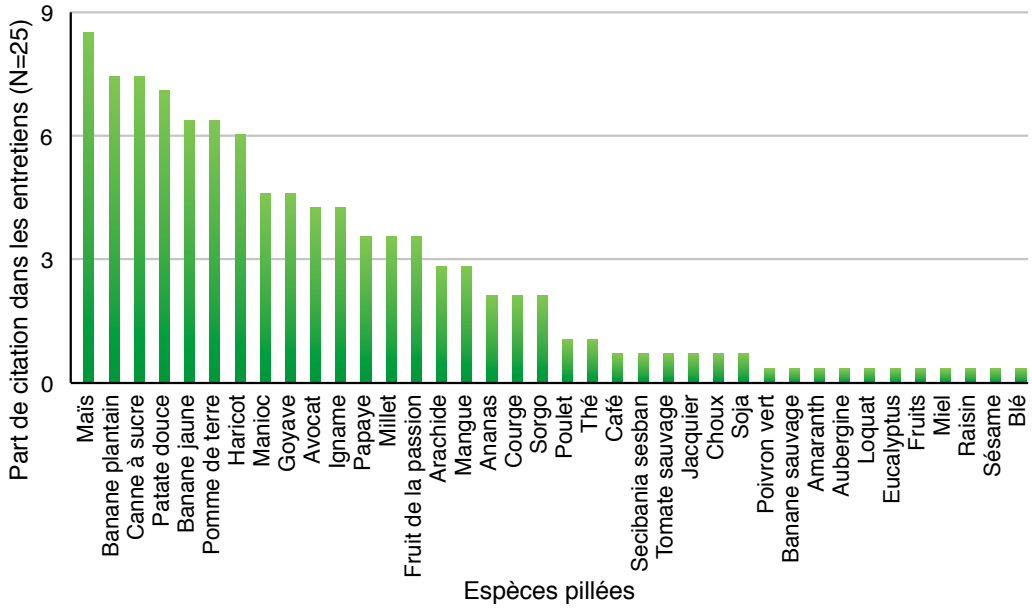



**Figure 29 : Part de citation en pourcent ($N_{int}$= 26 entretiens et 582 réponses) des espèces ou catégories pillées ($N_{esp}$= 38)**

Certaines espèces sont particulièrement touchées (maïs, banane plantain, canne à sucre, patate douce, banane jaune, pomme de terre, haricot, manioc) puisque cumulées, ces huit espèces représentent 52,48 % des espèces pillées.

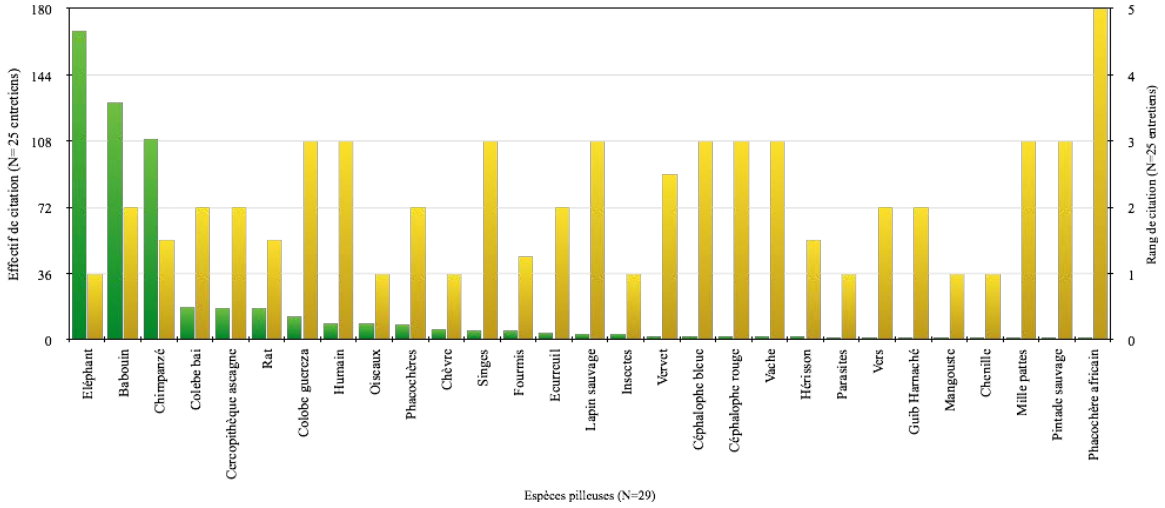



**Figure 30 : Effectif de citation et rang des espèces pilleuses (N= 26 entretiens)**

Les espèces décrites dans les entretiens sont pillées par 29 espèces animales (ou catégories d'espèces) différentes (Figure 30). Les espèces qui sont le plus citées

comme impliquées dans des évènements de pillage sont les éléphants (N= 168/582; rang médian= 1), les babouins (N= 129/582 ; rang médian= 2), les chimpanzés (N= 109/582; rang médian= 1,5). Ces espèces animales correspondent également aux espèces citées le plus fréquemment comme vivant en forêt (§ C.3.2.1.). Les autres espèces ou catégories d'espèces animales ont été impliquées dans 18 (sur N= 582) descriptions de pillage ou moins. Ces espèces (ou catégories d'espèces) peu citées sont intéressantes pour connaître la diversité des espèces pilleuses mais l'étude de leur rang médian de citation n'est pas pertinente. Parmi ces espèces on retrouve des ongulés, des insectes/parasites mais également des animaux domestiques (chèvre, vache) ainsi que les hommes. Une personne considère les parasites et les insectes comme des espèces pilleuses car bien que petites par leur taille, elles peuvent détruire des cultures (pomme de terre, haricots).

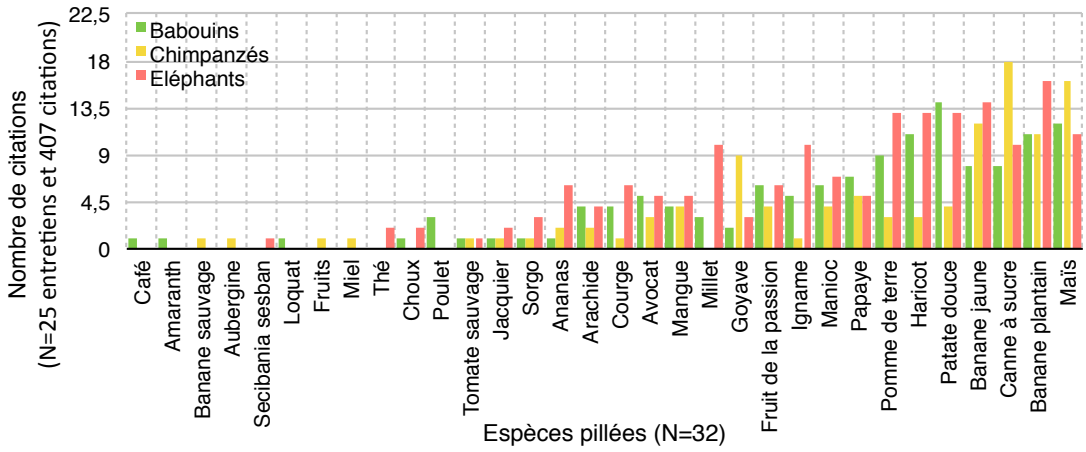



**Figure 31 : Nombre de citations des pillages par les éléphants, les babouins et les chimpanzés (N= 26 entretiens et 407 citations)**

Les animaux pilleurs ne ciblent pas les espèces cultivées dans les mêmes proportions (Figure 31). Les éléphants ciblent davantage les bananes (plantain N= 16 et jaune N= 14), les babouins les patates douces (N= 14) et les chimpanzés le maïs (N= 16) et la canne à sucre (N= 18). A partir des entretiens réalisés, il est intéressant de décrire plus en détail les informations collectées sur les espèces animales les plus impliquées dans le pillage des cultures.

### 3.3.3. Qualification des espèces animales les plus pilleuses : les éléphants, les chimpanzés et les babouins

Une distinction s'opère entre les espèces pilleuses. En effet, les éléphants, par leur taille et la fréquence de leur implication dans des incidents de pillage causent davantage de dégâts que les primates.

**Figure 32 : Champ de patate douce piétiné par les éléphants (Kihingami) et bananeraie pillée à Nyakabingo (Source photo de droite : John Karanda)**

D'après mes enquêtes (Tableau 18), les trois villages sont touchés par les incursions d'éléphants, malgré la présence de tranchées, et les villageois expriment la même angoisse face à cet animal. Non seulement les éléphants viennent manger les cultures vivrières dans les jardins mais ils piétinent tout ce qui se trouve sur leur passage (Figure 32), notamment les cultures de rente. De manière générale, les éléphants sont décrits comme étant moins sélectifs dans leurs choix alimentaires que les chimpanzés et les babouins.

Les descriptions des éléphants sont très centrées sur leurs capacités temporelles et spatiales de destruction. Les éléphants viennent le plus souvent en nombre réduit et un seul individu peut détruire tout un jardin en quelques secondes. Ils visitent les jardins la nuit, de manière régulière, pendant la saison des récoltes mais pas seulement. Ils détruisent, par leur pillage ou par leur passage, une grande quantité et diversité d'espèces vivrières à une distance parfois importante (deux kilomètres) de la forêt ($N_{Int}$= 2; Tableau 18).

**Figure 33 : Conséquences du passage des animaux sauvages dans les parcelles agricoles vivrières des villageois (A : bananes plantain abandonnées sur le chemin par les éléphants à Nyakabingo, B : maïs consommé par les chimpanzés à Sebitoli, C : haricots piétinés par les éléphants à Kihingami)**

Trois villageois de Nyakabingo (comptant parmi les personnes les plus âgées) ont évoqué un changement dans la fréquence des visites des éléphants, qui seraient plus nombreuses « qu'avant » (§ C.3.2.1.1.). Ils n'appartiendraient pas au même type que l'éléphant d'antan et se sont habitués aux hommes puisqu'ils n'en ont plus peur, et un villageois distingue les éléphants du Congo des éléphants ougandais (Tableau 10). Cette absence de peur signifie que les villageois auraient moins de possibilités de les effrayer pour les faire fuir, alors que cet effarouchement est un de leur seul moyen de défense (outre les tranchées). Un de mes informateurs explique la grande taille des éléphants par leur consommation des cultures des hommes :

*They eat people's crops that are why they are so big (ITW_Ka2).*

Cette différence de taille supposerait que les éléphants forestiers, de plus petite taille, auraient été remplacés par des éléphants de savane. Certains villageois en viennent à se demander si des éléphants n'auraient pas été introduits par les autorités du parc, ou n'auraient pas migré d'autres régions à la faveur de corridors, ce qui indiquerait une relation de méfiance avec les autorités. Toutefois, le parc

national de Kibale est relié par un corridor écologique avec le parc national de Queen Elizabeth et une étude serait nécessaire pour vérifier si des éléphants se déplacent entre ces deux parcs. Bien que le village de Kihingami soit moins bien protégé par une tranchée à éléphant (partiellement manquante), ils ne s'expriment pas plus que les autres villages sur les dégâts occasionnés par les éléphants.

| ELEPHANTS | Kihingami (N=10) | Nyakabingo (N=9) | Sebitoli (N=7) |
|---|---|---|---|
| **Nombre d'individus pilleurs** | They come one to five individuals (N=2) | They can come in huge number, up to 40 sometimes (N=1) | One individual can destroy everything (N=1) |
| | They are particularly tuff when they come with the young ones (N=2) | One individual can destroy everything (N=2) | |
| | | Their number increased with time (N=3) | |
| **Temporalité du pillage** | The night (N=3) | The night (N=2) | The night (N=3) |
| | We spend sleepless night watching our crops (N=5) | We spend sleepless night watching our crops (N=5) | |
| | They time you (N=1) | They time you (N=2) | |
| **Fréquence des visites** | They come everyday (N=1) | They come all the time, not only during crop season (N=2) | They come all the time, not only during crop season (N=1) |
| **Espèces visées** | They eat everything (N=2) | They eat everything (N=4) | They eat everything (N=1) |
| | | They walk on every crop (N=2) | They walk on every crop (N=1) |
| **Délicatesse du pillage** | | They destroy everything (N=4) | They destroy everything (N=2) |
| | | We don't ear them coming (N=2) | |
| | | We ear them coming (N=1) | |
| **Distance depuis la lisière** | | They can go to one or two kilometers after the forest edge (N=1) | They can go to one or two kilometers after the forest edge (N=1) |
| | | They have their paths in the forest (N=1) | They have their paths in the forest (N=1) |
| | | Inside the forest, it is a highway for elephants (N=1) | |

**Tableau 18 : Résumé synthétique des descriptions des éléphants (N= 26 entretiens)**

Dans les 26 entretiens, peu d'informations ont été collectées sur les babouins. Ces animaux sont considérés avec mépris par les villageois, comme de la «vermine» ($N_{Int}$= 5), ils seraient plus destructeurs que les autres primates ($N_{int}$= 4), notamment parce qu'ils viennent en très grand nombre (supérieur à 20; $N_{Int}$= 5), pouvant même excéder 200 à 400 individus selon les personnes interrogées. Notons que ce terme

de « vermine » était déjà employé pour désigner des espèces animales indésirables, qui pouvaient être tuées par n'importe quel moyen, dans le *Game ordinance* (1906), texte définissant les règles de la chasse à l'époque coloniale. Les babouins viennent principalement de jour ($N_{Int}$= 5) et sont décrits comme particulièrement agressifs ($N_{Int}$= 6). Ils sont souvent observés à l'emplacement du pont ($N_{Int}$= 4) où les véhicules ralentissent et s'arrêtent régulièrement pour leur donner à manger (malgré l'interdiction). Contrairement aux éléphants ou aux chimpanzés, en cas de menace par les babouins (Uganda Wildlife Act, 1996), les villageois agriculteurs et les écogardes sont autorisés à tuer les babouins ($N_{Int}$= 5), comme c'était déjà le cas pendant la période coloniale.

Les descriptions des pillages des chimpanzés sont davantage centrées sur leur caractère occasionnel et organisé dans le temps et dans l'espace. Contrairement aux éléphants, les pillages par les chimpanzés ne semblent pas affecter tous les villages de la même façon. A Nyakabingo, un enquêté a raconté que les pillages par les chimpanzés dans son village étaient beaucoup moins fréquents qu'à Sebitoli. Les villageois interrogés à Nyakabingo ont peu décrit les chimpanzés lors de leurs récits de pillage (Tableau 19). Ces éléments d'enquête permettent d'enrichir la carte du territoire des chimpanzés tel que perçu par les villageois, que j'ai commencé à construire précédemment (Figure 34). Cette différenciation peut être mise en regard avec le coût important des dégâts aux cultures autour de Sebitoli (MacKenzie, 2012b), ainsi qu'avec les résultats de la modélisation de la présence de chimpanzés (Modèles Maxent et Kernel; Partie B) qui montrait une concentration des chimpanzés à proximité de ce dernier village.

Contrairement aux éléphants et aux babouins, les chimpanzés sont plus sélectifs dans leurs pillages puisqu'ils viennent principalement pour le maïs et la canne à sucre ($N_{int}$= 9). Les épis de maïs sont prélevés un à un, sans endommager le plant. Les chimpanzés s'organisent socialement pour ces pillages puisque les villageois notent qu'ils font le guet ($N_{Int}$= 4; Tableau 19) ou qu'ils attendent que les humains ne soient pas là ($N_{Int}$= 5; Tableau 19) pour s'introduire dans leurs jardins. Cela pourrait expliquer que leurs visites sont plutôt nocturnes selon certains habitants. Contrairement aux éléphants, ils sont faciles à faire fuir car craintifs mais plusieurs femmes ont expliqué qu'elles risquaient des agressions sexuelles de

chimpanzés ou le kidnapping de leur bébé. Ces craintes ne sont pas sans évoquer la façon dont certains villageois soulignent la proximité qu'ils perçoivent entre les chimpanzés et les hommes (§ C.3.2.1.4.).

A Sebitoli, un villageois (ITW_S8) a raconté que les chimpanzés s'organisaient par paires pour venir piller son maïs : deux chimpanzés entrent dans le champ par un accès et pendant que le propriétaire du champ tente de les faire fuir, deux autres chimpanzés se tiennent à l'autre bout du champ pour piller le maïs (90 mètres à vol d'oiseau entre les deux points d'entrée). Ce villageois témoigne qu'il lui est arrivé plusieurs fois de faire des allers-retours entre les différentes parties de son champ pour les faire fuir.

| CHIMPANZES | Kihingami (N=10) | Nyakabingo (N=9) | Sebitoli (N=7) |
|---|---|---|---|
| **Jeunes individus** | Hold on the back in the field (N=1) | | Hold on the back in the field (N=4) |
| | They are carrying their infant on the back but if you scare them it passes in front | | In front of the group (N=1) |
| **Nombre d'individus pilleurs** | They come in pairs or small number (2 or 4, mostly males and females) (N=3) | | They can be very numerous, up to 10 (N=1) |
| | | | They come in pairs or small number (2 or 4, mostly males and femelles) (N=3) |
| **Temporalité du pillage** | At night (N=2) | | During the day (N=1) |
| | | | During the night (N=1) |
| | | | When it is full moon is their favorite |
| **Faire le guet** | N=2 | | N=7 |
| | They have formed their way to come here (N=1) | | Chimps time you, one is coming from the forest and talke the maize and he goes when you chase him but others are waiting in the wetland to divert you (N=1) |
| | They do not time you (N=1) | | They come when there is nobody in the field (when it rains for example) (N=1) |
| **Fréquence des visite** | Very scarce (N=3) | | Very frequently (N=2) |
| | Maybe they shifted (N=1) | | Only at harvest time (N=1) |
| **Espèces visées** | They target some species in particular (sugarcane, maize) (N=3) | They target some species in particular (sugarcane, maize) (N=1) | They target some species in particular (sugarcane, maize) (N=2) |
| | They eat maize and leave you the left over (N=1) | | They eat everything (N=1) |
| | Stopped planting sugarcane because of chimp (N=3) or plant closer to the house (N=1) | | |
| **Discrétion du pillage** | | N=1 | N=3 |
| **Petite distance depuis la lisière** | | N=1 | N=1 |
| **Ne reste pas longtemps dans le champ** | Don't stay long in the field (N=1) | | Don't stay long in the field (N=3) |
| | They eat in the field and go with some stems (N=1) | | Don't eat in the field (N=2) |
| | | | They eat in the field and go with some stems (N=1) |
| **Bruit pendant le pillage** | | N=1 | When you ear them it means they are very satisfy with eating (N=1) |
| **Peur des chimpanzés de la part des humains** | N=1 | They can kidnap our kids (N=1) | |

**Tableau 19 : Résumé synthétique des descriptions des chimpanzés (N= 26 entretiens)**

Enfin, dans le cas des pillages comme dans celui des traversées de route, les chimpanzés mâles semblent être les leaders des sous-groupes que les villageois aperçoivent. Les chimpanzés regarderaient de chaque côté de la route avant de traverser (N= 10) et traverseraient la route pour des raisons d'alimentation ($S_{Int}$= 6/10).

### 3.3.4. Le territoire des animaux sauvages

Dans la deuxième partie de cette thèse, le territoire des chimpanzés a été défini à partir de leurs points d'observation. Ici, je présente une carte synthétisant les différentes informations recueillies dans les enquêtes sur les animaux sauvages à propos du territoire qu'ils occupent.

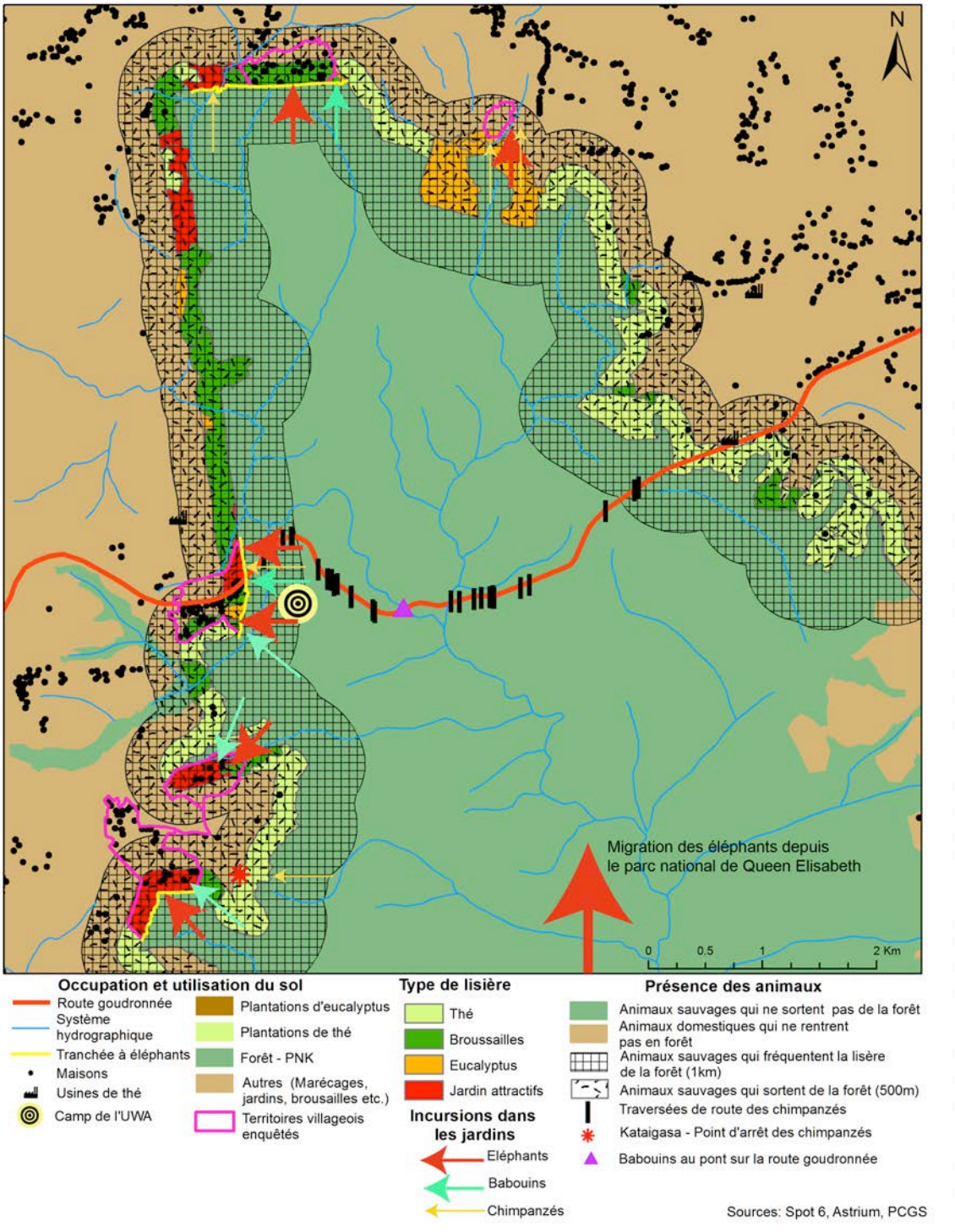



**Figure 34 : Carte des territoires des animaux sauvages d'après les habitants**

Cette carte spatialise les éléments remarquables des récits sur les animaux des villageois : migrations des éléphants depuis le parc national de Queen Elisabeth, leurs intrusions dans les trois villages, la forte attractivité des cultures en lisière de

forêt à Kihingami alors que les villageois semblent moins citer les chimpanzés dans les entrevues et disent qu'ils s'arrêtent à *Kataigasa,* un abri à thé. La zone tampon empiétant de 500 mètres à l'intérieur de la forêt, symbolise une zone que les espèces qui sortent de la forêt fréquenteraient davantage et met en avant l'exiguïté du site d'étude de Sebitoli. Ces informations ponctuelles, pour la plupart localisées autour des villages étudiés et le long de la route, sont superposées sur la carte avec d'autres informations sur l'occupation des sols.

### 3.3.5. Qualification des lisières de la forêt.

#### 3.3.5.1. Les espèces végétales de lisière et leur impact sur l'attractivité de certaines lisières pour les animaux sauvages

Une analyse de la composition floristique des parcelles de végétation permet de déduire des informations sur les pratiques agricoles des populations villageoises et l'attractivité de certaines zones pour les animaux sauvages en fonction du type de lisère (Figure 35).

**Les espèces spontanées sauvages de la lisière**

Certaines espèces sont particulièrement abondantes en bordure de forêt et peuvent favoriser la présence des primates et des éléphants en lisière de forêt (*Bosqueia phoberos*, *Pennisetum purpureum* - herbe à éléphants ou napier). D'après les relevés, ces espèces prospèrent dans des milieux ouverts et sont plus abondantes en lisière que sous la forêt (ce qui peut indiquer un caractère héliophile).

Pour limiter la fréquence et l'intensité des incursions des animaux sauvages dans les jardins vivriers ou en lisière de forêt, il faudrait que les villageois ne cultivent pas ces espèces ou les retirent, en ciblant les espèces les plus appétentes. Un seul arbre ayant des fruits matures et appétents, peut à lui seul favoriser la fréquence de visite des chimpanzés.

**Les espèces de la famille des Poacées**

Dans quatre transects (69, 45, 44, 41), les Poacées (*Pennisetum purpureum* – herbe à éléphant) et Musacées (*Musa sp*. - banane) sont abondantes en début de lisière, juste avant les autres cultures. Dans ces cas, il y a donc une continuité spatiale dans les ressources alimentaires en terme de quantité et de diversité le long de ces lisières, ce qui pourrait être favorable aux sorties des animaux sauvages de la forêt. Cet aspect n'a pas été abordé par les villageois avec lesquels nous nous

sommes entretenus mais deux d'entre eux ont expliqué que peu importe la distance entre les lisières de la forêt et une plantation, si les animaux sentent des cultures qu'ils aiment, ils viendront (ITW_Ki4). Les écogardes encouragent les plantations de piment rouge au milieu des cultures de taille plus basse pour prévenir de l'incursion des animaux sauvages.

**Les espèces adventices**

Dans les jardins vivriers et les bananeraies, on peut trouver des espèces adventices, qui ont un rôle complexe dans l'organisation quotidienne des villageois. En effet, elles demandent dans les jardins un travail important de désherbage auquel j'ai participé lors des enquêtes (observations participantes). Ces espèces peuvent aussi contribuer à l'attractivité des zones cultivées pour les animaux sauvages. Certaines sont utilisées pour leurs propriétés médicinales ou énergétiques (Tableau 14) par les hommes. Dans ce cas, elles ne sont pas considérées comme des «mauvaises herbes». Les plantations de thé ne contiennent aucune espèce adventice, ce qui contribue, en plus d'être un milieu entièrement ouvert, à leur faible attractivité pour les animaux sauvages (sauf dans le cas de la parcelle 69-1, jouxtant une plantation de thé, et où il y a du napier qui pourrait encourager les éléphants à sortir de la forêt).

Enfin, on peut également citer des espèces herbacées ou grimpantes dans les plantations d'eucalyptus (*Vernonia amygdalina*, *Passiflora sp.*) qui peuvent contribuer à l'attractivité de ces zones pour les animaux sauvages. Certaines espèces herbacées spontanées poussant sous couvert des eucalyptus peuvent présenter une utilité comme plante médicinale (de une à quatre espèces présentes selon les relevés).

**La pratique du brûlis**

La pratique du brûlis, qui peut parfois s'étendre à l'intérieur de la forêt (les parcelles 69-1 et 69-2 étaient brulées au moment des recensements, à 50 et 150 mètres à l'intérieur de la forêt) a des conséquences sur la diversité de la végétation et donc l'attractivité de ces zones pour les animaux sauvages. Ainsi dans la parcelle 69-1, on note une forte présence de *Cynodon dactylon* par rapport à d'autres relevés de lisière tous situés à l'extérieur de la forêt. Cette espèce est résistante au feu grâce

à ses rhizomes et se propage très bien à la suite d'un incendie[24]. Une autre espèce favorisée par le feu dans les savanes a été recensée en lisière de forêt (61-1) : *Imperata cylindrica*. Dans la parcelle 61-1, cette espèce est mêlée à la flore forestière, ce qui indiquerait peut-être un ancien brûlis. Enfin, de manière générale, ces espèces herbacées ne semblent pas appréciées par les animaux sauvages et ne sont d'ailleurs pas non plus de bonnes espèces fourragères pour le bétail domestique.

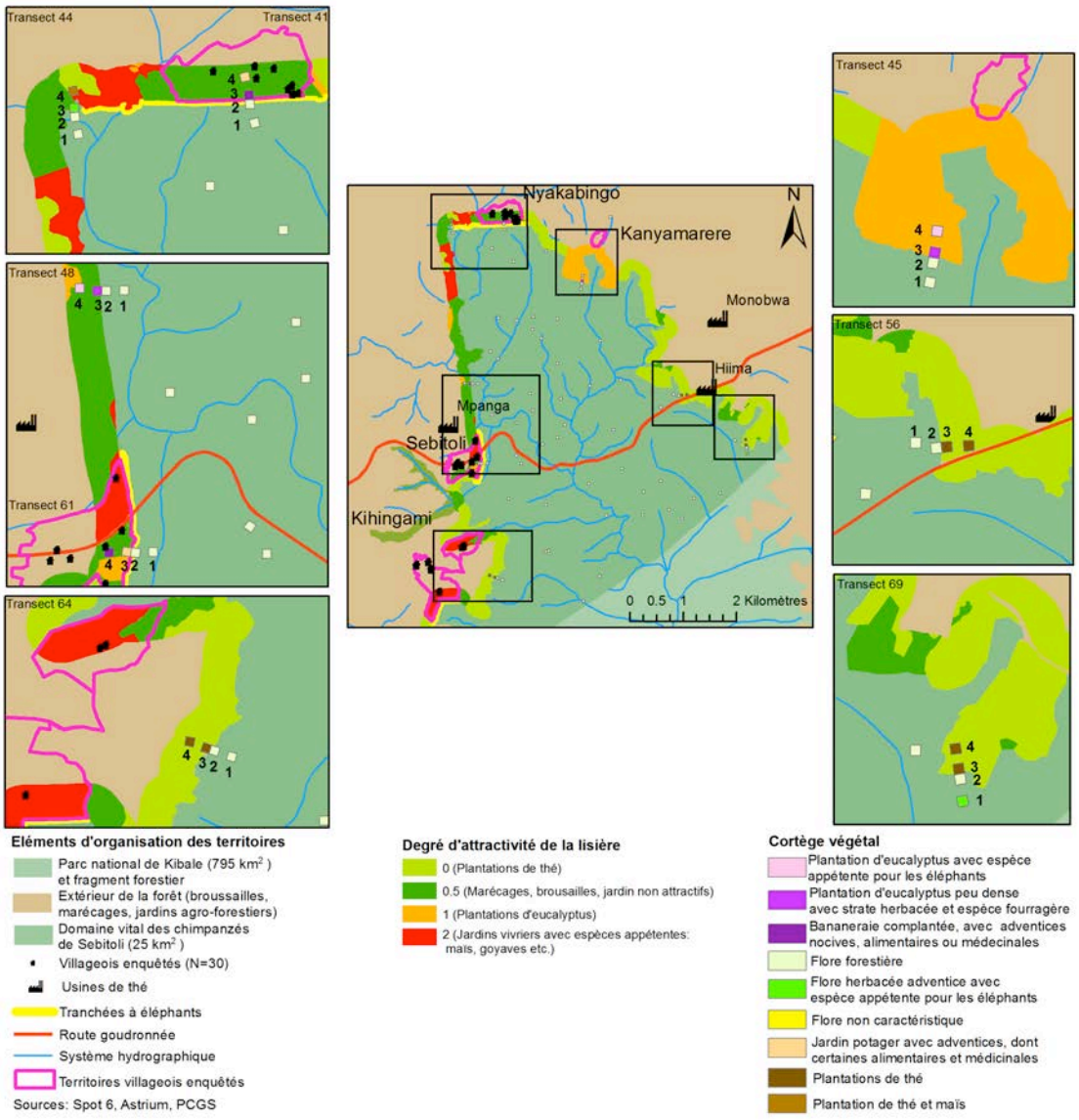



**Figure 35 : Espèces végétales et attractivité des lisières pour les chimpanzés**

[24] Du fait de son aptitude à la propagation végétative, cette espèce est utilisée pour l'engazonnement en climat tropical.

#### 3.3.5.2. Les différents modèles de lisière : entre continu et discontinu

Trois types de lisière ont été identifiés à travers l'analyse de la composition floristique des parcelles de végétation réalisées à l'intérieur (parcelles 1 et 2) et à l'extérieur de la forêt (parcelles 3 et 4) le long des huit transects.

**Lisière graduelle**

Ce cas ne se présente qu'une fois sur huit (45-1 à 45-4). La lisière est graduée entre un cortège forestier typique (45-1), avec une transition avec flore forestière non typique (45-2) et un cortège de plantation d'eucalyptus (45-3 et 45-4). Cette lisière graduelle ne doit pas être interprétée comme une lisière dynamique (Braque, 1983), mais comme indiquant une certaine dégradation de l'ambiance forestière au contact de la plantation d'eucalyptus.

**Lisière brusque**

Ce cas, attendu du fait de la politique du parc, se produit dans la moitié des transects (N= 4/8). Au regard des transects 41 (41-1 à 41-4) et 44 (44-1 à 44-4), la lisière est brusque entre la flore forestière et les milieux anthropisés. Cette discontinuité floristique, en cohérence avec la politique du parc, est également à lier à la présence d'une tranchée à éléphant le long de cette lisière. La mise en culture est plus intensive à distance de la forêt (jardins potagers, maïs), ce qui est stratégique pour les familles vivant à proximité de la lisière de la forêt.

Dans le cas des transects 56 (56-1 à 56-4) et 64 (64-1 à 64-4), la lisière brusque est probablement liée au contraste entre les cortèges forestiers et les plantations de thé, dans lesquelles il n'y a pas de transgression d'espèces herbacées forestières ni d'installation d'adventices, probablement du fait de traitements par herbicides. La discontinuité floristique entre les territoires villageois et celui du parc est donc très marquée dans le cas de ces cultures de rente.

**Lisière à gradient inversé**

Dans trois cas sur huit, les cortèges forestiers sont situés à plus grande distance de la forêt que les cortèges rudéraux[25] ou agricoles.

[25] Rudéral : qui pousse spontanément.

Dans le transect 48 (48-1 à 48-4), la flore forestière typique est plus éloignée du cœur de la forêt (48-2) que la flore forestière non typique (48-1), suggérant une action humaine ancienne dans la parcelle 48-1 située à l'intérieur de la forêt.

Dans le transect 61 (61-1 à 61-4), la présence d'*Imperata cylindrica* suggère l'occurrence d'un feu à l'intérieur de la forêt (61-1), alors qu'en se rapprochant de sa limite, on trouve une flore forestière typique (61-2).

Enfin, dans le transect 69 (69-1 à 69-4), la parcelle 69-1 a une flore composée de Poacées, dont des adventices, indiquant probablement une ancienne culture, alors que le 69-2 a une flore forestière typique.

Ces types de lisière suggèrent que la frontière entre le territoire forestier et le territoire agricole a varié dans le temps et que la frontière entre le territoire autorisé aux villageois (parcelles -3 et -4) et le territoire interdit (parcelles -1 et -2) ne serait pas aussi stable que ce que les autorités du parc ont planifié.

Certains types de lisières, peuvent favoriser la présence des animaux sauvages. Dans les parcelles 41, 44 et 61, en contact avec des jardins, les incursions des animaux sauvages sont plus fréquentes que dans les autres parcelles. Ces parcelles sont situées dans des lisières dites brusques ou à gradient inversé. Dans les parcelles 44 et 48, l'espèce *Pennisetum purpureum* (napier) qui est appréciée par les éléphants et les chimpanzés, est particulièrement abondante (N= 160 et 127 tiges sur 329 tiges recensées).

Ces informations botaniques et physionomiques sont précieuses à la fois pour l'analyse des sociétés humaines et pour étudier leurs rapports avec les animaux sauvages et la forêt. En effet, on constate une diversité des modèles de jardins, une homogénéité des plantations de thé et un gradient décroissant d'agro-biodiversité en passant d'un modèle d'agriculture familiale vivrière à un modèle d'agriculture commerciale de rente. Cette diversité doit être associée à une gestion spécifique à chaque type de lisière. En effet, certaines lisières présentent une discontinuité floristique illustrant le rapport entre le territoire agricole, autorisé aux hommes et visité par les animaux sauvages et celui du parc, aujourd'hui interdit aux hommes. Enfin, certains modes de gestion de la lisière sont plus attirants pour les animaux sauvages (jardins, friches herbacées) que d'autres (plantation de thé) et peuvent

représenter des sortes de « promenades gastronomiques » idéales pour les animaux sauvages.

### 3.3.6. Les relations entre les villageois et l'Uganda Wildlife Authority

Le sujet de l'Uganda Wildlife Authority a été abordé par 28 villageois en réponse à une question générale en entrée : *Do you get help from UWA ?* En découlaient ensuite des réponses qui peuvent être classées dans six thèmes que j'ai identifié à la suite des entretiens. Chaque thème n'a donc pas été abordé par tous les participants de tous les villages. Ces six thèmes sont : les interventions de soutien aux villageois lors des pillages, la compensation des pillages, la « disparition » de l'argent de l'UWA, la tranchée à éléphants, la gestion collaborative, le personnel de l'UWA.

Pendant les entrevues, les relations avec l'Uganda Wildlife Authority ont été beaucoup plus commentées par mes interlocuteurs à Kihingami et Nyakabingo qu'à Sebitoli, village le plus proche de la station des écogardes. Leurs réponses ont été rassemblées dans une figure synthétique pour faciliter la discussion et la comparaison de ces résultats par la suite (Figure 36). La catégorie foncier dans la figure 36 correspond à la citation explicite d'un problème foncier par les personnes interrogées, dans le cas des tranchées pour limiter les incursions des éléphants.

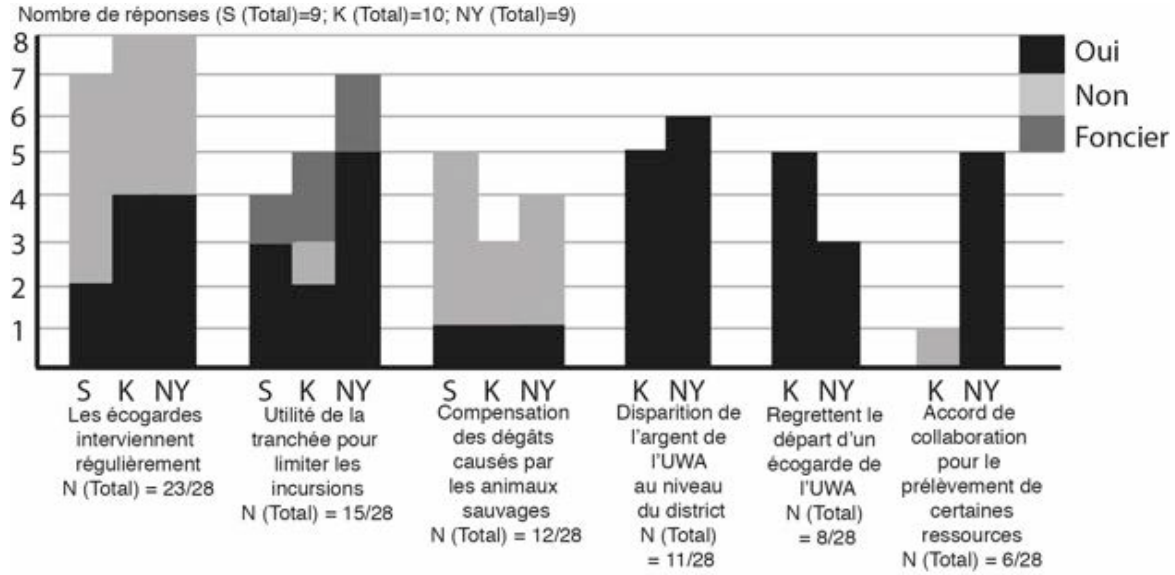



**Figure 36 : Répartition des réponses concernant l'UWA (N= 28 entretiens)**

#### 3.3.6.1. Les interventions de soutien des écogardes aux villageois

Les interventions des écogardes lors des évènements de pillages sont fréquentes, mais elles ne sont pas systématiques. Lorsque des animaux sortent de la forêt pour envahir les jardins, les villageois sont encouragés par les écogardes à les appeler sur leur téléphone portable pour solliciter leur intervention. Sur les 23 personnes qui ont abordé la régularité des interventions des écogardes, plus de la moitié ($N_{/nt}$= 13) estime que les écogardes n'interviennent pas assez régulièrement. Certains disent que les écogardes ne répondent pas au téléphone ($N_{/nt}$= 5), qu'il faut les payer (en monnaie ou en alcool) pour qu'ils interviennent ($N_{/nt}$= 4), qu'ils donnent de fausses excuses ($N_{/nt}$= 1) ou qu'ils ne travaillent pas tous les jours ($N_{/nt}$= 2). Les villageois ont donc tendance à se sentir négligés par les écogardes. Un interlocuteur du village de Nyakabingo considère que les villageois sont déconsidérés par les écogardes, qui les utilisent eux et leurs cultures comme des « boucliers » pour stopper les animaux sauvages dans leurs excursions hors du territoire du parc, alors que ce travail reviendrait aux écogardes :

> *They [UWA rangers] are making us their slaves. We are gate keepers and should be considered as special because UWA should do that work of stopping wild animals to crop raid our crops (ITW_Ka1).*

Lorsque les villageois ont répondu que les écogardes intervenaient régulièrement ($N_{/nt}$= 10), ils soulignent que leurs interventions ne sont pas toujours efficaces, principalement à cause des techniques et des outils employés. Une fois les écogardes partis du village, plus rien n'empêche les animaux sauvages de revenir. De plus, les éléphants se sont habitués aux coups de feu en l'air des écogardes et ils n'en ont plus peur. Un écogarde confirme le fait que les animaux trouvent le moyen de détourner la tranchée à éléphant ou s'habituent aux tirs :

> *You can shoot 50 bullets and elephants are still looking at you (UWA_2).*

J'ai pu vérifier que les écogardes tiraient en l'air avec des AK47 lors de ma première mission (2012) et avec des fusées de détresse lors de la dernière (2014). Ils ont d'ailleurs fait eux-mêmes référence au fait que l'efficacité de ces armes à feu diminuait avec le temps.

#### 3.3.6.2. Les revenus de l'écotourisme, leur redistribution et les compensations financières

Les questions de compensation collective n'ont été abordées que par deux personnes au cours des entretiens ($N_{int}$= 28), et pas de façon très favorable, soulignant l'inadéquation entre les besoins réels des villageois et les mesures inadaptées mises en œuvre :

> *UWA people propose pointless solutions. They propose to build a nursering school but how do they expect our kids to go to school if they have nothing to put in their stomach (ITW_Ki1).*

Cela souligne également des problèmes de gouvernance entre les échelles administratives. Les gouvernements locaux proposent des solutions qui ne conviennent pas à l'échelle des villages qui bordent les zones protégées.

Toutefois, c'est à propos du pillage de leurs jardins que les populations locales invoquent les « compensations ». Il s'agit de compensations individuelles qui seraient reversées à chaque foyer en fonction des dégâts occasionnés aux cultures. Ce dispositif n'existe pas encore, c'est une option dont la faisabilité économique et la performance stratégique sont en cours de discussion par les parlementaires ougandais. Les 12 personnes qui ont abordé ce sujet sont unanimes : les dégâts causés dans les jardins par les animaux sauvages doivent être compensés financièrement à chaque foyer, en plus des compensations collectives sous forme d'investissements. Les foyers dont les cultures sont pillées évoquent un problème d'autosuffisance pour le reste de la saison en cas de pillage. De plus, ils ne peuvent plus vendre leurs excédents sur le marché et doivent parfois acheter certains produits alimentaires (haricots, pommes de terre, maïs) pour compenser leurs pertes et alimenter leur foyer. Cependant, plusieurs personnes ($N_{Int}$= 5/12) qui demandent la compensation financière de leurs pertes sont dubitatives sur cette perspective :

> *How are they going to pay for everybody around the park? (ITW_Ki7).*

Trois entretiens montrent que les avis sont partagés : certains craignent que seuls ceux qui vivent le plus près de la forêt recevront une compensation ($N_{Int}$= 1), d'autres disent que s'ils sont compensés, certains tireront avantage de la situation et ne surveilleront plus leur champ ($N_{Int}$= 1); ils craignent une compensation plafonnée des dégâts ($N_{Int}$= 1) qui ne correspondra pas aux pertes réelles.

La gestion décentralisée de la protection de la biodiversité, par son organisation administrative hiérarchisée en niveaux d'organisation, est probablement à l'origine d'un sentiment d'injustice de la part des populations locales. La citation ci-dessous n'est pas isolée, sur les 28 personnes avec lesquelles la question de l'UWA a été abordée, 11 ont évoqué la gestion de ces revenus, en pointant qu'elles n'en bénéficiaient pas parce que l'argent « se perdait » au niveau du district :

> *UWA money has some questions. They sent it but it disappears from around, at the district. They miss-managed the funds. Money gets lost before it does what it is supposed to help for (ITW_Ki4).*

Lors d'un entretien avec un écogarde de l'UWA, ce dernier a expliqué qu'il se rendait régulièrement au bureau du représentant du district pour avoir des informations sur l'utilisation des revenus qui leur étaient transférés par l'UWA et a exprimé la difficulté du suivi du transfert des revenus :

> *The chief at the district is not at this office currently, but they promised they will give me the papers later (UWA_2).*

Les autorités administratives seraient donc, d'après ces informateurs, défaillantes dans la redistribution équitable des revenus générés par la fréquentation touristique du parc. Cette défiance envers les autorités rejaillit sur l'opinion qu'ils ont des hommes politiques, qui méconnaissent selon eux les réalités :

> *The politicians have big bellies, they don't even know what elephants looks like (ITW_Ka3).*
>
> *The political leaders have no idea of what is happening here (ITW_Ki2).*

### 3.3.7. Les interventions de l'UWA dans la zone d'étude de Sebitoli

L'un des enquêtés a demandé lors d'un entretien :

> *If I can protect my cows from crop raiding the park, why can't the park authority protect the wild animals from crop raiding the community crops? (ITW_ka2).*

Cette interrogation met une fois de plus en avant la perception par les villageois d'une situation d'asymétrie de leurs relations avec les autorités du parc (Brunois, Comm. Pers.). Les animaux vivant dans la forêt sont identifiés comme une propriété du parc, qui n'apparait d'ailleurs pas comme un bien commun. Le caractère sauvage des animaux vivants en forêt est également remis en question puisqu'ils

sont assimilés à des vaches. Cela rappelle une autre citation « *we feed them* » (Tableau 10).

Pour documenter cette question, je propose une analyse spatiale des déplacements des écogardes entre janvier et décembre 2012, qui montre un effet de distance dans la fréquence de ces déplacements entre les villages dans lesquels l'enquête a été menée (Figure 37).

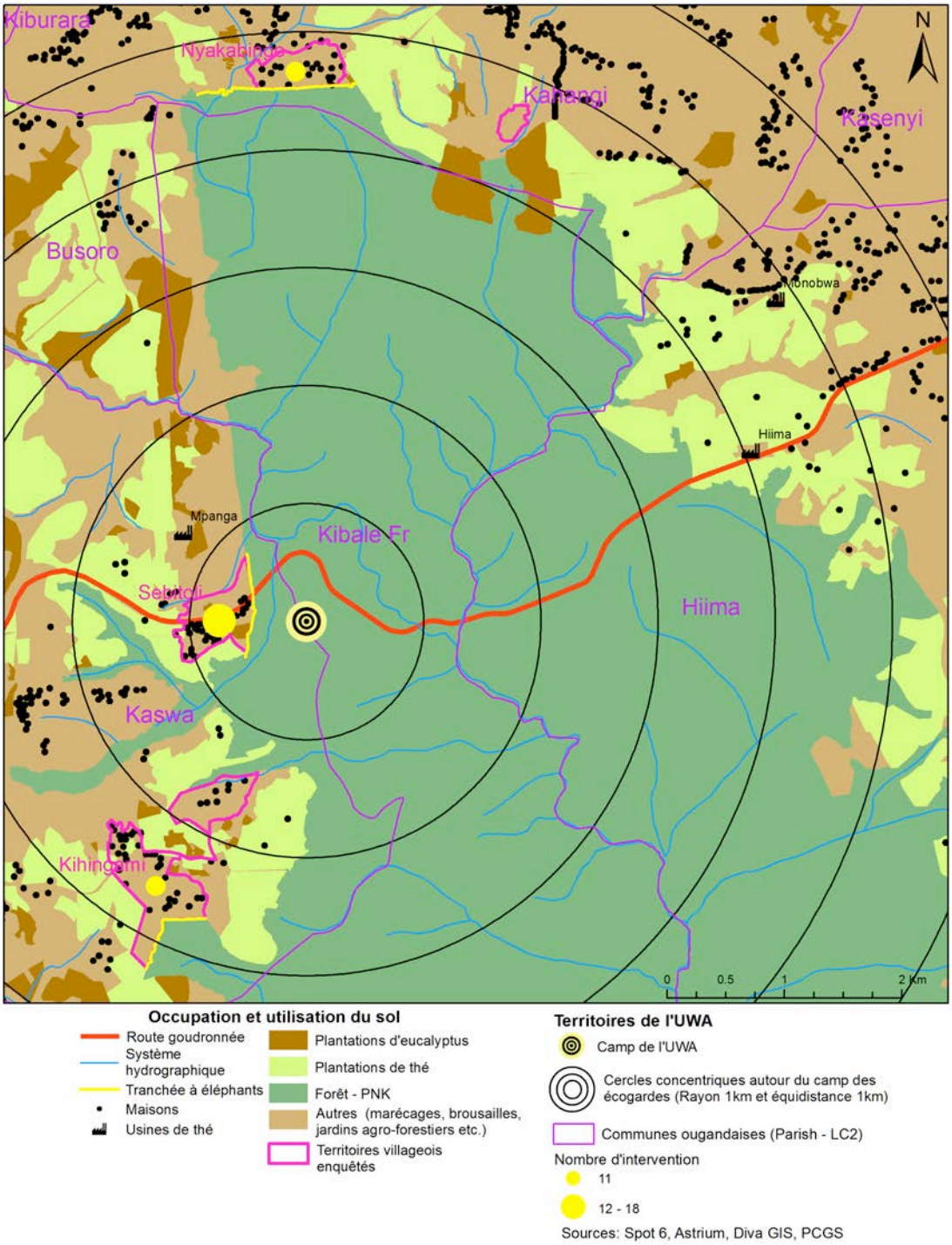



**Figure 37 : Carte de la fréquence d'intervention des écogardes dans les trois villages étudiés en fonction des animaux pilleurs et du territoire de l'UWA**

En 2012, les écogardes sont intervenus 67 fois dans les villages de leur zone d'intervention et dans 60 % des cas (N= 40) c'était pour chasser des animaux sauvages dans les villages où nous enquêtons (N= 57 pour des éléphants, N= 6 pour

des babouins, N= 1 pour des chimpanzés, N= 1 pour des buffles et N= 2 pour des carnivores non-identifiés) (Bortolamiol et al., 2013a, 2013b). Si on considère que le nombre d'interventions est corrélé au nombre d'incursions des animaux sauvages dans les jardins des agriculteurs et des villageois, Sebitoli, situé à proximité du camp des écogardes et de la lisière de la forêt, est le village où les écogardes sont intervenus le plus souvent pour des pillages (N= 18 contre N= 11 à Nyakabingo et Kihingami), notamment pour protéger les villageois des incursions des éléphants.

