



Master 1 : « Biodiversité, Ecologie, Evolution »

Mention : « Science de l'Univers, Environnement, Ecologie ».

Parcours : « Ecologie de la Conservation, Ingénierie écologique : Recherche et Expertise ». 2018 - 2019



**Impact de la présence de cultures vivrières en bordure
du Parc National de Kibale (Ouganda) sur le
comportement des chimpanzés (*Pan troglodytes
schweinfurthii*).**

Présenté par Ethan COHEN

Stage encadré par Sabrina KRIEF et Chloé COUTURIER

Du 25/02/2019 au 19/04/2019

Au Musée de l'homme

MNHN – UMR 7206, Equipe Interactions Primates Environnement



Remerciements

Je tiens avant tout à remercier chaleureusement Sabrina Krief pour m'avoir proposé ce stage dont le sujet me faisait rêver, de m'avoir permis de travailler dans l'un des plus prestigieux musée de Paris et pour son aide précieuse même après ces 2 mois de stage.

Je souhaite également témoigner ma profonde gratitude à mon encadrante Chloé Couturier pour son accueil, sa disponibilité, sa patience, ses conseils, sa bonne humeur et pour avoir partagé ses nombreuses connaissances sur nos plus proches parents les chimpanzés. Pour m'avoir encadré en me laissant beaucoup d'autonomie, tout en m'aidant au maximum et jusqu'au bout.

Je remercie également l'ensemble des doctorants m'ayant accueilli dans leurs bureaux, pour m'avoir permis de travailler dans une bonne ambiance.

Et enfin, je remercie mes parents Michelle et André et mon amie Juliette Langris, pour avoir supporté ma mauvaise humeur quand le temps passé à rédiger ce rapport devenait trop long.

Sommaire

1. Introduction	1
1.1 Sujet d'étude :	2
1.2 Contexte géographique :	3
1.3 Communauté d'étude :	3
1.4 Cadre de l'étude :	3
Problématique :	4
2. Matériels et méthodes :	5
2.1 Focal « nid à nid » :	5
2.2 Saisie de données sous Excel :	7
2.3 Calculs des dépenses énergétiques :	7
2.4 Suivis spatiaux :	8
2.5 Phénologie :	9
2.6 Tests statistiques :	9
3. Résultats :	10
3.1 Hypothèse 1, la disponibilité alimentaire en forêt plus faible explique la consommation d'aliments cultivés	10
3.2 Hypothèse 2 Les distances parcourues en saison de disponibilité en maïs sont plus faibles	10
3.3 Hypothèse 3 et 4 : Les quantités d'énergies allouées aux activités varient en fonction des saisons :	12
3.4 Hypothèse 5 : En période de disponibilité en maïs, les nids des chimpanzés sont plus proches de la bordure	13
4. Discussion :	14
4.1 Principaux résultats :	15
4.2 Interprétation et discussion des résultats	15
4.2.1 Quota d'énergie alloué aux différentes activités	15
4.2.2 Comportement opportuniste :	16
4.3 Discussion de la méthode :	16
5. Conclusion :	18
Bibliographie et Webographie	19
Annexe 1 : Feuille de suivie	21
Annexe 2 : Emplacement des transect à Sebitoli	22
Annexe 3 : Espèces de plantes consommées par les chimpanzés	23

Résumé

La surface des terres cultivables, en expansion afin de nourrir la population croissante, empiète de plus en plus sur les habitats naturels. Il en résulte des conflits entre les humains vivant à proximité de ces zones et la faune sauvage. Dans le Parc National de Kibale, en Ouganda, les chimpanzés, par leur consommation de maïs, sont au cœur de ce conflit. A partir de suivis comportementaux et géographiques et de calculs de dépenses énergétiques, l'objectif de cette étude est d'étudier l'effet de la présence de maïs en bordure du parc sur le comportement des chimpanzés. L'analyse préliminaire des données collectées sur le terrain montre que l'énergie allouée à chacune de leurs activités n'est pas différente selon la saison de disponibilité en ressources cultivées. En revanche, il est possible que les chimpanzés profitent de la présence de maïs en consommant des aliments cultivés mais les données ne permettent pas de l'affirmer. Ces consommations étant une source de conflit, il est indispensable dans le cadre de la conservation de cette espèce en danger, d'étudier l'influence de l'anthropisation sur son mode de vie et de proposer des résolutions réduisant ces consommations et la conversion des forêts en terres cultivées.