### 3.3.8. Les relations inter-personnelles entre écogardes et villageois

#### 3.3.8.1. Le personnel de l'UWA

Dans leurs réponses à la question de l'UWA (N= 28, Figure 36), huit personnes ont parlé de l'importance de la personnalité des écogardes dans la qualité de leurs interactions avec les communautés locales.

Il a été fait référence deux fois au fait que les écogardes sont transférés régulièrement (pour éviter l'implantation de réseau de braconnage et de corruption) et que cela ne permet pas de créer des liens privilégiés entre un individu et les communautés riveraines des parcs nationaux :

> *UWA people helped us and protect us but now they transfer them (ITW_Ki3).*

Chaque nouvel écogarde a un temps d'adaptation pour s'implanter dans les villages de sa large zone d'intervention (Figure 37), durant lequel il doit se familiariser avec la géographie de cette nouvelle zone de travail et les problématiques rencontrées par chaque village. A peine ce travail de repérage effectué, il est transféré dans une nouvelle zone sans être averti préalablement.

Les autres aspects abordés par ces huit personnes sont les capacités individuelles et humaines des écogardes. Six de ces personnes ont parlé d'une écogarde (Figure 36), rencontrée lors de ma première mission à Sebitoli en 2012. Je me souviens que notre premier échange portait sur le fait qu'elle venait de tuer « une vermine » (un babouin) dans un jardin. D'après les villageois :

> *She was always answering her phone, even at night. At least she cared, not like the new one (ITW_Ki6).*

Les villageois demandent régulièrement de ses nouvelles et réclament son retour. Cela illustre le fait que la mutation des écogardes peut conduire à une acceptation plus difficile de l'écogarde suivant, dans le sens ou «c'était mieux avant». La représentation et le rapport qu'entretiennent les villageois avec l'UWA ne se limitent pas seulement à la présence ou non d'un écogarde mais à sa capacité à répondre aux attentes des populations et à la préoccupation qu'elle leur témoigne. Cette perception est liée à la forte dépendance dans laquelle se trouvent les villageois vis-à-vis des écogardes pour ce qui concerne les rencontres non désirées avec les animaux sauvages. Dépendance qui n'est pas nouvelle, puisque les habitants ont été dessaisis de la gestion directe de leurs relations avec les animaux depuis fort longtemps au profit des autorités (Introduction générale).

#### 3.3.8.2. La gestion collaborative

Dans le cadre de la catégorie II des parcs nationaux établis par l'UICN, les populations locales n'ont pas accès à l'espace protégé. Certains accords collaboratifs sont mis en place, à Kibale et ailleurs (MacKenzie, 2012a), pour autoriser la collecte de certaines ressources de façon ponctuelle : bois mort, herbes médicinales etc. Six personnes sur les 28 ont abordé cet aspect à propos de leurs relations avec l'UWA (Figure 36) : une personne a dit que ces accords n'étaient pas effectifs et cinq autres ont dit que lorsqu'ils avaient des besoins précis, ils pouvaient écrire une lettre aux écogardes pour demander l'autorisation de prélever certaines ressources pour des occasions particulières (mariage, naissance etc.). Ce dispositif montre que l'accès aux ressources du parc est extrêmement restrictif pour les villageois. Une transgression de ce règlement aura des conséquences très lourdes, notamment des amendes conséquentes.

#### 3.3.8.3. La réponse des écogardes

J'ai essayé de confronter les discours des communautés locales à celui des écogardes ($N_{int}$= 3) pour identifier des différences et similitudes entre les discours de chacun. Pour que cette comparaison ait un sens, il faut bien entendu garder à l'esprit l'asymétrie de la situation de ces deux catégories d'acteurs : les villageois sont dépendants de la réussite de leurs cultures pour leur survie économique, alors que les gardes de l'UWA sont des fonctionnaires d'Etat. L'une de ces discussions a été

particulièrement intéressante car un écogarde a exprimé les difficultés qu'il rencontrait lors de ses interventions, mettant en exergue son rôle d'intermédiaire entre les villageois et ses supérieurs basés au siège qui proposent ou valident la mise en place d'initiatives locales (UWA_2). A aussi été évoqué le manque de moyens logistiques, techniques et financiers pour répondre aux attentes des communautés locales et l'inefficacité de certains dispositifs.

La phrase « *I feel cheated* » (UWA_2) reflète le sentiment d'isolement et d'incapacité de l'écogarde à répondre aux demandes des communautés locales. Agent de terrain de l'UWA, l'écogarde doit répondre aux demandes des communautés et faire remonter leurs observations et requêtes auprès de ses supérieurs sans avoir aucun pouvoir de décision direct. Il transfère les demandes mais ne peut donner aucune réponse sur le vif. A Nyakabingo, les villageois lui auraient d'ailleurs dit préférer à l'avenir voir directement son chef plutôt que lui :

> *We don't want to see you again, we want to see your chief.*

D'après lui, les gens se sentent davantage écoutés par le chef :

> *People are more happy to see the boss because he takes action directly and people feel listen (UWA_2).*

D'ailleurs, il signale que les villageois de Nyakabingo, après avoir vu son chef, ont été plus collaboratifs avec lui. Mais le fait qu'un chef de l'UWA se soit déplacé à Nyakabingo a rendu les autres villages jaloux :

> *Now that they are dealing with Nyakabingo, other villages are not happy, because they wish the boss had come to their place (UWA_2).*

Un sentiment d'injustice dans l'intérêt porté à certaines zones plutôt qu'à d'autres peut être à l'origine de certaines incompréhensions des villageois envers l'UWA et ses agents (Figure 36).

Au sujet des moyens mis à sa disposition pour soutenir les villageois, l'écogarde a bien résumé la situation. Non seulement son aire d'intervention est grande mais il ne disposerait pas des moyens humains, logistiques et techniques pour répondre à tous les besoins :

> *The staff is not enough. There is only one motocycle and I am currently the only one to be trained to ride it. We are two eco-guards to stay at Sebitoli camp to survey a large area. The minimum to go in intervention is two people and meanwhile two people are supposed to stay at the camp*

> *to guard it. When one of us is off, the other one is left alone and can't go in intervention (ITW_2).*

Le manque de moyens humains serait donc en partie responsable de la non-intervention des écogardes à certains moments. En même temps, l'écogarde reconnait que l'UWA ne peut pas accroitre ses effectifs de manière drastique car cela augmenterait considérablement les frais de fonctionnement de l'institution. En effet, le salaire des écogardes est conséquent comparé au salaire moyen ougandais : les écogardes reçoivent un salaire d'environ 400 000 UGX (Uganda Shillings) par mois soit environ 110 US $ auquel il faut rajouter le matériel (uniforme, bottes, armes) et les frais annexes (soins médicaux) alors que le salaire moyen d'un instituteur est de 250 000 UGX (Reuters, 2013)[26].

Parmi les moyens qu'ont les populations locales de contacter les écogardes lorsqu'ils ont besoin de soutien pour repousser les animaux sauvages, le téléphone portable est le plus souvent utilisé. Une difficulté majeure s'impose car il faut réunir plusieurs critères pour appeler les écogardes : avoir un téléphone portable (ou se le faire prêter), chargé et crédité pour appeler, ce qui ne semble pas toujours le cas des agriculteurs avec lesquels j'ai discuté malgré la diffusion de la téléphonie mobile dans les villages ruraux ougandais (Martin et Abbott, 2011). L'écogarde a également fait référence au fait que quand on l'appelle dans la nuit, depuis des zones éloignées qui ne sont pas accessibles facilement (le réseau de pistes étant très mal entretenu par la commune - *District*), ce qui est le cas de la plupart des villages qui ne sont pas situés le long de la route principale goudronnée reliant Kampala à Fort Portal, ses déplacements y sont compliqués. Dans ce cas, le déplacement des écogardes peut être dangereux (route glissante, non éclairée) et ils préfèrent ne pas intervenir.

> *During rainy season, roads to access the villages are very slippery and going there at night with the moto can put our life at danger (ITW_2).*

C'est une raison compréhensible mais la non-intervention des écogardes en cas de sollicitation locale est vécue comme équivalente à de la « non assistance à personne en danger » et entretient un sentiment d'injustice pour les populations villageoises. Les appels pendant la période de repos des gardes (appels nocturnes) peuvent aussi interférer avec leurs pratiques de loisir.

[26] URL: http://www.reuters.com/article/2013/09/16/uganda-strike-idUSL5N0HC17L20130916, consulté le 12/08/2014.

L'écogarde évoque aussi le fait que la tranchée est le moyen le plus efficace pour limiter les incursions des éléphants mais qu'il est insuffisant :

> *They keep developing holes, it is supposed to be 2 x 2 meters but now it is wider. The trench can't be alone and it is not possible to put trenches everywhere because of it costs and water bodies. (UWA_2).*

Il évoque les plantations de piments et les ruches pour éloigner les éléphants comme système complémentaire et alternatif à la tranchée mais indique que les ruches, même si elles ont permis de repousser les éléphants sous certaines conditions, sont occasionnellement pillées par les chimpanzés (Capelot, 2013) et les humains.

Enfin, un dernier aspect a été abordé lors de mes entretiens avec les écogardes, la rigidité de la réglementation de l'UICN *(It is very strict on their conservation policies – UWA_2)* et la différence de statut et de considération entre les espèces animales au cours de l'histoire. Un écogarde est revenu sur le fait que sous la dictature d'Idi Amin (1971-1979), les éléphants ont été décimés et le tourisme stoppé. Ensuite, sous la présidence de Museveni, l'Ouganda a recommencé à s'ouvrir à l'international, à se développer et les éléphants ont été protégés, leur permettant de se reproduire. En tant qu'espèce protégée, ils ne peuvent pas être chassés et seraient devenus un problème aujourd'hui, à cause de leur nombre et de leurs migrations. Notons que ceci rejoint les observations faites par les habitants. Ils sont aussi du même avis que les habitants à propos des babouins, considérés comme une vermine (Uganda Wildlife Act, 1996) sans intérêt en terme de conservation ni en terme économique, et pour cette raison pouvant être tués :

> *[…] are enough in the park and they have no conservation values because visitors don't come to see baboons. People in the villages can eliminate the one leading the group so the rest will fear (ITW_Ki2).*

Cette citation illustre une méprise de l'objectif de conservation d'une espèce et montre que le discours de l'UWA n'est pas compris. Les babouins ne sont pas protégés parce que leur survie n'est pas menacée et non pas parce qu'ils ne représentent pas une valeur financière pour le tourisme. Les éléphants sont protégés parce que leur statut de conservation les considère vulnérables (UNEP et al., 2013). Les populations locales rapprochent cette protection d'une espèce avec la gestion ancienne des éléphants par les colons : ils sont aujourd'hui protégés pour le plaisir

des blancs alors que les éléphants détruisent les récoltes agricoles des populations locales, ils étaient autrefois réservés aux blancs (et aux hautes autorités) pour leur production d'ivoire (Introduction générale).

La rigidité des institutions qui gèrent la conservation, une communication complexe entre les villageois, les écogardes et leur hiérarchie auquel s'ajoute un paradoxe financier est donc à l'origine de bien des difficultés ressenties par les communautés locales et les agents de l'UWA.

### 3.3.9. Les moyens de lutte contre les pillages

Dans 26 entretiens, plusieurs techniques ont été évoquées pour limiter les incursions des animaux les plus pilleurs. Quantifier l'utilisation de ces moyens ne semble pas pertinent car ils sont conjugués la plupart du temps, pour favoriser l'efficacité répulsive du dispositif (Tableau 20).

| Type de moyens | Eléphants | Chimpanzés | Babouins |
|---|---|---|---|
| **Surveiller** | Surveiller le champ | | |
| | Camper | | |
| | Être au moins deux | | |
| **Provoquer le dérangement** | Crier | | |
| | Jeter des pierres | | Les menacer avec une machette |
| | Torches | | |
| | Tranchée à éléphants | | |
| | Taper sur des bidons | | |
| | Faire un feu | | |
| **Moyens actifs** | Ruches | Courir après | |
| | Planter ou faire bruler des piments rouges | Mettre la canne à sucre plus loin de la lisère de la forêt, vers les habitations | Les tuer s'ils sont menaçant |
| **Moyens inefficaces** | Les chiens sont inefficaces | | |

**Tableau 20 : Moyens de lutte contre les pillages évoqués dans les entretiens (N= 26)**

#### 3.3.9.1. La tranchée à éléphants

Chacun des trois villages enquêtés dispose d'une tranchée à éléphants (Figures 23 et 24). La tranchée semble être une technique efficace pour diminuer les incursions des éléphants dans les jardins des communautés locales car 20 personnes sur 26 interrogées reconnaissent leur utilité. Dans les six cas où leur utilité n'est pas reconnue, cela est principalement dû au fait que lorsqu'elles ne sont pas entretenues, les tranchées s'affaissent à cause du comblement opéré par les

éléphants lors de leur passage associé à l'érosion du sol engendrée par les précipitations (Figure 38). Les tranchées sont théoriquement infranchissables par les animaux, mais les éléphants ont appris à les franchir, en les comblant grâce au poids de leur corps, probablement à l'aide de leurs pattes ou de leur trompe, ce qui oblige à de constants travaux de réfection incombant aux villageois. Petits et Grands Singes peuvent les franchir en se servant de branches et de lianes. Ces témoignages montrent que le principal dispositif compensatoire de la politique de conservation de l'UWA auquel ont actuellement accès les villageois ne fait pas l'unanimité, en terme de coût et d'efficacité. J'ai pu constater au cours de mes visites que chaque tranchée visitée présentait des affaissements qui facilitaient le passage des animaux sauvages. Comme nous l'avons montré dans un article (Krief et al., 2014a) des arbres tombés ou espèces de végétation terrestre herbacée servent par exemple de pont au dessus de la tranchée pour les chimpanzés qui vont piller les champs jouxtant la forêt.

**Figure 38 : Tranchées à éléphant non entretenue (Sebitoli)**

Un autre inconvénient de la tranchée évoqué par les personnes qui ne reconnaissent pas son utilité immédiate est le fait que la tranchée ne fait pas le tour du parc ($N_{Int}$= 3) et que par conséquent des passages existent pour les animaux :

*Where it stops is where animal can pass (ITW_S8).*

Le fait que la construction et l'entretien de ces tranchées repose sur un travail communautaire gratuit est jugé inéquitable par certains ($N_{Int}$= 10/26). La citation ci-dessous exprime l'idée d'une asymétrie entre la situation des villageois et des gestionnaires, ainsi qu'un rapport d'étrangeté entre les villageois et les animaux, ces derniers « appartenant » aux gestionnaires :

> *It is their animals; they should be able to deal with their trench with the money generated from revenue sharing to defend us. If we can protect our domestic animals to go in their forest, they should prevent their wild animals to come to our gardens (ITW_Ka3).*

On pourrait penser que les 20 % des revenus générés par les parcs pourraient servir à payer la main d'œuvre locale pour entretenir les tranchées mais comme l'UWA les capitalise avant de les distribuer pour obtenir une somme permettant d'effectuer un minimum de travaux (MacKenzie, 2012a), il y a un temps variable de latence dans les phases d'entretien des tranchées. Finalement, les sommes dégagées par l'UWA sont dévolues seulement à la réalisation des travaux sans que soient rémunérés les « bénéficiaires » de la compensation pour leur travail de construction ou d'entretien. Or, les villageois estiment que ce n'est pas à eux d'entretenir la tranchée, même si cela pourrait les aider à voir moins souvent les animaux sauvages dans leur jardin. Ils ne veulent pas effectuer cette tâche sans être payés car entretenir la tranchée prend du temps et de l'énergie qu'ils doivent investir dans l'entretien de leurs parcelles agricoles pour subvenir aux besoins alimentaires de leurs familles.

Cette attitude que l'on pourrait prendre pour de l'obstination montre que les tranchées cristallisent l'insatisfaction des villageois vis-à-vis de l'UWA, il s'agit d'une situation de blocage. Cette attitude est comparable au refus des bergers de surveiller leur troupeau de la prédation du loup sous les latitudes européennes. Toutefois, ces derniers reçoivent une indemnisation directe, ce qui n'est pas le cas des agriculteurs familiaux de notre région d'étude. Un autre élément explicatif du blocage de la situation tient au fait que les agriculteurs ne comprennent pas qu'ils doivent travailler gratuitement, dans un contexte où la circulation de l'argent collecté dans le cadre de la politique de *revenue sharing* est complexe, voire perçue par certains comme peu transparente.

De plus, certains villageois ($N_{Int}$= 5/26) ont expliqué que les tranchées étaient creusées non pas sur les terres du parc mais sur celles des agriculteurs[27]. Les villageois ne reçoivent aucune compensation financière pour l'amputation foncière, alors que leurs terres sont de très petite taille et à peine suffisantes pour nourrir leurs familles; cela explique que cette emprise du territoire de la conservation sur leurs propriétés soit perçue comme injuste, même si la tranchée mesure trois à quatre mètres de large au maximum si on inclut les talus de terre qui les bordent. Le bilan économique des tranchées ne semble donc pas très favorable pour les agriculteurs : perte en terres, travail gratuit à fournir, inefficacité, auquel s'ajoute la non compensation des pertes des cultures détruites par les animaux. Cela génère un véritable cercle vicieux, les tranchées non entretenues laissant passer les éléphants qui détruisent encore plus les cultures et appauvrissent les agriculteurs.

Les problèmes évoqués ci-dessus pourraient peut-être s'atténuer si les tranchées étaient renforcées par des barrières végétales, ce qui réduirait leur coût d'entretien. D'autres initiatives comme celle du chef du village de Nyakabingo qui a mis en place un dispositif expérimental le long de son champ peuvent renforcer l'efficacité de la tranchée à éléphant (Figure 39). Constatant que la tranchée s'affaissait, il a planté *Tripsacum laxum* (Herbe du Guatemala) en première ligne car grâce à ses racines, cette Poacée permettrait de limiter l'érosion du sol. Par sa taille, elle permet également de cacher les cultures. *Cestrum nocturnum* (Jasmin de nuit) vient en deuxième ligne car l'odeur intense que la plante dégage la nuit (Overland, 1960) permet d'occulter celle des cultures. Enfin, l'acacia permettrait de créer, grâce à ses épines, une barrière supplémentaire contre les animaux sauvages. Ce dispositif lui semble efficace et le temps confirmera sa pérennité. En effet, de même que les dispositifs pour effaroucher les animaux sauvages doivent être fréquemment renouvellés pour être efficace, on peut se demander si un tel dispositif ne serait pas lui aussi contourné, à moyen terme, par les animaux.

[27] Les terres du parc national étant inaliénables la tranchée ne pourrait être creusée à l'intérieur des limites du parc.

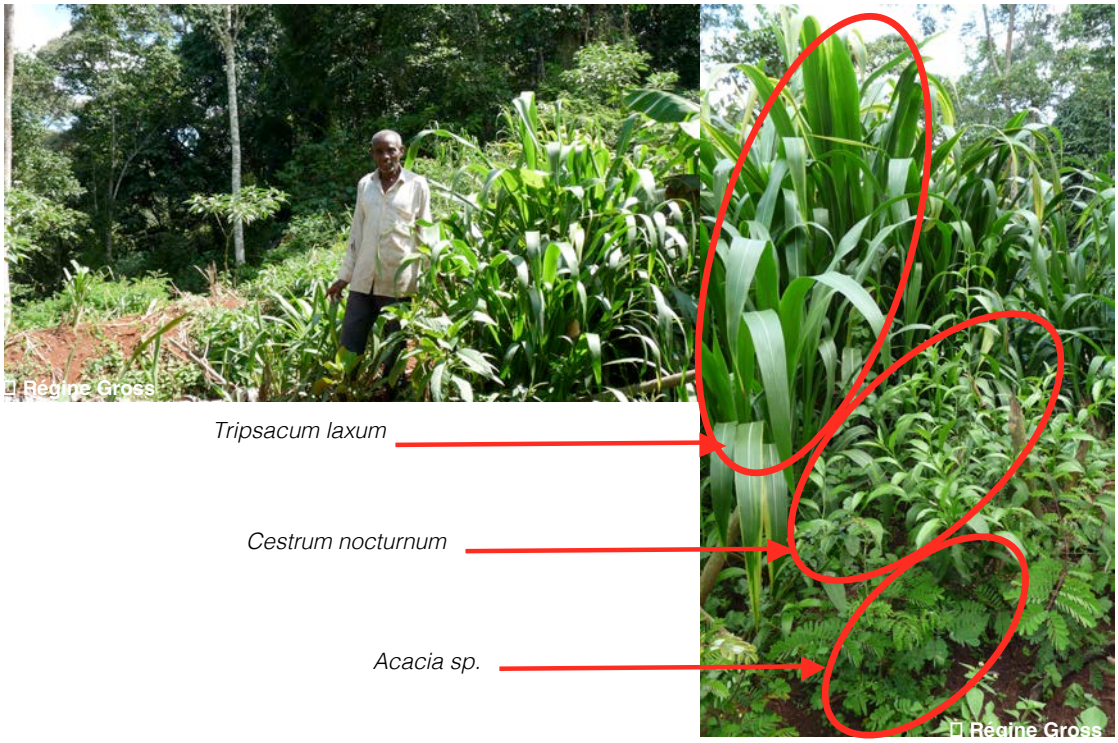



**Figure 39 : Dispositif expérimental d'un chef de village pour renforcer l'action de la tranchée à éléphant (Nyakabingo)**

.

3.3.9.2. Les alternatives « radicales » pour lutter contre le pillage des cultures

Le fait de dormir dans le champ pour surveiller les cultures est vécu comme un déracinement spatial et temporel et une prise de risque de la personne obligée d'accomplir cette activité pour protéger sa production. De nombreuses personnes sont lasses et agacées par le fait de passer des nuits sans dormir ($N_{Int}$= 10/26). A partir du moment où les cultures ont été plantées, commencent des semaines d'angoisse pour protéger des cultures qui doivent servir à l'autosuffisance alimentaire des familles et à la vente ponctuelle. Cependant, certains agriculteurs se sont organisés en groupe pour surveiller leur champ. A Sebitoli, deux agriculteurs se relayent au fil des heures, des nuits et des semaines pour protéger leur champ et dorment dans une cabane en lisière de forêt lors de la récolte pour repousser les animaux sauvages (Figure 40).

On peut se questionner une fois de plus sur la pertinence d'un rapprochement avec la situation des éleveurs de montagne tempérée face au loup, dont les pertes

sont en bonne partie liée à l'abandon des pratiques de garde, liées à la modernisation des systèmes techniques (parcs clôturés notamment). Ici, les pratiques agricoles sont traditionnelles, mais l'impact des pillages de culture, qui existent de longue date comme le montre l'analyse historique (Introduction générale), devient difficilement supportable économiquement dans la situation de tension foncière et de pression démographique dans laquelle se trouvent les populations. En témoignent les efforts consentis pour assurer la garde nocturne des champs.

**Figure 40 : Campement des villageois en bordure de forêt et dans leur champ pour garder leur production (Sebitoli et Kanyamarere)**

J'ai assisté à une action particulièrement radicale à Kihingami, qui visait peut-être à marquer symboliquement l'exaspération d'un villageois à mon égard. Parce que les plantations de thé représentent une rente fixe tous les mois et un moyen d'assurer la scolarisation de ses enfants, un villageois a sacrifié ses plantations de maïs, avant qu'elles atteignent leur maturité pour éviter le piétinement des éléphants sur son champ de thé en vue d'atteindre les champs de maïs, le privant dès lors de la jouissance de sa récolte (Figure 41). D'autres villageois, plus tempérés, ont expliqué à cette occasion qu'ils arrêtaient de planter certaines cultures (notamment le maïs et la canne à sucre) pour limiter les incursions des animaux sauvages. Ces

aliments constituant une base importante de l'alimentation, cela suppose qu'ils devront se procurer ces aliments en les achetant sur le marché.

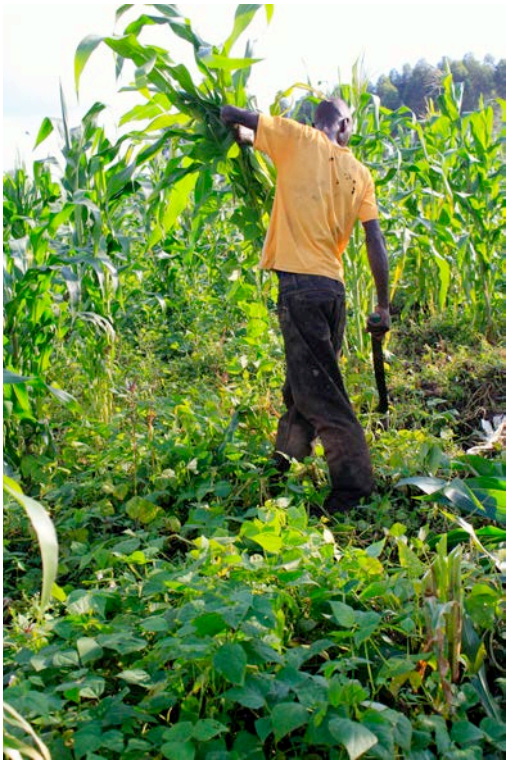


**Figure 41 : Un villageois qui coupe son maïs pour stopper les incursions des éléphants (Kihingami)**

D'autres compensations des pertes de cultures pourraient être la génération de revenus par le tourisme vert et la compensation financière des pertes de cultures par le gouvernement, l'UWA ou un système d'assurance qui n'existe pas actuellement. Concernant la génération de revenus par le tourisme vert, cela est déjà le cas à Kanyanchu, au Sud de Sebitoli (parc national de Kibale). Cela pose en retour la question de la « disneylandisation » des parcs naturels, qui ont tendance à devenir des grands zoos, et à afadir la dimension sauvage de la faune. Les autres formes de compensation auraient l'avantage de pouvoir être mises en œuvre plus rapidement, mais sont bien entendu tributaires de décisions politiques.

### 3.3.10. Les zoonoses comme illustration de la perméabilité des frontières : une transmission à sens unique ?

Lors des observations participantes dans les champs des villageois, la thématique de la transmission de maladies entre les hommes et les animaux sauvages a été évoquée dans 29 entretiens. Rappelons que cette région et l'Ouganda en général a été et est ponctuellement affectée par des épidémies de maladies graves (Ebola, Marburg) transmises de l'animal à l'homme notamment par la consommation de viande de brousse (Paige et al., 2014). Lors de notre mission de terrain en 2012, une épidémie d'Ebola a d'ailleurs frappé l'Ouganda et j'avais réalisé à cette période une carte pour un expert médecin-anthropologue de cette malade (Alain Epelboin, MNHN) pour localiser les différents foyers de fièvre hémorragique de ces dernières années (Figure 42).

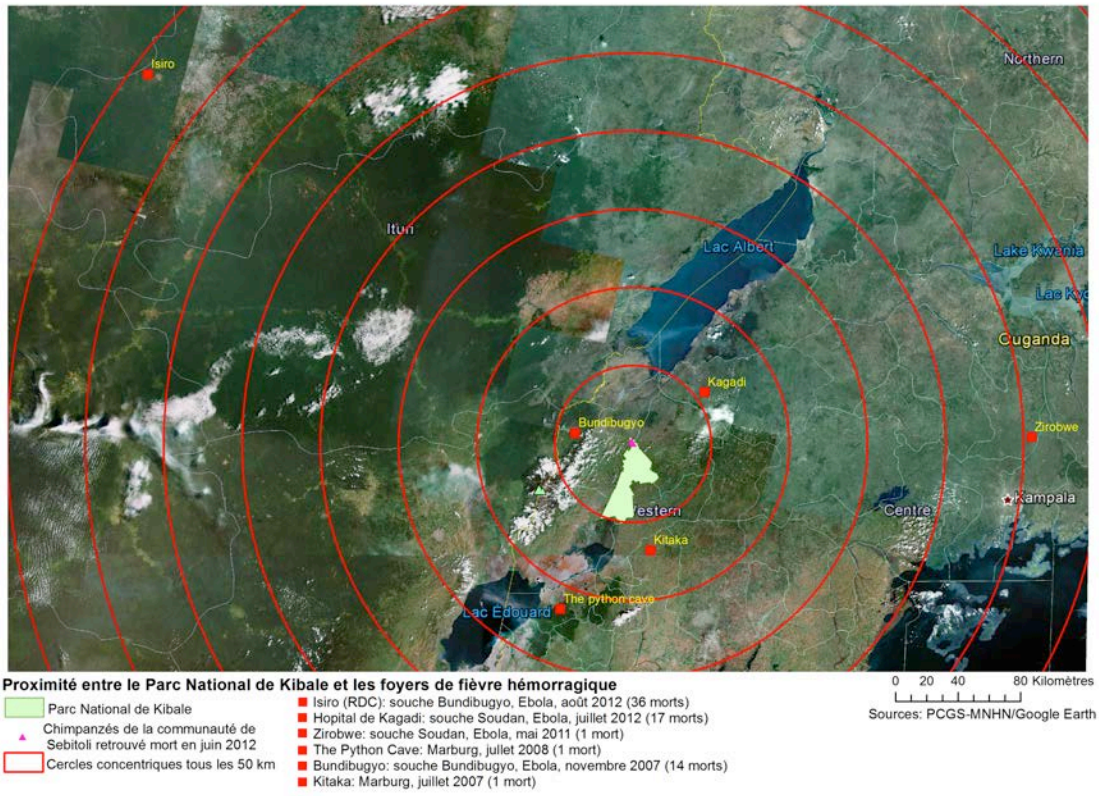



**Figure 42 : Foyers de la fièvre Ebola entre 2007 et 2012**

Les résultats des entretiens sur ce thème apparaissent dans le tableau 21 et montrent que d'après les villageois ($N_{Int}$= 22/29), la transmission de maladies entre les hommes et les animaux sauvages ne se fait que dans un sens : les animaux

sauvages diffusent des maladies (notamment par le biais de tiques) aux hommes (et à leurs animaux domestiques) qui vivent à proximité de la forêt.

| | Pas de transmission possible | Transmission possible des animaux sauvages aux hommes | Transmission dans les deux sens (hommes-animaux et vice-versa) |
|---|---|---|---|
| **Sebitoli (N=12)** | N=2 | **N=8** | N= 2 |
| | | From chimpanzee: Flue (N=1) | |
| | | From monkeys: Don't know the name of disease (N=1); Ebola (N=5) | |
| | | From elephants: Tics (N=4); Malaria (N=2) | |
| | | From mosquitoes: Malaria (N=1) | |
| **Nyakabingo (N=10)** | We have complicated diseases than can not be transmitted to wild animals (N=1) | **N=9** | N=1 |
| | | Malaria (N=4) | |
| | | Ebola (N=3) | |
| | | Flue (N=1) | |
| | | From elephants: Tics (N=5), tsétsé fly (N=2), malaria (N=2) | |
| | | From chimps: Aids (N=1; by someone spleeping with a chimp) | |
| **Kihingami (N=7)** | In the belly of wild animals, there is no worms, they are not like domestic animals, they eat everything, wild herbs and they have no parasites (N=1) | **N=5** | N=1 |
| | | Malaria (N=1) | |
| | | Tics (N=1) | |
| | | From monkeys: Ebola (N=I) | |
| | | From elephants: Tics (N=3), malaria (N=1) | |

**Tableau 21 : Informations sur la transmission de maladies entre les hommes et les animaux sauvages qui vivent dans le parc (N= 29 entretiens)**

Cette étude des connaissances et de la perception de la faune par les villageois a donc mis en exergue les enjeux liés à l'hyper-proximité entre les populations humaines et la forêt et les animaux sauvages qui l'occupent. Vingt neuf espèces sont identifiées comme pilleuses mais parmi elles seulement trois sont récurrentes et ne sont pas perçues de la même manière par les villageois. Pour approfondir la question des difficultés rencontrées par les villageois qui vivent en bordure de forêt, il parait nécessaire à présent de se concentrer sur les moyens mis en œuvre par les gestionnaires de la conservation pour répondre à ces difficultés.

## 3.4. La gestion de la forêt

### 3.4.1. L'utilisation des ressources de la forêt : pratique interdite et culturelle

Les questions sur l'utilisation actuelle des ressources forestières ont été abordées avec 26 personnes dans les trois villages (Tableau 22). Demander aux villageois s'ils utilisaient ou connaissaient des gens qui utilisaient des ressources de la forêt aujourd'hui n'était pas très aisé, car une telle pratique est considérée comme du braconnage dans le cadre de la réglementation des parcs nationaux. Avant de poser ces questions, il fallait s'assurer de ne pas brusquer la personne avec laquelle nous discutions et poser ces questions en fin d'entretien/observation. D'ailleurs, un villageois de Sebitoli m'a averti que personne n'accepterait de m'en parler par peur :

> *People will not tell you anything about poaching, they are too scared (ITW_S6).*

Les villageois utilisent aujourd'hui encore certaines ressources de la forêt ($N_{int}$= 18/26) malgré l'interdiction de pénétrer dans cette dernière. Les villageois qui pratiquent le braconnage et ceux qui bénéficient de ces ressources extraites (clients) sont des individus qui semblent identifiés soit parce qu'ils sont issus de familles de braconniers, qu'ils ont une nationalité (congolaise), une ethnie ou une résidence particulière.

| | Kihingami (N=7) | Nyakabingo (N=7) | Sebitoli (N=12) |
|---|---|---|---|
| **Pas de braconnage aujourd'hui** | N=1 | N=1<br>They inform them of not eating bush meat | N=6 |
| **Braconnage aujourd'hui** | N=6 | N=6 | N=6 |
| **Espèces prélevées dans le passé (avant le classement en PN de 1993)** | **Animals:** Buffaloes (N=1) | **Animals:** Antilope (N=1, people were getting addicted to it), red duiker (N=1), bushbuck (N=2), blue duiker (N=1), wild pigs (N=2; people used to kill 3/4 every sunday to eat) | **Vegetation:** *Prunus africana (N=1) , Albizia coriaria (N=1)*<br>**Animals:** Wild pigs (N=3), buffaloes (N=1), blue duiker (N=2), forest rat (N=1) |
| **Espèces braconnées aujourd'hui** | **Vegetation:** Charcoal burning (N=2), Firewood (N=1), *Prunus africana (N=1), Polycias fulva (N=1)*, mushrooms (N=1) | **Vegetation:** Firewood (N=2), medicinal herbs (N=2), hoe handles (N=1), people collect trees in the forest that were put down by elephants (N=1) | **Vegetation:** *Ocimum rothii (N=1),* Firewood (N=3), Charcoal is rare unless dealing with UWA (N=1), *Prunus africana (N=1)*, medicinal herbs (N=1) |
| | **Animals:** red duiker (N=3), wildpigs (N=4), elephants (N=1), baboons (N=1), lions (N=1), monkeys (N=1), mangoose (N=1), forest rat (N=1), wild rabbit (N=1), buffaloe (N=2), bushbuck (N=1), grasshoppers (N=1), Ivory sold very expensive (N=1) | **Animals:** Blue duiker (N=1), wild pigs (N=1), in Kyahankada they arrast elephants (N=1) | **Animals:** Duikers (N=2), Elephant ivory (N=2), wild pigs (N=2), Ugandan cobs (N=1), poach pine (N=1), bushbuck (N=1), warthogs (N=1) |
| **Motivations du braconnage** | Hunting is a cultural belief, a man should go and hunt (N=2) | The taste depends on the feeding of wild animals, domestic meat is better than the one of wild animals (N=1) | Home consumption (N=3) |
| | People are not satisfied with wild meat (N=1) | Wild pig is very tasty because of fat (N=1) | Saling (N=3) |
| | Meat of wild animals is better, it is salty, and it has very much fat (N=1) | | It is a cultural habit inherited (N=1) |
| | People who eat wild animals meat are more energetic (N=1) | | They poach because they are not educated (N=1)<br>People are naturally poachers, it is in their culture (N=1) |
| | Wild animals meat is very sweet (N=1) | | The meat is salty (N=1) |
| | The taste of wild animals meat is different (N=1) | | Wild animals have specific taste (N=1) |
| | | | Wild animal meat is good (N=1) |
| | | | Wild animals meat is not as tasty as people say (N=1) |
| **Consommateurs** | They are well identified (N=3) | Domestic meat is more expensive (N=1) | They are well identified (N=2) |
| | It is a secret (N=2) | | |
| | It is more expensive (N=1) | | |
| | Congo people (N=1) | | |
| **Pratique** | At this time hunters are busy because it is Christmas, they roast inside and they carry it out fast (N=1) | I tried meat of wild animals because I used to have a license (N=1) | They roast the meat in the forest (N=1) |
| | People go hunting at night (N=1) | Hunting is very rare today (N=1) | They keep the skin for traditionals (N=1) |
| | | | Men go with children and women are the one to cook (N=1) |
| | | | They go there once in a month (N=1) |
| **Qui sont les braconniers?** | Our grandfather was hunting because he got permission of a game ranger (N=1) | Bakiga (but they don't really know how to hunt) and Batoro are not so interested in poaching (N=1) | Bakiga, Batoro, Bakunjo: they eat monkeys (N=1) |
| | There are specific families who hunt (N=1) | | In Kimoli there are 4 people poaching (N=1) |
| | There is one family known for hunting in Sebitoli (N=2) | | Mugoso then Kihingami then Sebitoli (N=1) |
| | It is cultural, it is inherited from grandparents (N=1) | | People neighboring the park (N=1) |
| | Sebitoli and Nyakabingo are known for poaching (N=1) | | In Kigali, Sebitoli and Kanyankukuru: they go in the forest for charcoal and have to take care of the smoke (N=1) |
| | 10-20 people go hunting in Kihingami, they are people working in tea chamber. They go after work in the evening and have their informator for locate game rangers (N=1) | | One family of poacher in Sebitoli, three families in Kanyankuru, 12 families in Kihingami. A lot of poaching in Muguso (N=1) |
| | There is a family from Mugosu that comes around to hunt (N=1) | | |
| **Pièges** | Leg trap (N=2) | Setting snares is difficult because game rangers are around (N=1) | Not, spear, leg trap (N=2) |
| | Panga, spear, snare (N=1) | Leg trap (N=2), neck trap (N=1) | Wire, big metal cable, neck trap (N=1) |
| | Cable (N=1) | If someone see the foot print of a wild pig, he doesn't tell anybody and he goes put snares (N=1) | Wire (rare to have catch) (N=1) |
| | Forest rat (N=1) | | Wire from motocycle (N=1) |
| **Lieux** | Inside the forest it is full of trails where the rangers are (N=1) | By the tea estate people go for firewood but no charcoal or charcoal burning here (N=1) | Don't go deep in the forest (N=1) |
| | | In Kyahankada there are people poaching (N=1) | Specific places, deep inside the forest (N=1) |
| | | | They spot the foot step of animals, they don't go far in the forest (N=1) |

Tableau 22 : Utilisation des ressources de la forêt (N= 26 entretiens)

A Sebitoli, le même nombre de personnes a répondu qu'il n'y avait pas ($N_{int}$= 6/12) ou qu'il y avait ($N_{int}$= 6/12) du braconnage, ce qui diffère des deux autres villages ou une forte proportion de villageois ont répondu qu'il y avait du braconnage aujourd'hui ($N_{int}$= 6/7). Cette différence peut s'expliquer par la proximité géographique de Sebitoli de la station des écogardes, qui peut éventuellement davantage effrayer les villageois des conséquences d'un tel aveu (Figure 37). De plus, l'approvisionnement en denrées alimentaires à Sebitoli est peut être facilité par la proximité de la route goudronnée et le niveau d'équipements commerciaux, voire par le niveau de vie plus élevé de Sebitoli par rapports aux autres villages, ce qui rendrait l'exploitation des ressources de la forêt moins nécessaire. Toutefois, parmi les personnes interrogées, le rapport entre taille moyenne des terres et taille moyenne des familles n'était guère favorable économiquement dans ce village, ce qui minore la portée de l'argument d'un niveau de vie supérieur.

Parmi les espèces braconnées avant la protection de la forêt, les villageois ont surtout cité des espèces animales correspondant à des espèces consommées pour leur viande de brousse (buffles, cochons sauvages, céphalophes) mais deux espèces végétales ont aussi été citées à Sebitoli (Tableau 22). On peut également remarquer que dans les trois villages, davantage d'espèces animales et végétales ont été décrites comme braconnées aujourd'hui par rapport à celles qui étaient exploitées lorsque la forêt n'était pas protégée (avant 1993).

Parmi les raisons évoquées pour la pratique du braconnage, la question du goût de la viande est évoquée dans les trois villages et c'est d'ailleurs la seule raison évoquée à Nyakabingo comparé à Sebitoli et Kihingami. Concernant l'utilisation de la viande de brousse à Sebitoli, certains villageois évoquent que la viande est consommée au sein du foyer ($N_{int}$= 3/12) ou vendue ($N_{int}$= 3/12). Enfin à Sebitoli et Kihingami, deux villageois par village ont indiqué que la chasse était une pratique culturelle pour justifier de la pratique du braconnage. A Sebitoli ($N_{int}$= 2/12) et à Kihingami ($N_{int}$= 3/12), les consommateurs et acheteurs de viande de brousse le font de manière régulière et sont identifiés comme tels par le reste de la communauté mais la pratique et la consommation restent un secret bien gardé au sein du réseau de braconnage.

Il est difficile de se faire une idée générale des villages de provenance des braconniers et de l'intensité de cette pratique. On peut cependant indiquer que certaines familles sont identifiées comme des familles de braconniers (Tableau 22) et que certains villages braconneraient plus que d'autres.

A propos des outils utilisés pour le braconnage, les pièges horizontaux *(leg traps*) sont cités deux fois dans chaque village mais il semblerait que les braconniers ont également recours aux pièges verticaux de type collet (*neck trap*) et aux lances (*spears*) (Figure 43). La chasse au filet n'a pas été mentionnée dans les entretiens. Les pièges horizontaux sont à l'origine de la mutilation des chimpanzés, qui peuvent perdre certains de leurs membres lorsqu'ils sont piégés (Figure 43) alors qu'ils ne sont pas directement visés par les chasseurs. Enfin, une personne a fait référence à l'utilisation de chien pour la chasse :

> *You can identify people who are poaching when they have a lot of dogs (ITW_S4).*

**Figure 43 : Exemple de pièges verticaux et horizontaux trouvés en forêt (A et B: pièges horizontaux, C : piège vertical, D : chimpanzé dont le pied est mutilé par un double piégeage)**

Ces quelques données sur le braconnage n'ont pas pour but de dénoncer cette pratique par les villageois vivant autour de notre zone d'étude mais de montrer que malgré son interdiction par le parc national, la pratique de chasse subsiste comme une pratique apparemment culturelle. Elle devrait être mieux prise en compte dans les politiques de conservation pour allier la conservation des espèces animales protégées aux pratiques anciennes des hommes qui vivent à proximité de la forêt. Favoriser des pratiques plus sélectives permettrait par exemple de protéger les espèces menacées. Un programme *Kibale Snare Removal Program (KSRP)* est à l'œuvre depuis 1997 pour réduire les activités de braconnage à l'intérieur de la forêt et sensibiliser les villageois autour de la forêt, mais il ne correspond pas à cette

orientation. Enfin, dans l'organisation du braconnage et les mesures que l'on pourrait mettre en place, il faut prendre en compte un problème d'échelle évident : le braconnage des éléphants s'inscrit dans des réseaux internationaux (Nishihara, 2003) alors que celui de la viande de brousse est davantage destiné aux marchés locaux.

### 3.4.2. Un territoire, des territoires : les cartes mentales

Un même espace peut être perçu et vécu différemment selon les acteurs. La figure 44 présente quatre cartes mentales réalisées par quatre acteurs différents travaillant dans la zone d'étude de Sebitoli (un écogarde de l'UWA, un chercheur, un assistant de terrain, un employé à la maintenance des chemins en forêt).

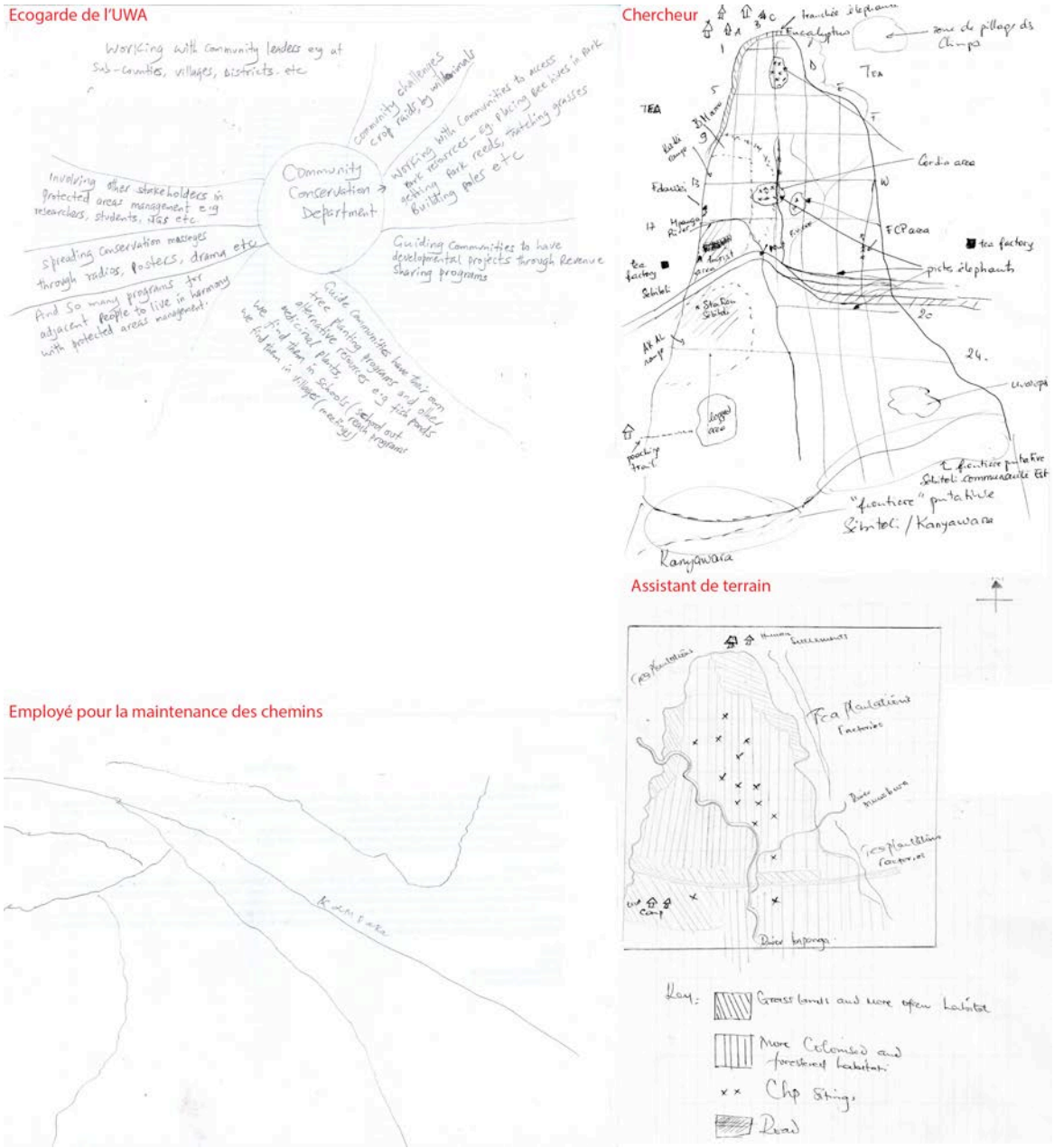



**Figure 44 : Cartes mentales realisées par différents acteurs de la zone d'etude (N= 4)**

L'employé à la maintenance des chemins n'a représenté qu'un élément naturel sur sa carte mentale de la forêt : les rivières. Elles ne correspondent pas à « la réalité du terrain ». Il n'a pas représenté les chemins qu'il parcourt en partie quotidiennement alors qu'ils sont l'objet de son travail et lui permettent de se déplacer dans la forêt.

Au sein d'une même équipe travaillant dans la même zone d'étude quotidiennement ou plus ponctuellement (chercheur), les perceptions de l'espace ne sont pas les mêmes entre un assistant et un chercheur : celles du chercheur sont plus détaillées. Le chercheur a représenté des *patchs* alimentaires dans lesquels il rencontre les chimpanzés le plus fréquemment (*Cordia area*, FCP area - *Ficus sur*, *Ficus dawei*, *Uvariopsis*, zone de pillage), les zones que certains chimpanzés fréquentent plus régulièrement (AK AL range, KU KI range, BM area), les éléments organisant ses déplacements (rivières, quadrillage des chemins, pistes à éléphants, route), les éléments anthropiques à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt (*tea, tea factories, eucalyptus,* village de Sebitoli, station, *tourist area, poaching trail, logged areas*) ainsi que la frontière entre les différentes communautés de chimpanzés à l'intérieur de la forêt (Kanyawara) et l'une de celle entre les éléphants et les villageois qui bordent la forêt (tranchée éléphants). La carte de l'assistant de terrain est moins descriptive que celle du chercheur. Il a représenté différents types d'habitats rencontrés dans la forêt (*grasslands and more open habitat, more colonised and forested habitat*), les zones où il observe le plus fréquemment les chimpanzés (*Chp sitings*), les éléments qui organisent ses déplacements (*river, road, camp*), ainsi que le paysage anthropique autour de la forêt (*tea plantations, human settlements*). Enfin, l'écogarde n'a pas interprété (volontairement ou non) la consigne de la même manière que les autres participants à cet exercice puisqu'il a davantage schématisé son rôle auprès des communautés locales que la forêt elle-même. Cela met en avant sa méconnaissance de la forêt et son incapacité à s'y repérer. Cependant cela peut aussi être lié à la teneur des enquêtes réalisées préalablement, où il aurait identifié mon intérêt pour la thématique des interventions auprès des communautés villageoises. Ces différences dans la réalisation des cartes mentales traduisent des différences de perception et d'appropriation territoriale qui varient en fonction de paramètres individuels, matériels et sensibles (Lynch, 1960).

# 4. Discussion

Mes travaux ont porté sur trois villages qui se trouvent en lisière de forêt et du territoire d'une communauté d'environ 80 chimpanzés. Dans le village de Sebitoli, les connaissances sur la forêt sont moins diverses et le discours est plus restreint sur les esprits qui y résident. Ce village connait un mode de vie plus urbain et une plus grande mixité culturelle (axe routier, nombre de magasins, logements des travailleurs de thé) qui peut expliquer une dissolution progressive des connaissances ethnozoologiques, ethnobotaniques ou spirituelles par rapport aux autres territoires villageois étudiés. Rugamba, un esprit figé représenté par un arbre, était connu par plusieurs personnes dans chaque village. Tous ceux qui m'en ont parlé pendant les mois d'enquêtes ont dit ne pas savoir où il était localisé. Mes informateurs identifiaient systématiquement l'un des deux « anciens » de Sebitoli, avec lesquels j'ai longuement discuté de Rugamba ce qui m'a finalement menée à cet arbre. Cet exemple m'amène à poser la question de la continuité future de ces connaissances, une fois ces deux hommes disparus ou d'autres partis plus loin à cause des pillages de cultures. Qu'en sera-t-il de la transmission de ces récits oraux, des pratiques culturelles et des connaissances liées à la forêt ? Dans une situation où les frontières entre les territoires de la conservation et ceux habités par les hommes sont tantôt poreuses, tantôt intangibles, se pose la question de la contribution et de la prise en compte de ces connaissances pour une amélioration de la gestion de la biodiversité. C'est donc par la question sur les esprits que la discussion des résultats sera abordée.

## 4.1. L'entre-deux territoires

### 4.1.1. Les esprits sont situés à l'interface entre les hommes et la forêt

Les récits oraux et traditions du royaume de Toro trouvent leurs origines dans l'ancien royaume auquel ce peuple appartenait il y a plusieurs siècles : le royaume de Kitara-Bunyoro. Les Batoro sont issus des sociétés agropastorales Bantou (Bacwezi, qui s'écrit aussi Cwezi) et de leurs descendants Nilotic (Babiito) (Taylor, 1962; Steinhart, 1971). Mes enquêtes montrent que même si les communautés villageoises n'ont plus d'accès libre à la forêt, elles racontent encore des récits liés à

cette dernière. Certaines de ces histoires sont d'ailleurs racontées aux enfants, pour leur inculquer la peur de se déplacer tout seul la nuit ou de rentrer en forêt, ce qui renforce l'interdit d'y pénétrer.

La diversité des récits collectés lors de mes entretiens, non pas dans les histoires relatées, mais dans la manière de les raconter (avec précisions, hésitations, détours, répétitions) laisse penser que les esprits dont il est question aujourd'hui (Kaliisa, Nyakakikuru, Ebiigasaigasa, Rugamba), sont des croyances relatives aux Bacwezi recrées et remodelées au fil du temps (Steinhart, 2011). Les divergences sont fréquentes dans les récits mythologiques (Goody, 2010), comme l'illustre le cas de Rugamba. On peut donc tenter d'analyser les récits d'aujourd'hui pour voir à quoi les rattacher dans les anciens récits. Les Bacwezi, à travers leur histoire territoriale (agrandissements et scissions successives des royaumes) et clanique (tous les villageois ont un clan et un totem) sont encore aujourd'hui centraux dans la vie des Ougandais de l'Ouest (Steinhart, 1999).

Les récits sur les esprits associent le monde forestier à celui des hommes : Kaliisa est l'esprit qui autorise le chasseur à prélever des proies en forêt, comme l'explique Rubongoya (2003), mais aussi celui qui veille sur le bétail. L'arbre Rugamba a refusé de se laisser couper par les colons aménageurs. Ebiigasaigasa vous prend dans le monde des hommes et vous emmène en forêt. Nyakakaikuru se déplace en voiture ou en moto sur les collines de Kihingami. La plupart des esprits dont j'ai connaissance par mes enquêtes sont situés à la lisière de la forêt, en contact avec des entités naturelles identifiées.

A propos de la lisière de la forêt, Carol et Dinah Mack (1999) expliquent qu'elle est l'interface entre le monde sauvage et domestique. « The edge of the forest […] is always the boundary between the wild and domesticated, the animal and the human community. It holds its genius loci, which may appear as demonic guardian species of wilderness and wild creature and attack trespassing hunters, mischievous fairies… And the many huge man-eating species ». En outre, ce rattachement des esprits à des éléments naturels particuliers, dans notre cas des pierres ou des arbres par exemple, est en lien étroit avec l'histoire et la mythologie Bacwezi des populations Batoro et Bakiga. Les esprits Cwezi sont traditionnellement associés à des éléments naturels comme le tonnerre, la pluie etc. (Beattie, 1997). Dans le

district de Kibaale, distinct situé à 35 kilomètres de Sebitoli, les Bacwezi étaient décrits comme de « superhumains, entités spirituelles dont les exploits sont supranaturels » (Steinhart, 2011). Comme dans mes entretiens au sujet d'Ebiigasaigasa, ils peuvent apparaître dans la nuit sous forme de feu ou de lumière (Steinhart, 2011).

Le changement de mode de vie induit par le développement économique et structurel (décentralisation, urbanisation, évangélisation) en Ouganda peut, à terme, conduire, comme cela a été observé dans d'autres pays d'Afrique, à une diminution de la connaissance ou à une déconsidération de la relation à l'animal et au spirituel. Peu après la décolonisation, Tran (1973) expliquait que « les peuples colonisés cherchent à imiter ceux qui les ont dominés, persuadés de la supériorité des cultures de ceux qui les ont vaincus par la supériorité de leurs techniques. Ils finissent par confondre le progrès, la modernisation, avec l'occidentalisation ». Plus récemment, Kasongo (2010) explique que « when an incoming culture (in this case civilization/modernism) seeks to totally replace the existing cultural value, it causes social frustration and generates maladjustment of group members to this new system which leads to the "demise" of the traditional society ». Dans le cas de Sebitoli, je ne suis pas en mesure de discuter des changements à long terme qui s'y opèrent compte tenu de la durée et de la taille de cette enquête. Au vu des résultats présentés ci-dessus, il semble que la mise sous protection des animaux sauvages et du territoire forestier entraine effectivement des frustrations et des confusions sociales voire culturelles ainsi qu'un changement dans la relation aux pratiques traditionnelles. Lamessi (2014), qui travaille sur les états dépressifs en Afrique sub-saharienne explique que le changement des pratiques sociales et culturelles, induit par le développement et la modernisation qui ont débuté avec le colonialisme, est potentiellement à l'origine de symptômes spécifiques selon « le degré d'acculturation des sujets malades ». Les conséquences à long terme de la mise en place de politiques de conservation devraient donc être analysées de manière interdisciplinaire, pour permettre un meilleur réajustement de ces dernières en fonction des contextes culturels et spatiaux dans lesquels s'insère la biodiversité animale et/ou végétale que l'on souhaite protéger. Conserver la nature ne doit pas se limiter seulement à la faune ou à la flore d'un site mais à l'environnement dans lequel

ces espèces existent depuis des milliers d'années. J'ai par ailleurs cherché à connaître la perception de l'environnement de plusieurs protagonistes de la zone de Sebitoli à travers la réalisation de cartes mentales.

### 4.1.2. Les cartes mentales, reflets d'un espace multiculturel ?

Les éléments qui figurent sur les cartes mentales des différents acteurs de la zone de Sebitoli sont variés et témoignent des différences de perceptions de l'espace. Certains vont en effet surreprésenter des parties de la forêt qu'ils fréquentent plus souvent, où ils sont plus susceptibles de rencontrer les chimpanzés (chercheur, assistant de terrain), d'autres vont décrire les différences de végétation au sein du paysage avec plus ou moins de détails (chercheur, assistant de terrain) mais occulter certains détails pourtant essentiels à leurs déplacements quotidiens comme les transects (assistant de terrain). Un autre acteur (employé chargé de l'entretien des transects en forêt) a dessiné ce qui lui sert de repère dans la forêt (système hydrographique) et non l'objet de son travail.

A l'origine, j'avais prévu de faire réaliser des cartes mentales par toutes les personnes interrogées au cours de cette enquête. Une fois sur le terrain et après deux tests avec les villageois, j'ai compris que cet exercice pouvait mettre mal à l'aise certains villageois qui n'avaient pas l'habitude de tenir un crayon, ou qui ne savaient ni lire ni écrire. Cela rejoint les propos de Staszak (2003) selon lesquels « la carte dessinée [à main levée] ne représente pas forcément une bonne image de la structure cognitive, mais peut par exemple mesurer une aptitude à dessiner et cartographier ». J'ai donc décidé de renoncer à effectuer cet exercice avec les villageois ayant vraisemblablement la « peur du dessin » (Moser et al., 2003).

Selon Bailly (1986), « c'est par l'analyse des processus cognitifs, qui traite des mécanismes d'acquisition, de représentation des objets et leurs transformations en connaissances utiles pour nos jugements et nos décisions, que peuvent être étudiés les rapports entre espace et représentations mentales ». Sans avoir la prétention d'avoir pu trouver au cours de mes entretiens toutes les clés nécessaires pour décrypter les processus cognitifs des différents acteurs interrogés, j'ai cependant pu déterminer certains filtres (Bailly, 1977).

La réalisation et l'interprétation des cartes mentales sont sujettes à de nombreuses réticences disciplinaires (Downs et Stea, 1973; Gumuchian, 1991). Récemment, Paulet (2002) souligne l'importance des représentations mentales dans la géographie actuelle : « l'analyse des représentations mentales n'est pas une branche de la géographie parmi d'autres… Il s'agit de l'essence même de la discipline. Toutes les grandes questions doivent tenir compte de la façon dont les hommes « voient » leur environnement. […] L'action humaine s'explique par cette vision du monde déformée, liée à une dimension culturelle ». Dans la même idée, Claval (2003) aboutit à des limites et significations subjectives de certains territoires par l'analyse de cartes mentales. Dans cette étude, je n'ai pas cherché à sur-interpréter les cartes mentales mais simplement à décrire les différences de représentations de l'espace entre des acteurs. Ces derniers ont chacun une profession différente, qui entraine un vécu et une perception différente de la zone d'étude ainsi qu'un degré variable d'appropriation de l'espace.

### 4.1.3. Rôle du « perçu » et du « vécu » dans la définition et la gestion de nature « ordinaire » et de la nature « remarquable »

Au travers de mes entretiens, j'ai tenté de cerner les différents territoires qui se superposent à Sebitoli puisque les territoires du chercheur, des animaux sauvages, des gestionnaires et des populations humaines s'y entrecroisent. Une différence fondamentale est apparue lors de la confrontation des discours des personnes interrogées : la conception de la « nature » diffère entre les conservationnistes (écogardes, UWA, chercheurs) et les villageois (Figure 44), opposant « nature remarquable » et « nature ordinaire ». Les parcs et les réserves ont été longtemps les seuls instruments de la protection de la «nature remarquable». Aujourd'hui, les friches industrielles, les sentiers, les bocages, les mares ou les prairies sont reconnus pour leur rôle essentiel dans la « nature ordinaire » (Mougenot, 2003; Godet, 2012). Cette dernière est celle dans laquelle nous évoluons au quotidien, qui est commune et nous est familière, la « nature remarquable » étant plus sauvage, plus inaccessible et fait souvent l'objet de politique de conservation à l'échelle d'une espèce ou d'une zone (Godet, 2012). En parallèle, ces deux notions font écho à des concepts géographiques plus anciens mobilisés par Frémont (1974) à travers l'espace vécu et l'espace perçu. L'espace vécu correspond à « l'espace vu

des hommes, non seulement dans leurs déplacements qui constituent l'armature de leurs espaces de vie, mais aussi par toutes les valeurs qu'ils attribuent à ces espaces en tant qu'hommes » et l'espace perçu est « inégalement perçu, selon des distances qui ne sont pas uniquement kilométriques mais se révèlent aussi distances-temps, distances sociales, distances écologiques, distances culturelles » (Frémont, 1974).

Ces deux types de nature et de perceptions sont représentés à Sebitoli. Le parc et les animaux sauvages protégés constituent la nature « extraordinaire » des gestionnaires et des chercheurs, qui devient progressivement familière (mais pas forcément « ordinaire »), pour ces derniers par leur pratique du terrain et la nature ni « ordinaire » ni « remarquable », à la fois étrangère et proche, des agriculteurs vivant à proximité. A Sebitoli, la nature est donc plurielle et n'a pas la même signification selon les acteurs. En effet, les incursions des animaux sauvages, ancrées dans le «vécu» quotidien des villageois, entrainent une standardisation de la perception des animaux sauvages, qui n'ont rien d'exceptionnel, et dont la dimension sauvage est même mise en doute, puisqu'ils sont régulièrement observés dans les jardins. L'enracinement historique de la proximité hommes-faune sauvage avant la création du parc permet de compendre qu'elle soit considérée comme « ordinaire » par les agriculteurs. Pour les villageois, la nature peut être antinomique puisque faite d'altérité : ni « ordinaire », ni « remarquable », elle est désincarnée et dérangeante (dans le sens ou elle ne rentre plus dans des représentations communes et ne respecte pas l'ordre établi). Elle devient intouchable puisqu'elle est érigée comme «sacro sainte» pour être protégée et qu'elle n'est plus qu'en partie consommable par les agriculteurs. Si elle n'est ni « ordinaire » ni « remarquable », elle est « autre » car fonction d'une action qui ne dépend plus de la volonté des villageois. La nature «ordinaire» fait donc les frais d'une nature « remarquable » alors que ces deux «natures» ont chacune une valeur écosystémique et fonctionelle (Gaston et Fuller, 2008; Burylo et Julliard, 2012) qui diffère en fonction du vécu et de la perception de chacun des acteurs de notre zone d'étude.

La valeur ecosystémique des espèces ou des territoires s'intéresse le plus souvent à des espaces ou des espèces remarquables et leur quantification figure comme un moyen d'estimer leur valeur financière ou biologique (Potschin et Haines-

Young, 2011). Dans le cas des éléphants ou des chimpanzés à Kibale, la quantification de ces espèces est réalisée à travers des recensements de leur population (UWA, 2005; Wanyama et al., 2009), en tant que nature « remarquable » à protéger. Les éléments bibliographiques présentés en introduction et les enquêtes ont montré que l'éléphant avait été, depuis le colonialisme, géré non pas par les communautés villageoises mais par « les autres », incarnés par le roi du royaume de Toro et ses représentants, puis par les colons anglais, les institutions internationales ou les gestionnaires locaux (UWA), représentés par l'emploi du pronom « their » (*animals, forest*) dans les entretiens. Ceci témoigne d'une désappropriation de la nature par les villageois qui résulte d'une volonté qui leur est extérieure. Malgré leur proximité avec la nature « ordinaire », « remarquable » ou « alterne » (un élément naturel est fait d'altérité car il peut être « ordinaire » pour certains mais «remarquable» pour d'autres), les villageois ne peuvent plus se saisir d'une nature qui perd sa valeur économique et culturelle. Aujourd'hui, les agriculteurs vivant à proximité de Sebitoli font face à un système de gouvernance complexe créant une situation qui ne satisfait pas ceux avec lesquels je me suis entretenue. Malgré une volonté internationale (UICN), nationale (gouvernement ougandais, siège de l'UWA) et locale (écogardes) d'associer l'homme à la nature, une cohabitation « équilibrée », associant le « nous » aux « autres » ne semble pas en place aujourd'hui.

Pour les villageois, les chimpanzés sont peut-être les animaux les « moins ordinaires » et les « moins remarquables » par rapport aux éléphants ou aux babouins et ils ne sont pas si « autres » que ces deux espèces grâce à leur ressemblance avec l'homme (manière de piller, de se déplacer, de prendre soin de sa progéniture, de fuir devant l'humain). Ceci se vérifie dans d'autres sites d'étude, où l'éléphant est considéré comme nettement plus nuisible que le chimpanzé (Naughton-Treves et Treves, 2005).

Comme l'explique Terrasson (1997), les aires protégées peuvent être assimilées à un « apartheid » entre l'homme et la nature, et sont souvent la preuve de leur difficile co-existence. Cette difficulté provient de la non-communication entre des acteurs qui ont une vision et un vécu différents face à un même espace, parce que chacun est ancré dans son territoire (Binot et Joiris, 2007). La nature «remarquable» a le soutien des institutions internationales, notamment l'UICN, alors

que la nature « ordinaire », plus en marge, commence à être davantage considérée dans la bibliographie et la pratique (Godet, 2010). Ainsi, au lieu de se référer à l'espace pour discuter du vécu ou de la perception, comme à une portion définie de la surface de la terre (Brunet, 2005), il serait plus approprié de parler de territoires vécus, perçus, conçus voire même perdus (« des autres »), rattachant les problématiques de chacun à leur propre expérience. Cette approche territoriale est d'ailleurs préconisée dans les nouvelles approches visant à promouvoir la participation des citoyens dans la gestion du vivant et des forêts en particulier (Brédif et Simon, 2014).

Ces différences à la fois institutionnelles et conceptuelles témoignent d'un manque de communication certain entre les territoires, et les acteurs qui les portent, les incarnent, et créent des situations conflictuelles. En effet, la protection de la biodiversité, qui dans les textes repose sur un objectif d'intégration des communautés humaines a, dans les faits, des cibles particulières : parcs nationaux, espèces menacées etc. Le territoire du parc national de Kibale, perçu comme un ilot de biodiversité par les conversationnistes internationaux et nationaux est vécu par les populations locales et particulièrement par les agriculteurs, comme un territoire contraignant puisque son accès leur est interdit alors qu'en parallèle les animaux sauvages pénètrent dans leurs jardins malgré les dispositifs mis en place par l'UWA et les villageois eux mêmes. Pour prévenir l'impunité des animaux sauvages qui sortent de la forêt, les villageois posent des pièges autour de leurs champs pour les «punir» (Krief, Comm. Pers.) et vont occasionnellement prélever illégalement des ressources végétales ou animales dans la forêt. L'ampleur de ces pratiques illicites est toutefois difficile à mesurer. Ainsi, il y a un décalage entre ce qui est légalement exprimé dans les textes qui visent à protéger la biodiversité et la réalité de terrain, qui résulte en une double fuite de la frontière entre le territoire des hommes et celui des animaux. Les animaux sortent occasionnellement de la forêt et font du tort aux humains et les humains entrent de temps en temps en forêt et font du tort à la faune et à la flore du parc. Enfin, cette discussion témoigne de la généralisation d'une patrimonialisation qui n'est pas toujours adaptée à l'échelle locale (Cormier-Salem et Basset, 2007; Michon et al., 2012). En effet, même si un inventaire et une confrontation de la multitude de territoires qui occupent un même espace n'est pas

évidente, elle semble essentielle pour gérer cette multitude de situations au cas par cas (Boissière et Doumenge, 2008) sans gommer les particularités locales dans les modes de gestion nationaux et internationaux.

## 4.2. Les animaux sauvages : statut et proximité géographique

### 4.2.1. Le statut des espèces sauvages

Les villageois ont connaissance d'une assez grande diversité d'espèces vivant dans la forêt mais cette dernière est limitée par rapport à la diversité des espèces connues par les scientifiques (Struhsaker, 1997). Aussi, certaines espèces sont plus fréquemment citées que d'autres. Ces espèces peuvent correspondre aux animaux sauvages qui fréquentent souvent la lisière voire la franchissent (éléphant, primates, ongulés) pour piller les cultures (Naughton Treves et al., 1998; MacKenzie et Ahabyona, 2012), des animaux communs du territoire domestique (rats, écureuils, grenouilles, mangoustes, chèvres, insectes) ou des animaux qui étaient chassés auparavant et encore parfois braconnés (ongulés, éléphants et petits mammifères terrestres). Les enquêtes permettent donc de dessiner trois territoires animaux : ceux qui ne sortent pas de la forêt principalement connus par les villageois qui fréquentaient la forêt avant sa mise sous protection, ceux qui sortent de la forêt, et les animaux du territoire domestique (Figure 34).

Certaines espèces que les villageois ont citées ne sont pas présentes dans le parc national de Kibale ou la zone de Sebitoli. Notons qu'il n'y a ni gorille ni cercopithèque de Brazza ni patas dans le parc de Kibale. La présence du lion ou du léopard dans la zone de Sebitoli est extrêmement rare (pas de population résidente - Chapman, Comm. Pers.) mais en 2010, un individu est remonté depuis le corridor qui relie le parc national de Kibale au parc national de Queen Elizabeth (situé plus au Sud) vers le Nord du parc avant d'être abattu à Kyenjojo (Figure 22). Enfin, le léopard n'est pas cité comme un animal vivant en forêt alors que trois personnes l'ont identifié comme leur totem, de même que celui qui a un lion pour totem ne l'a pas cité comme animal de la forêt alors qu'il est parfois vu dans le Sud du parc (Chapman, Comm. Pers.; Tableau 7).

Mis à part la chouette, aucun animal spécifiquement nocturne (chauve souris, civette par exemple) n'a été cité dans les entretiens. Les villageois ne semblent donc pas très bien connaître les animaux sauvages que l'on peut rencontrer la nuit, ce qui peut illustrer une vigilance plus réduite que pendant la journée. C'est peut-être un moment où l'attention est concentrée sur les animaux pilleurs, pour ceux qui montent la garde de leurs parcelles cultivées. La nuit est aussi un moment qui peut faire peur, pendant lequel on peut rencontrer les esprits lors de déplacements ou les entendre de chez soi. Enfin, il est possible que les chimpanzés aient été davantage cités par les participants, car ils m'ont associée aux recherches menées sur cette espèce. Des études menées dans d'autres sites à Kibale et portant sur le pillage des cultures par les animaux sauvages montrent que le chimpanzé est moins cité par les villageois comme responsable de pillage (Naughton Treves, 1997, 1998).

Dans plusieurs entretiens, il m'a été demandé *si les animaux qui étaient ici étaient aussi chez moi ?* A deux reprises, en me posant la question, mes interlocuteurs ont immédiatement enchainé avec une remarque péremptoire : *sûrement pas, sinon tu ne viendrais pas chercher à en savoir plus ici.* S'en suivent des questions sur les animaux qu'on trouve en France, le fait que la faune ougandaise ne se trouve pas à nos latitudes, la valeur économique et symbolique de certains animaux, ainsi que l'objectif de leur conservation. Dans mes réponses, ce qui suscite le plus la discussion et l'intérêt des interlocuteurs, c'est le fait qu'en France nous ayons beaucoup de sangliers et qu'on soit autorisé à les chasser (et à les manger), pour réguler leur démographie. Cette remarque fait écho au fait que les villageois sont autorisés à abattre des babouins qui viennent piller leur champ (qui ne sont pas ensuite mangés par des hommes, mais par des chiens), car les autorités de la conservation estiment que leur démographie le permet. Le rapport qu'entretiennent les citadins avec certains animaux (rats, cafards; Blanc, 2000) qui sont généralement considérés comme des nuisibles, du fait de leur dispersion et vitesse de reproduction, pourrait s'appliquer à des animaux plus emblématiques de la biodiversité dans les zones rurales protégées d'Afrique sub-saharienne.

Alors que les objectifs de la conservation *in situ* sont de maintenir la pérennité des espèces sauvages dans des sites ciblés et délimités, cette pratique n'a pas le même sens pour les conservateurs de la nature que pour les populations villageoises

qui vivent à proximité des animaux sauvages. En effet, il y a une ambivalence dans la conception des espèces sauvages, protégées ou emblématiques dans le discours des acteurs de la zone d'étude de Sebitoli. Les résultats présentés ici montrent que les espèces animales plus fréquemment citées par les villageois parmi celles qui vivent dans la forêt, sont aussi les espèces qu'ils identifient comme les plus pilleuses. Or les éléphants, les babouins et les chimpanzés n'ont pas le même statut dans l'esprit des villageois (Naughton-Treves, 1997). Ce qui est intéressant ici est de comprendre à partir de quand une espèce animale devient une vermine ou une espèce indésirable. Est ce à partir du moment où elle sort de l'aire protégée comme il est écrit dans les textes (Uganda Wildlife Act, 1996), par la fréquence de ses visites ou l'intensité des dégâts provoqués ?

### 4.2.2. Le cas des éléphants : espèce remarquable ou vermine ?

Alors que les éléphants sont classés « vulnérables » sur la liste rouge de l'UICN, ils sont le mammifère le plus imposant (en termes de taille et de dégâts occasionnés) par rapport aux autres espèces citées par les villageois interrogés. Ces derniers pensent aussi que les éléphants sont trop nombreux et en augmentation. Les communautés locales font parfois preuve d'une grande animosité envers les éléphants (Naughton-Treves et al., 1999), depuis une longue période historique où ils ont été dessaisis de leur contrôle et de l'exploitation de leurs ressources au profit des colons.

D'après le rapport Wildlife and forest crime (WWF, 2013), le braconnage de la faune et de la flore est le 4$^{ème}$ plus gros réseau de crime transnational du monde et générerait 17 milliards de dollars annuellement. Une étude récente (Maisels et al., 2013) montre que la population d'éléphants d'Afrique centrale a chuté de 62 % entre 2002 et 2011 et que le taxon aurait perdu 30 % de son aire de répartition géographique. Une densité de population humaine importante, la pression de la chasse, l'absence d'application des lois, une mauvaise gouvernance et l'étalement urbain sont des facteurs prédictifs du déclin de la population d'éléphants en Afrique centrale (Maisels et al., 2013). Ces auteurs montrent qu'en Afrique centrale, l'abondance des éléphants diminue quand il n'y a pas d'écogardes et qu'elle

augmente quand le niveau de chasse est faible. De plus, la répartition des éléphants est plus diffuse et leur densité plus importante dans les pays les moins corrompus.

La question des frontières végétales, physiques (rivière, montagne etc.) et étatiques et celle de l'envergure des déplacements saisonniers est essentielle quand on évoque la conservation des éléphants. Les éléphants traversent des frontières nationales et internationales et le trafic d'ivoire dépasse le cadre national des pays directement ou indirectement impliqués. Les éléphants sont aussi de grands disperseurs de la forêt (Chapman et al., 1992; Campos-Arceiz et Blake, 2011). Dans les années 1920, les éléphants occupaient 75 % du territoire ougandais (Eltringham et Malpas, 1976). Aujourd'hui, ils sont réduits aux réserves et parcs nationaux et détruisent leur habitat ou l'empêchent la forêt de se régénérer du fait de leur densité (Lawes et Chapman, 2006). Mais ils sont également menacés de disparition et protégés par des lois internationales et nationales.

A Kibale, la population d'éléphants a été estimée à 300 individus par Chiyo (2000) et à 393 par Wanyama et al., (2009) soit 0,5 individus/km$^2$. La population d'éléphants dans le parc national de Queen Elizabeth (1 978 km$^2$) est estimée à 2 959 individus soit une densité de 1,5/km$^2$ (Freeman, 2006). D'après les cartes de Brooks et Buss (1962), qui comparaient la répartition des éléphants en Ouganda entre 1929 et 1959, on s'aperçoit que l'extrême nord du parc national de Kibale est un carrefour où des éléphants venant du Nord et du Sud de l'Ouganda sont amenés à se déplacer et se rencontrer. Au milieu du 20$^{ème}$ siècle, les effectifs des éléphants dans le district de Bunyoro ont été divisés par dix, passant de 14 500 individus en 1969 à 1 420 en 1980 (NEMA, 1996), ce qui est vraisemblablement similaire à ce qui s'est passé dans le royaume de Toro (Naughton Treves et al., 1999).

Aujourd'hui, il est possible que certains éléphants du parc national de Queen Elizabeth remontent jusqu'au parc national de Kibale par le corridor forestier, en particulier pendant la saison sèche, lorsque que la disponibilité alimentaire en espèces herbacées ou en fruits est plus faible (Osborn, 2004). Ceci rejoint les témoignages recueillis pendant les enquêtes. Cependant Naughton Treves et al. (1998) suggèrent que l'abondance en fruits sauvages en forêt ne diminue pas le pillage des cultures autour de Kibale par les animaux sauvages, notamment à cause de l'attractivité du maïs. Les éléphants sélectionneraient aussi certains milieux plutôt

que d'autres (Naughton-Treves, 1998) et l'action localisée de leurs attaques malgré leurs nombreux déplacements dans le parc reste encore incomprise mais vraisemblablement ancienne. En effet, le Nord du parc (Sebitoli en particulier) était décrit comme un site où les dommages liés aux éléphants étaient particulièrement importants dès le début du XX$^{e}$ siècle (Naughton-Treves, 1999). Enfin, cette migration des éléphants pourrait aussi expliquer que certains villageois pensent que les éléphants d'aujourd'hui ne sont plus les mêmes que ceux d'antan et qu'il y aurait à présent deux types d'éléphants (ceux de savane venant du parc national de Queen Elizabeth par les corridors forestiers et ceux de forêt, vivant à Kibale).

Dans certains cas, les populations d'éléphants ont augmenté après des périodes de braconnage. Comparé aux autres pays de l'Afrique de l'Est, la population d'éléphants de l'Ouganda est petite (UNEP et al., 2013) et leur confinement dans les parcs nationaux est récent, ce qui favorise vraisemblablement leur conservation actuelle à Kibale. Dans certains cas, il a été montré que la mise en place d'une protection des éléphants avait conduit à l'augmentation rapide de leur population, augmentant à terme les conflits entre les hommes et les animaux sauvages. Dans le parc national de Tarangire en Tanzanie, leur population a plus que doublé (226 à 498 individus) entre 1993 et 2005 (Foley et Faust, 2010). Si la situation des éléphants est très préoccupante pour les éléphants d'Afrique centrale (Maisels et al., 2013), elle semble l'être moins en Ouganda. Bien que les éléphants d'Ouganda semblent « mieux » protégés que dans le reste de l'Afrique de l'Est[28], il y a encore des éléphants tués chaque année et l'Ouganda serait aujourd'hui un passeur d'ivoire, un point de transit stratégique entre l'Afrique centrale (notamment la République Démocratique du Congo et la République centrafricaine) et la Chine (UNEP et al., 2013). Considérés par les colons, les braconniers comme une source de revenus illégale et les institutions nationales et internationales comme une source de revenus légale, les éléphants peuvent aujourd'hui être assimilés par les villageois, de par leurs actions de pillage, à de la « vermine ». Cependant, contrairement aux babouins, ils ne peuvent être éliminés. Mavhunga (2011) définit une vermine comme un ravageur ou une nuisance qui doit être éliminée, cette notion étant employée

[28] URL : http://www.eturbonews.com/41636/uganda-ponders-new-wildlife-law-elephant-poaching-numbers-drop, consulté le 05/08/2014.

depuis l'époque coloniale en Ouganda pour les babouins. Le statut de conservation des éléphants au niveau international les préserve d'être qualifiés et considérés comme tels à Kibale, mais par par un triste constat, le terme de «vermine de valeur» semble correspondre aux perceptions des villageois dans notre zone d'étude. Avec des risques potentiels d'arriver à des situations délétères (ex. empoisonnement, Woodroffe Thirgood et Babinowitz, 2005; Frank et al., 2006) comme c'est déjà le cas dans le parc national de Queen Elisabeth (New Vision, 2014a).

### 4.2.3. Le cas des chimpanzés : des intrus tolérés et légitimés

#### 4.2.3.1. Conservation et perception des chimpanzés

Plusieurs études sur des communautés de chimpanzés menées en Ouganda mettent l'accent sur la distribution et la densité de chimpanzés faisant parfois le lien avec des pratiques anthropiques (traces de présence des hommes en forêt, braconnage; Narat et al., 2012). La progression historique des études sur les chimpanzés en Ouganda a été rappelée en introduction. Ici et dans le cas de Sebitoli, le chevauchement de leurs territoires avec ceux des hommes sera discuté.

Comme le souligne Costa et al. (2013), le partage des valeurs ou des croyances des communautés locales sur les animaux ou le milieu naturel n'a été examiné que ponctuellement. Alors que la phylogénie classifie les animaux en fonction de leurs caractères biologiques, les économies développées ou en développement les classifient symboliquement entre des « bons » (non nuisibles) et des mauvais « animaux » (vermines) (Arluke et Sanders, 1996). Contrairement aux éléphants et aux babouins, il semblerait que les chimpanzés soient mieux considérés par les populations locales. Dans une étude menée en Guinée Bissau (Costa et al., 2013), les chimpanzés sont l'espèce que les hommes aimeraient être s'ils n'étaient pas primates humains et sont l'animal le plus cité dans les entretiens. Les adjectifs et les descriptions recueillis dans mes entretiens au sujet des chimpanzés sont apparus moins négatifs que dans le cas des éléphants et des babouins et évoquent un lien de filiation entre les hommes et les chimpanzés. Il est possible que cette situation soit due au fait que les chimpanzés sortent moins de la forêt et en nombre réduit, soient plus sélectifs et plus organisés dans leurs pillages, entrainant généralement moins de dommages que les babouins et les éléphants.

Il semble essentiel de comprendre comment les populations villageoises vivant à proximité de cette espèce protégée la perçoivent (Hill, 2004; Kohler, 2005; Costa, 2010; Hill et Webber, 2010; Nyanganji et al., 2010; McLennan et Hill, 2012). Considéré comme une espèce proche de l'homme, le chimpanzé n'est généralement pas consommé pour sa viande en Ouganda (McLennan, 2008; McLennan et Hill, 2012). Hill et Webber (2010) mettent l'accent sur la ressemblance entre les hommes et les chimpanzés à Budongo (Ouganda), le « respect » dont ils font preuve envers les hommes (par leur discrétion) et leur caractère « dangereux ». Sousa et al. (2014) ont montré en Guinée-Bissau que la ressemblance avec l'homme était liée à des caractères morphologiques (face, pieds) et comportementaux (geste, bipédie). Les auteurs évoquent d'ailleurs le récit de cinq personnes qui expliquent que les chimpanzés viennent des hommes et que le chimpanzé était un forgeron fainéant qui a défié Dieu et a été envoyé dans la forêt pour être puni. Cette histoire fait écho à d'autres récits transmis dans l'aire géographique de répartition des chimpanzés (Kohler, 2005; Nyanganji et al., 2010) et rappelle celle évoquée dans mes entretiens sur le départ des hommes pour la forêt afin de ne pas payer de taxes, ce qui a occasionné leur transformation en chimpanzés (§ C.3.2.1.4.). Ce récit est similaire à un autre qui se réfère aux bonobos en République Démocratique du Congo (Narat, 2011) et en Ouganda au sujet des chimpanzés (McLennan, 2008) qui font état d'un tabou sur la consommation de viande, notamment parce que les hommes et les chimpanzés ont un ancêtre commun (Peterson et Goodall, 1993; Watkins et Bock, 2007). Il sous-entend trois choses : d'une part que le sens de l'évolution a pu se faire des humains vers les Grands Singes, d'autre part que c'est le mode de vie qui distingue l'Homme du Grand Singe et enfin que la forêt semblerait jouer un rôle de filtre et de révélateur de la discontinuité entre les deux espèces. Ce récit positionne les hommes comme ayant généré les chimpanzés (les chimpanzés seraient donc leurs « descendants »), et en même temps il souligne la fragilité de la condition humaine. Si un homme vit dans la forêt, il changera physiquement et de génération en génération, il deviendra un chimpanzé (caractérisé par sa pilosité). Un autre villageois parle de la transformation des hommes en chimpanzés par Dieu (en tant qu'entité divine; Tableau 11), ce qui rattache la transformation des hommes en chimpanzés à une intervention extérieure.

Au contraire des récits sur les enfants-loups (Aroles, 2007) ou de l'histoire de Mowglie (Kipling, 1895), les chimpanzés du récit évoqué dans mes entretiens n'ont jamais réintégré leur milieu originel. Dans le récit des villageois, la forêt est aujourd'hui le territoire des chimpanzés et non le territoire « naturel » des hommes mais leur refuge en cas de menace. Rien n'est précisé sur leurs capacités cognitives, la capacité de langage ou la quadrupédie. Enfin, même si les hommes se transforment en chimpanzés, ils gardent des caractères des primates humains : absence de queue, bipédie, visage et physionomie proche de l'humain (Tableau 11) et ne se confondent pas avec les autres primates de la forêt.

Enfin, dans Sousa et al. 2014 (Guinée-Bissau), la valeur économique des chimpanzés est reconnue à la fois par les populations locales qui connaissent la loi sur l'interdiction de leur capture ou de leur abattage mais d'après cette même étude certains villageois évoquent néanmoins les bénéfices financiers générés par le tourisme et la capture de chimpanzés. Certains sites dédié aux recherches sur les chimpanzés sont très anciens (Gombe, Mahale) et accueillent des visiteurs depuis trente ans. Des sites plus récents (Kibale, Nyungwe) proposent depuis 1990 des promenades pendant lesquelles il est possible d'observer les chimpanzés « dans leur milieu sauvage ». En Ouganda, le tourisme lié aux Grands Singes semble plus attractif que d'autres circuits (Big five en Tanzanie et au Kenya - Hemingway, 1936 : lion, léopard, éléphant d'Afrique, rhinocéros noir, buffle d'Afrique), c'est un « must to be seen » quand on y voyage et correspond à un désir des touristes d'avoir des activités « d'aventure » ou ils peuvent observer une diversité plus importante d'animaux protégés dans leur habitat naturel (Macfie et Williamson, 2010). Cette intrusion touristique massive des hommes dans la forêt pour observer les chimpanzés augmente la fréquence et la proximité des contacts éventuels entre les hommes et les Grands Singes, et par conséquent le risque de transmission de maladie zoonotiques conduisant parfois les observateurs à porter des masques chirurgicaux et à respecter une distance minimale entre l'homme et l'animal (Purcell 2002; Hanamura et al., 2006; TANAPA et FZS, 2007). Alors que les communautés de chimpanzés étaient préalablement habituées pour la recherche, des communautés sont aujourd'hui spécifiquement habituées pour le tourisme (Ouganda, Cameroun, Gabon, Côte d'ivoire, Sierra Leone; Macfie et Williamson 2010), faisant

de la forêt un « zoo naturel ». D'où la nécessite d'avoir des pratiques durables et novatrices en matière de tourisme de Grands Singes en Ouganda (MacKay et Campbell, 2012).

#### 4.2.3.2. Une ethnoéthologie géographique de la rencontre entre les hommes et les chimpanzés à Sebitoli

Comme il a été présenté dans chacun des chapitres de cette thèse, Sebitoli est une zone circonscrite du parc national de Kibale et il convient de mettre en perspective une « ethnoécologie géographique de la rencontre entre les hommes et les chimpanzés ». Grands Singes et hommes peuvent apprendre l'usage de plantes médicinales (Huffman, 2001), s'échanger des maladies (Goldberg et al., 2007) et participer à la valorisation d'un patrimoine (Narat et al., en cours).

##### 4.2.3.2.1. Mieux connaître les comportements particuliers grâce aux observations des villageois

Les hommes (scientifiques, assistants, écogardes et villageois) observent les comportements particuliers des chimpanzés de Sebitoli là où la rencontre est possible en lisière de forêt, dans les champs, ou au bord de la route. Les entretiens que j'ai réalisés avec les villageois vivant au plus proche de la lisière de la forêt permettent de collecter et de contextualiser cette connaissance locale en vue de mettre au point des dispositifs scientifiques afin de la vérifier. Pour cela, plusieurs disciplines sont mobilisées : la primatologie, l'ethnoécologie, l'écologie avec la diversité des connaissances respectivement acquises, la localisation et la structure spatiale de ces observations étant rassemblées par la géographie. Comme il a été évoqué dans cette partie, beaucoup d'enquêtes avec les populations villageoises sont menées autour du parc national de Kibale mais ces dernières sont davantage quantitatives que qualitatives, cherchant à comparer des comportements dans un périmètre précis (MacKenzie, 2012a; Hartter et al., 2010).

Dans le cadre du programme de recherche interdisciplinaire dans lequel j'ai été intégrée, nous cherchons à montrer les similarités, les différences ainsi que le particularisme de Sebitoli quant au comportement des chimpanzés et à l'état sanitaire de leur population (pillage nocturne, traversée de route, impact des produits phytosanitaire et consanguinité). Plusieurs travaux y ont déjà contribué (Bortolamiol

et al., 2014; Krief et al., 2014a; Krief et al., 2013; Cibot et al., soumis). Dans le cadre de ma thèse, ce sont les savoirs locaux situés et localisés qui sont mis en avant pour contribuer à de nouvelles connaissances en primatologie,.Ces savoirs sont essentiels pour le patrimoine local culturel qu'ils représentent (Roussel, 2005) et parce qu'ils contribuent à la connaissance scientifique (ComMod, 2005).

Les villageois ont décrit le comportement particulier des chimpanzés à différentes interfaces (route, lisière, champ) alors que les études de « primatologie » ou « géographie », se concentrent davantage sur l'un, le chimpanzé (Mitani et al., 2002) ou sur l'autre, l'homme (Goldman et al., 2008) Ici, l'objectif est d'apprendre la réaction de l'un par rapport au territoire de l'autre (McLennan et Hill, 2012). Certaines connaissances des villageois, comme la plus grande vulnérabilité des femmes face aux chimpanzés, sont attestées dans la littérature (McLennan et Hill, 2012). D'autres savoirs situés, c'est-à-dire qui sont liés à la localisation des villageois dans des territoires d'interface (champ pillé, lisière, route), dans une situation d'hyper-proximité, ont un caractère inédit, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas été observés par des scientifiques dans le cadre habituel de leurs protocoles de suivi. Ils apportent ainsi une connaissance nouvelle et suggèrent aux scientifiques la mise en œuvre de nouvelles études, d'expérimentations pour vérifier l'existence et la portée de ces comportements mal connus. C'est le cas des pillages nocturnes ou encore de la traversée de la route gourdonnée.

#### 4.2.3.2.2. Des lieux de rencontre : la lisière de la forêt et la route goudronnée

Les hommes et les chimpanzés se rencontrent et s'observent le long de plus de 80 % du périmètre de la zone d'étude de Sebitoli. Lorsque la limite est franchie, chacun des territoires risque d'empiéter sur l'autre : les chimpanzés en venant piller les terres agricoles des villageois et les hommes en posant des pièges en forêt qui conduisent, *a priori*, à la mutilation physique (amputation de pieds, de mains) de plus de 40 % de la communauté de chimpanzés de Sebitoli (Krief et al., 2013). Plusieurs villageois le remarquent d'ailleurs puisque trois d'entre eux au Nord de la forêt (Nyakabingo) ont observé un chimpanzé « sans main » et un villageois de Kihingami (Sud) un « sans bras » (Tableau 19). A Kihingami, un autre villageois fait le lien entre la santé des hommes et des chimpanzés : ils peuvent avoir des accidents ou être

handicapés, ce qui souligne que les chimpanzés, comme les humains, peuvent s'adapter à des changements environnementaux, grâce à leur flexibilité (Hockings, et al., 2010; Krief et al., 2014a)

**- La lisière de la forêt : le jeu du chat et de la souris**

Lors du suivi des chimpanzés et pendant mes entretiens avec les communautés villageoises, j'ai tenté de cerner leur rapport à l'interface de chacun de leurs territoires (la lisière de la forêt et la route par exemple). Une information inédite collectée dans mes enquêtes concernait le comportement de pillage nocturne, non documenté dans la littérature. Un article que nous avons écrit en collaboration avec Krief et al. (2014a)[29], décrit cette méthode de pillage observée, jusqu'à présent, chez les seuls chimpanzés de Sebitoli, qui a été enregistrée et documentée grâce à une caméra thermique disposée à l'interface d'un champ de maïs et d'une lisière de forêt, où un chablis d'*Acanthus pubescens* formait un pont entre les deux côtés de la tranchée. Le but était de déterminer la fréquence de pillage, les individus impliqués et les comportements lors de leurs incursions dans le champ. L'hypothèse était que les chimpanzés, s'ils percevaient le risque associé à la présence des gardiens du champ, montreraient des signes d'anxiété particuliers et adapteraient leur comportement social (pas d'individus vulnérables et donc pas de femelles accompagnées de dépendants, pas de mutilés engagés dans le pillage et des groupes de taille réduite pour limiter les risques de détection). Cependant, même si des comportements de vigilance révélant l'inquiétude des chimpanzés ont été observés, de grands groupes de chimpanzés ont été observés lors des sessions de pillage (entre 3 et 17 individus), incluant des femelles et leurs dépendants. L'un des principaux résultats de cette étude montre un comportement unique des chimpanzés qui vont piller les cultures de maïs pendant la nuit, après le crépuscule (dans la nuit noire), alors qu'aucune étude précédente n'avait montré de comportement nocturne régulier. Les chimpanzés restent dans les champs de maïs plus longtemps la nuit que le jour et montrent moins de signe de vigilance et d'anxiété. Ils se mettent en position bipède le long de la tranchée, regardant en direction du champ puis après avoir franchi la tranchée, font le guet en grimpant le long d'un tronc d'eucalyptus pour

[29] Krief S, Cibot M, Bortolamiol S, Seguya A, Krief JM, Masi S (2014a) Wild chimpanzees on the edge: nocturnal activities in croplands. PLoS ONE 9: e109925.

vérifier l'absence de gardiens avant d'y pénétrer. Ces résultats peuvent être comparés avec les dires des villageois. Ils décrivent aussi un comportement vigilant des chimpanzés lors des pillages (Tableau 19). Ils observent (Tableau 19) que face à l'observateur, les chimpanzés ne « veulent pas être vus » ($N_{Int}$= 9/26) ou ont peur ($N_{Int}$= 11/26). C'est ainsi qu'ils expliquent que les chimpanzés viennent piller leurs champs quand il n'y a plus d'humains, pendant la journée ou la nuit (Tableau 19). Les résultats des observations villageoises et scientifiques concordent et montrent que pour limiter les risques associés à la rencontre avec les hommes, les chimpanzés ont adopté un comportement particulier, jamais observé auparavant à Kibale ou dans d'autres sites, en pillant les jardins des villageois la nuit. On voit là encore la façon dont la situation d'hyper-proximité qui caractérise Sebitoli a entraîné une adaptation des comportements des chimpanzés et que ce « jeu de l'animal » (pour paraphraser Anne Vourc'h qui parlait pour la chasse en Cévennes d'un jeu avec l'animal, 1984) est connu des villageois.