Mots-clés : Chimpanzés, Ouganda, Conflit homme-faune sauvage, Dépenses énergétiques, Maïs.

Abstract

In order to feed the growing population, cropland area are expanding to the detriment of natural habitats. Conflict are emerging between humans close to these area and wildlife. Inside the Kibale National Park in Uganda, chimpanzees through their maize consumption are part of that conflict. By tracking and energy balance calculations, we wanted to establish a link between these domestic ressources and chimpanzees behaviour. Preliminary analysis of collected data show no difference between energy allocated to each activities during period with and without consummable maize. However, it may well be that chimpanzee take advantage of the cropland existence, but data do not provide enough information to confirm that hypothesis. Chimpanzees are endangered, then we need to study anthropisation influences on their lifestyles and find solutions, to protect them.

Key-words : Chimpanzees, Uganda, Conflict between humans and wildlife, Energetic balance, Maize.

1. Introduction

D'après les projections démographiques de 2017 de l'Organisation des Nations Unies (<https://www.un.org>), nous serons 8,6 milliards en 2030, 9,8 milliards en 2050 et 11,2 milliards en 2100. Seulement, subvenir aux besoins de la population mondiale croissante demandera de plus en plus de ressources. C'est pourquoi, il devient nécessaire d'agrandir les surfaces allouées aux terres cultivables. Mais l'augmentation de la superficie en terres agricoles se fait par transformation des habitats naturels (Foley, 2005). Le changement d'utilisation des terres est un facteur important contribuant à la perte de biodiversité (Sala, 2000) et notamment dans les forêt tropicales, où l'homme convertit une partie de ces points chauds de biodiversité, en monocultures, par exemple de maïs (Bortolamiol, 2014). Ainsi, la proximité homme-faune sauvage augmente et peut mener à des conflits. Le terme conflit est utilisé pour décrire ces situations problématiques entre animaux sauvages et populations, où les objectifs de chaque acteurs sont incompatibles (Peterson, 2010). Les conséquences de ces conflits sont très variées. Dans les cas les plus graves, ils peuvent entraîner des blessures, parfois létales comme avec le conflit homme/lions en Tanzanie décrit par Packer et *al* (2005). Les villageois étant le plus souvent attaqués lorsqu'ils s'occupaient des cultures, ce conflit entraîna la mort d'au moins 563 tanzaniens entre 1990 et 2004 (Packer et *al*, 2005). La proximité avec les villages et les fermes peut aussi inciter les animaux à consommer des aliments domestiques, entraînant des pertes économiques pour les agriculteurs. Mackenzie et Ahabyona (2012) décrivent une perte en moyenne de 1,5% du capital total des fermiers vivant dans 25 villages proches du parc national de Kibale, en Ouganda, en 6 mois, à cause de destruction des cultures par les éléphants. Ces conflits peuvent entraîner des représailles des populations victimes et nuisent aux programmes de conservations des espèces (Kellert et *al*, 1996). Les locaux cherchent à défendre cultures et bétail en posant des pièges, en empoisonnant l'eau et les carcasses ou par le braconnage (Marchand, 2016 ; Krief et *al*, 2013).

C'est dans ce contexte conflictuel que se place cette étude en cherchant à savoir si les activités anthropiques modifient le comportement de la faune sauvage. Par ses activités, l'homme opèrent une pression aujourd'hui grandissante sur les espaces de forêt tropicale, habitat majeur des grands singes, défrichant pour la mise en culture des terres.

Il est donc indispensable d'évaluer l'impact de l'anthropisation sur les grands singes et cette étude se concentre sur le chimpanzé.

1.1 Sujet d'étude :

Le chimpanzé (*Pan troglodytes*) est un primate de la famille des Hominidés. Sa population était estimée entre 172 000 et 300 000 individus en 2003 (Butynski, 2003) et étant fortement en déclin depuis une cinquantaine d'années, l'espèce est classée en danger depuis 1996 (UICN, 2019). Il vit majoritairement dans deux biotopes : les savanes arborées et les forêts équatoriales d'Afrique et est omnivore à dominante frugivore. Sa structure sociale, elle est « multimâle, multifemelle », de type « fission-fusion », c'est-à-dire que les chimpanzés vivent en communautés et à l'intérieur de ces communautés, forment des groupes temporaires de composition variable au cours du temps (Ramos-Fernández *et al*, 2014). Les individus passent beaucoup de temps au sol et chaque soir construisent des nids dans les arbres, à différents endroits. Il existe quatre sous espèces : *Pan troglodytes verus*, *P. t. vellerosus*, *P. t. troglodytes* et *P. t. schweinfurthii*.

C'est ce dernier *P.t.schweinfurthii* ou Chimpanzé de l'Est qui est au centre de notre étude. Son aire de répartition s'étend du Nord de la République Démocratique du Congo à l'Ouganda et du Nord du Soudan du sud à la Tanzanie. Sa population est approximée à 181,000–256,000 individus (UICN, 2019) dont 5000 en Ouganda. Les mâles pèsent en moyenne 42 kg pour 160 cm et les femelles 35.2 kg pour 130 cm (Uehara et Nishida, 1987). Sa population, comme celle des trois autres sous-espèces, est en déclin, menacée principalement par : le braconnage, la perte d'habitats naturels et la fragmentation de son habitat.

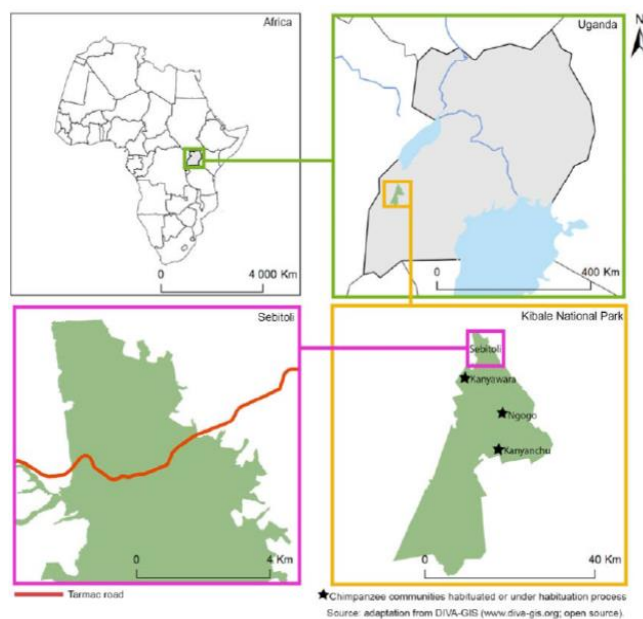


Figure 1 : Localisation de l'Ouganda, du parc de Kibale et de la zone d'étude. (© SCP,

1.2 Contexte géographique :

Le site d'étude (Figure 1) est le parc National de Kibale et plus précisément, la région de Sebitoli. 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 (Bortolamiol et *al*, 2014). Sa superficie est de 796 km² et son climat tropical humide contient une forte diversité biologique. Elle est protégée par le statut de parc national depuis 1993, ce qui interdit en grande partie les activités humaines dans le parc. La zone de Sebitoli est une enclave forestière, au Nord du parc, coupée par la route nationale reliant Kampala, la capitale, à la République Démocratique du Congo. C'est une zone de moyenne montagne, avec de forts dénivelés et une végétation dense entourée de plantations de thé, d'eucalyptus et de cultures vivrières. La population humaine est donc concentrée en bordure, avec 300 habitants / km² (Krief et *al*, 2013). Dans cette région il y a deux saisons des pluies et deux saisons sèches, avec deux périodes de récoltes du maïs : Janvier – Février et Juillet – Aout.