**- La route, une faille dans la zone protégée**

La route asphaltée qui traverse le domaine vital des chimpanzés de Sebitoli constitue une faille dans le système de protection intégrale et un autre lieu de rencontre entre les hommes et les chimpanzés. De la même façon que pour le pillage nocturne, le comportement particulier des chimpanzés lors de la traversée de la route goudronnée (quadripedie, mâles en tête de groupe) a été signalé par les villageois. Leur vie quotidienne les amène en effet à fréquenter la route, ce qui les met dans une position d'observateurs. Mes travaux ont contribué à un article qui a été soumis récemment (Cibot et al., soumis). Cette étude met notamment en avant que le trafic est important (près de 100 véhicules par heure), et principalement constitué d'engins motorisés (92,8 % des observations, N= 1140 minutes). Six espèces de primates, n'incluant pas de chimpanzé, ont été tuées sur cette route pendant notre période d'observation (2012-2013). Comme dans le cas du pillage des cultures, les chimpanzés de Sebitoli montrent des signes d'appréhension du risque de traverser la route : plus de 90 % des individus observés regardent à droite et à gauche, se mettent aussi parfois en position bipède avant de traverser. Des villageois de Sebitoli (N= 10) nous avaient signalé ce comportement et nous donnent des indications sur les modalités et les motifs de leur traversée (Tableau 19) : qu'ils

traversent du Nord au Sud de la route ou inversement, l'objectif est de rechercher de la nourriture ($S_{Int}$= 6/10). Cette observation rejoint les résultats obtenus dans la modélisation de la répartition spatiale des chimpanzés (Partie B), qui avaient montré que la proximité à la route était favorable à leur présence, et nous avions émis l'hypothèse que la présence de ressources herbacées sur les bords de route pouvait y contribuer.

Un comportement particulier est adopté dans deux sections de route plus dangereuses (pente, virage) (Figures 17). Les sous-groupes qui s'apprêtent à traverser, se scindent en plusieurs petits sous-groupes de taille moyenne de 3,6 individus (taille des sous-groupes en forêt : 5,6 individus) incluant les individus vulnérables (jeunes, individus mutilés, femelles avec dépendants). Ceux-ci mettent significativement plus de temps avant de prendre la décision de traverser que les individus non-vulnérables et dans 93 %, ce sont les mâles adultes en pleine santé qui veillent sur la progression des sous-groupes dans lequels il y a un ou plusieurs individus vulnérables. Ces résultats rejoignent et précisent les observations des villageois qui ont remarqué que les mâles sont les leaders des sous-groupes de chimpanzés qu'ils observent (Tableau 19).

Les deux premières parties de cette thèse ont montré la fréquentation de la lisière de la forêt par les chimpanzés. Ici, nous montrons, par la vérification des observations villageoises par des expérimentations scientifiques, que les chimpanzés appréhendent néanmoins le risque de se faire percuter par un véhicule, de rencontrer des hommes et que la frontière qui sépare leurs deux territoires est plus ou moins poreuse.

### 4.2.4. Comment limiter les incursions des animaux sauvages ?

#### 4.2.4.1. Moyens matériels

Les agriculteurs, accompagnés par les autorités locales de conservation, mettent en place des systèmes de gardiennage de leurs champs pour limiter les incursions des animaux sauvages : la surveillance humaine, la plantation de piments, les tranchées et les chiens sont des techniques plus ou moins efficaces pour lutter contre les incursions de la faune sauvages sur les territoires agricoles (Tableau 20; Newmark et al., 1994; Sitati et Walpole, 2006; Sitati et al., 2005). Considéré comme

efficace, le gardiennage demande une charge de travail importante qui empêche le gardien de pratiquer d'autres activités qui peuvent générer des revenus (Naughton-Treves, 1998; Hill, 2000; Osborn et Parker, 2003) ou empêche les enfants de se rendre à l'école (Haule et al., 2002; Kagoro-Rugunda, 2004), comme cela m'a été signalé au cours de mes entretiens. D'autres méthodes comme les barrières non électrifiées ou la capture d'animaux vivants (babouins, tués et ensuite vendus aux voisins) ne semblent pas résoudre le problème des incursions des animaux sauvages sur les terres agricoles (Sitati et al., 2005; Weber et al., 2007).

Parmi les techniques mises en place pour lutter contre les incursions des animaux sauvages dans notre zone d'étude, la tranchée est, d'après les villageois et les autorités de la conservation, le moyen de lutte le plus efficace. Mais non entretenue et non continue, son efficacité peut être remise en question (Thouless et Sakwa, 1995; Osborn et Parker, 2003). Comme l'écogarde l'a expliqué, mettre en place une tranchée continue autour du parc implique un coût financier important et l'organisation géographique de notre zone d'étude ne le permet pas forcément puisque le parc est bordé par un certain nombre de marécages, que les éléphants occupent parfois et utilisent pour traverser la limite entre la forêt et les terres agricoles et où il est donc impossible de creuser une tranchée.

D'autres formes de lutte contre les incursions des éléphants semblent particulièrement intéressantes à développer. King et al. (2007, 2010, 2011) ont mis en place des études, notamment au Kenya, qui utilisent des ruches pour faire fuir les éléphants et semble être efficaces (King et al. 2011) en plus de générer un revenu complémentaire pour les foyers dont elles dépendent grâce à la vente de miel récolté. Ce travail a d'ailleurs fait l'objet d'une étude de faisabilité dans le cadre du SCP pour être appliquée à Sebitoli qui a été menée par un étudiant de Master 2 (Capelot, 2013) puisqu'il est possible construire des ruches en bordure de parc (Kirner, 2010) et que l'UWA a d'ailleurs mis en place cette technique comme moyen compensatoire (MacKenzie, 2012a). Le principe est relativement simple et sa mise en place également. En 2002, Vollrath et Douglas-Hamilton remarquent que les éléphants ne s'alimentent pas à proximité des ruches. Plus tard, King et al. (2007) ont montré que lorsque les éléphants entendaient des bourdonnement d'abeilles, ils s'enfuyaient ou poussaient un cri d'alerte spécifique entre les éléphants prévenant de

la présence des abeilles (King et al., 2010). Deux éléments sont essentiels à la mise en place d'une clôture de ruche : la cabane - ruche et le câble qui les relie entre elles. Lorsqu'un éléphant tente de pénétrer dans un jardin et se heurte au câble qui relie les ruches, ce dernier l'étire puis la pression exercée et le mouvement de balancier provoqué font sortir les abeilles et fuir les éléphants. Efficace pour certains animaux, comme les éléphants, les ruches semblent néanmoins attirer l'attention des chimpanzés, qui consomment du miel (Tutin et Fernandez, 1993) et les hommes, qui pillent les ruches qui renferment le miel (Naluswa, 1993).

Les moyens de lutte contre les incursions des animaux sauvages évoqués précédemment, sont pour certains (tranchées, plantations de piments) des marqueurs dans le paysage, qui établissent une discontinuité spatiale entre la zone naturelle à protéger et le territoire agricole des populations humaines. Ces formes ont l'avantage d'être relativement efficaces mais elles accroissent le clivage entre les populations humaines et leurs voisins animaux. En reprenant les propos de Terrasson (2002), elles permettent aux hommes d' « en finir avec la nature » alors que ces derniers font partie intégrante d'un géosystème (Bertrand, 1991). Séparer l'homme de la nature, par des barrières, des tranchées ou des ruches ne semble pas aboutir aux effets escomptés ou du moins ces effets ne sont pas durables : les animaux sauvages déjouent les ruses des villageois et des écogardes, et parviennent à sortir de la forêt, ils ne sont plus effrayés par les leurres et les bruits des humains pour les faire fuir; à leur tour, les villageois agriculteurs se lassent de leurs incursions, créant une situation de conflit territorial. Les écogardes sont à la recherche de nouvelles solutions palliatives pour éloigner les animaux, mais se demandent si cette quête n'est pas vaine. Ces processus de mise au point de dispositif d'effarouchement, efficaces pendant un temps puis déjoués par la ruse des animaux, ont déjà été montrés par exemple par Lescureux entre les loups et les Kirghiz (2006) et pour les techniques de chasse par Anne Vourc'h dans les Cévennes (1984). Est-ce parce que les moyens ne sont pas suffisants ou parce que fondamentalement, l'homme faisant partie de la nature, il doit y occuper une place, ici à la fois dans la nature ordinaire mais également remarquable ? Il n'est pas question ici de l'homme en tant que décideur, gestionnaire ou chercheur mais bien de celui qui habite le lieu.

#### 4.2.4.2. Moyens financiers

D'autres moyens, à base d'investissements financiers plus directs existent ou pourraient être mis en place par l'UWA et les gouvernements locaux pour contribuer au développement local des communautés voisines des parcs : (1) les revenus partagés (*revenue sharing programs*) et (2) la compensation financière directe des pertes agricoles occasionnées par les animaux sauvages.

L'organisation actuelle de la distribution des revenus générés par les 20 % des gains collectés par les entrées des parcs nationaux en Ouganda (Uganda Wildlife Act, 1996), particulièrement complexe d'après mes enquêtes, correspond aux résultats obtenus par MacKenzie (2012a). Ces projets ne sont pas répartis selon les pertes occasionnées par les animaux sauvages ni en fonction de la proximité spatiale à la forêt (MacKenzie, 2012a, 2012b; Hartter et Ryan, 2010). Cela entraine une forme d'inégalité spatiale qui n'est pas quantifiée entre tous les villages et entre tous les villageois d'un même village. Selon Mackenzie (2012b) les « revenus sharing » bénéficient davantage aux foyers situés entre 250 et 500 mètres du parc plutôt qu'à ceux situés entre 0 et 250 mètres alors que ces derniers sont les plus touchés par les pillages.

Toujours selon ce même auteur et mes enquêtes de terrain, 67 % des moyens financiers investis par les ONG dans la zone de Kibale le sont dans l'éducation des enfants et seulement 3 % dans la défense des plantations. Or sans système efficace pour protéger leurs cultures, les villageois n'ont pas assez de revenus pour envoyer tous leurs enfants à l'école ou alors les enfants doivent rester dans les jardins pour prévenir des incursions des animaux sauvages. Les investissements consentis dans le domaine de l'éducation profitent mal à ces populations qui ne parviennent pas à scolariser leurs enfants.

Un autre problème, celui de la corruption, est à discuter puisqu'il est évoqué par les populations locales, et relayé par leurs représentants ainsi que par les scientifiques (Hartter et Ryan, 2010; MacKenzie et Ahabyona, 2012), et peut avoir des conséquences négatives sur la gestion de la biodiversité (Smith et Walpole, 2005). Cette partie ne vise pas à identifier « les responsables » de ces dysfonctionnements, puisque l'UWA et les différentes échelles des gouvernements locaux sont principalement visés. Le problème est que ces différentes institutions se

renvoient la faute pendant que la situation des villageois agriculteurs ne s'améliore pas. Cela engendre bien évidemment des mécontentements qui ne cessent de s'accumuler (Hartter et Ryan, 2010; MacKenzie, 2012a) et sont vécus comme une réelle injustice qui crée un clivage entre les gestionnaires de la biodiversité et les populations locales (dans le discours et l'action).

Tout comme on cherche à quantifier et valoriser les services écosystémiques, il faudrait en parallèle en quantifier les dégâts sur les populations les plus vulnérables, pas seulement sur les espèces non humaines, qui suscitent un grand engouement sur le réseau par des touristes virtuels, mais aussi sur les humains. Outre les recherches scientifiques menées dans le parc national de Kibale, nous n'avons pas connaissance d'un suivi régulier et « personnalisé » par village et villageois en fonction de leur distance à la lisière par les autorités de la conservation. Les sciences participatives, instaurées par des chercheurs pour collecter des informations naturalistes et contribuer à susciter l'intérêt, voire à sensibiliser les populations locales, pourraient dans ce cas être une possibilité pour les villageois de « légitimer » leurs revendications, autrement que par leurs récits.

## 5. Conclusion

Par une étude très localisée j'ai essayé de cerner et représenter spatialement le plus justement possible mes échanges avec des villageois de la zone d'étude de Sebitoli. Ils mettent en évidence une diversité de pratiques et de représentations liées à la forêt, aux animaux sauvages et à leur mode de gestion. J'ai montré que les frontières des territoires des hommes, de la forêt et des animaux sauvages sont flexibles et plus ou moins poreuses, parfois visibles dans l'espace et peuvent marquer des discontinuités entre des pratiques, des discours ou des croyances. Ces discontinuités peuvent naître des différences fondamentales constatées entre les ambitions avancées par les institutions internationales en matière de gestion environnementale et le degré d'implication octroyé aux populations locales. Bien que pouvant réduire les incursions des animaux sauvages dans les zones agricoles, les tranchées à éléphants représentent une discontinuité spatiale supplémentaire entre les éléments humains et naturels alors que notre étude montre qu'ils sont liés. Ce type de marqueur territorial illustre les propos de Hurand et Larrère (2014) qui

montrent que les histoires naturelles et humaines s'associent et que la sanctuarisation « du sauvage » n'est pas un moyen de « faire société » avec la nature. Roué (2014) écrit que « Si une part de ces savoirs et savoir-faire sont quasiment incommunicables, en raison de leur incorporation, de leur transformation au rythme même des changements environnementaux, seuls les acteurs locaux eux-mêmes, en situation, peuvent appréhender ce qui a changé et ce qui perdure. Cette sauvegarde ne peut pas passer seulement par des recherches, aussi complexes et interdisciplinaires soient-elles. Seuls les acteurs eux-mêmes sont en mesure*, in situ*, de développer de nouveaux savoirs et de nouvelles pratiques ». C'est peut-être dans ce sens qu'il faut revoir les approches ascendante et descendante (top-down, bottom-up) de la gestion de la biodiversité. En effet, la manière dont les populations perçoivent et se relient à l'environnement naturel est essentielle pour une meilleure approche durable des questions environnementales.

# SYNTHÈSE ET DISCUSSION GÉNÉRALE

Cette thèse a eu pour but de saisir les interactions et les articulations entre les différents territoires qui se superposent dans la zone d'étude de Sebitoli, ce qui a été fait de manière partielle dans les trois parties qui précèdent et ce qui sera fait de façon globale dans cette synthèse présentée sous forme de discussion générale des résultats obtenus. Dans chacune des parties de la thèse, une « entrée » a été privilégiée, les variations de végétation à échelle régionale dans la première, la répartition spatiale de la commuanuté des chimpanzés et sa proximité aux espaces agricoles dans la deuxième et les populations villageoises dans la troisième. Cette démarche a permis de construire pas à pas les cartes des territoires, celui de la forêt, des chimpanzés, et ceux des hommes.

La figure 45, qui superpose les différents territoires de Sebitoli, est une première représentation, suggérant leurs dynamiques ainsi que leurs frontières (lisière), leurs marges (villages) et les formes d'interactions entre les éléments de ce système. Les trois territoires qui ont été abordés (végétal, animal, humain) se superposent et s'entrecroisent. La structure et la composition floristique de la zone aujourd'hui protégée portent les traces de l'ancienne exploitation forestière et des éléments anthropiques qui l'entourent ou la traversent. Les territoires villageois sont directement concernés par les incursions des animaux sauvages lors de leurs «promenades gastronomiques», favorisées par des espèces végétales appétentes plantées ou spontanées en lisière de forêt. Les éléphants, animaux les plus critiqués par les villageois, semblent occasioner de nombreux dégâts malgré divers dispositifs (tranchées à éléphants, intervention des écogardes depuis leur camp à Sebitoli). Enfin, les chimpanzés n'évitent pas les zones de bordure de la forêt en contact avec les activités agricoles humaines, même si les individus mâles et femelles n'appréhendent peut-être pas l'espace et le risque de la même façon.

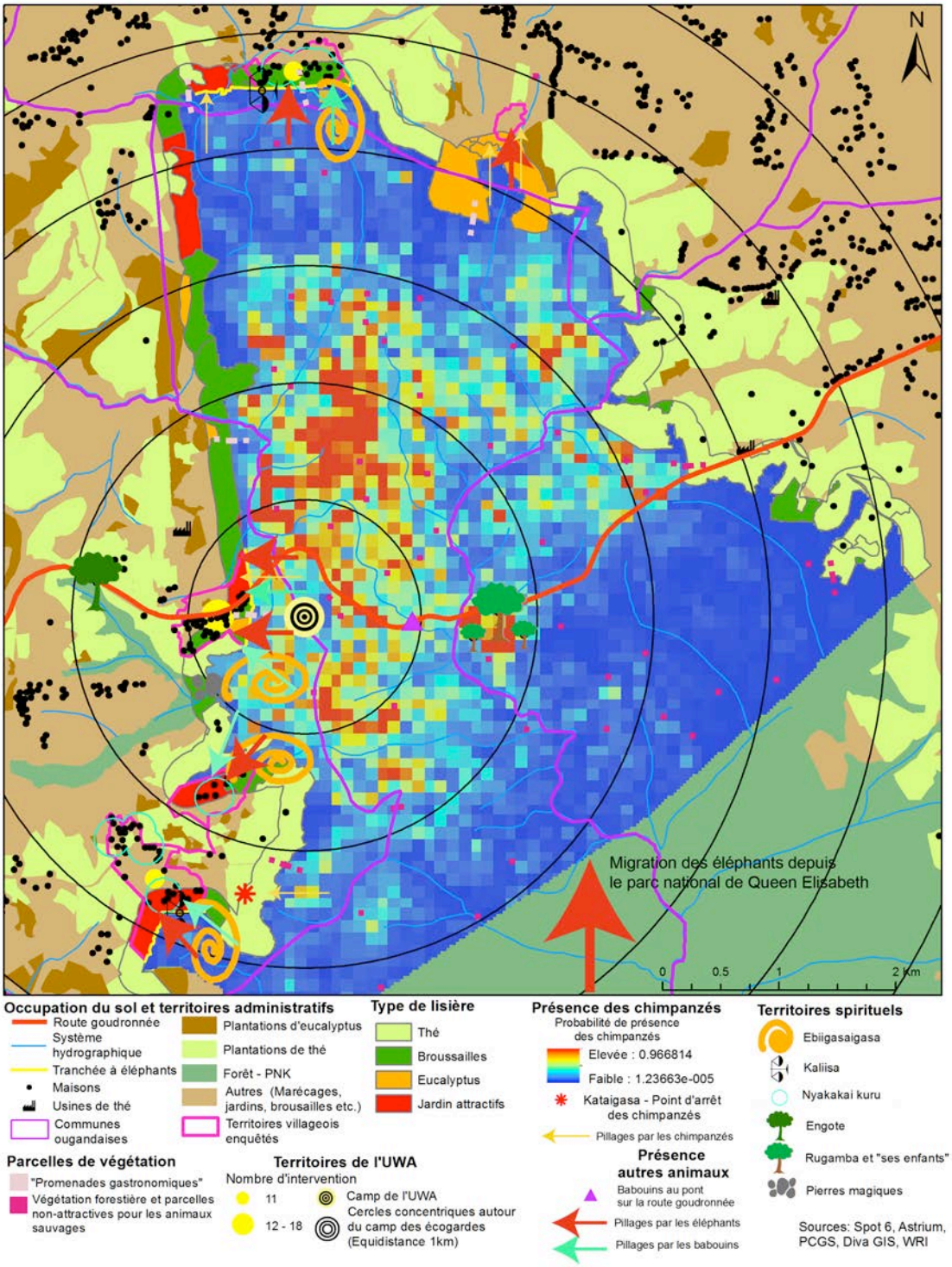



**Figure 45 : Superposition des territoires dans la zone d'etude de Sebitoli**

Compilant une partie des couches de la base de données géoréférencées créée au fil de cette thèse grâce aux Systèmes d'Information Géographique, cette carte ne permet toutefois pas de construire une analyse spatiale des concordances

et des discordances entre les résultats, ni de différencier les frontières poreuses et non poreuses. Cette synthèse-discussion va donc s'appuyer sur la réalisation de cartes de la superposition des territoires, pour montrer comment ont été atteints les trois objectifs de la thèse et discuter la portée générale des résultats obtenus:

(1) Déterminer et hiérarchiser les facteurs influençant la répartition spatiale des chimpanzés dans un contexte de forte anthropisation,

(2) Evaluer la possibilité d'une co-existence entre les animaux sauvages protégés, les populations humaines et la forêt qui abrite ou abritait l'un et l'autre de ces protagonistes,

(3) Se questionner sur les adéquations entre les systèmes de gestion de la conservation de la nature et les pratiques locales.

Plutôt que de présenter ces trois objectifs de façon successive, cette synthèse-discussion est structurée en fonction de trois points d'entrée qui semblent féconds et porteurs d'articulations. Le premier pose la question de l'espace, de la circulation du vivant à travers les territoires, et interroge les catégories spatiales de la gestion et de la protection de la biodiversité. Le second est axé sur une analyse temporelle, pour montrer comment ces interactions hommes-forêt-chimpanzés sont évolutives dans le temps, et peuvent être réinterprétées à travers la notion de front (de colonisation, écologique). Dans cette analyse, les dimensions matérielles et immatérielles de ces interactions sont également prises en compte. Le troisième point est consacré à quelques considérations sur le rapport entre géographie et interdisciplinarité.

# 1. Cloisonnement ou circulation du vivant humain et non humain : zone cœur, zones tampons, lisières

L'hypothèse de l'évitement par les chimpanzés des milieux transformés et/ou fréquentés par les hommes avait été émise au début de la recherche. Or, les résultats obtenus tendent à infirmer cette hypothèse. Dans un premier temps, une approche comparative entre trois communautés de chimpanzés a montré que l'anthropisation passée de la forêt était compatible avec une densité importante de cette espèce animale, grâce à la disponibilité spatiale et temporelle en ressources alimentaires d'espèces végétales qui peuvent avoir été favorisées par l'exploitation

passée de la forêt (Partie A). Dans un deuxième temps consacré à la zone d'étude de Sebitoli, il a été montré que les lisières - de la forêt, de la route -, en contact avec le territoire des hommes, ne défavorisaient pas la présence des chimpanzés grâce à la disponibilité alimentaire cultivée (cultures vivrières) et entretenue (bords de la route contenant de la végétation terrestre herbacée) complétant la diète sauvage (espèces forestières les plus consommées) (Partie B).

La co-existence entre les animaux sauvages protégés et les populations humaines ne se limite donc pas à la définition stricte de leurs territoires respectifs, puisqu'ils sont inter-dépendants et les frontières de leurs territoires poreuses. En effet, les facteurs géographiques (distances) et fonctionnels (disponibilité en ressources alimentaires) ont plus d'impact sur la répartition des chimpanzés que les facteurs environnementaux caractérisant l'espace (altitude, pente, couverture végétale, etc.). Pour illustrer et synthétiser cette cohabitation des territoires, des hommes et des chimpanzés, une carte a été créée (Figure 46). Elle est présentée à la fin de cette partie sur le cloisonnement et la circulation du vivant car il semble d'abord important de revenir sur quelques éléments théoriques pour ensuite en tirer des enseignements.

A Sebitoli, la forêt reste fréquentée par « ceux qui ont le droit » (touristes, écogardes, chercheurs, assistants du SCP, animaux sauvages protégés etc.) et ceux « qui ne l'ont pas » juridiquement (villageois, braconniers) et symboliquement (animaux sauvages non protégés, le babouin par exemple). La zone cœur d'un parc national, constituant une réserve intégrale de biodiversité, est une nature dans laquelle l'homme n'est qu'un visiteur, comme dans la vision *wilderness* de la nature. Dans le cas du parc national de Kibale, c'est toute la zone de protection qui est cœur, n'incluant pas juridiquement de zones périphériques ou tampons à l'intérieur de cet espace dédié à la protection de la biodiversité mais excluant parralèlement une partie du patrimoine situé à sa périphérie. Pourtant le vivant n'est pas figé par ces frontières institutionnelles, il circule, tant les hommes que les animaux sauvages voire certaines espèces végétales.

Les zones tampons représentent un outil de gestion de la biodiversité dont l'histoire n'est pas récente mais dont la pratique a évolué au cours du temps. Le programme de l'UNESCO Man and Biosphere (MAB - UNESCO, 1974) marque les

prémices de sa conceptualisation et de son application pratique à grande échelle. Une définition de Wind et Prins (1989) définit ces zones comme « des aires en dehors d'une aire protégée et qui sont conçues pour protéger le parc », matérialisant la frontière entre un parc et son extérieur par une aire destinée à renforcer la protection du premier. Plus tard, Wild et Mutebi (1996) ont défini les zones tampons comme « Any area, often peripheral to a protected area, inside or outside, in which activities are implemented or the area managed with the aim of enhancing the positive and reducing the negative impacts of conservation on neighbouring communities and neighbouring communities on conservation ». Cette nouvelle définition met l'accent sur le rôle double et duel d'une zone tampon : elle doit à la fois promouvoir les aspects positifs et réduire les aspects négatifs de la conservation sur les communautés locales et inversement. De nouveaux projets intégrant cette approche sont développés (Hughes et Flintan, 2001) sous le nom de Integrated Conservation and Development Projects (ICDP), qui font la promotion des activités traditionnelles en périphérie des espaces protégés et s'appliquent à une échelle plus fine que les réserves MAB. On peut rapprocher ce type de dispositif de la gestion de zones noyaux et périphériques dans les parcs nationaux français (Alban et Hubert, 2013).

Même si leur mise en place et leur pérennité posent parfois problème (Abdulkadir-Sunito et Sitorus, 2007), les zones tampons peuvent être satisfaisantes quand la concertation entre les autorités locales et les populations humaines est effective. La communauté Venda de Makuleke vivant à proximité du complexe du Kruger (Ramuntsindela, 2001) et la communauté Khomani San aux abords du parc national du Kalahari Gemsbok (Dikgang et Muchapondwa, 2012) sont des exemples de référence (Guyot, 2006a). Les projets plus récents tentent donc de combiner un impact humain minimum sur les aires protégées tout en prenant en compte les besoins socio-économiques locaux.

## 1.1. Zones favorables à la co-existence hommes-animaux sauvages : les zones-tampons constituées de plantations de thé

La forêt protégée de Sebitoli est en partie entourée par des plantations de thé, qui occupent 24 % de la lisière de 2 500 mètres de large (Bortolamiol et al., 2013a, 2013b). Il a été montré que ce type de culture n'était pas attractif pour les chimpanzés et d'après les enquêtes, pour les autres animaux sauvages. Il semble donc utile de discuter de l'intérêt de ces plantations de thé pour favoriser la co-existence entre hommes et animaux sauvages. Les plantations de thé occupent de larges surfaces autour de la zone de forêt protégée de Sebitoli, au-delà de l'étroite lisière qui a été délimitée (200 mètres; Figures 23 et 24; Mulley et Unruh, 2004), ce qui pourrait permettre d'établir une distance entre les zones agricoles attractives et la lisière de la forêt, permettant aux hommes de repérer les sorties des animaux sauvages.

Outre l'emprise importante qu'elles ont dans l'espace, les plantations de thé jouent un rôle socio-économique important. L'industrie du thé est en effet très demandeuse en main d'œuvre et constitue une source d'emploi importante dans la région. A l'échelle de l'Ouganda, elle emploierait trois fois plus de main d'oeuvre que la filière de la canne à sucre et deux fois plus que celle du café (UTA, 2002). Les emplois générés par les plantations de thé correspondent à ceux des petits propriétaires, dont les parcelles sont très petites (0,1 ha) et aux ouvriers employés par des compagnies multinationales, dans les usines et dans les champs occupant de grandes surfaces (plusieurs hectares; Mulley et Unruh, 2004). Les ouvriers du thé sont essentiellement des migrants Bakiga qui se sont installés autour de Kibale dans les années 1970 (Mulley et Unruh, 2004). Préférés aux Batoro par les gestionnaires des usines de thé pour leur « éthique du travail » (travailleurs plus sérieux et appliqués), ils représentent l'ethnie majoritaire parmi les travailleurs du thé (50 à 90% de la main d'œuvre; Turyahikayo-Rugyema, 1974; Carswell, 2007; Kirner 2010).

Outre son intérêt économique, plusieurs auteurs soulignent l'intérêt des plantations de thé comme zone tampon entre la lisière de la forêt et les plantations agricoles (Ebregt, 2000; Kalpers et al., 2010). Le thé, planté en rangées constituées d'une strate arbustive basse, n'est pas consommé par les éléphants, les babouins ou

les chimpanzés. Plus généralement, les institutions internationales font la promotion des zones tampons autour des parcs nationaux pour limiter les conflits entre les hommes et les animaux (CBDb, 2010). Faisant des recommandations sur les pratiques à adopter pour prévenir les conflits entre populations humaines et Grands Singes, un document de l'UICN (Hockings et Humle, 2009) évoque les zones tampons en soulignant que leur mise en place doit être bien étudiée, qu'elles peuvent éventuellement générer des revenus et qu'elles ne doivent pas contenir des espèces qui attirent les Grands Singes (Salafsky, 1993; Goldsmith, 2005; Byamukama et Asuma, 2006). A Nkuringo, dans la zone ougandaise de tourisme de vision des gorilles, le thé est une possibilité évoquée comme moyen matériel pour réaliser une zone tampon entre les populations locales et les groupes de gorilles (Kalpers et al., 2010).

Alors que la plantation de thé est recommandée par plusieurs programmes pour éviter les incursions des animaux sauvages dans les parcelles agricoles, les données quantitatives pour évaluer l'efficacité de cette méthode semblent manquer. C'est également le cas à Sebitoli, alors que le contexte de proximité avec la faune sauvage est devenu une hyper-proximité avec le temps et la tension foncière entrainant une situation économiquement instable pour les villageois qui perdent leurs récoltes soit à cause des animaux, soit à cause du climat de plus en plus imprévisible selon leurs dires.

De plus, une solution contre les pillages de cultures peut être efficace à un moment t mais ne plus l'être à un moment t+1. Dans le cas de la zone de Sebitoli, les agriculteurs et les écogardes ont évoqué que les animaux apprenaient à déjouer les techniques et les leurres mis en oeuvre par les hommes. Parmi ces moyens de défense passive, citons la position protectrice des plantations de thé qui doivent être traversées pour atteindre les cultures appétentes, les tranchées à éléphant franchies du fait de leur affaissement, les moyens croissants pour effaroucher les animaux, depuis des tirs en l'air avec une arme à feu de type AK47 jusqu'à l'usage de fusées de détresse.

Pour qu'une zone tampon soit efficace, il faut de plus prendre en considération la distance maximale qu'un animal peut parcourir en dehors de la forêt (523 mètres dans le cas d'un chimpanzé par exemple; MacKenzie et Ahabyona, 2012) et ne

planter des cultures vivrières qu'après cette limite. Autour des villages de Sebitoli, Kihingami et Kahangi, les parcelles de thé ne sont pas continues le long de la lisière de la forêt, favorisant des « promenades gastronomiques » pour certains animaux dans les interstices existant entre les plantations de thé et les mosaïques de jardins vivriers, de friches, pâturages herbacés et des marécages. Les plantations de thé ne sont continues qu'aux limites nord-est de la forêt, là où peu de traces de chimpanzés sont relevées alors que le Nord-Ouest est très fréquenté par les chimpanzés du fait des discontinuités entre les plantations de thé (Partie B). La zone de Sebitoli est également entourée par des plantations d'eucalyptus (4 % dans une zone de 2 500 mètres autour de la lisière; Bortolamiol et al., 2013a, 2013b). Cette espèce a aussi été suggérée pour constituer des zones tampons (Kalpers et al., 2010) mais d'après d'autres travaux, dont les nôtres, elle peut favoriser la présence des chimpanzés qui y trouvent des ressources alimentaires intéressantes (Bortolamiol et al., 2013a, 2013b; Jourdan, 2013) et des éléphants qui en mangent l'écorce (Milewski, 2002).

## 1.2. Faisabilité d'une zone-tampon entre cultures vivrières et forêt protégée

Les zones tampons permettraient, selon la définition évoquée précédemment, d'améliorer les relations entre les populations locales et les autorités du parc, ce qui est d'ailleurs reconnu par les représentants de l'UWA. Rappelons que lors de l'établissement du parc, entre 17 000 et 170 000 personnes ont été expulsées de la forêt (Chapman et Lambert, 2000). Cet évènement a été traumatisant pour les populations locales (Feeney, 1998), et a contribué à une vision controversée du parc ainsi qu'à des relations complexes avec les autorités qui le gèrent. Cependant, si l'UWA encourageait l'établissement de zones tampons, il est possible qu'elles soient reçues positivement par les populations locales qui auraient le sentiment que des solutions concrètes et durables sont envisagées, avec un investissement pérenne. Il faudrait s'assurer que l'UWA soutienne les populations locales dans cette transition, tant financièrement qu'humainement, ce qui n'est pas évident car l'UWA n'a pas d'intérêt économique à interférer avec les producteurs de thé.

Une bande de 500 à 600 mètres constituée uniquement de plantations de thé en lisière de forêt pourrait décourager les expéditions des chimpanzés mais une

bande supérieure à un kilomètre serait plus raisonnable compte tenu du fait que les cochons sauvages, les éléphants et les babouins peuvent piller jusqu'à une distance de 1 314, 895 et 924 mètres, respectivement, de la lisière de la forêt (MacKenzie et Ahabyona, 2012). Si on imagine mettre en place des zones tampons de manière continue autour de Kibale pour limiter la présence des animaux sauvages en dehors de la forêt, il faut donc considérer deux aspects : l'impact de ces zones tampons sur la diversité biologique des lisières, qui sont parfois plus riches que la forêt elle-même (Introduction générale) et la conséquence de cette reconversion sur un éventuel déplacement de population pour établir les plantations de thé sur les terres agricoles.

Concernant le premier point, à savoir l'impact des plantations de thé sur la biodiversité des lisières, les plantations ont l'inconvénient d'engendrer un problème d'isolement des écosystèmes et de la biodiversité dans les zones protégées (Naughton-Treves et al., 1998) avec la disparition des zones broussailleuses en bordure de forêt remplacées par le thé. De plus, les relevés botaniques réalisés en lisière de forêt dans les plantations de thé sont caractérisés par une faible richesse floristique (probablement due, entre autres, à des traitements herbicides; Gross, 2014). En outre, les intrants chimiques utilisés dans les plantations de thé pourraient engendrer des problèmes sanitaires pour la faune sauvage (Krief et al., 2013; Krief et al., 2014a; Krief et al., 2014b; Gross, 2014).

D'un point de vue socio-économique, une telle mesure induirait un remembrement/déménagement des populations locales qui pourrait être source de difficultés et qui est difficilement envisageable d'un point de vue économique. Il faudrait en effet déplacer les villages et les maisons isolés situés à une distance de 600 à 1000 mètres autour de la forêt, convertir les jardins vivriers proches de la forêt en plantations de thé (et attendre plusieurs années avant que celles-ci n'atteignent leur maturité et pleine rentabilité) et relocaliser les jardins vivriers sur des terres qui ne sont pas forcément fertiles pour d'autres cultures que le thé. Ce véritable «déménagement agricole » serait éventuellement réalisable lorsque les propriétaires des parcelles de thé et de jardins vivriers sont les mêmes personnes (ou éventuellement appartiennent au même clan), mais les conversions impliquant des partenariats croisés entre grands producteurs de thé et villageois semblent peu réalistes. Des plans semblables de réorganisation de l'espace et des populations ont

certes été mis en œuvre lors de la création du parc (et plus généralement lors de la création de grandes infrastructures hydrauliques comme les barrages) mais il semble peu probable que l'objectif d'une meilleure conciliation entre populations locales et les instances de gestion de la biodiversité soit suffisamment motivant pour venir à bout des obstacles identifiés.

De plus, les villageois qui habitent ou ont des terres plus près de la lisière sont les plus touchés par le pillage des cultures (MacKenzie, 2012b) et leur situation économique ne leur permet pas d'être ailleurs (les terres proches du parc sont dévalorisées) : on leur a prêté de la terre, ou alors ils ont seulement pu acheter une petite parcelle à cet emplacement parce qu'ils n'avaient pas d'argent. Les situations foncières des villageois résultent assez rarement d'héritages, une bonne partie d'entre eux a acheté ou loué, donc ils ont pu être sensibles aux mécanismes de valorisation/dévalorisaton des terres selon leur localisation. Cette inégalité foncière compliquerait encore la réaffectation des terres situées en lisière.

En outre, si elles semblent limiter les incursions tout en procurant des revenus économiques (production de thé), ces zones tampons formées de thé ne seraient plus un « tampon » à proprement parler mais une vraie barrière biologique qui éloignerait davantage les hommes de la forêt et pourrait contribuer à l'atténuation de leurs pratiques et connaissances de la forêt en les en éloignant géographiquement.

Pour conclure, un cloisonemment des hommes et des animaux est en place à Sebitoli et plus largement dans le parc national de Kibale : le parc est une réserve intégrale qui exclut l'homme qui tente de s'organiser en lisière de parc pour repousser les animaux sauvages, notamment par le biais de tranchées ou d'éventuelles zones tampons. Ces outils de structuration de l'espace ne prennent pas en compte le territoire des villageois, ce qui conduit à la marginalisation de certains acteurs. Le concept de zone de solidarité écologique (Mathevet et al., 2010) qui permet de sortir de la vision de l'aire protégée et qui se limite à la co-existence de deux zones (zone protégée et zone tampon), pourrait éventuellement permettre de créer une cohérence territoriale au sein de l'espace à protéger.

## 1.3. Eloignement symbolique et géographique versus hyper-proximité et porosité des territoires des hommes et des chimpanzés

Après avoir discuté des moyens pour améliorer la co-existence des hommes avec les chimpanzés, il faut maintenant s'attacher à décrire comment les catégories géographiques délimitant l'espace dans la politique de conservation (coeur, tampon, périphérie) s'insèrent dans les systèmes territoriaux de Sebitoli. Au fil des résultats, il a été mis en évidence que les principaux facteurs qui influencent la répartition spatiale des chimpanzés dans un contexte de forte anthropisation sont les espèces alimentaires disponibles à l'intérieur ou à proximité de leur domaine vital (diversité et densité des espèces sauvages dans la partie A et des zones cultivées de ressources appétentes pour les chimpanzés dans la partie B). Cela souligne le caractère dynamique des interactions hommes-chimpanzés-environnement. En effet, de nouvelles ressources présentes à l'extérieur de la forêt (maïs, zone de THV le long de la route) sont exploitées par les chimpanzés qui adoptent des comportements particuliers (faire le guet, regarder avant de traverser la route) pour éviter des risques trop importants lors de la rencontre avec les hommes (se faire chasser d'un champ par les agriculteurs ou se faire percuter par une voiture par exemple). Ainsi, marquer l'espace en le délimitant et en attribuant des territoires aux uns et aux autres peut générer une confusion des acteurs qui vivent l'inadéquation entre la limite imposée et la circulation réelle des espèces.

Ce schéma de protection résulte d'une conception selon laquelle la présence de l'homme est synonyme de dégradation. Ce travail suggère que la perturbation, contrairement à ce qui est imposé par la connotation idéologique du terme, n'est pas nécessairement néfaste, comme le notent Bravard et Cohen (2006). C'est ce qui a été montré par le biais de l'exploitation passée de la forêt et son anthropisation actuelle à Sebitoli qui n'empêchent pas les chimpanzés de trouver les ressources nécessaires à leur co-existence avec les hommes. La mise en place du parc national peut aussi être considérée comme une perturbation, en tant que « transformation des compartiments de l'environnement » (Bravard et Cohen, 2006), suivie par des effets d'ajustement des hommes et des animaux. Les rythmes différents de ces

ajustements génèrent différentes formes d'interactions, plus ou moins bien acceptées.

La protection n'est pas nécessairement concommitante à la mise sous cloche d'un territoire, car les espèces vivantes circulent et ne se limitent pas aux bornes qu'on leur définit. En effet, les domaines vitaux de certains animaux peuvent être plus grands que les zones protégées (exemple, le loup ou l'ours en Europe; Cohen, 2012), ce qui peut expliquer que les animaux sortent des zones protégées. Si l'on s'en tient à une lecture institutionnelle de l'espace, il y a deux catégories d'espace à Kibale : celui qui est protégé et celui qui ne l'est pas, ou encore celui qui est approprié et celui qui ne l'est plus. En effet, la question de la propriété du vivant est ici essentielle et ses enjeux sont multiples (Cohen, 2012), notamment pour la biodiversité elle-même et pour la connaissance qu'en ont les populations humaines. Elle se pose ici à travers les enjeux financiers de l'exploitation touristique des Grands Singes. En effet, les espèces protégées (animaux) et non protégées (hommes) fréquentent toutes deux les territoires protégés et non protégés. Les lisières de la forêt ne sont pas étanches, comme elles pourraient le sembler selon le cadre insitutionnel qui les définit. Elles deviennent des barrières ou des frontières justement quand le paradoxe de leur porosité est mis en avant car plus ou moins bien toléré par les groupes sociaux (populations locales, gestionnaires de la biodiversité, chercheurs). Cela peut être rapproché notamment de ce que Bravard et Cohen (2006) ont appelé les « discordances entre temporalités et spatialités naturelle et sociale ».

La figure 46 permet de visualiser ces discordances. Elle représente la zone exploitée par les hommes à Sebitoli dans les années 1970 (Osmaston, 1959), la zone cœur de la protection incarnée par les limites actuelles du parc, le territoire actuel des hommes et celui des chimpanzés et elle montre que les espèces, malgré le cadre qu'on souhaite leur donner, ne se limitent pas aux territoires qu'on leur attribue. Elles circulent, échangent et permettent de mettre en évidence de nouvelles formes de cohabitation.

Encadré méthodologique

La figure 46 est une carte de synthèse spatialisant les zones où les hommes, les chimpanzés, les babouins et les éléphants (plus généralement les animaux sauvages) sont susceptibles d'entrer en contact.

Elle permet notamment de constater que la zone exploitée d'après le plan de gestion de 1959 (Osmaston, 1959) correspond aujourd'hui à une zone de forte probabilité de présence des chimpanzés de la communauté de Sebitoli. Ceci illustre le rôle qu'a eu cette exploitation ancienne, en créant des trouées potentiellement favorables à l'établissement d'espèces du genre *Ficus*.

Le fait que les cellules de la grille où il y a une forte probabilité de présence des chimpanzés débordent vers l'Ouest de la zone autrefois exploitée confirme l'influence de la lisière.

Cette carte montre également que les zones où les animaux sauvages et les hommes sont le plus susceptibles d'entrer en contact (promenades gastronomiques, pillages dans les jardins) se situent à l'Ouest et au Nord de la zone d'étude alors que la partie est (entourée de plantations de thé) semble l'être dans des proportions beaucoup plus faibles, probablement parce que les lisières y sont moins attractives.

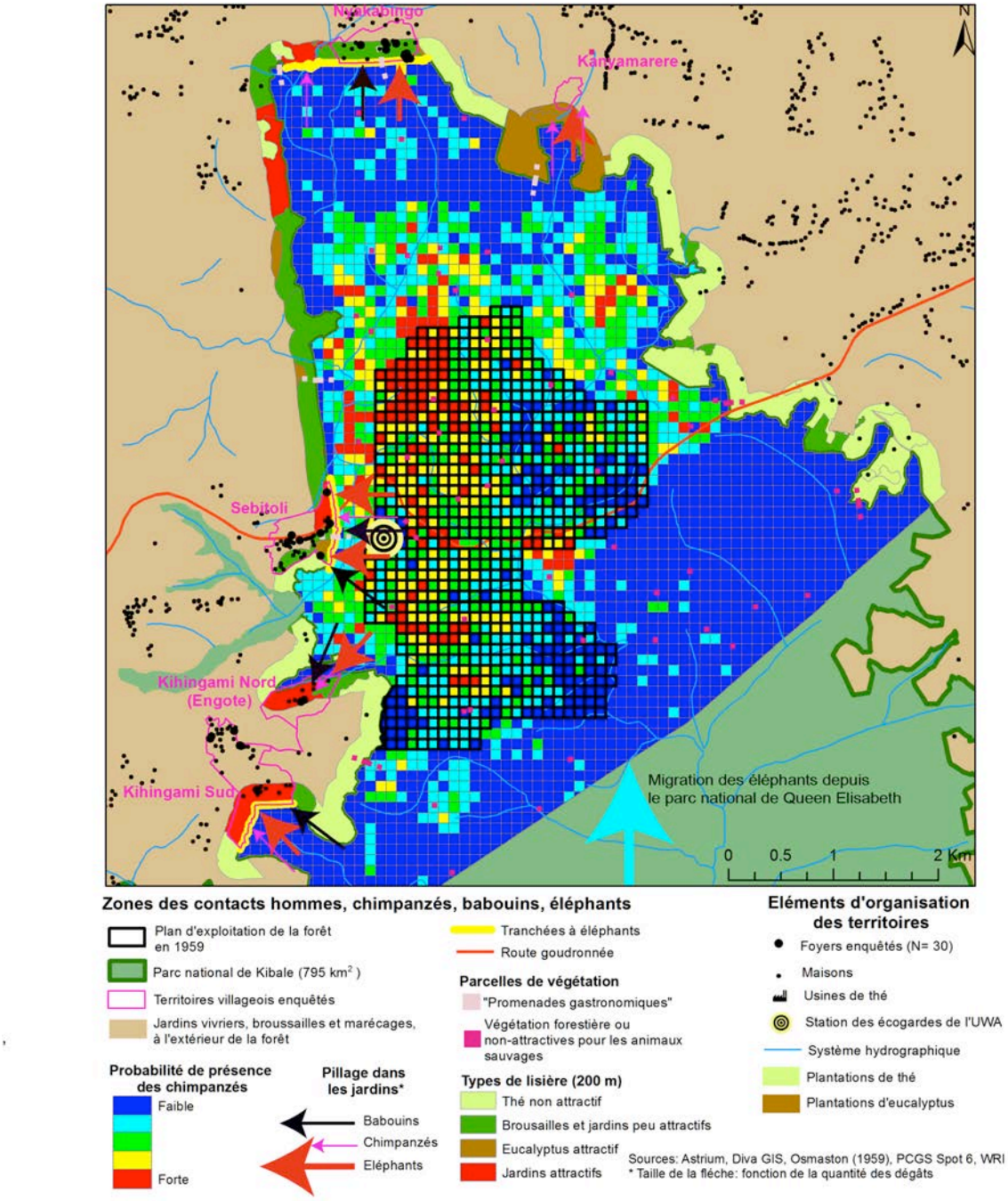



**Figure 46 : Zones des contacts hommes, chimpanzés, babouins, éléphants**

Les résultats présentés au fil de cette thèse ont donc montré que chimpanzés et humains peuvent cohabiter sur un même espace, constitué de multiples territoires. Cette co-existence doit être analysée selon l'échelle de tolérance des villageois (accepter qu'un « semblable » prélève quelques épis mais refuser que la récolte soit entièrement prélevée par un « géant nuisible » ou « une vermine ») car elle est fragile et instable mais aussi basée sur la flexibilité comportementale et la tolérance mutuelle. Les chimpanzés sont *a priori* capables de vivre dans des milieux fortement anthropisés et/ou fragmentés et d'interagir avec un environnement dégradé par l'homme, à condition qu'il se régénère. Si les zones que l'on considère « favorables » à la présence des Grands Singes se concentrent, - de même que la plupart des recherches scientifiques - dans des aires protégées, mes résultats montrent que des espaces peut-être plus marginaux ou fragmentés, *a priori* moins favorables à la conservation de cette espèce, devraient être pris en compte dans les stratégies de protection et de gestion de la biodiversité.

Par le biais d'un modèle de distribution des espèces comparable au nôtre, Junker et al. (2012) montrent à petite échelle que les milieux fragmentés ne sont pas favorables à la présence des Grands Singes africains, ce qui est également le cas dans Hickey et al. (2013) à propos de la distribution des bonobos en RDC. Cependant, Hickey et al. (2013) mettent en perspective qu'à petite échelle, des zones dans lesquelles la probabilité de présence des bonobos est faible selon le modèle, peuvent être constituées, à grande échelle, de mosaïques forêts-savane, dans lesquelles des bonobos se répartissent. Pour la protection des Grands Singes, il semble donc qu'il ne faille pas seulement s'intéresser aux espaces forestiers strictement protégés, tels que les parcs nationaux. Le dévelopement de projets communautaires, pour le bien-être de la faune sauvage et le dévelopement socio-économique des humains peut être une option à privilégier à l'avenir. Par exemple, préserver des fragments de forêt qui existent, mêmes dégradés, permettrait la circulation des espèces dans des paysages diversifiés auxquels ces espèces sont capables de s'adapter. Dans un contexte où l'anthropisation en bordure des espaces protégés ne sera sans doute pas amenée à diminuer, concentrer les efforts de conservation sur ces espaces semble stratégique. En effet, ces espaces en marge de la conservation actuelle sont des clés d'entrée potentielles pour une co-existence

plus juste et plus équilibrée entre les hommes et la faune sauvage. L'initiative de l'ONG Mbou-Mon-Tour en RDC est de celle-là. Les villageois, fédérés par l'un d'entre eux, ont mis en place une zone de protection communautaire dans des fragments forestiers pour protéger les « diamants » de Bolobo (c'est-à-dire les bonobos; Narat et al., en cours). Ces espaces peuvent aujourd'hui être valorisés de manière innovante, directement par les populations locales. Ces initiatives de type *bottom-up* peuvent représenter des zones d'expérimentation locale des nouvelles mesures de protection de la biodiversité. Dans le district d'Hoima en Ouganda ou au Senegal (McLennan, 2008; Boyer, 2011), les chimpanzés évoluent dans des paysages fortement anthropisés (fragments de forêt, zones minières prospectées pour la richesse de leurs matières premières (or, fer)) situés en dehors des parcs nationaux. Parallèlement, le tourisme de vision de Grands Singes a tendance à transformer la nature sauvage, auparavant inaccessible aux communs des occidentaux, en une nature accessible comme un spectacle payant, observée sur Internet avant même d'être visitée (Friend a gorilla[30], trombinoscope des communautés animales et suivi GPS des gorilles). L'avenir des Grands Singes se trouve donc sûrement en dehors des aires protégées qui risquent de devenir de grands zoos.