1.3 Communauté d'étude :

La communauté vivant dans la zone de Sebitoli est d'une centaine de chimpanzés, répartis sur un domaine vital de 25 km² (Krief et *al*, 2014). Elle est étudiée dans le cadre des recherches de Sabrina Krief, responsable du Sebitoli Chimpanzee Project (SCP) et professeure au Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Le SCP est un programme de recherches créé en 2009 qui a pour double objectif la compréhension des interactions entre les grands singes et leurs écosystèmes ainsi que leur conservation via la réduction du conflit homme/faune sauvage. Le SCP est actuellement composé de 25 d'assistants ougandais s'occupant du suivi des chimpanzés, de la lutte anti-braconnage ou encore de la sensibilisation auprès des populations. L'habituation des individus, soit l'accoutumance des individus à la présence d'observateurs par répétition des contacts (Krief et *al*, 2013), a commencé en même temps que les recherches, en 2009 et depuis 2015, l'équipe dispose d'une station de recherche proche du site (<http://www.sabrina-jm-krief.com>).

1.4 Cadre de l'étude :

Ce stage est effectué au Musée de l'Homme, dans le cadre des recherches de l'UMR 7206 « Eco-anthropologie » du Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et plus précisément avec l'équipe « Interactions Primates Environnement » co-dirigée par Sabrina Krief. L'équipe étudie les bases biologiques du comportement de différentes espèces de primates (chimpanzés, bonobos, gorilles, macaques, lémurins) en milieu naturel, ses variations en termes d'adaptation

à l'environnement et l'effet des activités anthropiques sur les communautés de primates. La majorité des données saisies et analysées dans cette étude, ont été collectées dans le cadre de la thèse CIFRE de Chloé Couturier, débutée en mai 2018, entre la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme et le MNHN.

Problématique :

Les activités anthropiques, et plus précisément, la présence de cultures à l'orée du Parc National de Kibale, ont-elles une influence sur le comportement des chimpanzés ?

Assumant qu'il existe deux saisons, définies par leur disponibilité différente en maïs, une saison où le maïs est non disponible et une autre où le maïs est disponible.

Hypothèse 1 : Les individus adoptent un comportement « opportuniste » lorsqu'ils ont accès aux cultures de maïs, c'est-à-dire que la consommation de maïs est indépendante de la disponibilité en ressources forestières.

Hypothèse 2 : Les distances parcourues pour la recherche de nourriture entre les deux saisons de disponibilité en maïs sont significativement différentes.

Prédiction : Les individus restent à proximité des champs cultivés et parcourent moins de distance durant la saison de disponibilité en aliments cultivés.

Hypothèse alternative : les chimpanzés utilisent l'énergie acquise par la consommation d'aliments cultivés pour explorer davantage leur domaine vital (pour les activités sociales ou pour trouver des ressources forestières complémentaires).

Hypothèse 3 : La quantité d'énergie allouée à l'alimentation en milieu forestier par les chimpanzés est significativement différente entre les deux saisons.

Prédiction : Les individus allouent moins d'énergie à la consommation de nourritures forestières pendant la journée durant la saison de disponibilité en aliments cultivés.

Hypothèse 4 : L'énergie allouée aux activités ne concernant pas l'alimentation est significativement différente entre les deux saisons.

Prédiction : Augmentation de l'énergie allouée aux activités sociales et de repos durant la saison de disponibilité en aliments cultivés.

Hypothèse 5 : Les distances entre les nids où les chimpanzés sont retrouvés le matin ou sont laissés le soir et les cultures de maïs sont significativement différentes entre les deux saisons.

Prédiction : Les distances entre les nids et les cultures sont plus faibles en présence de maïs. Les consommations de maïs étant souvent nocturnes (Krief et *al*, 2014), dans l'obscurité, les

chimpanzés planifient leurs consommations de maïs et après consommation, ils dorment dans un nid proche des cultures.