Cette idée est à mettre en perspective avec le vieux débat en écologie de la conservation, le débat SLOSS (*Single Large Or Several Small*) lancé dans les années 1970 par Jared Diamond et définissant six règles pour les espaces protégés (Diamond, 1975; Wilson et Willis, 1975). La première règle, largement contestée aujourd'hui, est qu'une grande aire protégée conservera plus d'espèces que plusieurs petites aires protégées. Si le débat n'est pas encore résolu aujourd'hui, certains cherchent cependant toujours à le résoudre. L'étude récente de Tjørve (2010) montre que le choix de protéger une vaste surface ou plusieurs petites varie en fonction de variables propres à chaque site. Il pose la question suivante : « do we want to 'save' as many species as possible [dans une grande aire protégée], or do we want to preserve specific species [dans de multiples petites aires protégées] ? ». Dans le cas des Grands Singes et plus spécifiquement des chimpanzés, ces

[30] URL: http://www.friendagorilla.org/ (Friend a gorilla, consulté le 10/10/2014).

espèces peuvent être associées à la notion d'espèce clé de voûte[31], on pourrait par exemple comparer la surface qu'une communauté occupe, dans différents contextes (fragment forestier, parc national, réserve communautaire, mosaïque forêt-savane) en utilisant des modèles de diversité des espèces (Tjørve, 2010). Cela permettrait de comparer les facteurs (taux de recouvrement végétal, proportion de nouvelles espèces etc.) qui sont favorables à la conservation des chimpanzés sur différents sites pour en tirer des conséquences sur des modèles de conservation (aire protégée avec des dérogations limitées d'usage, réserves communautaires, paysage fragmenté à reconnecter par des corridors) plus adaptés au contexte environnemental actuel (pression anthropique, exploitation des ressources par les populations humaines).

La protection de fragments de forêt peut devenir critique pour la survie des chimpanzés. Ce n'est donc pas l'espace protégé en tant que territoire attribué à une catégorie animale (humains ou primates non humains) qui permet la conservation d'une espèce en tant que telle puisque les travaux présentés dans cette thèse montrent que les limites de ces territoires sont plus ou moins poreuses. C'est l'organisation spatiale de ces surfaces et leur hétérogénité qui peuvent être sources de diversité, d'adaptations et d'innovations. Tranquilli et al. (2012) ont montré que dans le cadre des Resource Management Areas (RMA), la présence des Grands Singes était influencée positivement par le nombre d'années d'effort de conservation, principalement incarné par l'implication d'ONG, la présence d'écogardes et d'activités secondaires de conservation telles que le tourisme ou la recherche.

## 2. Les lignes de démarcations matérielles et immatérielles de la biodiversité

Cette deuxième partie permet d'aborder l'impact de l'organisation spatiale de Sebitoli sur les contacts entre la faune et la flore sauvage et les villageois dans leur dimension historique, à travers notamment la notion de front écologique et de front de colonisation. Une distanciation tant géographique (barrières) qu'idéologique

[31] Le domaine vital de l'espèce peut s'entendre jusqu'à 560 $km^2$, les chimpanzés sont des agents dispersant les graines des espèces végétales de la forêt tropicale et l'espèce abrite d'autres espèces dans son domaine vital. La disparition des chimpanzés peut être envisagée comme probablement concomitante à celles d'autres espèces, l'inverse étant également vrai.

(système de gouvernance) illustre le rapport confus qui s'est installé au cours du temps entre les populations locales et les échelons institutionnels de la gestion de la biodiversité.

## 2.1. Les fronts écologiques : quelle place pour les *insiders* et les *outsiders* ?

Le terme de front est utilisé dans deux sens bien différents, le front pionnier comme une zone de progression dans l'espace des défrichements agricoles et de l'exploitation du bois au contact avec la forêt, et le front écologique, comme un processus spatio-temporel sous-tendant la protection de la nature au contact de l'homme.

Sebitoli a connu et connaît ces deux formes de front. En effet, on y a observé une évolution spatiale et temporelle des fronts qui séparent les hommes des animaux et de la forêt. Au temps des colons anglais, si les villageois du royaume de Toro n'avaient pas le droit de tuer certains animaux sauvages, ils avaient la possibilité de circuler plus librement dans l'espace. Si une ligne de front à proprement parler n'a pas été établie au moment de l'exploitation de la forêt dans les années 1970, celle-ci ayant été exploitée par compartiments, elle a laissé des trouées dans la forêt (Kasenene, 1987). C'est la création du parc national de Kibale en 1993, avec les expulsions de ceux qui vivaient dans la forêt, suivies de la démarcation de l'espace, qui a mis en marge un territoire par rapport à l'autre.

Les fronts écologiques ont été abordés à travers plusieurs entrées dans cette thèse, en montrant la diversité des sites d'études (Sebitoli, Kanyawara et Ngogo - Partie A) et l'intérêt que la lisière de la forêt pouvait représenter comme une zone où les ressources des hommes étaient prélevées par les animaux (Partie B), où les hommes et les animaux pouvaient se rencontrer et où les hommes pouvaient rencontrer des esprits « malins » aux abords de ces fronts (Partie C). A travers la figure 47, ces fronts ont été représentés.

Encadré méthodologique

La figure 47 est une expression cartographique de l'évolution des fronts pionniers et écologiques dans la zone d'étude de Sebitoli.

Grâce aux images aériennes de 1955 et 1988 (Land and Survey department, Entebbe) et à l'image Spot 6 datant de 2013, la carte des fronts pionniers montre la progression spatiale des parcelles de thé autour de la forêt entre 1955 et 2013, ainsi que des plantations d'eucalyptus.

La circulation des espèces animales (hommes et animaux sauvages) avant et après la mise sous protection du parc a été matérialisée par des zones tampons symboliques plus ou moins rapprochées autour de la lisière. Ces zones sont équidistantes de 500 mètres puis 200 mètres; plus on va vers le foncé plus l'amplitude de la circulation des espèces (hommes/animaux sauvages) est grande. Ce figuré signifie l'attribution des territoires à chaque espèce, ce qui n'empêche pas qu'elles se rencontrent à l'intérieur (braconnage) ou à l'extérieur (pillage des cultures) de la forêt.

Cette carte laisse également apparaître le défrichement de certaines zones en bordure de forêt entre 1955 et 2013. L'actuelle station des écogardes était auparavant une scierie, au temps de l'exploitation de la forêt, soulignant l'évolution de la fonction économique de la forêt

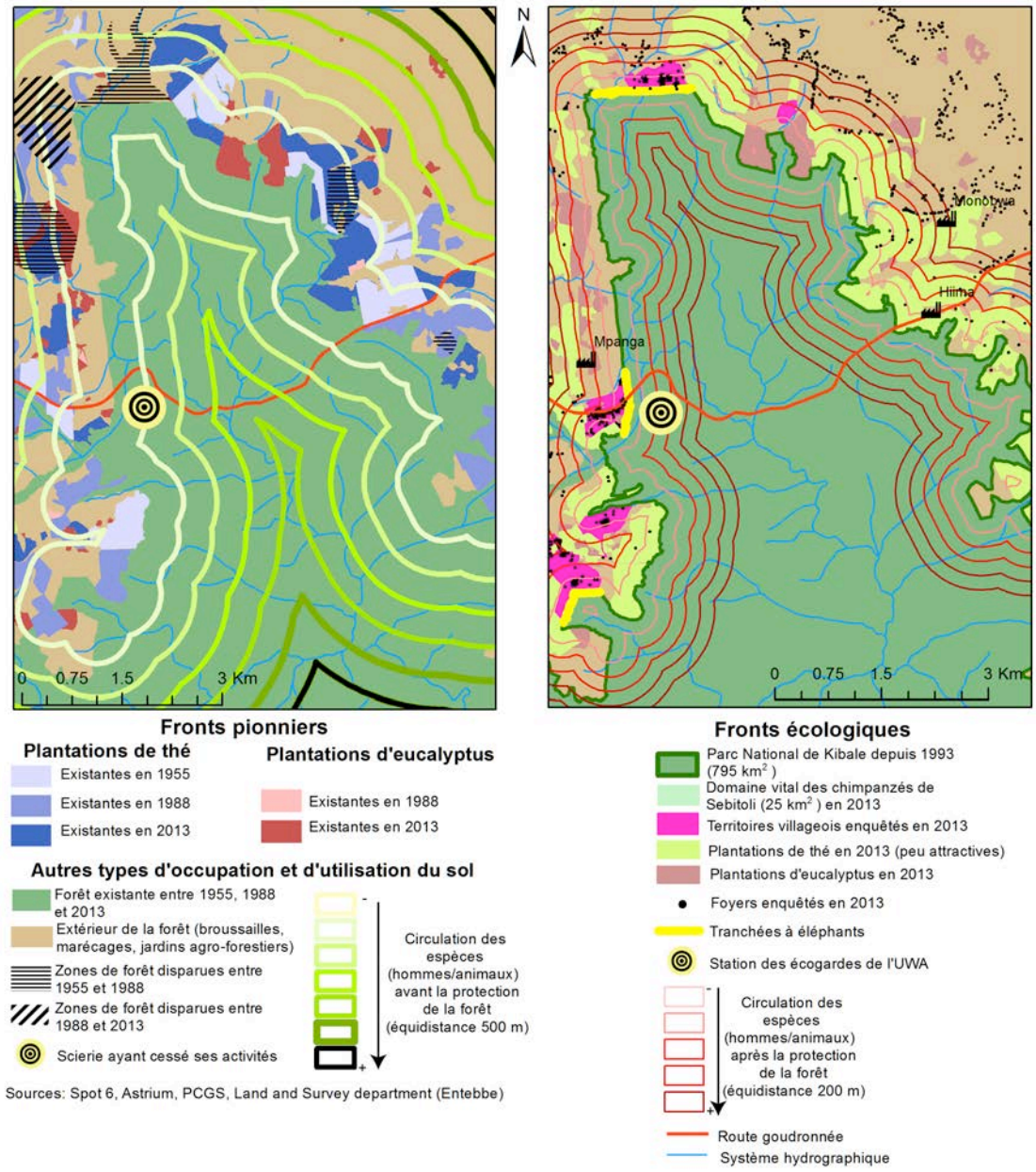



**Figure 47 : Fronts pionniers et fronts écologiques dans la zone de Sebitoli**

La carte met en avant des discontinuités (tranchée à éléphants, route) et continuités (limite du parc national qui fait le tour de l'espace protégé) entre les territoires de la forêt et des hommes, créant des fronts plus ou moins stables. Ces fronts, dans le temps et dans l'espace, sont de deux natures, soulignant leur aspect paradoxal. Les fronts pionniers sont caractérisés par la zone anciennement exploitée, les plantations d'eucalyptus et de thé en bordure de forêt ainsi que la route, dont le tracé a évolué au cours du temps.

Les terres bordant le parc national de Kibale ont été converties en parcelles de thé au début du siècle. Certaines plantations de thé étaient présentes dès 1955 mais leur développement semble s'être accéléré entre 1988 et 2013 (Figure 28; Partie C), leurs surfaces ont augmenté de 130 % dans une bande de cinq kilomètres autour du parc entre 1995 et 2003 (Southworth et al., 2010). Parallèlement, les bordures du parc national de Kibale se sont peuplées de migrants, augmentant la densité de population de 300 % entre 1959 et 1990 (Naughton-Treves et al., 1998). Les surfaces cultivées ont progressé aux dépens des surfaces forestières au Nord-Ouest de la zone de Sebitoli depuis 1955. A l'échelle de l'ensemble du parc, les surfaces cultivées ont augmenté entre 1984 et 1995 mais diminué entre 1995 et 2003 (Southworth et al., 2010). Lors de ce processus de colonisation agricole et d'intégration de migrants, un problème d'acquisition des terres cultivables est survenu : les petites parcelles en bordure de forêt se sont dévaluées à cause de leur proximité avec la faune sauvage (Mulley et Unruh, 2004). Enfin, dernier changement, la route a changé de tracé entre 1955 et 2013, ce qui est documenté par les cartes topographiques anciennes et par le récit sur l'esprit Rugamba.

Les fronts écologiques sont symbolisés par les tranchées à éléphants, la limite actuelle du parc, les zones de pillage des chimpanzés aux abords des lisières attractives et la rupture entre la végétation forestière et agricole (transects de végétation). Cette histoire récente explique l'hyper-proximité entre populations humaines et animales, cas non limité à la zone d'étude. En effet, dans le parc national de Kibale ainsi que dans d'autres parcs dans lesquels les Grands Singes évoluent actuellement en Ouganda (parc national impénétrable de Bwindi, parc national de Mgahinga), la pression démographique est très forte (jusqu'à 335 habitants/km$^2$ à Kibale dans une bande de cinq kilomètres autour du parc - Hartter, 2010; 600 à 700 habitants/km$^2$ à Bwindi - Ndangalasi et al., 2007). Dans ces contextes anthropisés, il est difficile de résister à l'appauvrissement des ressources forestières s'il n'y a pas un contrôle strict, d'autant plus quand la pression est proche et forte sur l'espace de vie de la faune sauvage. Alors que le prélèvement des ressources est illégal dans le parc national de Kibale, huit accords de collaboration ont été mis en place entre l'UWA et les communautés locales (soit 29 % des communes entourant Kibale; Chhetri et al., 2003). Cela témoigne d'une certaine

flexibilité quant au prélèvement de ressources de la forêt (papyrus, plantes médicinales, café) dans des conditions bien définies.

Remis en question voire critiqué par les villageois rencontrés dans la zone de Sebitoli pour différentes raisons (accès limité à certaines ressources, dédommagement inexistant des pillages des animaux sauvages, invasion d'une espèce sur le territoire d'une autre), le modèle des parcs nationaux est mis à l'épreuve dans de nombreux exemples à travers l'Afrique. Hayes (2006) a montré que les parcs n'étaient peut-être pas la structure de gouvernance optimale pour promouvoir la conservation, puisqu'il observe que l'état écologique des forêts est similaire qu'elles soient légalement protégées ou gérées par leurs utilisateurs qui établissent et reconnaissent des règles de gestion. Dans le cas du parc du haut Niger en Guinée, les populations riveraines semblent ne pas adhérer immédiatement à la notion de protection intégrale des ressources et une campagne de sensibilisation et d'éducation est avancée comme un « passage obligatoire » (Sow, 1998) pour responsabiliser les riverains du parc. Plus généralement, Alban et Hubert (2013) expliquent que les parcs nationaux ont une emprise territoriale, en tant que politique publique et outil universel de la conservation. A propos des aires protégées, Cormier-Salem (2006) considère que les corridors sont un bon exemple de mise en réseau des espaces, incluant des entités ponctuelles et linéaires contrairement à des aires protégées qui peuvent être fermées, fixées et gérées ponctuellement, ce qui rejoint les termes du débat SLOSS évoqué précédemment.

Transposé au cas d'étude de Sebitoli, le concept des fronts écologiques semble particulièrement intéressant parce qu'il distingue au moins deux espaces selon leurs modes de gestion et d'utilisation, et évoque les conflits qu'ils peuvent générer à long terme. Véhicule d'idéologies de différents acteurs, un front écologique se définit par une « valeur écologique, une appropriation écologique, des processus spatio-temporels et un contrôle extérieur » (Guyot, 2009) et est donc distinguable dans la réalité physique du terrain (lisière de forêt, tranchée à éléphants) et dans les discours des différents utilisateurs. La forêt de Kibale a effectivement une valeur écologique puisqu'elle est un réservoir de biodiversité et rend de nombreux services écosystémiques (Hartter, 2010). Elle est aussi l'objet d'une appropriation par les gestionnaires qui la délimitent et en autorisent l'accès aux chercheurs, aux

populations locales dans le cadre de la gestion collaborative et aux touristes. Concernant l'activité touristique, elle est régie par un contrôle extérieur et économique, notamment le tourisme de vision des chimpanzés à Kanyanchu (parc national de Kibale). Les fronts écologiques montrent également un caractère instable tant dans le temps que dans l'espace (Héritier et al., 2009). Ces auteurs montrent que le concept, à l'origine centré sur une conception européenne de la nature, est appliqué en Afrique sous une forme qui peut s'apparenter à une colonisation écologique (dans le cas de parcs nationaux par exemple) puisqu'imposée par des *outsiders* (qui peuvent être nationaux, ce qui est le cas de l'Ouganda à cause de son héritage colonial et de l'application par des acteurs nationaux des préconisations des organismes internationaux) sur des *insiders* (locaux). Les auteurs suggèrent que l'on ne parle pas d'équilibre mais de dynamisme des fronts écologiques, distinguant quatre phases : la conquête initiale (1), la phase de culmination, d'apogée et de structuration territoriale (2), la crise (renversement du système) (3) et l'abandon du front (4).

Dans le cas de Kibale, nous pourrions considérer que la phase de structuration territoriale date de 1993 (date de mise en place du parc), succédant au début de l'écotourisme à Kibale en 1992 et précédant celui du tourisme de vision des Grands Singes à Kanyanchu en 1996 (Obua, 1996; Plumptre et al., 2003b). La phase de crise est probablement celle observée actuellement et le front écologique va évoluer vers une autre forme à l'avenir, qu'on espère plus adaptée aux conditions de vie de chacun. En marge du massif forestier qui est à l'origine de la création d'un front écologique (on met la forêt et ses ressources sous protection pour les conserver), le territoire des hommes est relégué au second plan de la conservation et la co-existence entre les différents territoires qui jouxtent le front n'est pas, *a priori*, évidente.

Contrairement aux conceptions d'une nature sauvage qui ont marqué la politique de conservation depuis la création des premiers parcs états-uniens (*Wilderness;* Cronon, 1996), des études plus récentes sur la protection et la conservation de la biodiversité semblent montrer que sans communication et prise en compte des territoires humains, ces schémas s'avèrent difficilement durables (Adams et Infield, 2003) d'où le développement des Projets Intégrés de Conservation

et Développement en Afrique (Busquet, 2006). Pour reprendre les propos de Marie Roué (2006), la protection de la nature c'est un peu le paradoxe de Docteur Jekyll et Mister Hyde : « La nature est toujours aujourd'hui de l'ordre du sacré, la ferveur de ses adorateurs évoquant sans nul doute les accents des premiers puritains, même si, paradoxalement, d'une nature sauvage crainte et haïe qu'il faut juguler, on est passé à une nature sauvage qu'il faut aimer et respecter ».

La multiplication d'études mettant en exergue les contradictions entre les spécificités locales et les objectifs internationaux, ainsi que les problèmes de gouvernance, pourrait à terme permettre de dégager des solutions locales pour réduire les inégalités spatiales entre les acteurs de la biodiversité. Les populations locales sont un partenaire à ne pas négliger car elles sont quotidiennement au contact des espèces ou des zones que l'on souhaite protéger. En cela, le scientifique peut avoir un rôle de vecteur en renforçant la communication entre les acteurs du système de la conservation de la biodiversité. Cela intervient notamment par la transmission de ses résultats aux acteurs locaux. Le processus allant de la transmission à l'appropriation des recommandations des scientifiques est toutefois complexe. Sarewitz (2004) affirme que la science est normative, faite d'incertitudes, ce qui peut renforcer les controverses environnementales et ralentir la mise en place de certaines mesures. Bruno Latour (1999) revient, à travers l'écologie politique sur ce paradigme entre la science et le politique : « Le mythe platonicien de la Caverne permet de comprendre comment les idées de Science et de société ont été séparées: d'un côté le monde des choses « telles qu'elles sont » et de l'autre celui de la « représentation que les humains s'en font ». La multi-représentation des territoires de la zone d'étude de Sebitoli, par les différents acteurs qui la compose peut donc être à l'origine du décalage entre besoins locaux et actions nationales et internationales.

## 2.2. La délimitation de la nature à l'orgine des dysfonctionnements de la protection de la biodiversité : « double contrainte » ou « monopole radical » ?

A Sebitoli, une multitude de signes marquent la limite des contacts entre la faune sauvage (tranchées, piments, zones tampons, compensations financières,

route, panneaux, plots ; Figure 10) et les hommes, qui sont parqués dans des territoires respectifs assignant une utilisation définie des ressources de l'espace à des groupes sociaux. Dans le cas des chimpanzés à Sebitoli et du récit des populations locales, la frontière qui les sépare est relativement poreuse car chacun s'observe depuis son territoire (Partie C) voire fréquente (Partie B) ou fréquentait (Partie A) ces zones de contacts. Une carte des frontières symboliques et politiques est ici présentée pour illustrer la fréquention unilatérale ou bilatérale des zones de lisière de la forêt, marquant la frontière entre le territoire des uns et celui « des autres».

Encadré méthodologique

La figure 48 est une représentation cartographique des territoires politiques (parc, gouvernements locaux, territoires villageois) et symboliques (esprits, récits des villageois) de la zone d'étude de Sebitoli.

Les esprits passeurs et les esprits figés ont été représentés par des symboles, aux emplacements où ils sont rencontrés en lisière de la frontière politique du parc. La présence de Kaliisa a été représentée par la balance de Thémis car cet esprit veille à la fois sur les chasseurs à l'intérieur de la forêt et sur leur bétail dans les pâturages. Ebiigasaigasa est représenté par une spirale car cet esprit peut transporter un être humain de l'extérieur à l'intérieur de la forêt. La présence de Nyakakaikuru, l'esprit qui vient chercher de la nourriture dans les foyers, est symbolisée par des cercles autour des foyers qui ont été enquêtés pour représenter sa zone d'influence. Il faut cependant préciser que l'emplacement cartographique de ces esprits passeurs n'est pas complet car ils peuvent être rencontrés dans d'autres zones de lisière autour de la forêt mais ils ont été placés sur la carte en fonction de mes certitudes empiriques qui ne sont pas exhaustives. Les esprits figés (Rugamba et Engote) sont également rencontrés en lisière de forêt mais principalement celle constituée par la route goudronnée.

Enfin, d'autres frontières symboliques (*gate keepers*, transformation homme-chimpanzés) ont également été représentées pour montrer la dualité entre les frontières symboliques et politiques au sein de la zone d'étude de Sebitoli.

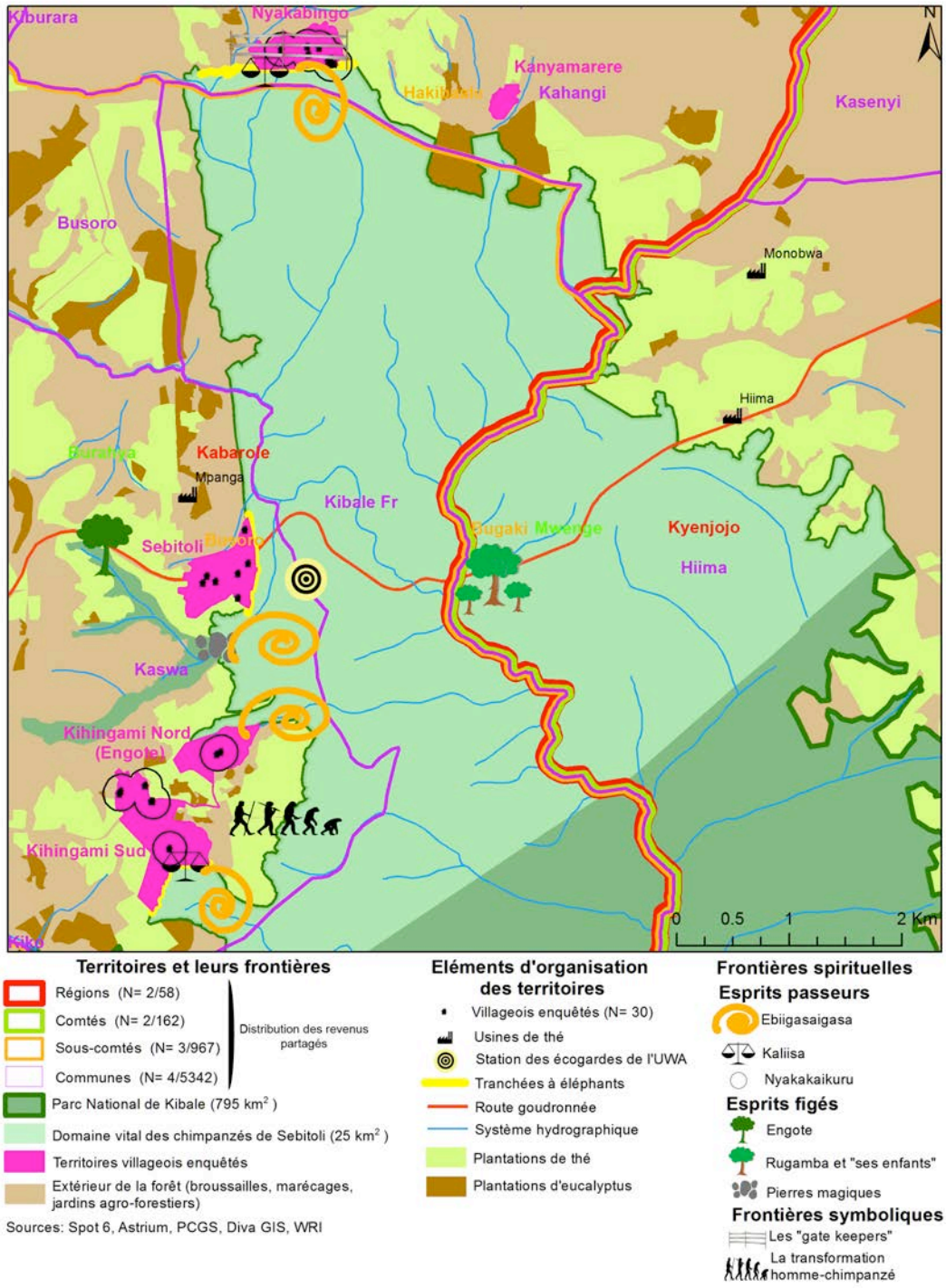



**Figure 48 : Territoires et leurs frontières**

La figure 48 permet de visualiser la porosité entre les frontières symboliques et politiques à Sebitoli. La dépossession voire la désappropriation des hommes vis-à-vis de la biodiversité, symbolisée ici par la limite du parc national entraîne une

banalisation de l'animal sauvage. Ceci est représenté par l'homme qui peut se transformer en chimpanzé s'il se réfugie en forêt pour une longue période. Le caractère sauvage de l'animal peut se transformer en caractère domestique par la dévalorisation de ses comportements. Les habitants se sentent comme des *gate keepers*, devant veiller sur les déplacements des animaux sauvages comme ils le feraient pour leurs animaux domestiques. Malgré la proximité avec la forêt, un sentiment d'étrangeté vis-à-vis de la nature habite les villageois qui ont été interrogés. Ce sentiment peut être mis en parallèle avec les récits sur les esprits de la forêt (Ebiigasaigasa, Nyakakaikuru, Kaliisa) qui errent aux abords de la forêt et peuvent, eux aussi, désapproprier l'homme de son milieu en l'emmenant en forêt ou en s'introduisant la nuit chez lui.

Quelle valeur symbolique se dégage de la discontinuité entre l'homme et « la nature » observée dans ce contexte ? Et peut-on identifier le dysfonctionnement d'un système par l'étude de sa marge (Prost, 2004) ? A Sebitoli, la marge permettant d'identifier un dysfonctionnement du système est incarnée par les territoires villageois qui bordent la forêt, la dépossession de ceux qui habitaient la forêt auparavant et la mise à distance des villageois du processus de conservation malgré la proximité géographique entre le territoire des hommes, de la forêt et des animaux sauvages. L'usage des ressources de la forêt a été retiré aux hommes pour qu'elles soient protégées. Les parcelles de végétation, les images aériennes, les traitements des images de télédétection et les récits des villageois en témoignent. Plusieurs villageois ont d'ailleurs reconnu la nécessité de protection de cet espace sans quoi il aurait pu disparaître. La situation se complique quand ce qui est protégé « agresse » ce qui ne l'est pas (ou ne l'est plus; cf. les régulations à l'oeuvre à l'époque du royaume de Toro) alors que des limites territoriales et des règles de fréquentation ont été établies. En effet, comment quelque chose qui doit être protégé peut-il être menaçant ? Réglementée, la limite devient frontière et son franchissement unilatéral ou bilatéral vécu par les hommes comme une transgression de la règle. Dans les sociétés humaines, quand une frontière est franchie alors que les deux parties qu'elle sépare ne s'entendent pas sur le droit de son franchissement, une guerre peut être déclarée. Dans le cas de la lisière du parc, il y a comme une boucle de rétroaction négative, l'agresseur (l'homme qui utilisait la forêt) devient l'agressé et agresse

l'agresseur (animaux sauvages pillant ses cultures) en essayant de le chasser de son territoire (pose de piège, techniques de fuite etc.). Pour les villageois, l'agresseur (animaux sauvages) n'est pas sanctionné (sauf les babouins) alors que l'agressé (hommes) souffre de cette agression, parfois vécue comme un traumatisme. Les hommes ne peuvent pas directement répliquer ni faire respecter les frontières de leur territoire aux animaux (les tranchées sont franchissables) en les chassant avec des armes comme cela était possible auparavant, par l'intermédiaire du roi puis des colons anglais (les villageois sont désarmés depuis l'époque coloniale). A présent, les villageois sont dépendants de ceux qui gèrent l'espace protégé (UWA, UICN) et se sentent eux-mêmes menacés par les animaux sauvages. L'un des côtés de la frontière est protégé à long terme par les gestionnaires alors que les villageois ne se sentent pas protégés à court terme. La valeur que la forêt avait autrefois (argent de l'ivoire et de l'exploitation du bois) ne compense pas les dégâts qu'elle peut occasionner aujourd'hui (pillage des cultures) malgré certains services écosystémiques qu'elle rend (beauté naturelle, régulation climatique, tourisme). Cette dualité spatiale (un espace partagé auparavant se transforme en deux territoires distincts) et temporelle (ce qu'on avait le droit de faire avant et qu'on ne peut plus faire maintenant) peut s'exprimer une fois de plus à travers les récits sur les esprits de la forêt. L'un d'entre eux peut enlever l'homme de son milieu (Ebiigasaigasa) et un autre peut venir le piller la nuit (Nyakakaikuru). Le territoire des hommes est comme envahi par les animaux sauvages et les esprits qui peuvent symboliser la dualité de cette situation.

Le cas de Sebitoli gagne à être comparée avec d'autres cas d'étude, où les frontières marquent la séparation entre deux territoires peuvent se matérialiser, entre autres, par un mur, une barrière électrique, une montagne ou une rivière (Figure 49). Certains dispositifs sont en effet utilisés de façon active pour limiter les contacts avec les animaux sauvages.

**Figure 49 : Chimpanzé face à une barrière traditionnelle au Sénégal (Paco Bertolani) et barrière électrique protégeant des incurisions des éléphants au mont Kenya[32]**

En Malaisie et au Kenya par exemple, on utilise des barrières électriques pour réduire les dommages provoqués par les éléphants (Andau et Payne, 1992; Thouless et Sakwa, 1995) sur le territoire des hommes. C'est d'ailleurs une possibilité à laquelle réfléchit actuellement le gouvernement ougandais puisque le président Museveni déclarait récemment « If possible we can get assistance from outside to erect a high voltage fence so that even an elephant cannot pass »[33] . Ce type d'outil représente une barrière physique et psychologique qui sépare les hommes des animaux (Sukumar 1986) et cet exemple des barrières est symbolique parce qu'il est plus visible dans l'espace qu'une tranchée enterrée, sortant physiquement de terre. Pour être efficace, la barrière électrique, encerclant l'espace protégé devrait être continue, pour remédier à la discontinuité de la tranchée et éviter, au moins dans le cas des éléphants, de sortir de la forêt. Cependant, les barrières électriques n'empêchent pas *a priori* les primates de sortir de la forêt, ces derniers pouvant utiliser les branches des arbres comme « pont » par-dessus la barrière électrique (comme ils l'ont fait avec le pont végétal au dessus de la tranchée

[32] URL: http ://highvoltageperimetersecurityarray.com/?p=1766, consulté le 08/09/2014.
[33] URL : http : //allafrica.com/stories/200401160334.html, consulté le 10/09/2014.

pour piller le champ de maïs dans l'expérimentation mise en œuvre par Krief et al., 2014a). Alors que les chimpanzés sont les animaux qui semblent le moins déranger les villageois par rapport aux babouins ou aux éléphants, s'ils continuent de sortir de la forêt alors que les éléphants ne le peuvent plus avec une barrière électrique, leur statut auprès des villageois pourrait changer et les villageois pourraient reporter leur amertume sur ces derniers. De plus, si une tranchée à éléphants peut difficilement être continue autour de Kibale (terrains marécageurs, vallées), cela risque d'être aussi le cas d'une barrière électrique dont le coût est plus important que celui d'une tranchée (20 US $ le mètre de barrière électrique - New Vision, 2014b - contre 1,07 US $ par mètre de tranchée - Chhetri et al., 2004). Enfin, Elisée Reclus (1905-1908) écrit que « l'action de l'homme, si puissante pour dessécher les marécages et les lacs, pour niveler les obstacles entre les divers pays, pour modifier la répartition première des espèces végétales et animales, est par cela même d'une importance décisive dans les transformations que subit l'aspect extérieur de la planète. Elle peut embellir la Terre, mais elle peut aussi l'enlaidir ; suivant l'état social et les mœurs de chaque peuple, elle contribue tantôt à dégrader la nature, tantôt à la transfigurer ». La barrière électrique n'est pas très esthétique et créerait une sorte de « zoo naturel», enfermant la nature et lui enlevant « sa beauté » telle que conçue en Europe à travers le concept de paysage. Les moyens physiques pour délimiter les territoires de la biodiversité produisent des signes spatiaux de l'altérité entre le territoire domestique et le territoire sauvage, chacun étant à la marge de l'autre. Dans les entretiens, l'emploi du pronom possessif « their » ou « your » lorsque les villageois parlaient de la forêt ou des animaux sauvages a été récurrent. « Their » était rattaché aux autorités de la gestion de la conservation, soit l'UWA en l'occurrence, « your » me désignait en tant que scientifique occidentale s'intéressant aux chimpanzés. L'appellation de « parc national » est donc accompagnée à Sebitoli d'une marginalisation des populations villageoises, qui se sentent dépossédées de toute implication dans la gestion de cette aire protégée, puisqu'ils n'y ont plus accès. En excluant l'homme de la forêt de Kibale, la chaîne trophique a été modifiée et l'homme semble maintenant distinguer le territoire qu'il pouvait traverser auparavant du territoire qu'il occupe actuellement. En délimitant « la nature », sa représentation et son appréhension changent, comme le suggère François Terrasson (2002). Pour

cet auteur, en gérant et balisant la nature pour en signaler les chemins ou les limites pour la protéger, les humains perdent leur capacité d'appréhender l'espace et créent « une rupture définitive entre l'humanité et son extérieur, entre le spontané et le contrôlé, entre l'artificiel et le naturel, entre le sensible et l'abstrait, entre les deux univers antagonistes d'une schizophrénie planétaire ». Cela remet donc en question la solution de la barrière électrifiée voire même celle de la tranchée, symbole de rupture. Pour promouvoir un bien commun, certains espaces et territoires de la conservation, tels que les parcs nationaux, sont soumis à un contrat de précaution les réglementant, qui exclut toute activité de l'homme, en cela, nous sommes dans une double contrainte.

Ivan Illich (économiste et penseur interdisciplinaire) a proposé le concept de «monopole radical» (1975). Une institution atteint le stade de monopole radical lorsqu'elle ne laisse plus d'autre choix à l'individu que d'avoir recours à elle. Le monopole radical enlève donc toute forme d'autonomie à l'homme, ne laisse pas de place au choix puisque les institutions et leurs outils contrôlent l'action de l'homme. D'une certaine manière, il y a monopole de la protection de la biodiversité sur les entités territoriales qui délimitent des territoires, notamment en leur assignant des règles de contact, qui ne sont pas égales entre les différents acteurs ni toujours bien expliquées ou comprises. On consomme ainsi une certaine idée de la conservation qui ne permet pas d'associer en même temps une action qualitative (protection de la biodiversité) à une action quantitative (production agricole).

Aujourd'hui, on peut observer une évolution du monopole radical vers une forme de partage de la gestion de la biodiversité, souvent sur une base contractuelle, entre un parc national et des agriculteurs, par exemple lorsque ces derniers sont installés sur une partie du territoire à protéger : ils ont le droit d'accès au parc à condition que leurs pratiques soient bénéfiques pour le milieu. C'est le cas du parc national des Cévennes (France), du parc naturel de Grazalema (Espagne), du parc national W (Niger) ou des réserves MAB. Mais une question subsidiaire à ces schémas est essentielle pour les villageois : celle du droit de gérer le pillage des cultures et les contacts indésirables avec la faune sauvage. Si cette question est abordée par des textes institutionnels visant à intégrer davantage les populations locales dans les processus décisionnels (à travers les gouvernements locaux),

l'histoire de la conservation en Ouganda montre que le monopole radical de la gestion de la biodiversité par « les autres » remonte au moins à la période coloniale.

## 2.3. Conséquences de la gestion ascendante (*bottom-up*) et descendante (*top-down*) de la biodiversité

Le manque de traçabilité de l'argent des revenus partagés et le manque de continuité des projets dédiés aux communautés locales est à l'origine d'un sentiment d'abandon par les instances de la protection de la biodiversité, ressenti par les populations locales. Les tranchées ne sont pas toujours efficaces, les écogardes n'interviennent pas dans tous les cas de pillage et les projets ne répondent pas aux besoins réels des populations, voire ne sont pas achevés par manque de moyens. Les résultats présentés ici confirment, grâce à des données qualitatives collectées à l'échelle locale, les données quantitatives obtenues à plus petite échelle dans d'autres études (Hartter et Ryan, 2010; MacKenzie, 2012a).

Dans le cas du parc national de Kibale, il y a clairement une volonté nationale de répondre à des injonctions internationales de protection de la biodiversité (UICN, Millenium Ecosystem Assesment). Cette volonté, traduite pour son application dans un langage administratif et réglementaire, engendre des rétroactions positives (la biodiversité est protégée de l'action de l'homme) et négatives (la biodiversité nuit à l'action de l'homme par pillage sans dédommagement), qui peuvent être rapprochées de la gestion descendante (*top-down*) opposée à la gestion ascendante (*bottom–up*) de la biodiversité. Un rapport de la FAO (Enters et Anderson, 1999) oppose ces deux modes de gestion: « The recognition that the solutions to ecosystem management problems lie in social, cultural and economic systems stimulated the development of a new paradigm, which views local people as part of the solution and not as part of the problem. Thus, top-down exclusionary management has been replaced by forms of participation and devolution ». Une partie du succès de ces politiques est liée à la stabilité du système de gouvernance qui permet le fonctionnement de ces initiatives et nécessite une communication verticale et horizontale entre les institutions (Berkes, 2007) qui gèrent la protection de la biodiversité et les acteurs internationaux, nationaux et locaux. En ce sens, le succès des politiques de protection de la biodiversité dépend de la coordination entre les échelles d'application.

Le choix d'une ligne politique décentralisée par le Président Museveni (Hartter et Ryan, 2010), en déléguant des responsabilités aux gouvernements locaux (Local Governments Act,1997) a contribué à une diminution de l'attention portée à la gestion des ressources naturelles entrainant confusions et problèmes de communication ainsi que négligences à plusieurs échelles (Howard, 1991; Banana et al., 2004). Une étude menée sur le partage des revenus autour du parc national de Kibale (MacKenzie, 2012a) montre que même si les revenus sont effectivement distribués par l'UWA, ils ne sont pas suffisants pour financer des projets de développement décidés à l'échelle d'un village de manière régulière (tous les ans). Ces projets dépendent du nombre d'entrées dans un parc et s'il y a peu de tourisme dans un parc, les villages bénéficient donc moins du partage des ressources financières. De plus, ils ne répondent pas forcément aux attentes des populations locales ou ne sont pas achevés (15 % des 55 projets n'ont pas été achevés). Ce qui conduit MacKenzie (2012a) à écrire que : « Many people were concerned that the funds were being mis-managed, a perception fuelled by a lack of visibility of the funds, poorly managed projects and a sense that sub-county leadership lacked empathy for local people. It was primarily in villages where unfinished projects were located where resentment towards the sub-county's handling of funds was present ». Cela rejoint les observations des villageois qui ont été interrogés dans le cadre de ce travail de recherche.

Pendant la période de réalisation de cette thèse, le parlement ougandais a, entre autres, discuté des compensations financières, des barrières électriques et de l'agrandissement des tranchées comme moyens pouvant soutenir les populations locales face à la dégradation de leurs biens situés à proximité d'une aire protégée. Ces discussions, médiatisées par les journaux nationaux, les radios locales et les réseaux sociaux (New Vision; Daily monitor), peuvent créer un sentiment de confusion entre les acteurs locaux (villageois, écogardes, chefs locaux - LC), régionaux (districts) et nationaux (membres du parlement), car ils sont « noyés » dans de potentielles solutions sans qu'elles soient actées en théorie et en pratique. Ces propos peuvent être illustrés par une discussion récente sur les réseaux sociaux (Facebook) au sujet de la compensation de l'attaque d'un enfant par un chimpanzé

dans le district d'Hoima (Septembre 2014)[34]. L'intitulé du message posté sur le réseau social du journal Daily Monitor est « Chimp attack: Family seeks compensation. Uganda Wildlife Authority says it will not compensate the family since it is not provided for in the law ». L'article publié dans le Daily Monitor[35] explique que l'UWA a prévu de localiser l'animal pour l'intégrer dans un sanctuaire et que l'UWA ne compense pas les victimes des communauté voisines des parcs nationaux. Les réactions des internautes sont diverses mais certaines se réfèrent à l'inégalité des droits entre les humains et les animaux : « And if the chimp was injured in return, the laws to compensate for the injury of the chimp would be there for sure »; « Stupid mind, if they kill its legal but when they are killed its illegal ». D'autres font référence au fait que les décideurs accordent plus d'importance à ces animaux sauvages qu'aux populations humaines : « Our MPs [Member of Parliament] […] would rather watch a life get lost to Wild animals than disturb their peace of eating free money »; « They are mad, who forms the law. A place where animals take precedence to human beings ».

La décentralisation devrait rapprocher les villageois des décideurs et de ceux qui les prennent en charge ou les aident, qui naviguent entre le sommet de l'Etat et les provinces dans lesquelles ils exercent. Dans le cas de la cohabitation des hommes et des animaux sauvages, il semble néanmoins que les Ougandais enquêtés ou ceux participant aux réseaux sociaux, opèrent une distanciation entre l'homme et l'animal, marquant les failles du système de la protection de la biodiversité qui renforce insécurité et frustration. La géographie, parce qu'elle spatialise les interactions et qu'elle permet l'emboîtement d'échelles dans leur analyse a permis d'identifier certains de ces malaises. De même, les programmes de recherche interdisciplinaires peuvent constituer des cadres enrichissants pour répondre à une problématique commune : celle de la gestion de la biodiversité et de ses ressources tout en apportant de nouvelles perspectives disciplinaires riches de ces enseignements.

[34] URL : https : //www.facebook.com/DailyMonitor/posts/10152359268222197, consulté le 10/10/2014.
[35] URL : http : //www.monitor.co.ug/News/National/Chimp-attack--Family-seeks-compensation/-/688334/2467992/-/15hwb8rz/-/index.html, consulté le 10/10/2014.

# 3. Quelle place pour l'interdisciplinarité en géographie ?

Les remarques précédentes mettent en exergue la nécessité de comprendre un système dans son ensemble pour aborder les questions de la protection de la biodiversité en accord avec des pratiques qui satisfont les échelons institutionnels et gouvernementaux ainsi que les populations locales. La géographie est une discipline utile pour entreprendre de telles démarches. En introduction, l'animal, ici le chimpanzé, était le point d'entrée de la question territoriale et a fait l'objet d'une réinterprétation géographique du tryptique homme - forêt - chimpanzé qui a permis de développer une analyse spatiale et territoriale propre à la géographie dans un programme interdisciplinaire.

## 3.1. Réconcilier la géographie humaine et physique à partir de la biogéographie

Cette thèse a étudié trois systèmes : celui de la végétation, des communautés de chimpanzés et des villageois. Elle fait donc le lien entre la géographie physique et la géographie humaine. Linné, Von Humboldt et Wallace s'intéressaient aux plantes, aux raisons de leur distribution et aux liens de parenté entre espèces. Elhaï (1968) écrivait que la biogéographie était « à la charnière de la géographie humaine et de la géographie physique » alors que les nombreux débats menés au sein de l'école de géographie française montrent que ces deux aspects se sont associés et dissociés au cours de l'histoire de la discipline. En géographie tropicale, Rougerie (1960) a fait une analyse du rôle du climat, de la pédologie et de la biologie dans le façonnement actuel des modelés en Côté d'Ivoire forestière. En 1984, Mabogunje expliquait qu' «À la charnière entre les sciences naturelles et les sciences humaines, dans un champ scientifique où se retrouvent la géologie et l'histoire, la géographie [est une] passerelle entre les sciences naturelles et les sciences sociales » car « tout le monde s'accorde à reconnaître que son principal objet est l'étude de la terre en tant qu'habitat de l'homme... Il en découle que la géographie est l'étude des relations entre l'homme et l'environnement ou qu'elle a trait à ces relations. En tout état de cause, il ne fait aucun doute que son objet n'est ni l'environnement en soi ni l'homme en soi, mais plutôt leurs interactions, de sorte que les connaissances du géographe doivent porter à la fois sur l'homme et sur son milieu ».

Cette réflexion, ancrée dans une approche territoriale, vise à montrer l'articulation et les interactions entre les éléments qui composent un système d'organisation spatiale (plantes, animaux, hommes). La zone d'étude de Sebitoli, composée de différents territoires, a été analysée dans l'espace et dans le temps à travers le concept sous-jacent de système. Ces démonstrations se sont appuyées sur de nombreuses cartes issues des Systèmes d'Information Géographique (SIG) qui ont permis d'entreprendre une analyse spatiale entre les éléments de ces systèmes à toutes les étapes de cette thèse.

Plusieurs ouvrages ou concepts qui ont été mobilisés au fil de cette thèse mettent en avant des paradoxes de la question du territoire : les continuités et les discontinuités dans l'espace géographique dont il est question chez Alexandre et Génin (2008) ; le lien entre les sciences de l'homme, de la nature et de l'aménagement (Arnould et Simon, 2007) ; le géosystème (Bertrand, 1991), la zone coeur, tampon ou périphérique (Alban et Hubert, 2013). Ils constituent un cadre de réflexion pour appréhender le continuum entre le social et le naturel, notamment en associant à la géographie d'autres sciences sociales (ethnoécologie), les sciences techniques (gestion des aires protégées, géomatique) et les sciences naturelles (distribution de la végétation et des chimpanzés) comme dans le cas des « passeurs de frontières » rassemblés dans l'ouvrage de Jollivet (1992). Cette association permet de faire une « géographie traversière de l'environnement » (Bertrand et Betrand, 2002), par une approche multiscalaire (région, site d'étude et fonctionnement international de la gestion de la biodiversité) qui souligne des évolutions temporelles et remet en question le système actuel de la protection de la biodiversité tel que conçu à Sebitoli, trop strict pour prendre en considération la circulation des flux et des espèces. Pour cela, des concepts et des méthodes de géographie physique et humaine ont été associés pour étudier la nature des systèmes en place dans le « milieu biophysique » intégrant ces dimensions (Cohen, 2001) dans le but de comprendre le fonctionnement et la spatialisation de la zone d'étude de Sebitoli.

Ce mélange des sous-disciplines géographiques montre sa fécondité. Le système tri-dimentionnel Géosystème, Territoire, Paysage, proposé par Bertrand (1991) a été étudié à travers le fonctionnement d'êtres vivants et d'objets (les

hommes, les chimpanzés, les animaux sauvages comme êtres vivants; le parc et les gouvernements locaux comme objets), les ressources (alimentation des chimpanzés, cultures agricoles) et les perceptions sociales (la nature des conservationistes et de ceux qui habitent le lieu; la nature mise à distance par les villageois et protégée par les gestionnaires). Cette tri-dimentionalité abordée conjointement par la géographie physique et humaine rejoint les propos de l'ouvrage de Jollivet (1992) qui souligne que dans la démarche interdisciplinaire, il faut être à la fois soucieux de son identité disciplinaire pour mobiliser les concepts (ici géographiques) mais en même temps s'abandonner à toutes sortes de sujets, objets ou données.

Dans un texte sur l'interdisciplinarité et la géographie, Cohen (2008) prend en exemple la végétation ou le sol, considérés comme des objets mixtes « à l'interface entre le naturel et le social, un élément du milieu naturel, déterminé par des facteurs naturels et anthropiques, situé au cœur de la gestion des ressources naturelles et de la biodiversité ». La question de l'animal a constitué « l'objet mixte » de la recherche développée au cours de cette thèse et l'analyse systémique (Morin, 1977-1980; Jollivet, 1992; Cohen, 2008) la clé méthodologique de cette réflexion grâce à la collecte de données naturelles puis sociales permettant ensuite leur confrontation.