2. Matériels et méthodes :

Les données sont issues d'observations faites sur le terrain entre le 1^{er} Octobre 2018 et le 20 Janvier 2019, dans le Parc National de Kibale. Elles couvrent 4 mois et comprennent des données récoltées lors des entretiens, des suivis géographiques à l'aide de GPS, et des observations directes de chimpanzés sauvages dont 2 mois d'une période sans culture de maïs à proximité du parc (Octobre à Novembre) et 2 mois avec présence de cultures consommables (Décembre à Janvier). La figure 2 présente la localisation des cultures de maïs, identifiée, grâce aux suivis GPS et aux entretiens entre les membres du SCP, dont Chloé Couturier et les villageois.

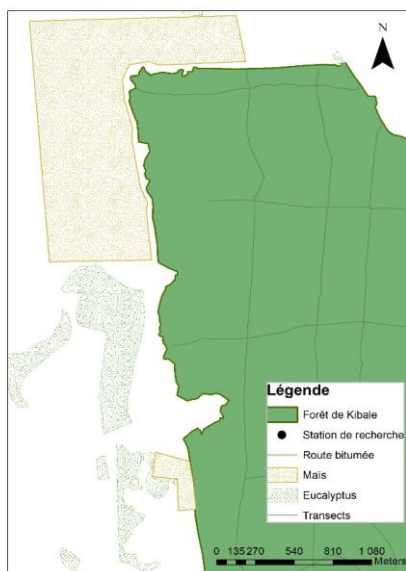


Figure 2 : Localisation des cultures de maïs, Sebitoli, Parc National de Kibale (© SCP, Bortolamiol)

2.1 Focal « nid à nid » :

Protocole décrit par Altmann, 1974, le « focal sampling » dit focal, est une méthode d'observation où toutes les actions d'un individu sont enregistrées. A Sebitoli, deux équipes du SCP se relayent dans la journée pour le suivi des chimpanzés en particulier pour mettre en œuvre cette méthode et le suivre en restant le plus possible sur ses pas.

Idéalement, l'individu est suivi durant les heures de jour, à savoir de la sortie de son nid, vers 6h30, jusqu'à son coucher, vers 19h, soit au maximum 12h30 de suivi. Cependant, l'individu focal n'est pas toujours visible des observateurs à cause de la végétation dense de la zone de Sebitoli, de sa position dans le groupe social (les observateurs doivent rester à

l'extérieur du groupe et à sa suite pour ne pas perturber les interactions sociales entre les individus), des obstacles rencontrés par les observateurs (rivières, marécages, forts dénivelés) qui ralentissent le suivi. L'individu peut donc être invisible ou perdu ce qui interrompt le suivi. Pendant ce suivi, de nombreuses informations sont recueillies dans une grille d'observation (Annexe 1) :

- Informations spatiales et temporelles : date, conditions météorologiques, points GPS.
- Informations sur l'équipe : membres de l'équipe, observateur (celui qui note).
- Informations relatives à l'individu : Identité, individu visible ou non, statut physiologique, sanitaire et reproducteur.
- Informations relatives aux activités réalisées : type d'activité, heure exacte (à la seconde près), substrat (les citer) et hauteur de l'individu
- Informations relatives aux déplacements de l'individus : Distances parcourues à l'horizontal et à la vertical par l'individu.

Sur la période d'étude, les chimpanzés ont été suivis avec la méthode de suivi focal pendant 71 jours sur 111. Seuls les suivis de plus de 6h ont été retenus pour cette étude, considérés comme les plus représentatifs d'une journée. Ces 20 suivis concernent 10 individus représentatifs de la communauté : 8 mâles et 2 femelles (Tableau 1).