## 3.2. La géographie : une discipline intra et interdisciplinaire ?

L'association de la géographie quantitative à la géographie qualitative et celle de la géographie humaine à la géographie physique ont été une évidence pour traiter le sujet de cette thèse, axée sur les interactions. En 1905, Reclus et Vidal de la Blache écrivaient que « la connaissance de toutes les parties est nécessaire à la connaissance de l'ensemble » et plus tard, Blanc-Pamard et Sautter (1980) considèrent que « la géographie, d'une certaine manière est de fondation écologique». Pour Mathieu (1987), « la géographie, science du lien entre l'homme et la nature, entre la société et la surface terrestre, reste en son fondement une discipline de l'interdisciplinarité ». Aujourd'hui, certaines spécialités de la géographie (géographie humaine, physique, hydrologie etc.) font que d'après Mathieu (1992) « la géographie qui est pourtant une science biologique, se voit alors doublement

dévalorisée aux yeux des autres : parce qu'elle ne fait pas le poids devant les biologistes, elle perd aussi sa valeur de science sociale face à la sociologie qui apparaît plus moderne ». Or, des recherches ont montré l'influence de certaines pratiques présentes ou passées, à diverses échelles spatiales, sur l'évolution et l'état actuel du milieu biophysique, en associant des géographes physiciens et des géographes humains, avec d'autres disciplines (agronomie, anthropologie) (Cohen et al., 2003). Cette thèse a principalement montré que la végétation sauvage et cultivée, la répartition des chimpanzés, la gestion de la biodiversité ainsi que les pratiques et les représentations symboliques des villageois sont étroitement liées et peuvent s'analyser simultanément à des échelles spatiales et temporelles variables, favorisant ainsi une meilleure connaissance de la co-existence et de la co-construction des territoires. Le dialogue interdisciplinaire, comme Mathieu (1992) l'entend, à savoir « à la fois mise en relation des sciences naturelles et des sciences sociales, et mouvement scientifique en cours de constitution » était nécessaire pour répondre à mes questions de recherche. Le dialogue entre les différents spécialistes, nécessitant la compréhension de la logique scientifique de chaque discipline, a permis d'utiliser les compétences de chacun pour mettre en lumière les superpositions des territoires de notre site d'étude. Jollivet (1992), Mathieu (1992), Arnould (1994), Bertrand (1991) et Cohen (2008) proposent des relectures de l'espace géographique en faisant évoluer le géosystème vers le système GTP (Géosystème, Territoire, Paysage), de nouvelles pratiques d'aménagement ou des pratiques disciplinaires plus flexibles (confrontation des données naturelles et sociales) et systématiques. Dans le cadre d'un programme à objectifs mixtes, comme celui dans lequel cette thèse s'insère, de telles approches sont un point d'entrée pour le géographe qui analyse la conservation de la ressource et du milieu. La géographie, l'écologie, l'ethnoécologie ont ici été considérées comme des noyaux disciplinaires (Jollivet, 1992). Ce travail montre l'intéret de maintenir l'unité et la diversité de la géographie afin de pouvoir étudier séparément plusieurs sytèmes pour ensuite les confronter et éprouver leurs interactions.

Dans le cadre de cette recherche, des relevés floristiques (parcelles, phénologie) et des données comportementales sur les chimpanzés (espèces alimentaires consommées, répartition spatiale) ainsi que des données sociales

(enquêtes auprès des villageois, gestionnaires de la biodiversité, chercheurs, gouvernements locaux) ont été combinées et intégrées dans des modèles ou dans des SIG, constituant une méthode spécifique de ce travail. Les concepts géographiques ont été la base d'une analyse (territoire, utilisation et partage des ressouces, de façon plus limitée le paysage), qui n'aurait pas pu être réalisée sans la collaboration avec d'autres disciplines comme la primatologie ou l'écologie (à travers ses méthodes de collecte et de traitement des données par exemple) et n'aurait pas pu aboutir aux résultats présentés dans cette thèse. Parallèlement, ni l'écologie ni la primatologie n'y serait parvenues séparément car l'analyse spatiale ou le milieu/territoire géographique ne font pas partie des fondements de ces disciplines. La géographie a permis de décloisonner chaque discipline qui a été mobilisée en utilisant leurs données ou concepts pour les faire dialoguer en vue de cerner le rapport entre des espèces et leur environnement à Sebitoli et enrichir ces disciplines par d'autres perspectives plus géographiques. En ce sens, les géographes ont donc une place dans les programmes de recherches interdisciplinaires (Jollivet, 1992), notamment par le biais du travail collectif comme cela a été le cas *via* des programmes de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST) ou le Programme Interdisciplinaire de la Recherche sur l'Environnement (PIREN) qui ont véritablement lancé la collaboration interdisciplinaire en France.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans le contexte d'hyper-proximité spatiale entre les hommes et les chimpanzés dans lequel ce travail s'inscrit, la faible distance géographique qui sépare les entités territoriales s'accompagne paradoxalement d'une distanciation entre les objets de cette étude.

L'équilibre de la co-existence entre les hommes et les chimpanzés ne relève pas du paradigme selon lequel les hommes, par leurs activités, dégradent *a priori* le milieu biophysique dans lequel ils s'inscrivent par l'exploitation de ses ressources. En effet, la recherche menée au cours de cette thèse montre que les activités anthropiques passées ont un impact relativement faible, et même favorable pour certaines quant à la densité des chimpanzés. Aujourd'hui, certaines pratiques anthropiques influencent favorablement leur répartition spatiale, ceci montrant la flexibilité de cette espèce, et son adaptabilité à un environnement très anthropisé. La mise à jour des mécanismes et des processus fonctionnels de ces systèmes a été rendue possible par la collecte puis l'association de données naturelles et sociales suivies de leur confrontation.

La perturbation d'un des éléments du système (végétation, faune sauvage, hommes) est suivie par un ajustement de ce dernier, dans l'espace et dans le temps. Mais les rythmes de ces adaptations ne sont pas les mêmes dans un espace qui est co-construit par les hommes, les chimpanzés et les institutions de gestion de la biodiversité. Cela peut entraîner des disjonctions entre les objets étudiés, qui relèvent plus des politiques de gestion de la biodiversité que des objets eux-mêmes.

Ici, la mise en place du parc national qui protège la biodiversité, a destabilisé les populations locales qui, bien que dépossédées de leur patrimoine naturel depuis l'époque coloniale, se sentent marginalisées et fragilisées par le système de gouvernance actuelle. Ce système, qui met sous cloche un objet par rapport à un autre et pense les territoires distinctement alors qu'ils peuvent se superposer, bloque la circulation des espèces.

Cela peut devenir contre-productif quand ce système transforme brusquement le rapport de l'homme à la nature alors qu'il s'était établi sur le temps long, engendrant une situation assymétrique (Brunois, Comm. Pers.) où les animaux sont

plus protégés que les hommes, situation non conforme à « l'ordre des choses » selon les villageois. Pour Guyot (2006a) « Il n'y a pas de parc qui soit véritablement «naturel» car c'est un espace créé, organisé et géré par certains hommes qui veulent ainsi matérialiser et figer une certaine représentation qu'ils ont de la nature, et qui plus est de la fameuse « nature sauvage » africaine ». C'est bien la cristallisation des territoires au sens à la fois du changement de leurs propriétés et de « durcissement » de leurs limites qui est ici remise en question.

Pour dépasser ce paradoxe, l'ouverture de la discipline géographique à d'autres disciplines (primatologie, écologie, ethnoécologie) a permis de mettre en évidence la co-existence entre des représentations et la co-construction de territoires pour aboutir à la conclusion que le système de parc national de Kibale à Sebitoli ne relève pas d'une réalité d'ordre territorial mais plutôt idéologique, qui bloque idéalement la circulation des espèces et les interactions entre les systèmes humains, les animaux et la forêt, alors que ceux-ci font pourtant preuve de souplesse et d'adaptabilité vis-à-vis des perturbations environnementales. L'homme, au lieu d'être le dominateur ou le protecteur de la nature (Larrère, 1997) pourrait en devenir le coordinateur en écoutant les maux de chacun des sytèmes qui interagissent dans ce territoire.

# Bibliographie

Abdulkadir-Sunito M, Sitorus MTF (2007) From ecological to political buffer zone: ethnic politics and forest encroachment in Upland Central Sulawesi. In: Tscharntke T, Leuschner C, Zeller M, Guhardja E, Bidin A, éditeurs. The stability of tropical rainforest margins, linking ecological, economic and social constraints of land use and conservation. Berlin: Springer. pp. 167-180.

Adams M, Infield M (2003) Who is on the gorillas payroll? Claims on tourist revenue from a Ugandan National Park. World Development 31: 177-190.

Alban N, Hubert G (2013) Le modèle des parcs nationaux à l'épreuve du territoire. VertigO, Revue électronique en sciences de l'environnement 13. Accessible : http://vertigo.revues.org/14081, consulté le 15 janvier 2014.

Alexandre F, Génin A (2008) Continu et discontinu dans l'espace géographique. Tours : Presses Universitaires François-Rabelais. 442 p.

Allègre C (2010) L'imposture climatique ou la fausse écologie. Paris : Plon. 239 p.

Aluma J, Drennon C, Kigula J, Lawry S W, Muwanga-Zake ESK, et al. (1989) Settlement in Forest Reserves, Game Reserves, and National. Parks in Uganda. Madison: University of Winsconsin-Madison, Land Tenure Center 98. 64 p.

Amsler SJ (2009) Ranging behavior and territoriality in chimpanzees at Ngogo, Kibale National Park, Uganda.Thèse Universitaire. University of Michigan. Etats-Unis.

Andau M, Payne J (1992) Managing elephant depredations in plantations in Sabah. IUCN/Asian Elephant Specialist Group Newsletter 8: 19-24.

Anderson RP, Gonzalez I (2011) Species-specific tuning increases robustness to sampling bias in models of species distributions: an implementation with Maxent. Ecological Modelling 222: 2796–2811.

Anderson RP, Nordheim EV, Moermond TC, Gone Bi ZB, Boesch C (2005) Factors influencing tree phenology in Taï National Park, Côte d'Ivoire. Biotropica 37: 631-640.

Arluke A, Sanders CR (1996) Regarding animals. Philadelphia: Temple University Press. 256 p.

Arnould P (2008) Le loup nouveau est arrivé. Géocarrefour 83 : 251-252.

Arnould P, Simon L (2007) Géographie de l'environnement. Paris : Belin. 303 p.

Arnould P (1994) La recherche française en biogéographie. Bulletin de l'Association des Géographes Français 4 : 404-413.

Aroles S (2007) L'énigme des enfants-loups : une certitude biologique mais un déni des archives. Paris : Publibook. 306 p.

Bahuchet S (1997) Un style de vie en voie de mutation : considérations sur les peuples des forêts denses humides. Civilisations : 16-31.

Bahuchet S, Betsch JM (2012) L'agriculture itinérante sur brûlis, une menace sur la forêt tropicale humide ? Revue d'ethnoécologie. Accessible : http://ethnoecologie.revues.org/768, consulté le 4 août 2014.

Bailly AS (1986) Espace et représentations mentales. In : Auriac F, Brunet R, éditeurs. Espace, jeux et enjeux. Paris : Fayard. pp. 159-172.

Bailly AS (1977) La perception de l'espace urbain : les concepts, les méthodes d'étude, leur utilisation dans la recherche urbanistique. Paris : Centre de recherche urbanisme. 264 p.

Baldwin RA (2009) Use of maximum entropy modeling in wildlife research. Entropy 11: 854-866.

Balée W (1994) Footprints of the forest: Ka'apor ethnobotany - The historical ecology of plant utilization by an Amazonian people. New York: Columbia University Press. 420 p.

Banana AY, Vogt ND, Gombya-Ssembajjwe W, Bahati J (2004) Local governance and forest conditions: the case of forest in Mpigi District of Uganda. Communication à la Xème conférence "International Association for the Study of Common Property". Oaxaca, 9-13 août 2004.

Barbault, R. Leduc JP (2005) Actes de la Conférence internationale « Biodiversité, science et gouvernance ». Paris : MNHN. 321 p.

Barbet-Massin M, Jiguet F, Albert CH, Thuiller W (2012) Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many? How to use pseudo-absences in niche modelling? Methods in Ecology and Evolution 3: 327-338.

Barbet-Massin M, Jiguet F (2011) Back from a predicted climatic extinction of an island endemic: a future for the *Corsican Nuthatch*. PLoS ONE 6: e18228.

Bean WT, Prugh LR, Stafford R, Scott Butterfield HS, Westphal M, et al. (2014) Species distribution models of an endangered rodent offer conflicting measures of habitat quality at multiple scales. Journal of Applied Ecology 51: 1116-1125.

Beattie J (1997) Bunyoro: An African kingdom (case studies in cultural anthropology). NewYork: Harcourt Brace College Publishers. 86 p.

Beckouche B, Grasland C, Guérin-Pace F, Moisseron JY (2012) Fonder les sciences du territoire. Paris : Karthala. 293 p.

Benhamou F (2008) Territoire des animaux, territoire des hommes : aspects et enjeux du retour des grands prédateurs. Géoconfluences 3. Accessible : http://geoconfluences.ens-lyon.fr/geoconfluences/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/developpement-durable-approches-geographiques/corpus-documentaire/territoire-des-animaux-territoire-des-hommes-aspects-et-enjeux-du-retour-des-grands-predateurs, consulté le 25 juillet 2014.

Benhammou F (2007) Crier au loup pour avoir la peau de l'ours. Une géopolitique locale de l'environnement à travers la gestion de la conservation des grands prédateurs en France. Thèse Universitaire. Agroparitech. France.

Berkes F (2007) Community-based conservation in a globalized world. Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 15188-15193.

Beroutchachvili N, Rougerie G (1991) Géosystèmes et paysages, bilans et méthodes. Paris : Armand Colin. 302 p.

Berque A (2008) La pensée paysagère. Paris : Archibooks. 111 p.

Berque A (1997) Des toits, des étoiles. Annales de la Recherche Urbaine 74 : 5-11.

Bertrand C, Bertrand G (2002) Une géographie traversière, l'environnement à travers territoires et temporalités. Paris : Arguments. 311 p.

Bertrand G (1991) La nature en géographie : un paradigme d'interface. Toulouse : Geodoc, Université de Toulouse le Mirail. 32 p.

Bilodeau C, Cohen M, Andrieu M (2008) Comparaison de deux méthodes de cartographie de la végétation du schorre de la baie du Mont-Saint-Michel : Photo-interprétation raisonnée et classification automatique par espèce. European Journal of Applied Remote Sensing : 12-23.

Binot A, Joiris D (2007) Règles d'accès et gestion des ressources pour les acteurs des périphéries d'aires protégées. VertigO, Revue électronique en sciences de l'environnement 4. Accessible : http://vertigo.revues.org/759, consulté le 21 février 2014.

Blanc N, Cohen M (2002) L'animal : une figure de la géographie contemporaine. In : Stazak JF, éditeur. La place de l'animal. Paris : L'Harmattan. pp. 25-40.

Blanc N (2000) Les animaux et la ville. Paris : Odile Jacob. 230 p.

Blanc-Pamard C, Sautter G (1979/1980) Rapport à l'espace : écologie, environnement. In : La recherche en sciences humaines, sciences sociales. Paris : CNRS.

Blank L, Blaustein L (2012) Using ecological niche modeling to predict the distributions of two endangered amphibian species in aquatic breeding sites. Hydrobiologia 693: 157-167.

Blomley T, Namara A, McNeilage A, Franks P, Rainer H, et al. (2010) Development and gorillas? Assessing fifteen years of integrated conservation and development in South-Western Uganda. Natural Resource series 23. London and Edinburgh: International Institute for Environment and Development. 74 p.

Blomley T, Kasule-Mukasa P, Nunan F, Kiberu C (2004) Experiences with CBP from Uganda. PLA notes 49: 28-34.

Blomley T, Namara A (2003) Devolving rights or shedding responsibilities? Community conservation in Uganda over the last decade. IUCN Policy Matters 12: 283-289.

Boesch C, Crockford C, Herbinger Wittig R, Moebius Y, et al. (2008) Intergroup conflicts among chimpanzees in Taï National Park: lethal violence and the female perspective. American Journal of Primatology 70: 519-532.

Boissière M, Doumenge C (2008) Entre marginalisation et démagogie : quelle place reste-t-il pour les communautés locales dans les aires protégées ? Les cahiers d'Outre-Mer 244 : 459-488.

Bonnet F (2008) La distance sociale dans le travail de terrain : compétence stratégique et compétence culturelle dans l'interaction d'enquête. Genèses 73 : 57-74.

Bortolamiol S, Cohen M, Jiguet F, Pennec F, Seguya A, Krief S (soumis) Landscape and biodiversity management: application of species spatial distribution model to an endangered african mammal.

Bortolamiol S, Cohen M, Potts K, Pennec F, Rwaburindore P, et al. (2014) Suitable habitats for endangered frugivorous mammals: small-scale comparison, regeneration forest and chimpanzee density in Kibale National Park, Uganda. PLoS ONE 9: e102177.

Bortolamiol S, Krief S, Jiguet F, Palibrk M, Rwaburindore P, et al. (2013a). Spatial analysis of natural and anthropogenic factors influencing chimpanzee repartition in Sebitoli (Kibale National Park, Uganda). Article scientifique pour "International Cartographic Conference (ICC) proceedings". Dresden, 1er août 2013.

Bortolamiol S, Krief S, Jiguet F, Palibrk M, Rwaburindore P, et al. (2013b) Analyse spatiale des facteurs influençant la répartition des chimpanzés à Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda. Cartes et géomatique, Revue du comité français de cartographie 217: 21-36.

Bortolamiol S, Cohen M, Krief S (2012) Spatialité des interactions Hommes - Chimpanzés - Paysage à Sebitoli, parc national de Kibale (Ouganda). In : Deligny C, Favard M, Nègre J, Sibony-Malpertu Y, éditeurs. Spatialité. Paris : Travaux en Cours 9. pp. 38-48.

Bourdieu P (1966) L'école conservatrice : les inégalités devant l'école et devant la culture. Revue Française de Sociologie : 325-347.

Bourget G (2010) Stratégie de gestion de la faune déprédatrice en milieu agricole. Québec : Ressources Naturelles et Faune. 69 p.

Boyer KM (2011) Chimpanzee conservation in light of impeding iron ore mining project in SE Senegal. Mémoire de Master. Iowa State University. Etats-Unis.

Braque R (1987) Biogéographie des continents. Paris : Masson. 470 p.

Braque R (1983) Inventaire provisoire des groupements de lisière des forêts basothermophiles (*Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Müller 1961) dans le Sud du bassin parisien. Les Lisières Forestières 8 : 51-72.

Bravard JP, Cohen M (2006) La question des milieux et de leur transformation : deux points de vue. In : Beck C, Luginbühl Y, Muxart T, éditeurs. Sociétés et ressources renouvelables. Temps et espace des crises environnementales. Paris : QUAE. pp. 227-242.

Brédif H, Simon L (2014) Ordinary biodiversity, local stakeholders and forest management as a driver for regional sustainable development. Open Journal of Forestry 4: 249-258.

Brooks AC, Buss IO (1962) Past and present status of the elephant in Uganda. Journal of Wildlife Management 26: 38-50.

Brown JH (1981) Two decades of homage to Santa-Rosalia – Toward a genera theory of diversity. American Zoologist 21: 877-888.

Brunet R (2005) Les mots de la géographie. Paris : La Documentation Française. 518 p.

Buard E (2013) Dynamiques des interactions espèces - espace : mise en relation des pratiques de déplacement des populations d'herbivores et de l'évolution de l'occupation du sol dans le parc de Hwange, Zimbabwe. Thèse Universitaire. Université Paris 1, IGN. France.

Burt WH (1943) Territoriality and home range concepts as applied to mammals. Journal of Mammalogy 24: 346-352.

Burylo M, Julliard R (2012) Regard critique sur la compensation écologique : prendre en compte toutes les composantes de la biodiversité dans les mesures compensatoires. Société Française d'Ecologie. Accessible : http://www.sfecologie.org/regards/2012/09/26/r36-burylo-et-julliard-2/, consulté le 23 mai 2013.

Busquet MB (2006) Des stratégies intégrées durables : savoir écologique traditionnel et gestion adaptative des espaces et des ressources. VertigO, Revue électronique en sciences de l'environnement 7. Accessible : http://vertigo.revues.org/2279, consulté le 22 avril 2014.

Butynski TM (1990) Comparative ecology of blue monkeys (*Cercopithecus mitis*) in high and low density subpopulations. Ecological Monographs 60: 1-26.

Byamukama J, Asuma S (2006) Human-gorilla conflict resolution (HuGo) - The Uganda experience. Gorilla Journal 32: 10-12.

Caldecott J, Miles L (2009) Atlas mondial des Grands Singes et de leur conservation. Paris : UNESCO. 492 p.

Campbell G, Kuehl H, N'Goran Kouamé P, Boesch C (2008) Alarming decline of West African chimpanzees in Côte d'Ivoire. Current Biology 18: 903-904.

Campos-Arceiz A, Blake S (2011) Megagardeners of the forest: the role of elephants in seed dispersal. Acta Oecologica 37: 542-553.

Cannon CH, Curran LM, Marshall AJ, Leighton M (2007) Long-term reproductive behaviour of woody plants across seven Bornean forest types in the Gunung Palung National Park (Indonesia): suprannual synchrony, temporal productivity, and fruiting diversity. Ecological Letters 10: 956-969.

Cant JGH (1980) What limits primates? Primates 21: 538-544.

Capelot J (2013) Des techniques de défense entre traditions et innovations dans les conflits hommes-éléphants. Étude ethno-éthologique dans le Nord-est du parc national de Kibale (Ouganda). Mémoire de Master. MNHN. France.

CARE (2008) The application of a rights based approach to CARE Danmark's agriculture and natural resource programmes: a review of experiences from Ghana and Uganda. København: CARE.

Carnaval AC, Moritz C (2008) Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic Forest. Journal of Biogeography 35: 1187-1201.

Carswell G (2003) Food crops as cash crops: the case of colonial Kigezi, Uganda. Journal of Agrarian Change 3: 521-551.

Carswell G (2007) Cultivating success in Uganda: Kigezi farmers and colonial policies. Athens: Ohio University Press. 272 p.

Carter NH, Shrestha BK, Karki JB, Pradhan NMB, Liu J (2012) Coexistence between wildlife and humans at fine spatial scales. PNAS 109: 15360-15365.

Cavalieri P, Singer P (1993) The Great Ape project: equality beyond humanity. New-York: St Martin's Press. 312 p.

CBD (2010a) Tkarihwaié:ri Code of ethical conduct to ensure respect for the cultural and intellectual heritage of indigenous and local communities relevant to the conservation and sustainable use of biological diversity. XXème Convention sur la Diversité Biologique. Nagoya, 18-29 octobre 2010.

CBD (2010b) Strategic plan for biodiversity 2011-2020. XXème Convention sur la diversité biologique. Nagoya, 18-29 octobre 2010.

CE - Commission Européene (2013). The impact of EU consumption on deforestation: comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. Technical report-063. Belgie: European Commission. 108 p.

CE - Commission Européene (2000) Convention Européenne du paysage. Accessible: http://conventions.cœ.int/treaty/fr/cadreprincipal.htm, consulté le 5 janvier 2012.

Channell R, Lomolino M (2000) Dynamic biogeography and conservation of endangered species. Nature 403: 84-86.

Chapman CA, Struhsaker TT, Skorupa JP, Snaith TV, Rothman JM (2010) Understanding long-term primate community dynamics: implications of forest change. Ecological Application 20: 179-191.

Chapman CA, Chapman LJ, Zanne AE, Poulsen JR, Clark CJ (2005) A 12-year phenological record of fruiting: implications for frugivore populations and indicators of climate change. In: Dew JL, Boubli JP, éditeurs. Tropical fruits and frugivores: the search for strong interactors. Dordrecht: Springer. pp. 75–92.

Chapman CA, Balcomb SR, Gillespie TR, Skorupa JP, Struhsaker TT (2000) Long term effects of logging on African primate communities: a 28-year comparison from Kibale national Park. Conservation Biology 14: 207-217.

Chapman CA, Chapman LJ (2000) Constraints on group size in red colobus and red-tailed guenons: examining the generality of the ecological contraints model. International Journal of Primatology 21: 565-585.

Chapman CA, Lambert JE (2000) Habitat alteration and the conservation of african primates: case study of Kibale National Park, Uganda. American Journal of Primatology 50: 169-185.

Chapman CA, Chapman LJ, Kaufman L, Zanne AE (1999) Potential causes of arrested succession in Kibale National Park, Uganda: growth and mortality of seedlings. African Journal of Ecology 37: 81-92.

Chapman CA, Chapman LJ (1997) Forest regeneration in logged and unlogged forests of Kibale National Park, Uganda. Biotropica 29: 396-412.

Chapman CA, Chapman LJ, Wrangham RW, Isabirye-Basuta G, Ben-David K (1997) Spatial and temporal variability in the structure of a tropical forest. African Journal of Ecology 35: 287-302.

Chapman CA, Wrangham RW, Chapman LJ (1995) Ecological constraints on group size: an analysis of spider monkey and chimpanzee subgroups. Behavioral Ecology and Sociobiology 36: 59-70.

Chapman CA, White FJ, Wrangham RW (1994) Party size in chimpanzees and bonobos. In: Wrangham RW, McGrew WC, de Waal FMD, Heltne PG, éditeurs. Chimpanzee cultures. Cambridge: Harvard University Press. pp. 41-57.

Chapman CA, Chapman LJ, Wrangham RW, Hunt K, Gebo D, et al. (1992) Estimators of fruit abundance of tropical trees. Biotropica 24: 527-531.

Chapman CA, Wrangham RW (1993) Range use of the forest chimpanzees of Kibale: implications for the understanding of chimpanzee social organization. American Journal of Primatology 31: 263-273.

Chhetri PB, Barrow EGC, Muhweezi A, Kibale and Semliki Conservation and Development Project, Uganda Wildlife Authority, et al. (2004) Securing protected area integrity and rural people's livelihoods: lessons from twelve years of the Kibale and Semliki Conservation and Development Project. Nairobi: IUCN Eastern Africa Regional Programme. 156 p.

Chhetri P, Mugisha A, White S (2003) Community resource use in Kibale and Mt Elgon National Parks, Uganda. Conservation Partnerships in Africa 13: 28-38.

Chiyo PI (2000) Elephant ecology and crop depredation in Kibale National Park, Uganda. Mémoire de Master. Makerere University. Uganda.

Cholley A (1946) Problèmes de structure agraire et d'économie rurale. Annales de Géographie 298 : 81-101.

Chunco A, Phimmachak S, Sivongxay N, Stuart B (2013) Predicting environmental suitability for a rare and threatened species (*Lao Newt, Laotriton laoensis*) using validated species distribution models. PloS ONE 8: e59853.

Cibot M, Bortolamiol S, Seguya A, Krief S (soumis) Chimpanzees facing a dangerous situation: a high traffic alsphated road in Sebitoli, Kibale National Park, Uganda.

Claval P (2003) Géographie culturelle, une nouvelle approche des sociétés et des milieux. Paris : Armand Colin. 287 p.

Clergeau P, Burel F (1997) The role of spatio-temporal patch connectivity at the landscape level: an example in a bird distribution. Landscape Urban Plan 38: 37–43.

Cohen M (2012) Biodiversité et mondialisation : une relation ambigüe. In : Ghorra-Gobin C, éditeur. Dictionnaire des mondialisations. Paris : Armand Colin. pp. 82-87.

Cohen (2008) A biogeografia, a prova da interdisciplinariedade : proposta de um procedimento de pesquisa. In : Pinheiro Nascimento et al., éditeurs. Interdisciplinariedade e Universidade no seculo XXI. Brasilia : Abaré. pp. 71-102.

Cohen M, Lardon S, Friedberg C, Alexandre F, Mathieu N, et al. (2003) La brousse et le berger. Une approche interdisciplinaire de l'embroussaillement des parcours sur le Causse Méjan. Paris : CNRS. 317 p.

Cohen M (2001) La nature est-elle vraiment naturelle ? Géographes Associés 25 : 67-71.

Cohen M, Duqué G (2001) Les deux visages du Sertão. Stratégies paysannes face aux sécheresses (Nordeste, Brésil). Paris : IRD. 388 p.

ComMod (2005) La modélisation comme outil d'accompagnement. Natures, Sciences, Sociétés 16 : 165-168.

Congalton R, Green K (2008) Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. Boca Raton: CRC Press. 160 p.

Conklin NL, Wrangham RW (1994) The value of figs to a hind-gut fermenting frugivore: a nutritional analysis. Biochemical Systematics and Ecology 22: 137-151.

Conover M (2001) Resolving human-wildlife conflicts: the science of wildlife damage management. Boca Raton: CRC Press. 440 p.

Cormier-Salem MC, Bassett TJ (2007) Nature as local heritage in Africa: longstanding concerns, new challenges. Africa 77: 1-17.

Cormier-Salem M (2006) Vers de nouveaux territoires de la conservation. Exemple des littoraux ouest-africains. Annales de Géographie 115: 597-617.

Costa S, Casanova C, Sousa C, Lee P (2013) The good, the bad and the ugly: perceptions of wildlife in Tombal (Guinea-Bissau, West Africa). Journal of Primatology 2: 110.

Costa S (2010) Social perceptions of non humans in Tombali (Guinea-Bissau, West Africa): a contribution to chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) conservation. Thèse Universitaire. University of Stirling. Scotland.

Coulon A (1992) L'école de Chicago. Paris : PUF. 127 p.

Critchley WR (1968) Final report on Takamanda gorilla survey. London: Winston Churchill Memorial Trust.

Cronon W (1996) The trouble with wilderness: or, getting back to the wrong nature. Environmental History 1: 7-28.

De Ketele JM, Roegiers X (1996) Méthodologie du recueil d'informations. Fondements des méthodes d'observations, de questionnaires, d'interviews et d'études de documents. Méthodes en sciences humaines. Paris : De Boeck Université. 226 p.

De Merode E, Smith K H, Homewood K, Pettifor R, Rowcliffe M, et al. (2007) The impact of armed conflict on protected area efficacy in Central Africa. Biology letters 3: 299-301.

De Sardan JPO (2008) La rigueur du qualitatif. Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique. Paris : Academia. 365 p.

De Sardan JPO (2001) L'enquête de terrain socio-anthropologique. Enquête 8 : 63–81.

Defries R, Hansen A, Newton A, Hansen M (2005) Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years. Ecological Applications 15: 19-26.

Descola P (2005) Par-delà nature et culture. Paris : Gallimard. 610 p.

Devos C, Sanz C, Morgan D, Onononga JR, Laporte N, et al. (2008) Comparing Ape densities and habitats in Northern Congo: surveys of sympatric gorillas and chimpanzees in the Odzala and Ndoki regions. American Journal Primatology 70: 439-451.

Di Méo G (1998) Géographie sociale et territoires. Paris : Nathan. 320 p.

Di Méo G (1996) Les territoires du quotidien. Paris : L'Harmattan. 40 p.

Di Salvo M, Gadais M, Roche-Woillez G (2005) L'estimation de la densité par la méthode du noyau - Méthode et outils. Lyon : CERTU. 26 p.

Diamond JM (2006) Effondrement : comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie. Paris : Gallimard. 664 p.

Diamond JM (1975) The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. Biological Conservation 7: 129-146.

Dickson B, Jenness J, Beier P (2005) Influence of vegetation, topography, and roads on cougar movement in Southern California. Journal of Wildlife Management 69: 264-276.

Dikgang J, Muchapondwa E (2012) The valuation of biodiversity conservation by the South African Khomani San "Bushmen" community. Ecological Economics 84: 7-14.

Dokter AM, Baptist MJ, Ens BJ, Krijgsveld KL, Van Loon EE, et al. (2013) Bird radar validation in the field by time-referencing line-transect surveys. PLoS ONE 8: e74129.

Downing DC (2012) The effect of the bushmeat trade on african Ape populations: critical evaluation of the evidence and potential solutions. The Collegiate Journal of Anthropology 1. Accessible: http://anthrojournal.com/issue/october-2011/article/the-effect-of-the-bushmeat-trade-on-african-ape-populations-critical-evaluation-of-the-evidence-and-potential-solutions1, consulté le 5 février 2013.

Downs R, Stea D (1973) Image and environment. Chicago: Edward Arnold. 439 p.

Ebregt A, De Greve P (2000) Buffer zones and their management - Policy and best practices for terrestrial ecosystems in developing countries. Wageningen: International Agricultural Centre. 64 p.

Edmunds D (1997) Continuity and change in the resource management institutions of communities bordering the Kibale Forest Park, Uganda. Thèse Universitaire. Clark University. Etats-Unis.

Elhaï H (1968) Biogéographie. Paris : Armand Colin. 406 p.

Elith J, Phillips SJ, Hastie T, Dudík M, En Chee Y, et al. (2011) A statistical explanation of Maxent for ecologists: statistical explanation of Maxent. Diversity and Distribribution 17: 43-57.

Elith J, Graham CH, Anderson RP, Dudík M, Ferrier S, et al. (2006) Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. Ecography 29: 129-151.

Eltringham SK, Malpas RC (1976) Elephant slaughter in Uganda. Oryx 13: 334-335.

Emel J, Urbanik J (2010) Animal geographies: exploring the spaces and places of human-animal encounters. In: DeMello M, éditeur. Teaching the Animal. Human-Animal Studies across the disciplines. New-York: Lantern Books. pp. 9-23.

Emery-Thompson M, Kahlenberg SM, Gilby IC, Wrangham RW (2007) Core area quality is associated with variance in reproductive success among female chimpanzees at Kibale National Park. Animal Behavior 73: 501-512.

Enters T, Anderson J (1999) Rethinking the decentralization and devolution of biodiversity conservation. Rome: UNASYLVA-FAO. 5 p.

Estebanez J (2011) Le zoo comme théâtre du vivant: un dispositif spatial en action. Carnets du paysage 21: 170-185.

Estebanez J, Gouabault E, Michalon J (2013) Où sont les animaux ? Vers une géographie humanimale. Carnet de géographes 5. Acessible : http://www.carnetsdegeographes.org/carnets_debats/debat_05_01_Estebanez_Gouabault-Michalon.php, consulté le 26 août 2013.

Ewers RM, Didham RK (2006) Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. Biological Reviews 81: 117-142.

FAO - Food and Agriculture Organization (2014) State of the world's forests. Rome: FAO. 133 p.

FAO - Food and Agriculture Organization (2012) State of the world's forests. Rome: FAO. 60 p.

FAO - Food and Agriculture Organization (2010) Global forest resources assessment. Rome: FAO. 340 p.

FAO - Food and Agriculture Organization (2000) The global forest resources assessment. Rome: FAO. 377 p.

Feeney P (1998) Accountable aid: local participation in major projects. Oxford: Oxfam. 176 p.

Felton AM, Felton A, Rumiz DI, Villaroel N, Chapman CA, et al. (2013) Commercial harvesting of *Ficus* timber – An emerging threat to frugivorous wildlife and sustainable forestry. Biological Conservation 159: 96-100.

Ficetola GF, Maiorano L, Falcucci A, Dendoncker N, Boitani L, et al. (2010) Knowing the past to predict the future: land-use change and the distribution of invasive bullfrogs. Global Change Biology 16: 52-537.

Field SA, Tyre AJ, Possingham HP (2005) Optimizing allocation of monitoring effort under economic and observational constraints. Journal of Wildlife Management 69: 473-482.

Fielding AH, Bell JF (1997) A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24: 38-49.

Fisher R (1970) Twilight tales of the black Baganda. The traditional history of Bunyoro-Kitara, a former Ugandan kingdom. London: Missionary Researches and Travel 17. 198 p.

Foley C, Faust L (2010) Rapid population growth in an elephant *Loxodonta africana* population recovering from poaching in Tarangire National Park, Tanzania. Oryx 44: 205-212.

Foltête JC, Clauzel C, Vuidel G (2012) A software tool dedicated to the modelling of landscape networks. Environmental Modelling and Software 38: 316-327.

Forman R, Alexander L (1998) Roads and their major ecological effects. Annual Review of Systematic, Evolution and Systematics 29: 207-231.

Forman R, Godron M (1986) Landscape ecology. New York: Wiley. 619 p.

Fossey D (1974) Observations on the home range of one group of mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*). Animal Behaviour 22: 568-581.

Frank L, Hemson G, Kushnir H, Packer C (2006) Lions, conflict and conservation in Eastern and Southern Africa. In: The Eastern and Southern African lion conservation workshop. pp. 11–13.

Freeman T (2006) A progress report of a joint fact-finding mission on elephant destruction in Lofa County. Monrovia: Forest Development Authority.

Frémont A (1999) La région, espace vécu. Paris : Flammarion. 288 p.

Frémont A (1974) Recherches sur l'espace vécu. Espace géographique 3 : 231-238.

Ganzhorn JU (1995) Low-level forest disturbance effects on primary production, leaf chemistry, and lemur populations. Ecology 76: 2084-2096.

Gaston KJ, Fuller RA (2008) Commonness, population depletion and conservation biology. Trends in Ecology and Evolution 23: 14-19.

Gaveau DL, Wich S, Epting J, Juhn D, Kanninen M, et al. (2009) The future of forests and orangutans (*Pongo abelii*) in Sumatra: predicting impacts of oil palm plantations, road construction, and mechanisms for reducing carbon emissions from deforestation. Environmental Ressources Letters 4: 034013.

GDA - Game Department Archives (1923 -1994) Property of the Ugandan Wildlife Authority, Ministry of Tourism and Wildlife, Government of Uganda. Kampala.

Ghiglieri M (1984) The Chimpanzees of the Kibale Forest. New York: Columbia University Press. 226 p.

Gibbs HK, Ruesch AS, Achard F, Clayton MK, Holmgren P, et al. (2010) Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. PNAS 107: 16732–16737.

Godet L (2012) Conserver une nature ordinaire : une aspiration commune, des motivations différentes ? Cahiers Nantais 2 : 81-86.

Godet L (2010) La « nature ordinaire » dans le monde occidental. L'Espace Géographique 4 : 295–308.

Godron M, Joly H (2008) Dictionnaire du paysage. Paris : CILF. 287 p.

Goeldner-Gianella L, Humain-Lamoure AL (2010) Les enquêtes par questionnaire en géographie de l'environnement. L'Espace Géographique : 325–344.

Goldberg TL, Gillespie TR, Rwego I, Estoff E, Chapman CA (2008) Forest fragmentation as cause of bacterial transmission among non human primates, humans, and livestock, Uganda. Emerging Infectious Diseases 14: 1375-1382.

Goldberg TL, Gillespie TR, Rwego IB, Wheeler E, Estoff EL, et al. (2007) Patterns of gastrointestinal bacterial exchange between chimpanzees and humans involved in research and tourism in Western Uganda. Biological Conservation 135: 511-517.

Goldman A, Hartter J, Southworth J, Binford M (2008) The human landscape around the island park: impacts and responses to Kibale National Park. In: Wrangham RW, Ross E, éditeurs. Science and conservation in African forests: the benefits of long-term research. Cambridge: University Press of Cambridge. pp. 129–144.

Goldsmith M (2005) Impacts of habituation for ecotourism on the gorillas of Nkuringo. Gorilla Journal 30: 11–14.

Goodall J (1986) The chimpanzees of Gombe: patterns of behavior. Cambridge: Harvard University Press. 673 p.

Goody J (2010) Myth, ritual and the Oral. Cambridge: Cambridge University Press. 180 p.

Gouabault E, Michalon J (2010) Relations anthropozoologiques. L'animal conjugué au présent des sciences sociales. Sociétés 2 : 5-8.

Gould P, White R (1974) Mental Maps. New York: Penguin Books. 187 p.

Gounot M (1969) Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Paris : Masson. 314 p.

Graham A (1973) The gardeners of Eden. London: Allen and Unwin. 248 p.

Grasland C (2009) Spatial analysis of social facts. In: Bavaud F, Mager C, éditeurs. Handbook of theoretical and quantitative geography. Lausanne: FGSE. pp. 117-174.

Green RH (1966) Measurment of non-randomness in spatial distributions. Researches on Population Ecology 8: 1-7.

Greenham J, Grayer R, Harborene J, Reynolds V (2007) Intra- and interspecific variations in vacuolar flavonoids among *Ficus* species from the Budongo forest, Uganda. Biochemical Systematic and Ecology 35: 81-90.

Gross R (2014) Dysplasie faciale chez les chimpanzés sauvages de Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda : approches éthologiques, ethnologiques et agronomiques. Mémoire de Master. MNHN. France.

Gueben-Venière S (2011) En quoi les cartes mentales, appliquées à l'environnement littoral, aident- elles au recueil et à l'analyse des représentations spatiales ? EchoGéo 17. Accessible : http://echogeo.revues.org/12573, consulté le 17 juillet 2014.

Guisan A, Thuiller W (2005) Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. Ecology Letters 8: 993-1009.

Gumuchian H (1991) Représentations et aménagement du territoire. Paris : Anthropos-Economica. 143 p.

Guyot S (2009) Fronts écologiques et éco-conquérants : définitions et typologies. L'exemple des « ONG environnementales en quête de côte sauvage (Afrique du Sud) ». Cybergéo, European Journal of Geography. Accessible : http://cybergeo.revues.org/22651, consulté le 26 janvier 2012.

Guyot S (2006a) Géopolitique des parcs (trans)frontaliers en Afrique Australe. Les Cahiers d'Outre-Mer 234 : 215-232.

Guyot S (2006b) Conservation contre populations rurales en Afrique du Sud : la nouvelle gouvernance environnementale en question. In : Auclair L, Asoe C, Baudor P, éditeurs. Le retour des paysans ? A l'heure du développement durable. Aix en Provence : IRD. pp. 299–318.

Hamilton AC (1981) The quaternary history of African forests: its relevance to conservation. African Journal of Ecology 19: 1-6.

Hamilton AC (1984) Deforestation in Uganda. Nairobi: Oxford University Press. 92 p.

Hanamura S, Kiyono M, Nakamura M, Sakamaki T, Itoh N, et al. (2006) A new code of observation employed at Mahale: prevention against a flu-like disease. Pan African News 13: 13–16.

Harcourt AH (1986) Gorilla conservation: anatomy of a campaign. In: Benirschke K, éditeur. Primates: the road to self-sustaining populations. New York: Springer-Verlag. pp. 31-46.

Hartshorne R (1949) The Nature of Geography: a critical survey of current thought in the light of the past. Michigan: Association of American Geographers. 504 p.

Hartter J, Stampone MD, Ryan SJ, Kirner K, Chapman CA, et al. (2012) Patterns and perceptions of climate change in a biodiversity conservation hotspot. PLoS ONE 7: e32408.

Hartter J, Ryan SJ, Southworth J, Chapman CA (2011) Landscapes as continuous entities: forest disturbance and recovery in the Albertine Rift landscape. Landscape Ecology 26: 877-890.

Hartter J (2010) Resource use and ecosystem services in a forest park landscape. Society and Natural Resources 23: 207-223.

Hartter J, Goldman A, Southworth J (2010) Responses by households to resource scarcity and human-wildlife conflict: issues of fortress conservation and the surrounding agricultural landscape. Journal for Nature Conservation. 19: 79-86.

Hartter J, Ryan SJ (2010) Top-down or bottom-up? Decentralization, natural resource management, and usufruct rights in the forests and wetlands of western Uganda. Land Use Policy 27: 815-826.

Hartter J (2009) Attitudes of rural communities toward wetlands and forest fragments around Kibale National Park, Uganda. Human Dimensions of Wildlife 14: 433-447.

Hartter J, Southworth J (2009) Dwindling resources and fragmentation of landscapes around parks: wetlands and forest patches around Kibale National Park, Uganda. Landscape Ecology 24: 643-656.

Hartter J (2007) Landscape change around Kibale National Park, Uganda: impacts on land cover, land use, and livelihoods. Thèse Universitaire. University of Florida.

Haule, KS, Johnsen FH, Maganga SL (2002) Striving for sustainable wildlife management: the case of Kilombero Game Controlled Area, Tanzania. Journal of Environmental Management 66: 31-42.

Hayes T (2006) Parks, people, and forest protection: an institutional assessment of the effectiveness of protected areas. World Development 34: 2064-2075.

Hemingway E (1936) The snows of Kilimanjaro. London: Esquire. 188 p.

Héritier S, De Sartre X, Laslaz L, Guyot S (2009) Fronts écologiques : dynamiques spatio-temporelles et dominations multi-scalaires. Proposition d'une grille de lecture des processus de « colonisation écologique ». L'Espace Politique, Revue en ligne de géographie politique et de géopolitique 9. Accessible : http://espacepolitique.revues.org/1453, consulté le 12 mai 2014.

Hickey JR, Nackoney J, Nibbelink NP, Blake S, Bonyenge A, et al. (2013) Human proximity and habitat fragmentation are key drivers of the rangewide bonobo distribution. Biodiversity and Conservation 22: 3085-3104.

Hicks TC, Roessingh P, Menken SBJ (2012) Reactions of Bili-Uele chimpanzees to humans in relation to their distance from roads and villages. American Journal of Primatology 74: 721-733.

Hicks TC, Roessingh P, Menken SBJ (2013) Impact of humans on long-distance communication behaviour of Eastern Chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in the Northern Democratic Republic of the Congo. Folia Primatologica 84: 135-156.

Hijmans RJ (2012) Cross-validation of species distribution models: removing spatial sorting bias and calibration with a null model. Ecology 93: 679-688.

Hill CM, Webber A (2010) Perceptions of non human primates in human–wildlife conflict scenarios. American Journal of Primatology 72: 919-924.

Hill CM (2004) Farmers' perspectives of conflict at the wildlife-agriculture boundary: some lessons learned from African subsistence farmers. Human Dimensions of Wildlife 9: 279-286.

Hill CM (2000) Conflict of interest between people and baboons: crop raiding in Uganda. International Journal of Primatology 21: 299-315.

Hockings KJ (2011) Behavioral flexibility and division of roles in chimpanzee road-crossing. In: Matsuzawa T, Humle T, Sugiyama Y, éditeurs. The Chimpanzees of Bossou and Nimba. Kyoto: Springer. pp. 221-229.

Hockings KJ, Anderson JR, Matsuzawa T (2010) Flexible feeding on cultivated underground storage organs by rainforest-dwelling chimpanzees at Bossou, West Africa. Journal of human evolution 58: 227-233.

Hockings KJ, Anderson JR, Matsuzawa T (2009) Use of wild and cultivated foods by chimpanzees at Bossou, Republic of Guinea: feeding dynamics in a human-influenced environment. Amercian Journal of Primatology 71: 636-646.

Hockings KJ, Humle T (2009) Best practice guidelines for the prevention and mitigation of conflict between Humans and Great Apes. Gland: IUCN/SSC Primate Specialist Group. 45 p.

Hockings KJ, Anderson JR, Matsuzawa T (2006) Road crossing in chimpanzees: a risky business. Current Biology 16: 668-670.

Hofman-Kamińska E, Kowalczyk R (2012) Farm crops depredation by european bison (*Bison bonasus*) in the vicinity of forest habitats in Northeastern Poland. Environmental Management 50: 530-541.

Howard AM, Bernardes S, Nibbelink N, Biondi L, Presotto A, et al. (2012) A maximum entropy model of the bearded capuchin monkey habitat incorporating topography and spectral unmixing analysis. Présentation à "ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing". Mebourne, 25 août-1 septembre 2012.

Howard PC (1991) Nature conservation in Uganda's tropical forest reserves. Gland and Cambridge: IUCN. 313 p.

Huffman MA (2001) Self-medicative behavior in the African Great Apes: an evolutionary perspective into the origins of human traditional medicine. BioScience 5: 651-661.

Huffman MA, Gotoh S, Izusu D, Koshimizu K, Kalunde MS (1993) Further obervations on the use of the medicinal plant, *Vernonia amygdalina* (Del). by a wild whimpanzee, its possible effect on parasite load, and its phytochemistry. African Study Monographs 14: 227-240.

Hughes R, Flintan F (2001) Integrating conservation and development experience: a review and bibliography of the ICDP literature. London: International Institute for Environment and Development. 24 p.

Hurand B, Larrère C (2014) Y a-t-il du sacré dans la nature ? Paris : Publication de la Sorbonne. 182 p.

Illich I (1975) Energie et équité. Paris : Seuil. 96 p.

Infield M (2001) Cultural values: a forgotten strategy for building community support for protected areas in Africa. Conservation Biology 15: 800-802.

Ingham K (1975) The kingdom of Toro in Uganda. London: Methuen. 186 p.

International Society of Ethnobiology (2006). ISE Code of Ethics (with 2008 additions). Accessible: http://ise.arts.ubc.ca/global_coalition/ethics.php, consulté le 10 octobre 2012.

IUCN (1997) 1996 IUCN Red list of threatened animals. IUCN. Cambridge: Cambridge University Press. 368 p.

Ives AR (1995) Measuring resilience in stochastic systems. Ecological Monographs 65: 217-233.

James A, Gaston KJ, Balmford A (2001) Can we afford to conserve biodiversity? BioScience 5: 43-52.

Jammaat KRL, Ban SD, Boesch C (2013) Taï chimpanzees use botanical skills to discover fruit: whart we can learn from their mistakes. Animal Cognition 16: 852-860.

Jeschke JM, Strayer DL (2008) Usefulness of bioclimatic models for studying climate change and invasive species. Annual s fo the New York Academy of Sciences 1134: 1-24.