Tableau 1 : Description des individus étudiés

Individu (code)	Sexe	Classe d'âge	Nombre de focaux	Temps cumulé d'observation
AG	Mâle	Adulte	3	31 :39 :54
BM	Mâle	Adulte	2	18 :38 :54
ET	Mâle	Adulte	3	26 :56 :20
HU	Mâle	Adulte	1	08 :58 :05
KB	Mâle	Subadulte	1	07 :22 :00
LA	Mâle	Adulte	1	11 :01 :23
NE	Mâle	Adulte	2	14 :46 :40
UL	Mâle	Adulte	2	18 :12 :06
GB	Femelle	Adulte	2	21 :36 :47
KT	Femelle	Adulte	3	28 :21 :53
Ensemble des individus			20	187 :32 :02

2.2 Saisie de données sous Excel :

Les données comportementales sont saisies sur un tableau Excel de 32 colonnes, prévu pour alimenter une base de données, donc toutes les informations sont strictement codifiées. La saisie des 20 focaux (187 heures de suivis au total) et leur correction a nécessité 10 jours, pour 2421 lignes Excel.

Ces données ne sont qu'une petite partie des informations recueillies par l'équipe du Sebitoli Chimpanzee Project dont Chloé Couturier, c'est-à-dire plus de 600 focaux réalisées entre Janvier 2016 et Janvier 2019 dont 200 supérieurs à 6 heures.

2.3 Calculs des dépenses énergétiques :

A partir des focaux nid-à-nid, le temps de chaque activité est calculé. Toutes les activités (40 au total) sont catégorisées selon 5 grands types (Leonard et Robertson, 1997) : Repos – Activités sociales – Alimentation – Déplacement au sol – Déplacement dans les arbres.

D'après Leonard et Robertson, 1997, pour les 3 premières activités, les dépenses énergétiques sont calculées selon l'équation suivante :

$$E = (DA * BMR * t) / 24 \text{ Kcal.h}^{-1}$$

Le calcul du métabolisme basal ou BMR selon N'guessan et *al*, 2009 suit cette équation :

$$BMR = 70 * M^{0.75} \text{ kcal.24h}^{-1}$$

E = Energie dépensée (Kcal.h-1) - **DA** : Coefficient représentatif du coût en énergie de l'activité (DA alimentation=1.38 ; DA Repos =1.25 ; DA Activités sociales 2.35) (sans unité) - **t** : temps de l'activité (h) - **M** : Masse de l'individu (kg) : 42 kg pour un chimpanzé mâle, 35.2 kg pour un chimpanzé femelle (Uehara et *al*, 1987)

Pour les activités de déplacement, on calcule l'énergie dépensée, par le volume de O₂ consommé pendant la marche, d'après Pontzer et Wrangham, 2004 :

$$VO_2 = 0.523 * M^{-0.298} * V + 0.345 * M^{-0.157} \text{ mL.kg}^{-1}$$

$$1L \text{ de O}_2 = 4.8 \text{ kcal}$$

$$E = VO_2 * 10^{-3} * 4.8 * M \text{ kcal.s}^{-1}$$

M : Masse de l'individu en kilogramme - **V** : Vitesse moyenne : utilisation de données bibliographiques : 0.88 m.s-1 pour les individus mâles et 0.78 m.s-1 pour les individus femelles, se déplaçant au sol (K. D. Hunt, 1989). Pour les déplacements dans les arbres, la VO₂ consommée est estimée équivalente à celle consommée lors de la marche avec une vitesse de 1.9 m.s⁻¹ (Pontzer & Wrangham (2004)).