Johns BG (1996) Responses of chimpanzees to habituation and tourism in the Kibale forest, Uganda. Biological Conservation 78: 257-262.

Johnstone SHH, Kasagama OK (1906) The Toro Agreement. Fort George: Her Majesty's Government for the Uganda Protectorate.

Jolivet L (2014) Modélisation des déplacements d'animaux dans un espace géographique - Analyse et simulation. Thèse universitaire. Université Paris 1, IGN. France.

Jollivet M (1992) Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières. Paris : CNRS. 589 p.

Jourdan M (2013) Expérience en forêt tropicale avec les chimpanzés. Mémoire d'étude. Agroparisthech, PCGS. France.

Junker J, Blake S, Boesch C, Campbell G, Du Toit L, et al. (2012) Recent decline in suitable environmental conditions for african Great Apes. Diversity and Distributions 18: 1077-1091.

Kagoro-Rugunda G (2004) Crop raiding around Mburo National Park, Uganda. African Journal of Ecology 42: 32-41.

Kahlenberg SM, Emery-Thompson M, Wrangham RW (2008) Female competition over corea areas in *Pan troglodytes schweinfurthii*, Kibale National Park, Uganda. International Journal of Primatoogyl 29: 931-947.

Kakudidi EK (2004) Folk plant classification by communities around Kibale National Park, Western Uganda. African Journal of Ecology 42: 57-63.

Kalpers J, Gray M, Asuma S, Rutagarama E, Makambo W, et al. (2010) Buffer zone and human-wildlife conflict management. IGCP Lessons learned. Kigali: Howard G Buffett Foundation. 50 p.

Kasagama KK, Lugard F (1891) The Treaty with Kasagama. Fort Edward: British East African Company.

Kasenene JM (1987) The influence of mechanized selective logging, felling intensity and gap-size on the regeneration of a tropical most forest in the Kibale Forest Reserve, Uganda. Thèse Universitaire. Makerere University. Ouganda.

Kasongo A (2010) Impact of globalization on traditional african religion and cultural conflict. Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences 2: 309-322.

Kerr JT, Ostrovsky M (2003) From space to species: ecological applications for remote sensing. Trends in Ecology and Evolution 18: 299-305.

King LE, Douglas-Hamilton I, Vollrath F (2011) Beehive fences as effective deterrents for crop-raiding elephants: field trials in Northern Kenya. African Journal of Ecology 49: 431-439.

King LE, Soltis J, Douglas-Hamilton I, Savage A, Vollrath F (2010) Bee threat elicits alarm callin African Elephants. PLoS One 5: e10346.

King LE, Douglas-Hamilton I, Vollrath F (2007) African elephants run from the sound of disturbed bees. Current Biology 17: 832-833.

Kipling R (1895) The second Jungle Book. New York: Macmillan Publishers. 135 p.

Kirner KE (2010) Agricultural variation and change among Batoro and Bakiga farmers around Kibale National Park in Southwest Uganda. Thèse Universitaire. University of Florida. Etats-Unis.

Kohler A (2005) Of Apes and men: Baka and Bantu attitudes to wildlife and the making of eco-goodies and baddies. Conservation Society 3: 407-435.

Kooriyama T, Okamoto M, Yoshida T, Nishida T, Tsubota T, et al. (2013) Epidemiological study of zoonoses derived from humans in captive chimpanzees. Primates 54: 89-98.

Kourtessi-Philippakis G (2011) La notion de territoire : définitions et approches. In : Archéologie du territoire, de l'Egée au Sahara : Kourtessi-Philippakis G, Treuil R, éditeurs. Paris : Publications de la Sorbonnes. pp. 7-14.

Krief S, Cibot M, Bortolamiol S, Seguya A, Krief JM, et al. (2014a) Wild chimpanzees on the edge: nocturnal activities in croplands. PLoS ONE 9: e109925.

Krief S, Krief JM, Seguya A, Couly G, Levi G (2014b) Facial dysplasia in wild chimpanzees. Journal of Medical of Primatology 43: 280-283.

Krief S, Cibot M, Bortolamiol S, Lafosse S, Seguya A, Guillot J (2013) Proximités géographiques et phylogénétiques entre les chimpanzés et les humains et conséquences sanitaires. Exemple du parc national de Kibale, Ouganda. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 166 : 276-285.

Krief S, Nambogwe H, Mankoto S, Krief JM (2009) Malles pédagogiques itinérantes «les grands singes et leur habitat» : parcours et premières évaluations de l'impact du projet en Ouganda et au Gabon. Revue de Primatologie 1. Accessible : http://primatologie.revues.org/383, consulté le 12 août 2014.

Krief S (2003) Métabolites secondaires des plantes et comportement animal : surveillance sanitaire et observations de l'alimentation de chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thése Universitaire. Muséum national d'Histoire naturelle. France.

Kühl H (2008) Best practice guidelines for the surveys and monitoring of Great Ape populations. Gland: IUCN/SSC Primate Specialist Group, Center for Applied Biodiversity Science. 28 p.

Kumar S, Stohlgren TJ (2009) Maxent modeling for predicting suitable habitat for threatened and endangered tree *Canacomyrica monticola* in New Caledonia. Journal of Ecology and the Natural Environment 1: 94-98.

Lacoste Y (1976) La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre. Paris : Maspéro. 187 p.

Lacoste Y (2003) De la géopolitique aux paysages. Dictionnaire de la géographie. Paris : Armand Colin. 413 p.

Lacroix D, Prado S, Kamoga D, Kasenene J, Namukobe J, et al. (2011) Antiplasmodial and cytotoxic activities of medicinal plants traditionally used in the village of Kiohima, Uganda. Journal of Ethnopharmacology 133: 850-855.

Lamessi (2014) L'ombre des ancêtres. Paris : Connaissances et Savoirs. 212 p.

Larrère C (1997) Les philosophies de l'environnement. Paris : PUF. 124 p.

Laslaz L, Gauchon C, Duval M, Héritier S (2014) Les espaces protégés - Entre conflits et acceptation. Paris : Belin. 431 p.

Laslaz L (2007) Autour de la nouvelle loi sur les parcs nationaux français : enjeux et conflits. Géoconfluences. Accessible : http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/territ/FranceMut/FranceMutScient6.htm, consulté le 12 mars 2013.

Latour B (1999) Politiques de la nature : comment faire entrer les sciences en démocratie. Paris : La Découverte. 382 p.

Laurance WF, Bierregaard RO (1997) Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press. 632 p.

Lawes, MJ, Chapman CA (2006) Does the herb *Acanthus pubescens* and/or elephants suppress tree regeneration in disturbed Afrotropical forest? Forest Ecology and Management 221: 278–284.

LeBreton M, Prosser A, Tamoufe U, Sateren W, Mpoudi-Ngole E, et al. (2006) Healthy hunting in central Africa. Animal Conservation 9: 372-374.

Leighton M, Leighton DR (1983) Vertebrate responses to fruiting seasonality within a Bornean rain forest. In: Sutton SL, Whitmore TC, Chadwick AC, éditeurs. Tropical rain forest: ecology and management. Oxford: Blackwell Scientific Publications. pp. 181-196.

Lenoir Y (2001) Climat de panique. Lausanne : Favre. 214 p.

Lenoir Y (1992) La vérité sur l'effet de serre. Paris : La Découverte. 168 p.

Leopold A (1933) Game management. New York: Charles Scribner and Sons. 481 p.

Lescureux N (2006) Towards the necessity of a new interactive approach integrating ethnology, ecology and ethology in the study of the relationship between Kirghiz stockbreeders and wolves. Social Science Information 45: 463-478.

Levy J, Cohen M (2001) La Nature est-elle vraiment naturelle ? Communication au «Géorufum». Saint Denis, 19 mai 2001.

Lewis J (2000) The Batwa pygmies of the great lakes region. Minority rights group international London. Accessible : http://www.unhcr.org/refworld/pdfid/469cbf89d.pdf, consulté le 2 octobre 2014.

Lewis S, Lopez-Gonzalez G, Sonke B, Affum-Baffoe K, Baker T, et al. (2009) Increasing carbon storage in intact African tropical forests. Nature 457: 1003-1006.

Linkie M, Dinata Y, Nofrianto A, Leader-Williams N (2007) Patterns and perceptions of wildlife crop-raiding in and around Kerinci Seblat National Park, Sumatra. Animal Conservation 10: 127-135.

Luginbühl Y (2012) La mise en scène du monde - Construction du paysage européen. Paris : CNRS. 432 p.

Lwanga JS (2006) Spatial distribution of primates in a mosaic of colonizing and old growth forest at Ngogo, Kibale National Park, Uganda. Primates 47: 230–238.

Lynch K (1960) The image of the city. Cambridge: MIT press.194 p.

Mabogunge-Akin L (1984) La géographie passerelle entre les sciences naturelles et les sciences sociales. Nature et ressources 2 : 2-6.

Mac Chapin (2004) A challenge to conservationists. World Watch Isitute 17: 17-31.

Macfie EJ, Williamson EA (2010) Best practice guidelines for Great Ape tourism. Gland: IUCN/SSC Primate Specialist Group. 78 p.

Macfie EJ (2007) Studying the potential of gorilla-based tourism as a possible tool for the long-term conservation and management of the Afi Mountain Wildlife Sanctuary cross river Gorilla population, cross river State, Nigeria. Cambridge: Afi Mountain Wildlife Sanctuary Partnership, Fauna and Flora International. 49 p.

Mack C, Mack D (1999) A field guide to demons, fairies, fallen angels, and other subversive spirit. New York: Owl Books. 336 p.

MacKay KJ, Campbell JM (2012) Tourisme durable innovateur en Ouganda. Touristes internationaux, réseaux nationaux et moyens d'existence locaux. Téoros 1. Accessible : http://teoros.revues.org/2026, consulté le 23 septembre 2012.

MacKenzie CA, Hartter J (2013) Demand and proximity: drivers of illegal forest resource extraction. Flora and Fauna International, Oryx 47: 288-297.

MacKenzie CA (2012a) Trenches like fences make good neighbours: revenue sharing around Kibale National Park, Uganda. Journal for Nature Conservation 20: 92-100.

Mackenzie CA (2012b) Accruing benefit or loss from a protected area: location matters. Ecological Economics 76: 119-129.

MacKenzie CA, Ahabyona P (2012) Elephants in the garden: financial and social costs of crop raiding. Biological Economics 75: 72-82.

MacKenzie CA, Chapman CA, Sengupta R (2011) Spatial patterns of illegal resource extraction in Kibale National Park, Uganda. Environmental Conservation 39: 38-50.

Maisels F, Strindberg S, Blake S, Wittemyer G, Hart J, et al. (2013) Devastating decline of forest elephants in Central Africa. PLoS ONE 8: e59469.

Managua C (2011) Future climate scenarios for Uganda's tea growing areas. Managa: CIAT. 23 p.

Manley PN, Zielinski WJ, Schlesinger MD, Mori SR (2004) Evaluation of a multiple-species approach to monitoring species at the ecoregional scale. Ecological Applications 14: 296-310.

Marchand G (2013) Les conflits hommes-animaux sauvages sous le regard de la géographie. Cadre territorial, perceptions et dimension spatiale. Carnets de Géographes 5. Accessible : http://www.carnetsdegeographes.org/carnets_recherches/rech_05_04_Marchand.php, consulté le 26 août 2013.

Marsh L (2003) Primate in fragments: ecology and conservation. London: Kluwer Academic, Plenum Publishers. 428 p.

Martin BL, Abbott E (2011) Mobile phones and rural livelihoods: Diffusion, uses, and perceived impacts among farmers in rural Uganda. Information Technologies and International Development 7: 17-34.

Masefield G (1962) Agricultural change in Uganda: 1945-1960. Stanford: Stanford University, Food Research Institute 3: 88-124.

Masi S, Gustafsson E, Saint Jalme M, Narat V, Todd A, et al. (2011) Unusual feeding behavior in wild Great Apes, a window to understand origins of self-medication in humans: role of sociality and physiology on learning process. Physiology and Behavior 105: 337-349.

Massa B (2011) Predicting conflict over scarce resources: chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) and Fulbe pastoralists. Mémoire de Master. Duke University. Etats-Unis.

Mathevet R, Thompson J, Delanoë O, Cheylan M, Gil-Fourrier C, et al. (2010) La solidarité écologique : un nouveau concept pour la gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires. Natures Sciences Sociétés 18: 424-433.

Mathieu N (1992) Géographie et interdisciplinarité : rapport naturel ou rapport interdit ? In : Jolivet M, éditeur. Sciences de la nature, Sciences de la société. Paris : CNRS. pp. 129-154.

Mathieu N (1987) L'interdisciplinarité en question dans l'observatoire Causses-Cévennes. Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie 3-4 : 492-504.

Matsumoto-Oda A, Hayashi Y (1999) Nutritionnal aspects of fruit choice by chimpanzes. Folia Primatologica 70: 154-162.

Matsumoto-Oda A, Hosaka K, Huffman MA, Kawanaka K (1998) Factors affecting party size in chimpanzees of the Mahale Mountains. International Journal of Primatology 19: 999-1011.

Mauz I (2005) Gens, cornes et crocs. Paris : Inra. 255 p.

Mavhunga C (2011) Vermin beings - On pestiferous animals and human game. Social Text 29: 151-176.

Mayr E (1963) Animal species and evolution. Cambridge: Belknap. 797 p.

McDonald RI, Urban DL (2006) Edge effects on species composition and exotic species abundance in the North Carolina Piedmont. Biological Invasions 8: 1049-1060.

McLennan MR, Hockings KJ (2014) Wild chimpanzees show group differences in selection of agricultural crops. Scientific Reports 4. Accessible: http://www.nature.com/srep/2014/140805/srep05956/full/srep05956.html, consulté le 15 septembre 2014.

McLennan MR, Hill CM (2012) Troublesome neighbours: changing attitudes towards chimpanzees (*Pan troglodytes*) in a human-dominated landscape in Uganda. Journal for Nature Conservation 20: 219-227.

McLennan MR (2008) Beleaguered chimpanzees in the agricultural district of Hoima, Western Uganda. Primate Conservation 23: 45-54.

Ménard N (2003) Ecological plasticity of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). Evolutionary Anthopology 11: 95–100.

Ménard N, Rantier Y, Foulquier A, Qarro M, Chillasse L, et al. (2014a) Impact of human pressure and forest fragmentation on the endangered Barbary macaque *Macaca sylvanus* in the middle atlas of Morocco. Oryx 48: 276-284.

Ménard N, Motsch P, Delahaye A, Saintvanne A, Le Flohic G, et al. (2014b) Effect of habitat quality on diet flexibility in Barbary macaques: overgrazing affects Barbary macaque diets. American Journal of Primatology 76: 679-693.

Merow C, Smith MJ, Silander JA (2013) A practical guide to Maxent for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter. Ecography 36: 1058-1069.

Merson J (2000) Bio-prospecting or bio-piracy: intellectual property rights and biodiversity in a colonial and postcolonial context. Osiris: 282-296.

Michon G, Romagny B, Auclair L, Deconchat M (2012) Forests as patrimonies? From theory to tangible processes at various scales. Ecology and Society 17: 7.

Milewskil AV (2002) Elephant diet at the edge of the Fynbos Biome, South Africa. Pachyderm 32: 29-38.

Milhaud O (2005) Y a-t-il une géographie du territoire animal ? Compte rendu du café géographique. Accessible : http://www.cafe-geo.net/article.php3?id_article=612, consulté le 27 mai 2013.

Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human well-being: biodiversity synthesis. Washington DC: World Health Organization. 53 p.

Mitani JC, Watts DP, Amsler SJ (2010) Lethal intergroup aggression leads to territorial expansion in wild chimpanzees. Current Biology 20: 507-508.

Mitani JC, Watts D (2005) Correlates of territorial boundary patrol behaviour in wild chimpanzees. Animal Behaviour 70: 1079-1086.

Mitani JC, Watts D, Lwanga J (2002) Ecological and social correlates of chimpanzee party size and composition. In: Boesch C, Hohmann G, Marchant L, éditeurs. Behavioral diversity in chimpanzees and bonobos. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 102-111.

Mitani JC, Watts DP, Muller MN (2002) Recent developments in the study of wild chimpanzee behavior. Evolutionary Anthropology: issues, news, and reviews 11: 9-25.

Mitani JC, Struhsaker TT, Lwanga, JS (2000) Primate community dynamics in old growth forest over 23.5 years at Ngogo, Kibale National Park, Uganda: implications for conservation and census methods. International Journal Primatology 21: 269-286.

Mohr CO (1947) Table of equivalent populations of North American mammals. The American Midland Naturalist 37: 223-247.

Moine A (2007) Le territoire : comment observer un système complexe ? Paris : L'Harmattan. 178 p.

Moine A (2006) Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. L'Espace Géographique 2: 115-232.

Morin E (1977) La méthode : la nature de la nature. Paris : Seuil. 399 p.

Monroe M, Willcox A (2006) Could risk of disease change bushmeat-butchering behavior? Animal Conservation 9: 368-369.

Morris HF (1978) Annual departmental reports relating to Uganda, 1903 - 1961. East Ardsley: Microform Academic. 39 p.

Moser G, Weiss K (2003) Espaces de vie. Aspects de la relation homme-environnement. Paris : Armand Colin. 396 p.

Mougenot C (2003) Prendre soin de la nature ordinaire. Paris : Maison des Sciences de l'Homme. 230 p.

Mounet C (2007) Les territoires de l'imprévisible. Conflits, controverses et « vivre ensemble » autour de la gestion de la faune sauvage. Le cas du loup et du sanglier dans les Alpes françaises. Thèse Universitaire. Université Joseph Fourier. France.

Moura AE, Sillero N, Rodrigues A (2012) Common dolphin (*Delphinus delphis*) habitat preferences using data from two platforms of opportunity. Acta Oecologica 38: 24-32.

Mukasa N (2014) The Batwa indigenous people of Uganda and their traditional forest land: eviction, non-collaboration and unfulfilled needs. Indigenous Policy 79: 80-93.

Mulley BG, Unruh JD (2004) The role of off-farm employment in tropical forest conservation : labor, migration, and smallholder attitudes toward land in western Uganda. Journal of Enviromental Management 71: 193-205.

Murray CM, Gilby IC, Mane SV, Pusey AE (2008) Adult male chimpanzees inherit maternal ranging patterns. Current Biology 18: 20-24.

Murray CM, Mane SV, Pusey AE (2007) Dominance rank influences female space use in wild chimpanzees, *Pan troglodytes*: towards an ideal despotic distribution. Animal Behaviour 74: 1795-1804.

Naluswa JT (1993) A report on a pilot country study of non-wood forest products (NWFP) in Uganda. Kampala: FAO. Accessible: http://www.fao.org/docrep/x5325e/x5325e09.htm, consulté le 29 mai 2013.

Namara A (2006) From paternalism to real partnership with local communities? Experiences from Bwindi Impenetrable National Park (Uganda). Africa Development 31: 39-68.

Namara A, Nsabagasani X (2003) Decentralization and wildlife management: devolving rights and shedding responsibility? Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. Washington: World Resources Institute. 53 p.

Namukobe J, Kasenene JM, Kiremire BT, Byamukama R, Kamatenesi-Mugisha M, et al. (2011) Traditional plants used for medicinal purposes by local communities around the Northern sector of Kibale National Park, Uganda. Journal of Ethnopharmacology 136: 236-245.

Narat V, Pennec F, Ledo-Bisson L, Bokika Ngawolo JC, Dumez R, et al. (en cours) Bonobo conservation as a means for local development: an innovative local initiative of community based conservation in Democratic Republic of Congo.

Narat V, Cibot M, Bokika Ngawolo JC, Dumez R, Krief S (2012) Etude préliminaire de l'influence des disponibilités alimentaires et des activités humaines sur l'utilisation spatial de l'habitat par les chimpanzés et les bonobos. Primatologie 4. Accessible : http://primatologie.revues.org/1121, consulté le 10 octobre 2012.

Narat V (2011) Résilience des bonobos (*Pan paniscus*) à la fragmentation de l'habitat et à la pression anthropique. Etude préliminaire lors de deux missions dans le territoire de Bolobo en République Démocratique du Congo. Thèse d'exercice vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. France.

Naughton-Treves L, Alix-Garcia J, Chapman CA (2011) Lessons about parks and poverty from a decade of forest loss and economic growth around Kibale National Park, Uganda. PNAS 108: 12919-12924.

Naughton-Treves L, Kammen DM, Chapman CA (2007) Burning biodiversity: woody biomass use by commercial and subsistence groups in Western Uganda's forests. Biological conservation 134: 232-241.

Naughton-Treves L, Buck-Holland M, Brandon K (2005) The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. Annual Review of Environmental Ressouces 30: 219-252.

Naughton-Treves L, Treves A (2005) Socio-ecological factors shaping local support for wildlife: crop-raiding by elephants and other wildlife in Africa. In: Woodroffe R, Thirgood S, Rabinowitz A, éditeurs. People and wildlife: conflict or coexistence? Cambridge: Cambridge University Press. pp. 252-277.

Naughton-Treves L (1999) Whose animals? A history of property rights to wildlife in Toro, Western Uganda. Land Degradation and Development 10: 311-328.

Naughton L, Rose R, Treves A (1999) The social dimensions of human-elephant conflict in Africa: a literature review and case studies from Uganda and Cameroon. Glands: IUCN. 82 p.

Naughton-Treves L (1998) Predicting patterns of crop damage by wildlife around Kibale National Park, Uganda. Conservation Biology 12: 156-168.

Naughton-Treves L, Treves A, Chapman CA, Wrangham RW (1998) Temporal patterns of crop-raiding by primates: linking food availability in croplands and adjacent forest. Journal of Applied Ecology 35: 596-606.

Naughton-Treves L (1996) Uneasy neighbors: wildlife and farmers around Kibale National Park, Uganda. Thèse Universitaire. University of Florida. Etats-Unis.

Naughton-Treves L (1997) Farming the forest edge: vulnerable places and people around Kibale National Park, Uganda. Geographical Review 87: 27-46.

Ndangalasi H, Bitariho R, Dovie D (2007) Harvesting of non-timber forest products and implications for conservation in two montane forests of East Africa. Biological Conservation 134: 242-250.

NEMA - National Environment Management Authority (1997) Kabarole district environment profile. Kampala.

NEMA - National Environment Management Authority (1996) State of the Environment Report for Uganda. Kampala.

New vision (2014a) Wildlife in danger. Kampala: New Vision, 18 juin 2014.

New vision (2014b) MPs want game parks fenced with electric fence. Kamapala: New vision, 27 Février 2014.

Newmark WD, Manyanza DN, Gamassa DGM, Sariko HI (1994) The conflict between wildlife and local people living adjacent to protected areas in Tanzania: human density as a predictor. Conservation Biology 8: 249-255.

Newton-Fisher NE (1999) The diet of chimpanzees in the Budongo Forest Reserve, Uganda. African Journal of Ecology 37: 344-354.

Nishihara T (2003) Elephant poaching and ivory trafficking in African tropical forests with special reference to the Republic of Congo. Pachyderm 34: 66-74.

Nyakatura JW (1973) Anatomy of an African kingdom: a history of Bunyoro-Kitara. New-York, London et Lagos: Nok Publishers International. 282 p.

Nyanganji G, Fowler A, McNamara A, Sommer V (2010) Monkeys and Apes as animals and humans. Ethnoprimatology in Nigeria's Tabara region. In: Sommer V, Ross C, éditeurs. Primates of Gashaka. Socioecology and conservation in Nigeria's biodiversity hotspot. New York: Springer. pp. 101–134.

O'Connell-Rodwell C, Rodwell T, Rice M, Hart L (2000) Living with the modern conservation paradigm: can agricultural communities co-exist with elephants? A five-year case study in East Caprivi, Namibia. Biological Conservation 93: 381-391.

Obua J, Harding D (1996) Visitor characteristics and attitudes towards Kibale National Park, Uganda. Tourism Management 17: 495-505.

Ohashi G. Matsuzawa T (2010) Deactivation of snares by wild chimpanzees. Primates 52: 1-5.

Onderdonk DA, Chapman CA (2000) Coping with forest fragmentation: the primates of Kibale National Park, Uganda. International Journal Primatology 21: 587-611.

Osborn FV (2004) Seasonal variation of feeding patterns and food selection by crop-raiding elephants in Zimbabwe. African Journal of Ecology 42: 322-327.

Osborn FV, Parker, GE (2003) Towards an integrated approach for reducing the conflict between elephants and people: a review of current research. Oryx 37: 80-84.

Osmaston HA (1959) Working plan for the Kibale and Itwara Central Forest Reserves, Toro District, Western Province, Uganda. Uganda Protectorate: Forest Department. 60 p.

Overland L (1960) Endogenous rhythm in opening and odor of flowers of *Cestrum nocturnum*. American Journal of Botany 47: 378-382.

Paige SB, Frost SDW, Gibson MA, Jones JH, Shankar WM, et al. (2014) Beyond Bushmeat: Animal contact, injury, and zoonotic disease risk in Western Uganda. EcoHealth 4: 5956.

Patterson TA, Thomas L, Wilcox C, Ovaskainen O, Matthiopoulos J (2008) State-space models of individual animal movement. Trends in Ecology and Evolution 23: 87-94.

Paulet JP (2002) Les représentations mentales en géographie. Paris : Anthropos. 152 p.

Pennec F, Wencelius J, Garine E, Raimond C, Bohbot H (2012). Flame. CNRS. Accessible : http://www.mae.u-paris10.fr/lesc/spip.php?rubrique75, consulté le 12 juin 2014.

Peterson D, Goodall J (1993) Visions of Caliban: on chimpanzees and people. Boston: Houghton Mifflin. 379 p.

Phillips SJ, Dudík M (2008) Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. Ecography 31: 161-175.

Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling 190: 231-259.

Pinchemel P, Pinchemel G (2005) La face de la terre. Paris : Armand-Colin. 519 p.

Plumptre A, Cox D, Mugume S (2003a) The status of chimpanzees in Uganda. Albertine Rift technical report 2. Wildlife Conservation Society: Kampala. 81 p.

Plumptre A, Arnold M, Nkuutu D (2003b) Conservation action plan for Uganda's Chimpanzees 2003-2008. Kampala: UWA. 40 p.

Plumptre A, Rose R, Nangendo G, Williamson EA, Didier K, et al. (2010) Eastern Chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*): status survey and conservation action plan 2010-2020. Gland: IUCN/SSC. 48 p.

Pontzer H, Wrangham RW (2006) Ontogeny of ranging in wild chimpanzees. International Journal Primatology 27: 295-309.

Porcher J (2011) Vivre avec les animaux. Paris : La Découverte. 162 p.

Poszyler-Adamska A, Czerniak A (2007) Biological and chemical indication of roadside ecotone zones. Journal of environmental Engineering and Landscape 15: 113-118.

Potschin MB, Haines-Young RH (2011) Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. Progress in Physical Geography 35: 575-594.

Potts KB (2011) The Long-term impact of timber harvesting on the resource base of chimpanzees in Kibale National Park, Uganda. Biotropica 43: 256–264.

Potts KB, Watts DP, Wrangham RW (2011) Comparative feeding ecology of two communities of chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Kibale National Park, Uganda. International Journal Primatology 32: 669-690.

Potts KB, Chapman CA, Lwanga JS (2009) Floristic heterogeneity between forested sites in Kibale National Park, Uganda: insights into the fine-scale determinants of density in a large-bodied frugivorous primate. Journal of Animal Ecology 78: 1269-1277.

Powell RA (2000) Animal home ranges and territories and home range estimators. In: Boitani L, Fuller TK, éditeurs. Research technologies in animal ecology - Controversies and consequences. New York: Columbia University Press. pp. 65-110.

Prenant A (1933) Géographie des animaux. Paris : Armand Colin. 199 p.

Prost B (2004) Marge et dynamique territoriale. Géocarrefour 79 : 175-182.

Puig H (2001) La forêt tropicale humide. Paris : Belin. 447 p.

Purcell Z (2002) Chimpanzee viewing and regulation: Mahale mountains National Park. Pan Africa News 9: 17-19.

Quiatt D, Reynold V, Stokes EJ (2002) Snare injuries to chimpanzees (*Pan troglodytes*) at 10 study sites in East and West Africa. African Journal of Ecology 40: 303-305.

Rabeil T (2003) Potential distribution of large mammals in the W National Park in Niger. Thèse Universitaire. Université Paris-Diderot. France.

Radosavljevic A, Anderson RP (2014) Making better Maxent models of species distributions: complexity, overfitting and evaluation. Journal of Biogeography 41: 629-643.

Ramuntsindela M (2001) Unfrozen Ground: South Africa's Contested Spaces. Aldershot: Ashgate. 102 p.

Rebelo H, Jones G (2010) Ground validation of presence-only modelling with rare species: a case study on barbastelles *Barbastella barbastellus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Journal of Applied Ecology 47: 410-420.

Reclus E (1905-1908) L'homme et la terre (Vol 6). Paris : Librairie Universelle. 580 p.

Reclus E, Vidal de la Blache P (1905) Le géographe, la cité et le monde hier et aujourd'hui. Reédition : Bord JP, Cattdra R, Creagh R, Miossec JM, Roques G, éditeurs (2009). Paris : L'Harmattan. 316 p.

Remis MJ (2002) Food preferences among captive Western gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) and chimpanzees (*Pan troglodytes*). International Journal of Primatology 23: 231-249.

Renard J (2012) La Nature ? Un concept bien complexe pour le géographe. Revue de géographie et aménagement - Territoire en mouvement 13. Accessible : http://tem.revues.org/1646, consulté le 23 mai 2014.

Renner I, Warton D (2013) Equivalence of Maxent and Poisson point process models for species distribution modeling in Ecology. Biometrics 69: 274-281.

Republic of Uganda (1995) Constitution of the Republic of Uganda. Kampala. Accessible: http://www.parliament.go.ug/new/images/stories/constitution/Constitution_of_Uganda_1995.pdf., consulté le 10 janvier 2012.

Republic of Uganda (1995) The National Environmental Act. Kampala. Accessible: http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=180968, consulté le 12 janvier 2012.

Republic of Uganda (1996) Uganda Wildlife Act. Kampala. Accessible: http://www.ulii.org/ug/legislation/consolidated-act/200, consulté le10 janvier 2012.

Republic of Uganda (1997) The Local Governments Act. Kampala. Accessible: http://www.ulii.org/ug/legislation/consolidated-act/243, consulté le 12 janvier 2012.

Republic of Uganda (1998) Land Act. Kampala. Accessible: http://www.ulii.org/ug/legislation/consolidated-act/227, consulté le 12 janvier 2012.

Republic of Uganda (1999) The Uganda Wildlife Policy. Kampala. Accessible: http://www.sawlog.ug/downloads/The%20Uganda%20Forestry%20policy.pdf., consulté le 12 janvier 2012.

Republic of Uganda (2003) National Forest and Tree Planting Act. Kampala. Accessible: http://faolex.fao.org/cgi-bin/faolex.exe?rec_id=071603&database=faolex&search_type=link&table=result&lang=eng&format_name=@ERALL, consulté le 12 janvier 2012.

Reynolds V, Plumptre AJ, Greenham J, Harborne J (1998) Condensed tannins and sugars in the diet of chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in the Budongo Forest, Uganda. Oecologia 115: 331-336.

Reynolds V, Reynolds F (1965) Chimpanzees of Budongo Forest. In: Devore I, éditeur. Primate behaviour. New York: Holt, Rinehart-Winston. pp. 368-424.

Richards AI (1960) East African chiefs - A study of political development in some Uganda and Tanganyika tribes. London: Faber and Faber limited. 419 p.

Ries L, Fagan W F (2003) Habitat edges as a potential ecological trap for an insect predator. Ecological Entomology 28: 567-572.

Rodary E, Castellanet C, Rossi G (2003) Conservation de la nature et développement : l'intégration impossible ? Paris : Karthala. 308 p.

Roe D, Nelson F, Sandbrock C (2009) Community management of natural resources in Africa - Impacts, experiences and future directions. London: International Institute for Environment and Development. 154 p.

Rossi G (2000) L'ingérence écologique. Environnement et développement rural du Nord au Sud. Paris : CNRS. 278 p.

Roué M (2014) La théorie anthropologique au secours de la complexité. Comment penser et étudier les relations sociétés-natures. In : Chenorkian R, Samuel R, éditeurs. Les interactions hommes-milieux : questions et pratiques de la recherche en environnement. pp. 131-146.

Roué M (2006) Le désert, le wilderness et la forêt. In : Beck C, Luginbuhl Y, Muxart T, éditeurs. Temps et espace des crises environnementales. Paris : Quae. pp. 287-299.

Rougerie G (1960) Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire forestière. Thèse Universitaire. IFAN. Sénégal.

Roussel B (2005). Savoirs locaux et conservation de la biodiversité : renforcer la représentation des communautés. Mouvements : 82-88.

Rubongoya LT (2003) Naaho Nubo - The ways of our ancestors. Cologne: Rüdiger Köppe. 137 p.

Rudel T, Defries R, Asner G, Laurance W (2009) Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation. Conservation Biology 23: 1396-1405.

Russon AE, Begun DR (2004) The evolution of thought: evolutionary origins of Great Ape intelligence. Cambridge: Cambridge University Press. 396 p.

Ryan S, Hartter J (2012) Beyond ecological success of corridors: integrating land use history and demographic change to provide a whole landscape perspective. Ecological Restoration 30: 320-328.

Saito F (2003) Decentralization and development partnerships. Lessons from Uganda. Tokyo: Springer. 268 p.

Salafsky N (1993) Mammalian use of a buffer zone agroforestry system bordering Gunung Palung National Park, West Kalimantan, Indonesia. Conservation Biology 7: 928-933.

Samuel MD, Pierce DJ, Garton EO (1985) Identifying areas of concentrated use within the home range. Journal of Animal Ecology 54: 711-719.

Sandbrook CG (2010) Putting leakage in its place: the significance of retained tourism revenue in the local context in rural Uganda. Journal of International Development 22: 124-136.

Sarewitz D (2004) How science makes environmental controversies worse. Environmental Science and Policy 7: 385-403.

Schley L, Dufrêne M, Krier A, Frantz AC (2008) Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. European Journal of Wildlife Research 54: 589-599.

Schwarzkopf RA (1989) Vegetative structural diversity and primate species diversity in small (10 ha) Amazonian rainforest fragments. Biological Conservation 48: 1-12.

Searcy CA, Shaffer HB (2014) Field validation supports novel niche modeling strategies in a cryptic endangered amphibian. Ecography 37: 983-992.

Shacklay M (1995) The future of gorilla tourism in Rwanda. Journal of Sustainable Tourism 3: 61-72.

Simberloff D, Abele L (1982) Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. The American Naturalist 120: 41-50.

Simon L (2006) De la biodiversité à la diversité : les biodiversités au regard des territoires. Annales de Géographie 5: 451-467.

Singer P (2009) Animal liberation. New York: Harper. 368 p.

Singh M (2013) Predictive modelling of the distribution of two critically endangered Dipterocarp trees: implications for conservation of riparian forests in Borneo. Journal of Ecology and The Natural Environment 5: 254-259.

Sitati NW, Walpole MJ (2006) Assessing farm-based measures for mitigating human-elephant conflict in Transmara District, Kenya. Oryx 40: 279-286.

Sitati NW, Walpole MJ, Leader-Williams N (2005) Factors affecting susceptibility of farms to crop raiding by African elephants: using a predictive model to mitigate conflict. Journal of Applied Ecology 42: 1175-1182.

Skorupa JP (1988) The effect of selective timber harvesting on rain forest primates in Kibale Forest, Uganda. Thèse Universitaire. University of California. Etats-Unis.

Smith PG (1983) Quantitative Plant Ecology. Washington DC: Butterworth Press. 359 p.

Smith RJ, Walpole MJ (2005) Should conservationists pay more attention to corruption? Oryx 39: 251-256.

Solomon, JN (2007) An evaluation of collaborative resource management and the measurement of illegal resource use in a ugandan national park. Thèse Universitaire. University of Florida. France.

Soulé B (2007) Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales. Recherches Qualitatives 27: 127-140.

Sousa J, Vicente L, Gippoliti S, Casanova C, Sousa C (2014) Local knowledge and perceptions of chimpanzees in Cantanhez National Park, Guinea-Bissau. Amercian Journal of Primatology 76: 122-134.

Southworth J, Hartter J, Binford MW, Goldman A, Chapman CA, et al. (2010) Parks, people and pixels: evaluating landscape effects of an East African national park on its surroundings. Tropical Conservation Science 3: 122-142.

Southworth J, Nagendra H, Munroe DK (2006) Introduction to the special issue: are parks working? Exploring human-environment tradeoffs in protected areas conservation. Applied Geography 26: 87-95.

Sow M (1998) Croyances et perceptions de l'environnement chez les populations riveraines du Parc du haut Niger en Guinée. Education relative à l'environnement 1: 163-169.

Stampone MD, Hartter J, Chapman CA, Ryan SJ (2011) Trends and variability in localized precipitation around Kibale National Park, Uganda, Africa. Research Journal of Environmental and Earth Sciences 3: 14-23.

Stanford CB, Nkurunugi JB (2003) Behavioral ecology of sympatric chimpanzees and gorillas in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda: Diet. International Journal of Primatology 24: 901-918.

Stankey GH (1989) Beyond the campfire's light: historical roots of the wilderness concept. Natural Resources Journal 29: 9-24.

Staszak JF (2003) Carte mentale. In : Lévy J, Lussault M, éditeurs. Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés. Paris : Belin. pp. 132-133.

Staszak JF (2002) La place de l'animal. Espace et Sociétés 110-11 (3-4) Paris : L'Harmattan. 327 p.

Steiner S (2006) Decentralization in Uganda: exploring the constraints for poverty reduction. Habourg : GIGA. 27 p.

Steinhart E (2011) The ways of the past are not all bad ': gender, poverty and power in the representation of the Bacwezi. Mawazo 10: 2-11.

Steinhart E (1999) The resurrection of the spirits. Communication présentée à "Institut fur Afrikanistik". Cologne.

Steinhart E (1977) Conflict and collaboration in Western Uganda. Princeton: Princeton University Press. 274 p.

Steinhart E (1971) Transition in Western Uganda: 1891±1901. Thèse Universitaire. Northwestern University. Etats-Unis.

Steiniger S, Timmins T, Hunter A (2010) Implementation and comparison of home range estimators for grizzly bears in Alberta, Canada, based on GPS data. Poster présenté à "GIScience". Zurich, 14-17 septembre 2010.

Stiles D, Redmond I, Cress D, Nellemann C, Formo RK (2013) Stolen Apes, the illicit trade in chimpanzees, gorillas, bonobos and orangutans. A rapid response assessment. Arendal: UNEP, GRID. 53 p.

Struhsaker T (1997) Ecology of an african rainforest: logging in Kibale and the conflict between conservation and exploitation. Gainesville: University Press of Florida. 432 p.

Struhsaker T (1975) The red colobus monkey. Chicago: University of Chicago Press. 311 p.

Sukumar R (1986) Elephant–human conflict in Karnataka. In: Saldanha CJ, éditeur. Karnataka state of the environment report 1984-1985. Bangalore: Centre for Taxonomic Studies. pp. 46-59.

TANAPA, FZS (2007) Mahale mountains National Park - Chimp viewing code of conduct. Dar es Salam and Frankfurt: Tanzania National Parks (TANAPA), Frankfurt Zoological Society (FZS).

Taylor BK (1962) The Western Lacustrine Bantu. London: Sidney Press. 163 p.

Terrasson F (2002) En finir avec la nature. Monaco : Editions du Rocher. 309 p.

Terrasson F (1997) La peur de la nature. Paris : Sang de la Terre. 192 p.

Thomas H, Scott R (1935) Uganda. London: Oxford University Press. 559 p.

Thompson Hobbs N, Galvin K, Stokes C, Lackett J, Ash A, et al. (2008) Fragmentation of rangelands: Implications for humans, animals, and landscapes. Global Environmental Change 18: 776-785.

Thompson M, Wrangham R (2008) Diet and reproductive function in wild female chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) at Kibale National Park, Uganda. American Journal of Physical Anthropology 135: 171-181.

Thompson M, Kahlenberg S, Gilby I, Wrangham R (2007) Core area quality is associated with variance in reproductive success among female chimpanzees at Kibale National Park. Animal Behaviour 73: 501-512.

Thorn JS, Nijman V, Smith D, Nekaris KAI (2009) Ecological niche modeling as a technique for assessing threats and setting conservation priorities for Asian slow lorises (Primates: *Nycticebus*). Diversity and Distributions 15: 289-298.

Thouless CR, Sakwa J (1995) Shocking elephants: fences and crop raiders in Laikipia District, Kenya. Biological Conservation 72: 99-107.

Tjørve E (2010) How to resolve the SLOSS debate: Lessons from species-diversity models. Journal of Theoretical Biology 264: 604-612.

Tobler WR (1970) A computer movie simulating urban growth in the detroit region. Journal of Economic Geography 46: 234-240.

Toro Agreement (1900) Uganda Protectorate. Accessible : http://nointervention.com/archive/Africa/Uganda/British_Protectorate/toro_agreement_1900.htm, consulté le 3 février 2013.

Torre A, Caron A (2005) Réflexions sur les dimensions négatives de la proximité : le cas des conflits d'usage et de voisinage. Economie et Institutions 6-7: 183-220.

Torres J, Brito JC, Vasconcelos MJ, Catarino L, Goncalves J, et al. (2010) Ensemble models of habitat suitability relate chimpanzee (*Pan troglodytes*) conservation to forest and landscape dynamics in Western Africa. Biological Conservation 143: 416-425.

Tran VK (1973) Les musiques d'orient malades du Juke-Box. In : Unesco, le courrier. pp. 6-12.

Tranquilli S, Abedi-Lartey M, Amsini F, Arranz L, Asamoah A, et al. (2012) Lack of conservation effort rapidly increases African Great Ape extinction risk. Conservation Letters 5: 48-55.

Tumusiime MD, Vedeld P (2012) False promise or false premise? Using tourism revenue sharing to promote conservation and poverty reduction in Uganda. Conservation and Society 10: 15-28.

Turner IM (1996) Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of Applied Ecology 33: 200-209.

Turner W, Sterling EJ, Janetos AC (2001) Contributions of remote sensing to biodiversity conservation: a NASA approach. Conservation Biology 15: 832-834.

Turyahikayo Rugyema B (1974) The history of the Bakiga in Southwestern Uganda and Northern Rwanda, Ca.1500-1930. Thèse Universitaire University of Michigan. Etats-Unis.

Tutin CEG, Fernandez M (1993) Composition of the diet of chimpanzees and comparisons with that of sympatric lowland gorillas in the Lopé reserve, Gabon. American Journal of Primatology 30: 195-211.

Tutin CEG, Fernandez M (1983) Gorillas feeding on termites in Gabon, West Africa. Journal of Mammalian Evolution 64: 530-531.

Tutin CEG, Fernandez M, Rogers ME, Williamson EA, McGrew WC (1991) Foraging profiles of sympatric lowland gorillas and chimpanzees in the Lopé Reserve, Gabon. Philosophical Transactions of the Royal Society London 334: 179-186.

Tweheyo M, Lye KA, Weladji RB (2004) Chimpanzee diet and habitat selection in the Budongo Forest Reserve, Uganda. Forest Ecology and Management 188: 267–278.

Tweheyo M, Lye K (2003) Phenology of figs in Budongo forest Uganda and its importance for chimpanzee diet. African Journal of Ecology 41: 306-316.

UBOS - Uganda Bureau of Statistics (2002) Uganda population and housing census. Kampala.

Uganda protectorate (1908) Report for 1906-7. London: Darling and son. 32 p.

Uganda Vision 2040 (2013). National Planning Authority. Kampala: Republic of Uganda. 120 p.

UN - United Nations (2013) Wildlife and forest crime. Vienna: United Nations. 196 p.

UNEP (2014) Assessing global land use balancing consumption with sustainable supply. Nairobi: UNEP 43 p.

UNEP, CITES, IUCN, TRAFFIC (2013) Elephants in the Dust - The African elephant crisis. A rapid response assessment. Nairobi et Arendal : UNEP, CITES, IUCN, TRAFFIC. 77 p.

UNESCO (1974) Impact of Human Activities on Mountain Ecosystems. Paris: UNESCO.

United States of America (1964) Wilderness Act Public. Law 88-577. Washington DC.

UTA - Uganda Tea Association (2002). The Tea Industry in Uganda: Overview of the Tea Industry in Uganda, Kampala, Uganda.

UWA (2005) Ground census of mammals in Kibale National Park. Kampala.

UWA (2001) Strategy for Problem Animal Management and Vermin Control. Kampala: Governement of Uganda.

UWA (2000) Community-Protected Area Institution Policy. Kampala: Governement of Uganda.

UWA (2000) Revenue Sharing around Protected Areas. Kampala: Governement of Uganda.

UWA (2000) Strategy on Collaborative Management. Kampala: Governement of Uganda.

Van Gils H, Kayijamahe E (2009) Sharing natural resources: mountain gorillas and people in the Parc National des Volcans, Rwanda. African Journal of Ecology 48: 621–627.

Van Schaik CP, Terborgh JW, Wright SJ (1993) The phenology of tropical forests : adaptive significance and consequences for primary consumers. Annual Revue of Ecology, Evolution, and Systematics 24: 353–377.

Vergnes A, Le Viol I, Clergeau P (2012) Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities. Biological Conservation 145: 171-178.

Veyret P (1951) Géographie de l'élevage. Paris : Gallimard. 255 p.

Vogt, ND, Banana AY, Gombya-Ssembajjwe W, Bahati J (2006) Understanding the stability of forest reserve boundaries in the West Mengo region of Uganda. Ecology and Society 11. Accessible : http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art38/, consulté le 17 avril 2013.

Vollrath F, Douglas-Hamilton I (2002) African bees to control African elephants. Naturwissenchaften 89: 508-511.

Vourc'h A, Pelosse V (1984) Chasser en Cévennes : un jeu avec l'animal. Aix-en-Provence : Edisud. 301 p.

Wallace AR (1876) The geographical distribution of animals. With a study of the relations of living and extinct faunas as elucidating the past changes of the Earth's surface. London: Macmillan and co. 503 p.

Walther BA, Taylor PB, Schäffer N, Robinson S, Jiguet F (2012) The African wintering distribution and ecology of the Corncrake *Crex crex*. Bird Conservation International 23: 309-322.

Wanyama F, Muhabwe R, Plumptre AJ, Chapman CA, Rothman JM (2009) Censusing large mammals in Kibale National Park: evaluation of the intensity of sampling required to determine change. African Journal of Ecology 48: 953-961.

Watkins C, Bock J (2007) Human-Chimpanzee relationships: an ethnoprimatological perspective. In: Bekoff M, éditeur. Encyclopedia of Human-Animal relationships. New York: Greenwood Press. pp. 156-163.

Watts DP, Muller M, Amsler SJ, Mbabazi G, Mitani JC, et al. (2006) Lethal intergroup aggression by chimpanzees in Kibale National Park, Uganda. American Journal of Primatology 68: 161-180.

Watts DP (1998) Long-term habitat use by mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*). 1. Consistency, variation, and home range size and stability. International Journal of Primatology 19: 651-680.

Webber AD, Hill CM, Reynolds V (2007) Assessing the failure of a community-based human-wildlife conflict mitigation project in Budongo Forest Reserve, Uganda. Oryx 41: 177-184.

Weber AW (1993) Primate conservation and eco-tourism in Africa. In: Potter CS, Cohen JI, Janczewski D, éditeurs. Perspectives on Biodiversity: case studies of genetic resource conservation and development. Washington: American Association for the Advancement of Science Press. pp.129-150.

Weiss B, Messerli H (2012) Uganda tourism sector situational assessment: tourism reawakening. Kampala: Uganda Ministry of Tourism, Wildlife and Heritage. 50 p.

Wich SA, Gaveau D, Abram N, Ancrenaz M, Baccini A, et al. (2012) Understanding the impacts of land-use policies on a threatened species: Is there a future for the Bornean Orangutan? PLoS ONE 7: e49142.

Wiens JA (1989) Spatial scaling in ecology. Functional Ecology 3: 385-397.

Wilcox B, Murphy D (1985) Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. The American Naturalist 125: 879-887.

Wild RG, Mutebi J (1996) Conservation through community use of plant resources. Establishing collaborative management at Bwindi Impenetrable and Mgahinga Gorilla National Parks, Uganda. Paris: UNESCO. 46 p.

Williams JN, Seo C, Thorne J, Nelson JK, Erwin S, et al. (2009) Using species distribution models to predict new occurrences for rare plants. Diversity and Distributions 15: 565576.

Wilson EO, Willis EO (1975) Applied biogeography. In: Cody ML, Diamond JM, éditeurs. Ecology and evolution of communities. Cambridge: Belknap Press. pp. 522-534.

Wilson KE, McBride MF, Bode M, Possingham HP (2006) Prioritzing global conservation efforts. Nature 440: 337-340.

Wilson ML, Hauser MD, Wrangham RW (2007) Chimpanzees (*Pan troglodytes*) modify grouping and vocal behaviour in response to location-specific risk. Behaviour 14: 1621-1653.

Wind J, Prins HHT (1989) Buffer zone and research management for Indonesian National Parks: Inception report. World Bank National Park Development Project. Bogor: DHV/RIN Consultancies. 242 p.

Woodroffe R, Thirgood S, Rabinowitz A (2005) The impact of human-wildlife conflict on natural systems. Conservation Biology 9: 1-12.

Wrangham RW (2000) Why are male chimpanzees more gregarious than mothers? A scramble competition hypothesis. In: Kappeler PM, éditeur. Primate males: causes and consequences of variation in group composition. Cambridge: Cambridge University Press pp. 248-258.

Wrangham R, Mugume S (2000) Snare removal program in Kibale National Park: a preliminary report. Pan Africa News 7: 18-20.

Wrangham RW, Conklin NL, Hunt KD (1998) Dietary response of chimpanzees and cercopithecines to seasonal variation in fruit abundance, I. Antifeedants. International Journal of Primatology 19: 949-970.

Wrangham RW, Chapman CA, Clark-Arcadi AP, Isabirye-Basuta G (1996) Social ecology of Kanyawara chimpanzees: implications for understanding the costs of Great Ape groups. In: McGrew WC, Marchant LF, Nishida T, éditeurs. Great Ape Societies. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 45-57.

Wrangham RW, Conklin NL, Etot G, Obua J, Hunt KD, et al. (1993) The value of figs to chimpanzees. International Journal of Primatology 14: 243-256.

Wrangham RW (1986) Ecology and social evolution in two species of chimpanzees. In: Rubenstein DI, Wrangham RW, éditeurs. Ecological aspects of social evolution: birds and mammals. Princeton: Princeton University Press. pp 352-378.

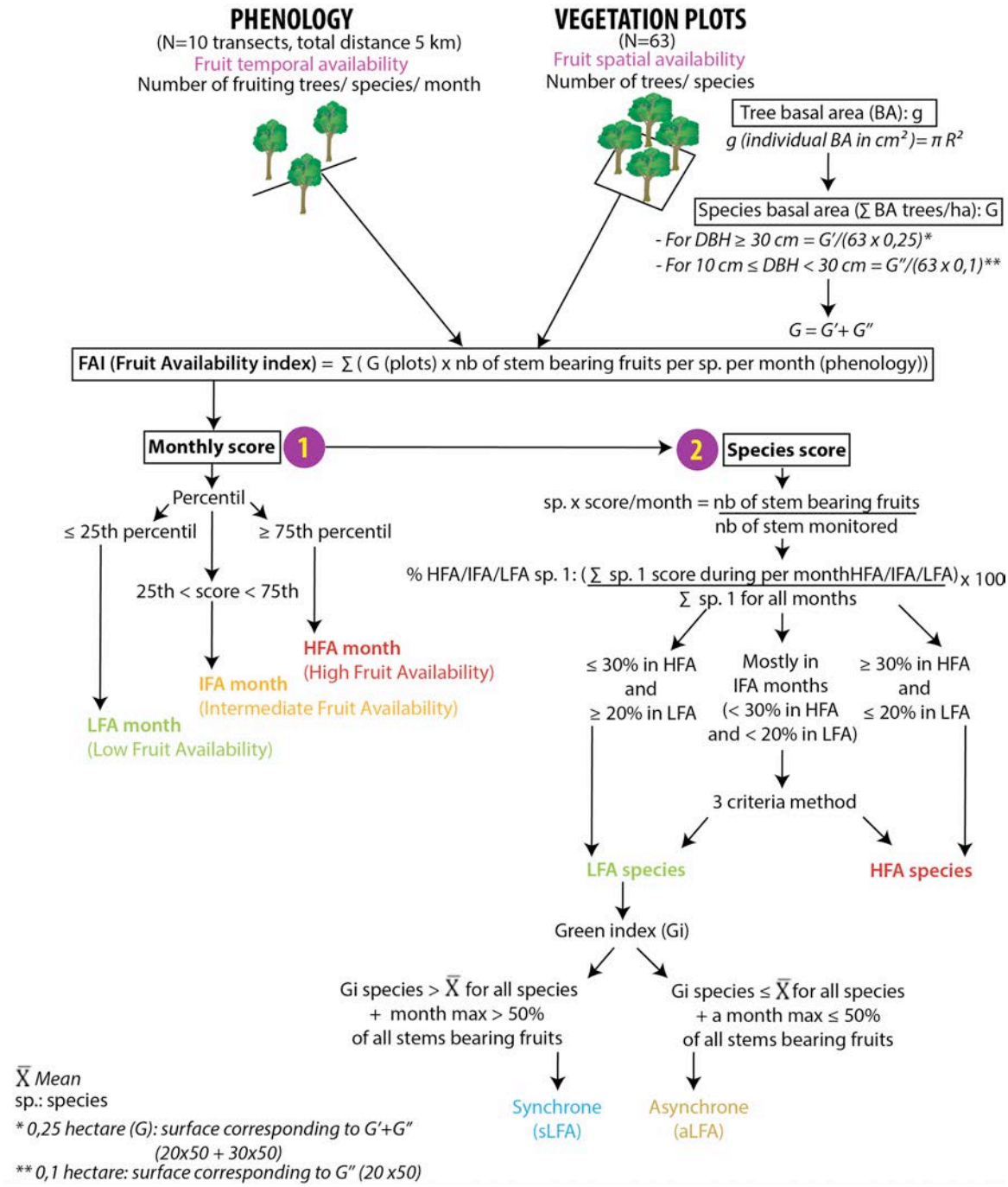
Wu J (2004) Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations. Landscape Ecology 19: 125-138.

WWF (2014) Living Planet report. Gland: World Wide Fund for Nature. 176 p.

Yamakoshi G (1998) Dietary responses to fruit scarcity of wild chimpanzees at Bossou, Guinea: possible implications for ecological importance of tool use. American Journal of Physical Anthropology 106: 283-295.

# Annexes

## Annexe 1 : Résumé de la méthode de classification des espèces alimentaires (Partie A)



## Annexe 2 : Espèces de THV consommées par les chimpanzés (Partie A)

| | Pith | Stem | Flower | Leaf | Fruit | Total items |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Acalypha ornata* | | | | x | | 1 |
| *Acanthus pubescens* | x | x | | | | 2 |
| *Aframomum sp.* | x | | | | x | 2 |
| *Centella alba* | | | | x | | 1 |
| *Cyphomoandra bataceae* | x | | | | x | 2 |
| *Ensete ventricosum* | x | | | | | 1 |
| *Fern sp.* | x | | | x | | 2 |
| *Hoslundia opposita* | | | | | x | 1 |
| *Jasminum sp.* | | | x | x | | 2 |
| *Lepistemon owariensis* | | | | x | | 1 |
| *Pennisetum purpureum* | x | | | | | 1 |
| *Phytolacca dodecandra* | | | | | x | 1 |
| *Piper capense* | x | | | | | 1 |
| *Piper umbellatum* | x | | | | | 1 |
| *Solanesio manii* | x | | | | | 1 |
| *Triumfetta tomentosa* | | | | x | | 1 |
| *Urtica massaica* | | | x | | x | 2 |
| Total items | 9 | 1 | 2 | 6 | 5 | 23 |

## Annexe 3 : Espèces ligneuses consommées par les chimpanzés (Partie A)

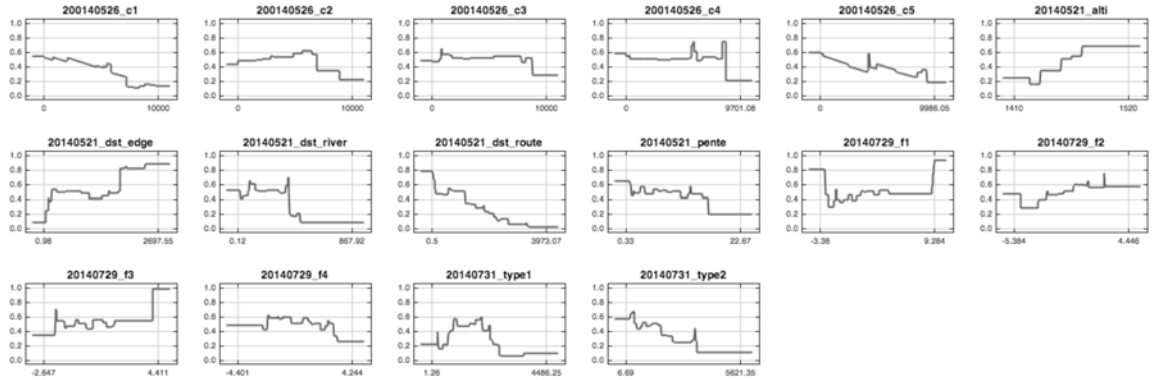
| | Pith | Bark | Dead wood | Wax | Flower | Leaf | Sp. | Fruit | Total items |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Albizia grandibracteata* | | x | | x | | | | | 2 |
| *Aphania senegalensis* | | | | | | | | x | 1 |
| *Beilschmiedia ugandensis* | | | | | | | | x | 1 |
| *Cassipourea ruwensorensis* | | | | | x | | | | 1 |
| *Celtis africana* | | x | | | | x | | | 2 |
| *Celtis gomphophylla* | | | | | | | | x | 1 |
| *Celtis sp.* | | | | | | x | | | 1 |
| *Chaetacme aristata* | | | | | | x | | | 1 |
| *Chionanthus africanus* | | | | | | | | x | 1 |
| *Chrysophyllum albidum* | | | | | | | | x | 1 |
| *Chrysophyllum gorungosanum* | | | | | | | | x | 1 |
| *Cordia africana* | x | | | | | x | | x | 3 |
| *Cordia millenii* | | | | | | | | x | 1 |
| *Croton sp.* | | | | | x | | | | 1 |
| *Dasylepis eggelingi* | | | | | | | | x | 1 |
| *Dombeya kirkii* | x | | | | | | | | 1 |
| *Dovyalis macrocalyx* | | | | | | | | x | 1 |
| *Drypetes gerrardii* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ehretia sp.* | | | | | | | | x | 1 |
| *Euadenia eminens* | | | | | | | | x | 1 |
| *Fagara sp.* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus asperifolia* | | | | | | x | | | 1 |
| *Ficus brachypoda* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus conraui* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus cyathistipula* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus exasperata* | | | | | | x | | x | 2 |
| *Ficus mucuso* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus natalensis* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus ottoniifolia* | | | | | | x | | x | 2 |
| *Ficus sansibarica* | | x | | | | | | x | 2 |
| *Ficus saussureana* | | x | | | | x | | x | 3 |
| *Ficus sur* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus thonningii* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus trichopoda* | | | | | | | | x | 1 |
| *Ficus vallis-choudae* | | | | | | | | x | 1 |
| *Millettia dura* | | | | | | | x | | 1 |
| *Mimusops bagshawei* | | | | | | | | x | 1 |
| *Monodora myristica* | | | | | | | | x | 1 |
| *Myrianthus arboreus* | | | | | | | | x | 1 |
| *Neoboutonia macrocalyx* | | | x | | | | | | 1 |
| *Olea welwitschii* | | | | | | | | x | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Parinari excelsa* | | | | | | | | x | 1 |
| *Phoenix reclinata* | x | | | | | | | x | 1 |
| *Pouteria altissima* | | | | | | | | x | 1 |
| *Prunus africana* | | | | | | x | | x | 2 |
| *Pseudospondias microcarpa* | | | | | | | | x | 1 |
| *Tabernaemontana pachysiphon* | | | | | | | | x | 1 |
| *Trema orientalis* | | | | | | | | x | 1 |
| *Trichilia rubescens* | | | | | x | x | | | 2 |
| *Unknown sp. 001* | | | | | x | | | | 1 |
| *Urera hypsiloides* | x | | | | x | x | | x | 4 |
| *Uvariopsis congensis* | | | | | | | | x | 1 |
| Total items | 4 | 4 | 1 | 1 | 5 | 11 | 1 | 40 | 66 |

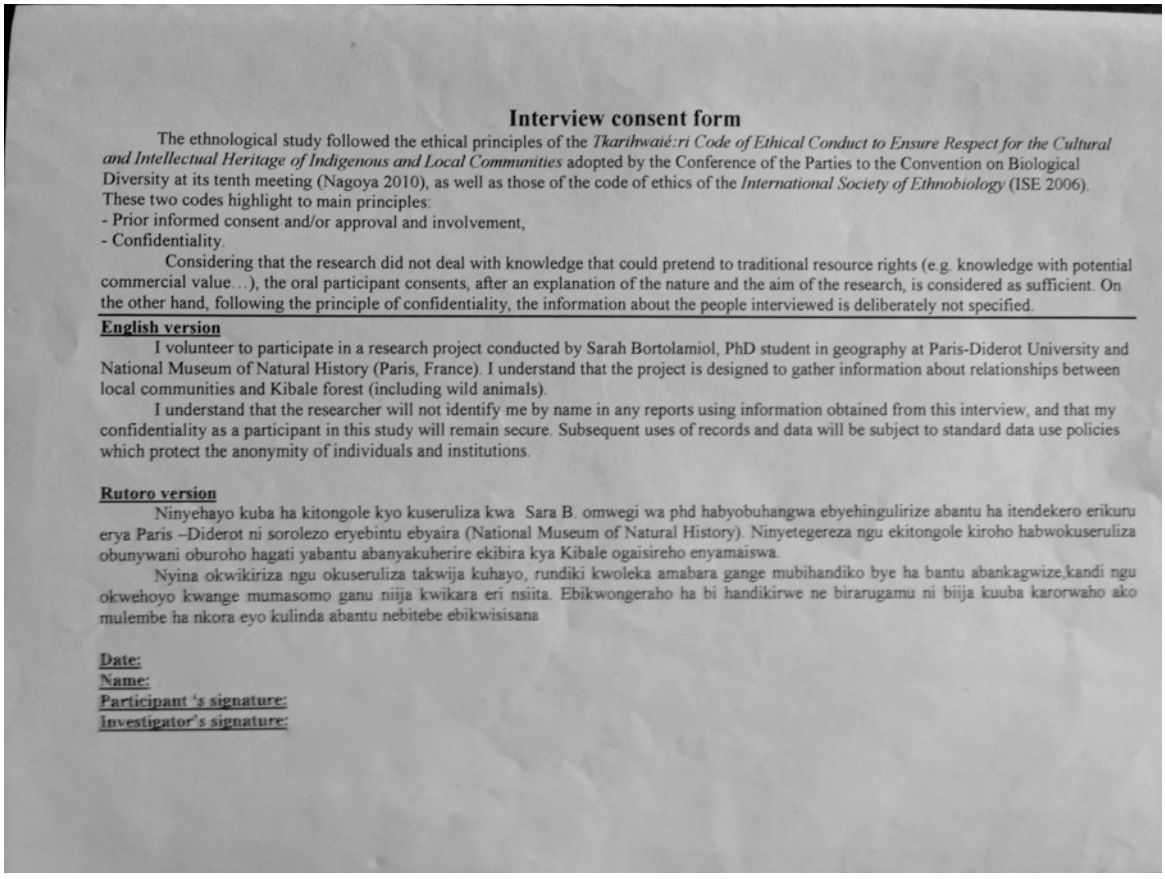
**Annexe 4 : Influence des variables environnementales dans la probabilité de présence des arbres (+ : favorable; - : défavorable; X : seuil, # : pas d'effet) et pourcentage de contribution au modèle Maxent (Partie B)**

| | AUC | Altitude | Sloap | Distance to the road | Distance to the river | Distance to the edge | Land cover C1 | Land cover C2 | Land cover C3 | Land cover C4 | Land cover C5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ficus sausurreana (FDA) | 0.815 | # 0% | - 39.6% | - 1.5% | - 19.4% | - 7.4% | - 29.9% | # 1.1% | # 0% | # 1.1% | # 0% |
| Ficus exasperata (FEX) | 0.890 | + 22.7% | x 9.2% | - 32.5% | + 6% | x 5.8% | x 8.4% | - 1% | x 3.6% | - 6.8% | x 4% |
| Ficus sur (FCP) | 0.95 | + 17.5% | - 2.9% | x 37.6% | x 6.5% | x 3% | x 12.8% | - 6.2% | x 6.5% | - 0.9% | x 6.1% |
| Cordia africana (COA) | 0.941 | + 12% | - 15.6% | x 14.2% | x 16.2% | + 7.8% | - 6.8% | # 8.6% | + 10.4% | - 5% | - 3.4% |
| Pouteria altissima (ANI) | 0.813 | + 44.4% | - 12.5% | x 12.2% | - 9.3% | # 0.3% | + 1.2% | + 0.6% | # 2.9% | + 9.8% | # 6.8% |
| Ficus natalensis (FNA) | 0.920 | + 0.7% | - 10% | - 49.6% | x 5.3% | - 5.4% | x 2.3% | - 3.4% | x 20.1% | # 0% | + 3.3% |
| Ficus sansibarica (FBR) | 0.836 | + 16% | - 7% | x 12.6% | - 4.1% | + 8.9% | - 15.1% | # 1.9% | x 21.9% | + 9.1% | # 3.4% |
| Drypetes battiscombei (DPT) | 0.840 | # 0% | # 0.5% | + 41.4% | # 0% | # 0% | # 0% | # 0% | # 0% | - 39.5% | + 18.6% |
| Mimusops bagshawei (MMS) | 0.882 | + 6.9% | - 1.8% | x 24.5% | - 0.7% | - 7.2% | + 9.4% | - 6.8% | # 0.6% | x 8.9% | x 33.1% |
| Ficus mucuso (FMU) | 0.917 | + 13.6% | # 0% | # 0% | # 0% | - 34.2% | - 18.6% | - 27.4% | # 0% | # 0% | - 6.1% |
| + | | 8 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| - | | 0 | 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 0 | 4 | 2 |
| x | | 0 | 1 | 5 | 3 | 2 | 3 | 0 | 4 | 1 | 3 |
| # | | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 5 | 3 | 3 |

## Annexe 5 : Courbes de réponse de la probabilité de présence des chimpanzés selon le modèle Maxent (Partie B)




## Annexe 6 : Contrat signé par l'enquêteur et l'enquêté lors de la réalisation des enquêtes (Partie C)



**Interview consent form**

The ethnological study followed the ethical principles of the *Tkarihwaié:ri Code of Ethical Conduct to Ensure Respect for the Cultural and Intellectual Heritage of Indigenous and Local Communities* adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its tenth meeting (Nagoya 2010), as well as those of the code of ethics of the *International Society of Ethnobiology* (ISE 2006). These two codes highlight to main principles:
- Prior informed consent and/or approval and involvement,
- Confidentiality.

Considering that the research did not deal with knowledge that could pretend to traditional resource rights (e.g. knowledge with potential commercial value…), the oral participant consents, after an explanation of the nature and the aim of the research, is considered as sufficient. On the other hand, following the principle of confidentiality, the information about the people interviewed is deliberately not specified.

**English version**

I volunteer to participate in a research project conducted by Sarah Bortolamiol, PhD student in geography at Paris-Diderot University and National Museum of Natural History (Paris, France). I understand that the project is designed to gather information about relationships between local communities and Kibale forest (including wild animals).

I understand that the researcher will not identify me by name in any reports using information obtained from this interview, and that my confidentiality as a participant in this study will remain secure. Subsequent uses of records and data will be subject to standard data use policies which protect the anonymity of individuals and institutions.

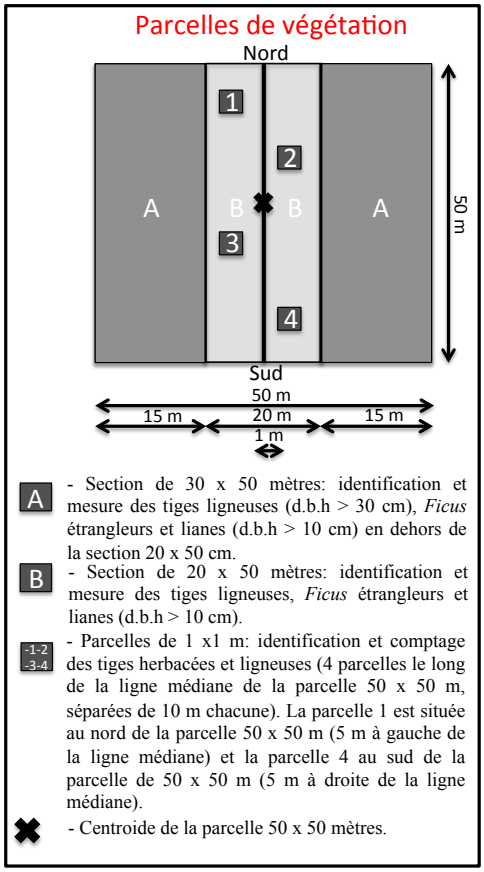
**Rutoro version**

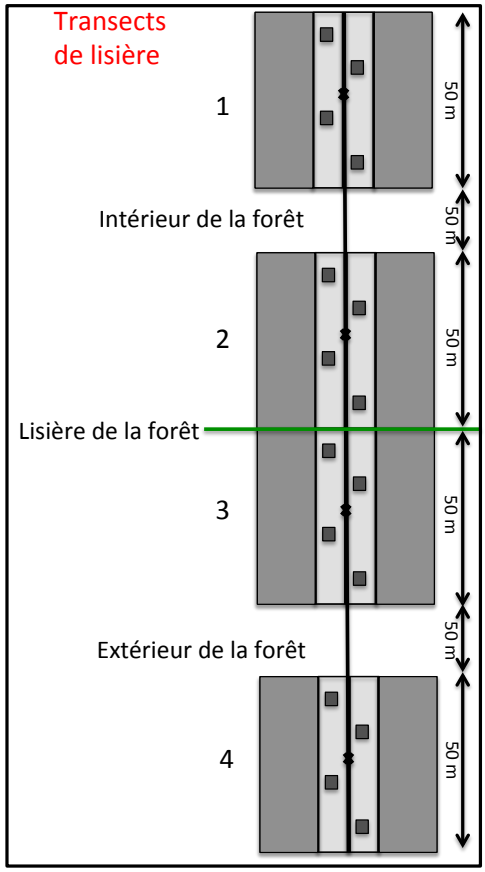
Ninyehayo kuba ha kitongole kyo kuseruliza kwa Sara B. omwegi wa phd habyobuhangwa ebyehingulirize abantu ha itendekero erikuru erya Paris –Diderot ni sorolezo eryebintu ebyaira (National Museum of Natural History). Ninyetegereza ngu ekitongole kiroho habwokuseruliza obunywani oburoho hagati yabantu abanyakuherire ekibira kya Kibale ogaisireho enyamaiswa.

Nyina okwikiriza ngu okuseruliza takwija kuhayo, rundiki kwoleka amabara gange mubihandiko bye ha bantu abankagwize,kandi ngu okwehoyo kwange mumasomo ganu niija kwikara eri nsiita. Ebikwongeraho ha bi handikirwe ne birarugamu ni biija kuuba karorwaho ako mulembe ha nkora eyo kulinda abantu nebitebe ebikwisisana

**Date:**
**Name:**
**Participant 's signature:**
**Investigator's signature:**

## Annexe 7 : Schéma des transects de lisière et des parcelles de végétation (Parties A, B et C)



| Scientific name | Disease-Namukobe et al. 2011 | Disease-Bortolamiol et al. | Part used-Namukobe et al. 2011 | Part-Bortolamiol et al. | Preparation-Namukobe et al. 2011 | Preparation-Bortolamiol et al. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Acanthus pubescens*** | x | Gonorrhea, getting pregnant | x | Root, pith | x | Boil and drink 1L, eat |
| ***Aframomum angustifolium* K. Schum.** | Measles | Pressure, stomach ache | Fresh fruit | x | Squeeze add banana brew & drink | x |
| ***Albizia coriaria* Welw.** | Cough | Cough | Fresh stem bark | x | Decoction drunk. 500 ml given three times a day for adults & 250 ml given once for children until recovery | x |
| ***Aloe vera* L. Burm. f.** | Malaria, yellow fever | Malaria | Fresh leaf | Leaf | Decoction drunk. 500 ml & 250 ml given three times a day for adults & children respectively for three days | Boil, can be mixed with banana leaves or *Ocimum rothii* Bak. |
| ***Artocarpus heterophyllus*** | x | Dizziness | x | Leaf | x | Can be mixed with avocatoes leaf |
| ***Bidens pilosa* L.** | Eye infection, nose bleeding, yellow fever, diarrhoea, fresh wounds, ulcers | Fresh wounds, stomach pain, malaria, deworming | Fresh leaf | Root, leaf | Squeeze & drop in the eyes/nose | Boil and drink |
| ***Blighia unijugata* Bak.** | Headache, malaria | Fungal infection | Fresh stem bark | x | Decoction drunk. Give 500 ml once a day until recovery | Boil |
| ***Brachiaria decumbens* Stapf.** | Heart disease, diarrhoea, yellow fever, malaria | Snake bites | Fresh leaf | Leaf | Chew or decoction drunk. Give 500 ml once a day | Eat |
| ***Camellia sinensis* L. Kuntze** | Yellow fever, stomach ache | x | Fresh leaf | x | Chew or decoction with *Bidens pilosa + Myrica salicifolia* & drunk | x |
| ***Carica papaya*** | x | Fever, malaria | x | Leaf | x | Mix and boil, cover the person with it |
| ***Cassia didymobotrya* Fresen.** | Constipation, fever, ring worm | Constipation | Fresh stem bark, fresh leaf | Leaf | Decoction drunk. Give 500 ml once | Boil and drink a cup |
| ***Catha edulis* Forssk.** | Cough | Stomach pain | Fresh leaf | Leaf | Chew & swallow liquid | Mix with chewing gum and chew |
| ***Conyza floribunda* Kunth.** | Tonsillitis, ringworm | Cough, Malaria | Fresh leaf | x | Chew | x |
| ***Crassocephalum montuosum* S. Moore. Milne-Redh.** | Diarrhoea | Fever | Fresh leaf | | Infusion with passion fruit, Coffea canephora & *Brachiaria decumbens* drunk | Mix and boil, cover the person with it. Mix with *Ricinnus communis L.* |
| ***Cymbopogon citratus* Stapf.** | Yellow fever | x | Fresh leaf | x | Boil with *Bidens pilosa & Melanthera scandens* & drink | Drink in tea |
| ***Cyphomandra betacea* Cav.** | Ulcers | x | Fresh leaf | x | Decoction mixed with *Crassocephalum vitellium* & drunk | x |
| ***Dichrocephala integrifolia* Kuntze.** | Boils Cough | Malaria | Fresh leaf | Flower | Squeeze & apply Decoction drunk | Mix with banana leaves and aloe vera |
| ***Dioscorea sp*** | x | Cough of young kids | x | x | x | x |
| ***Diospyros abyssinica* Hiern. F.** | Fresh wounds, fungal infection on the foot | Fracture, injury | Fresh leaf, seed | x | Squeeze & apply on affected area | Put on fire, mix it with soil and apply |
| ***Dracaena fragrans* Ker. Gawl.** | Ear infection | Ear infection; skin allergy | Fresh leaf | Leaf | Squeeze & drop the extract in the ear | Squeeze and drop the extract in the ear; mix with *Erythrina tomentosa* Buch. Ham. and boil then drink |
| ***Erlangea cordifolia* S. Moore** | Stomach upsets in newly borns | Stomach pain in kids | Fresh leaf | Leaf | Squeeze & give two tea spoonfuls | Squeeze and drink |
| ***Erlangea tomentosa* S. Moore.** | Cough | Cough | Fresh leaf | Leaf | Roast & chew | Squeeze, burn it with fire and chew |
| ***Guizotia scabra* Chiov.** | Yellow fever | x | Fresh leaf | Leaf | Decoction drunk | Mix with *Ocimum gratissimum* L. |
| ***Hoslundia opposita* Vahl.** | Worms, diarrhoea, yellow fever & skin blisters | Diarrhoea, digestion | Fresh leaf, fresh flower | Leaf | Decoction or fresh liquid drunk & bathed | Boil and drink |
| ***Ipomoea batatas* Lam.** | Diarrhoea | x | Dry leaf | x | Pound with *Passiflora edulis, Coffea canephora* add water | x |
| ***Kalanchoe pinnata* Lam. Pers.** | Cough | Umbilical cord, cough | Fresh leaf | Leaf | Squeeze & give two tea spoonfuls | Put it on fire, squeeze and drink juice |
| ***Lantana trifolia* L.** | Malaria, yellow fever, diarrhoea, cough | Cough | Fresh leaf | Leaf | Decoction drunk. 500 ml given three times a day | Eat and swallow saliva |
| ***Macaranga sp*** | x | Pain | x | Leaf | x | Rub |
| ***Maesa lanceolata* Forssk.** | Ulcers | Itching | Dry seeds | Seed | Dry, pound & take in tea | Mix with skin jelly |
| ***Mangifera indica*** | Malaria, cough | Malaria | Fresh stem bark, fresh leaf | Leaf | Decoction drunk | x |
| ***Markhamia lutea* K. Schum.** | Diarrhoea, gonorrhea | Cough | Dry leaf | Leaf | Pound add water & drink | Chew |
| ***Momordica foetida* Schum. & Thon.** | Flue, cough, worms | Cough, diarrhea, stomach pain | Fresh leaf | Leaf | Roast and chew leaves decoction drunk | Boil and drink |
| ***Mondia whitei Skeels.*** | Aphrodisiac | Aphrodisiac | Fresh root | Leaf | Chew | Chew with coffee seeds |
| ***Musa sp*** | High blood pressure, yellow fever | Malaria | Fresh fruit, Fresh leaf | Leaf | Decoction drunk | Mix with aloe vera and *Dichrocephala integrifolia* Kuntze |
| ***Ocimum gratissimum* L.** | Cough | Malaria, stomach pain | Fresh leaf | Leaf | Infusion drunk. 500 ml given three times a day for adults for five days | Boil water and drink |
| ***Ocimum rothii* Bak.** | Cough, stomach ache, yellow fever Fungal infection (entunuka) | Pregnancy, stomach pain, Malaria | Fresh leaf | Leaf | Roast, squeeze, add water & drink 500 ml three times a day Apply juice on affected area | Squeeze, boil and drink |
| ***Persea americana* Mill.** | Cough, kwashiorkor, high blood pressure, yellow fever | Dizziness | Fresh leaf, Fresh seed | Leaf | Decoction or infusion drunk | Mix with *Artocarpus heterophyllus*, boil and drink |
| ***Plectranthus barbatus* Andrews.** | Cough, tape worms, malaria | Cough | Fresh leaf | Leaf | Infusion or decoction drunk. 4 tea spoonfuls given three times a day for adults & 1 teaspoon to children for four days | Burn on fire, squeeze and drink |
| ***Prunus africana* Hook. f.** | Malaria | Malaria, stomach and head ache, aphrodisiac | Fresh stem bark | Bark | Decoction drunk. 250 ml given three times a day | Boil and drink a cup |
| ***Psidium guajava* L.** | Yellow fever, fever | Cough, diarrhoea | Fresh leaf | Leaf | Infusion drunk, mixed with C.cajans for diarrhoea. 500 ml given three times for one day | Boil or chew |
| ***Ricinus communis* L.** | Fresh wounds | Fever | Sap | x | Sap applied on affected area | Mix and boil, cover the person with it |
| ***Sonchus oleraceus* L.** | Malaria | Malaria | Fresh leaf | x | Mix with *Manihot esculenta* E. repens leaves & steam the body | Boil and cover the person with it |
| ***Spathodea nilotica* Seem.** | Ear infection | Aphrodisiac | Fresh leaf | Leaf | Squeeze and apply the juice | Squeeze and drink in the morning |
| ***Tagetes minuta* L.** | Appetite, healing after delivery | Pain, spiritis | Fresh leaf | Leaf | Apply pound with *Chenopodium procerum* & drink in millet porridge | Squeeze and apply on skin |
| ***Turraea africana* Welw.** | Tape worms | Deworming | Fresh leaf | Bark | Decoction drunk. 500 ml given three times a day for three days | Boil and drink |
| ***Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews.** | Fresh wound | x | Fresh leaf | x | Squeeze and apply | x |
| ***Vernonia amygdalina* Del.** | Malaria, worms, skin problems | Malaria, stomach pain | Fresh leaf | Leaf, root, bark | Infusion drunk. 250–500 ml given three times a day for three days | Boil and drink |
| ***Zanthoxylum gilletii* De wild. P.G. Waterrnan.** | High blood pressure, cough | x | Fresh stem bark | x | Infusion drunk | x |

Annexe 8 : Comparaison de l'utilisation des espèces médicinales dans les entretiens et dans Namukobe et al. (2011) (Partie C)

| | Rugamba | Kaliisa | Ebigasigasa | Nyakakai kuru | Witchcraft | Autres | Général |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sebitoli (N=10, dont Kiiza father juste sur Rugamba)** | - Turn like chameleon (N=1)<br>- Sacred of seeing it (N=2)<br>- At the road, after Mpanga river (N=3)<br>- They displaced it and constructed the road, it is no longer there (N=1)<br>- Witch doctor go there and respect that tree (N=1)<br>- Very strong spiritual powers (N=1)<br>- The tree is lighting and you can ear some voices (N=1)<br>- When you cut bark of that tree, the tree ask you « Why are you cutting me? » (N=1)<br>- If you go there and prononce the name of the tree: the rain may fall even if it is shining (N=1)<br>- When it was cut it said « Don't cut me or my child » (N=1)<br>- It speaks (N=2) | | - Sometimes people can't pass at the stones, especially somebody that drink. The spirit makes him go somewhere else and he found himself lost in the forest. they made him spend the night in the forest and released him in the morning (N=1)<br>- Very giant people (N=1) | | - There is no development in Sebitoli because of witchcraft. People bewitch each other and still go in the forest for herbs (N=1) | - No rituals, no spirits, no witches in Sebitoli (N=1)<br>- Spirits were there a long time ago before modernization (N=1)<br>- By the forest fragment, there are magic stones (N=1)<br>- There are spirits at the stones. You can see footprints: cows feet and drum prints on the top of the stones, a chair also. There are bad spirits, at around 3pm, if you are there and you are a lady, they can rape you. They sing traditional songs and smoke cigarets. They can take you somewhere and you wake up sleeping in a bush (N=1)<br>- There are ghosts at the stones. You loose your way, you disappear. They bit. Someone got lost from the forest because of the stones (N=1)<br>- There was a stone from which Muhumuzo king used to address its people. A foreign company wanted to pass the road through the stone and they failed totally. They used dynamite but the next morning it was there again (N=1)<br>- There is a tree with a big hole inside and some spirits inside. It is no more here now, it felt by itself (N=1)<br>- There is a tree on which a bus crashed 7 years ago. It was Engote (*Prunus africana*). They wanted to cut that tree. They cut it all around but it failed to fall. The axe went through it but it failed to fall down. It asked the company men the heads of two people. Then a person disappeared from the area. After some good time it felt down. Few weeks later there was a car accident and 8 people died, including white people. They were travelling from Kampala to Fort Portal in a Kalita bus. People think it has sacrifice for itself even though it has already gone. There are very weird trees with that kind of spirits (N=1)<br>- Sometime, people who travel late at night, they get transfered another place they don't know. It takes them deep inside the forest in the tree hole (N=1)<br>- Ghosts are in Sebitoli, they come from the forest to the community. They take people in the forest and you wake up not knowing what happened (N=1) | - Scared to go by the forest at night (N=1) |
| **Kahangi (N=10)** | - It is near the road after Mpanga bridge and Monobwa river. It is on a small hill. The original one was cut but there is a small one inherited from the previous one. It came to be known when they were constructing the road, the tree was on their way so they decided to cut it. It resisted because of spirits. It was a temple. They found a big challenge trying to cut this tree. It used to scream at night, even during the day. It was in the early 40's when italians were constructing the road. They put tarmac on the road between 1940 and 1966 (N=1) | - It is the spirit of hunters. You can ear the dogs. When you ear Kaliisa you have chance, you will be a blessed person. You must leave parts of animals to Kaliisa when hunting. Now people are no more allowed to have such practice because they can't go in the forest (N=1)<br>- It cries like a person but it can't talk. You can't see it. There are there by nature, it is there territory, the forest is their home, that how they were formed, maybe by God (N=1)<br>- They talk about Kaliisa in bars. Those people who are in bars make those stories that Kaliisa moves with dogs and maybe grazing cows with spear (N=1)<br>- Don't know what Kaliisa looks like because I have never seen it but I don't know if it appears as a man or an animal. I used to ear Kaliisa trying to hunt in the forest. People used to believe in those spirits, even people that used to trust them (Bacwezi). Nowadays people are into God, they changed their believes, they abandon those kind of spirits (N=1)<br>- I was burning charcoal around 2am by my house and he eared Kaliisa in the forest. I eared dogs with bells and people trying to hunt. I waited for people to come out of the forest but I failed. Kaliisa is not a person, it is a spirit of someone of long time who used to be a hunter. If you follow the way of Kaliisa, you are likely to meet a dead animal, like a wild pig (N=1)<br>- It is wise for a hunter to be with dogs. If a hunter doesn't have dogs, Kaliisa visit him oftleny (N=1)<br>- It originated from a demon, a spirit of dead people. It comes from the cemetery. There is the Kaliisa that goes hunting, it was a hunter and he died from the forest and never get buried. So it is the spirit of a hunter with a form of it in the forest. The hunter who deal with Kaliisa are witch doctors. They are people who practice witchcraft on innocent people to disturb them (N=1)<br>- Kaliisa is a hunter. It grazes cows (N=1) | - It looks like a human but it is not. It can shoot, it can take you to another place. It takes you here and you find yourself somewhere else in the morning. Those spirits stay in the forest (N=1)<br>- Ebigasigasa and Nyakakai kuru: they used to be around before that land was cleared. They used to make noise, shout and bypass here (N=1)<br>- Saw it 2 times when I used to collect honey from my bee hives (which he stopped having because of chimps). One time I was coming back at 1am at night and I was going to cross a swamp in a valley (where there is stones). I saw lights everywhere and white people. They were many and there was light all over. I run away. It looked like very tall white people. The next day I was told that it was their territory (N=1)<br>- It used to pass at the well. They started to introduce the praying and it disappeared and they are affected by radio. They go lightings. They look like very long people, they speak a language that you don't understand. They warn from never passing there again. If they meet you a second time, you disappear because they can displace you or they hit, bit or slap you (N=1)<br>- It is a very long person. You can meet it at night. They live into the forest. They help people who drink too much alcool and they displace them at night. They are always during the rainy season and you meet them at around midnight. They don't talk (N=1)<br>- It likes hills (N=1) | - I eared it in the direction of the forest. This spirit does nothing. I eared it around 10pm one day when I was doing charcoal, everything started burning so I had to leave the place but in the morning I found nothing. The spirit has just passed over (N=1)<br>- There is some voice that cries like Nyakakai kuru, like an old woman that I ear once in a while (N=1)<br>- It used to pass here in the early years, making noise. It was shouting and it is invisible. It is a spirit that pass by and go, they have no problem with people (N=1)<br>- It speaks Rutoro and when I eared it, it was saying it was tired. It can spend the whole season to come. It starts aroung 7pm and last the whole night. It comes into people's kitchen and try to search for food. It is like wind. The day you will ear it you will never walk at night again. My husband ears it when he guards the crops at night. If it doesn't find food, it breaks things, trying to make fire to cook for itself (N=1)<br>- Makes noise at night (N=1) | | - Since I am a believer I don't know spirits (N=1)<br>- There are spirits in the forest, I can ear them 2 times a month. They come from down the valleys (N=1)<br>- Omukunga tree: people used to sacrifice and people itself to take its bark. It was burnt for charcoal. It is no longer there. People used to come at night, not during the day (N=1)<br>- There are trees that talks in the forest (N=1) | |
| **Kihingami (N=8)** | - The tree talks. Sometimes back when they built the road. They cut it and the next day it was standing (N=1)<br>- It is after Mpanga bridge. There was a white man who used to leave money on that tree and take sacrifice to Rugamba (N=1)<br>- It used to be there but it is down. Only the young one is there. If you were in the forest and you talked to that tree, rain was falling on you. When someone had the intention to cut it off, it would say « Why do you want to cut me? Instead of cutting my young ones, just cut me ». People were scared of it and were aware that if you tried to cut it, it cried blood. The tree was cut when they were constructing the road. People used to find money on that tree. There are some people in Sebitoli that were very close to that tree (N=1) | - Spirit of grazing. If you dream about Kaliisa, it takes you (N=1)<br>- It is good and bad at the same time. It watchs cows and if you meet him you can ask him whatever you want. People who believe in Kaliisa are the one who have cows. It doesn't appear usually, but it looks like a human, very tall (N=1)<br>- It is the spirit of grazing. It is grazing mostly in the swampy area. It has dogs and it is also good. It gives you something and you get rich. You need to sacrifice (N=1) | - I saw it at night, lightening. When you travel somewhere at night, it takes you and if chance, it brings you back (N=1)<br>- They stay around people and you can find them by the stones or in the mountains. If they find you at night, they can take you. They look like white people (N=1)<br>- I met it at the stone, crossing to Sebitoli. They were drumming, singing, enjoying, clapping hands on the stones. I hided myself. They are white and you may think they are people. They take you deep inside the forest if you are travelling alone late at night, and you have to find your way out. They tell you should never move at night again, you are supposed to move during the day only (N=1)<br>- My step brother got taken by it. He was transfered from the stones between Sebitoli and Kihingami to very far in the forest. He said he had the impression to pass between trees very easily but when he woke up he had a lot of injuries and he had to find its way out of the forest. I think he was drunk but you should avoid being there around 2 or 3 am because its the time of these spirits. The prints on the stones come from them. This spirit fears light (N=1)<br>- They are spiritual and early people that move usually at night. They live around the big stones. They usually told us they were dead people. I was coming back from Mpanga around 1am and I saw them. As I was coming at the big stone it was like a long man (like 3 times my size), dressed in white, there was no darkness at night. When I was coming, the long man put himself on the side of the road so I could pass, I greeted hims and he disappeared. I ran very fast. It had a human face but you can't really see them. It can take you and moves you. You are in Sebitoli and by the time you get knowledge, you find you are in another place that you don't know (N=1) | - It is a spirit from the grand parents. When they plant their crop, people pay him for good harvest and protect them against enemies (N=1)<br>- It cries. It is not a good spirit (N=1)<br>- You only smell his very bad smell. When it comes to food, it can visit you at anytime. When it finds nothing in your kitchen, it goes breaking everything so you always have to reserve food in every home at night for them. Most of the time you just ear it (N=1)<br>- Not nice. If you are on its way, it can hurt you. When people were doing charcoal in the forest, it passed and destructed everything. It can appear as a beautiful woman. It can come to your house and ask for food, it shoots and eat everything. It is common around gardens (N=1)<br>- It is spiritual evils. They move at night. If you find it, it may give you something and you get witched but it gives you a hard condition to work on to get that thing. Maybe you will have to do some sacrifice (N=1) | - I used to be bewitch (N=1)<br>- At Sebitoli, most people are rigids, they don't want to develop, they are jaleous of the one developing and they bewitch a lot (N=1)<br>- There are unknown disease that you can go the hospital and they say you have no diseases. And you go to church and you feel better. They are disease due to bewitching. If you are in school and more intelligent than another student he can bewitch you because he feels jealous. Another example is your neighbors. If you are wiser, they can bewitch you. Instead of working hard they get into withcraft (N=1) | - At the stones between Sebitoli and Kihingami: there are spirits that cries like babies at night. You ear those spirits when you are burning charcoal (N=1)<br>- Emisamboua: it passes by people in the form of a woman. It gives you order so you do whatever it wants. It disorganizes you. It takes you where it wants in the forest (N=1)<br>- Spirits are also in night clubs and take the form of beautiful women, men bring them back home and they find a dead body (N=1)<br>- They are people in Toro kingdom that eat dead people. Those are spirits that stole coffin and bring them to people that eat dead bodies (N=1)<br>- I don't really know but there are particular trees in the forest. For example Omurunga is a tree bringing confusion (N=1)<br>- Heading to the fragment, there is another special tree. The Mukwano guy used to cut it and the next day you would find it standing. People even sacrificed. One day they bring a bulldozer and aprut it. After some good times, Kalita bus got an accident from that very place and many people died. They think it has sacrificed for itself (N=1)<br>- Bisaka: he is a man that has a religion. He saw Nakakay kuru once. Bisaka has many followers and assets. They don't use pet names, they don't use herbal medicine, if you want to grow crops Bisaka has to bless it, you can marry as many wives as you want. Nyakakai kuru stole Bisaka' stick in 2008 because he failed to sacrifice the way Nyakakai kuru wanted. Even the presidentt Museveni goes to Bisaka (N=1) | - I don't move at night so I don't know anything about the spirits (N=1)<br>- Wite people like spirits. There was one called Dik, he liked this kind of things. He was sacrificing money, chicken (N=1)<br>- Ebigasigasa, Nyakakay kuru and Kaliisa are very actives (N=1) |
| **Fort Portal Foundation Kogere (N=2)** | | | - It travels at night and we should not prononce its name. It is very tall, it smokes, it cries and it uses drums. They have their ways but with development people have put their houses on their way. They stay near the caves and stones (N=1) | - Always leave food for Nyakakai kuru. It comes at night around 11pm or 6am (N=1) | - To avoid witchcraft, girls should have ear pierced, visible scares and boys should be circumcise. Like that witch doctors think they are not pure and they can't use them. With increasing people and resource scarcity: neighbors become enemies. When people are behind, they are becoming bad. It started in urban areas, it is increasing and people are practicing in town, to be rich (N=1) | - Bisaka denounces catholic church. Its people follow rules, they remove shoes, they can't marry with people who don't believe in Bisaka and they can't believe in traditional spirits anymore or use pet names. He forbids the use of herbals. He is clearing the culture but he creates unity between people because they work together (N=1) | - Spirits from the forest really like to stay in valleys and forest because they are hiding from people in quiet places. The spots that are feared are valleys where the trees are closed and compact (N=1)<br>- In Bacwezi clan, people are like Gods, they perform miracles (N=1) |

Annexe 9 : Typologie des esprits que l'on peut rencontrer dans la zone d'étude (Partie C)

## Résumé

Les territoires humains et ceux des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*), ainsi que leurs interactions, sont étudiés à l'extrémité nord du parc national de Kibale (Ouganda), dans un contexte d'hyper-proximité entre la faune sauvage et les populations humaines. Le site de Sebitoli - cul de sac de forêt protégée - est traversé par une route goudronnée très fréquentée et entouré de villages densément peuplés et de cultures de rente. Les limites du territoire des hommes, des chimpanzés (espèce classée « en danger »; annexe I, CITES) et de la forêt protégée s'y superposent historiquement et spatialement, interdisant aux hommes de fréquenter la forêt alors que les animaux sauvages en sortent pour piller les cultures vivrières en lisière. Comparée à deux autres communautés de chimpanzés du parc national de Kibale situées à moins de 17 kilomètres, la densité importante de chimpanzés à Sebitoli - poche de forêt anciennement exploitée - s'explique par la variation spatiale et temporelle de leurs ressources alimentaires en forêt. A l'échelle du site de Sebitoli (25 km²), le modèle Maxent de distribution des espèces montre que la présence de cultures en lisière du parc et l'entretien de la route qui le traverse peuvent favoriser la présence des chimpanzés, en prodiguant des ressources alimentaires complémentaires de celles de la forêt. Alors que les territoires se veulent disjoints légalement, les croyances et les esprits les transcendent et le contact avec la nature est entretenu dans l'imaginaire, dans la culture et dans certaines pratiques. Une adéquation mitigée entre les actions institutionnelles de protection des cultures et les besoins des villageois produit parmi eux un sentiment de désappropriation vis-à-vis de la faune et de la flore sauvage voire d'opposition feutrée (les actions de compensation des incursions de la faune sauvage dans les jardins vivriers sont discontinues) et sélective (les éléphants et les babouins concentrent le mécontentement des villageois par rapport aux chimpanzés). Coexistent ainsi des rétroactions positives (conservation des espèces et des espaces) et négatives (pillage des cultures, braconnage) dans la gestion locale de la biodiversité. Ces résultats apportent des enseignements pour adapter les politiques de conservation des espèces menacées à des espaces de plus en plus anthropisés.

## Abstract

In a context of hyper-proximity between chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) and human population, human and non-human territories and their interactions are studied at the extreme north of Kibale National Park (Uganda). Sebitoli area, *cul de sac* of the protected forest, is crossed by a highly frequented tarmac road and surrounded by densely populated villages and cash crops. Limits of humans, chimpanzees (classified "endangered"; Appendix I, CITES) and protected areas are historically and spatially interlocked, forbidding humans to enter the forest while wild animals go and crop-raid peoples' gardens at its edges. Compared to two chimpanzee communities within Kibale National Park, located less than 17 kilometers away, Sebitoli - former logged area - hosts an important density of this species that is explained by spatial and temporal variation of chimpanzee feeding resources within the forest. At Sebitoli site's scale (25 $km^2$), Maxent species distribution model shows that crops located at park's edges and the maintenance work on the road crossing the area can actually favour chimpanzee distribution, adding complementary food resources to wild species of the forest. While territories seem legally disjointed, believes and spirits trespass them and the contact with nature is maintained though imagination, culture and some practices. A mitigated adequation between institutional actions toward crop protection and villagers needs leads to a feeling of detachment toward wild fauna and flora conducting to silent (crop raiding compensations are not continuous) and selective (elephants and baboons concentrate villagers' attention compared to chimpanzees) opposition. Positive (species and spaces conservation) and negative (crop-raiding, poaching) retroactions coexist within local biodiversity management. These results provide useful inputs to adapt political measures of endangered-species conservation within increasing anthropogenic contexts.