2.4 Suivis spatiaux :

A chaque suivi, l'appareil GPS de l'observateur qui suit scrupuleusement le déplacement du chimpanzé, si possible au même rythme, enregistre les coordonnées automatiquement toutes les 30 secondes, à partir du moment où l'individu est visible et jusqu'à qu'il soit perdu ou qu'il construise un nid en fin de journée. Les données GPS associées aux suivis ont été extraites par le logiciel dnrgps (<https://www.dnr.state.mn.us/>). Ces fichiers en GPS Exchange format (.GPX) ont été convertis en format shapefile (.shp) par dnrgps, pour être traités via le logiciel de système d'information géographique ArcGIS 10.5.1 (<https://www.esrifrance.fr/>). Deux fichiers sont à chaque fois créés, le premier étant une couche vecteur contenant tous les points enregistrés automatiquement toutes les 30 secondes pendant le suivi et le second une couche vecteur polygones permettant de relier tous ces points afin d'avoir le trajet de l'individu. Le manque de précision du GPS particulièrement en forêt tropicale où la canopée peut l'altérer, nous oblige à « linéariser le trajet » sous ArcGis. La figure 3 présente un trajet avant et après linéarisation. A l'arrêt de l'observateur, lorsque l'individu focal est dans un arbre par exemple, un grand nombre de points sont créés ce qui peut amener à surestimer la distance parcourue. Donc à chaque arrêt, tous les points sont regroupés en un point médian (outil Median Spatial Center)). Avec la fonction « édition » sur la couche polygones, tous les points superflus sont supprimés. A l'aide des extensions « Elevation profile » développées par ESRI et « ET GeoWizard » développé par *Spatial techniques*, on trace le profil topographique de chaque trajet et on calcule la distance parcourue en prenant en compte les dénivelés. Au total, pour les 20 focaux, 38 suivis GPS ont été nettoyés, en 5 jours. L'individu peut être perdu puis retrouvé plus tard dans la journée, dans ce cas, le suivi focal est discontinu et découpé en plusieurs suivis GPS de minimum 6 heures au total.

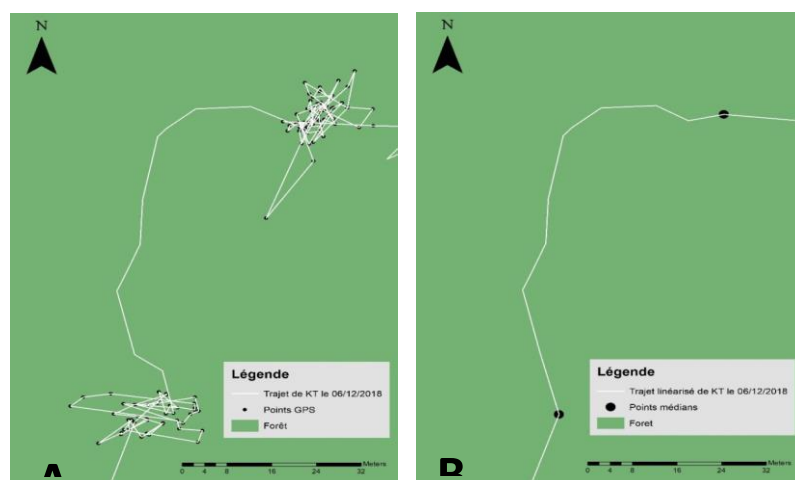


Figure 3 : Partie du trajet de KT le 12/06/2018, avant nettoyage (A) et après nettoyage (B).

La localisation des nids du matin et des arbres alimentaires les plus fréquemment utilisés pour s'alimenter durant la période d'étude (*Ficus mucoso*, *Cordia africana* et *Mimusops bagshawei*) sont issues des données GPS récoltés par les assistants du SCP. Pour les calculs de distance nids – cultures de maïs, on utilise l'outil « mesure » de ArcGis, entre le nid et le maïs le plus proche.

2.5 Phénologie :

Un suivi phénologique est réalisé mensuellement par l'équipe du SCP. La disponibilité alimentaire (FAI : Food Available Index, sans unité) est évaluée à partir du suivi de 444 arbres représentant les espèces dont un ou plusieurs items sont consommés par les chimpanzés. Ces arbres sont répartis sur 10 transects de 500 mètres dispersés dans le territoire des chimpanzés pour représenter les différents types de forêt de l'habitat (Annexe 2). A chaque type d'aliment (fruits mûrs, fruits non mûrs, fleurs, jeunes feuilles et feuilles matures) dans l'arbre est attribué un score, de 0 à 4, en fonction de son abondance, 0 signifiant l'absence de l'item (Bortolamiol et al, 2015). Ces données sont ensuite saisies dans un tableur Excel.

Après une journée de saisie, j'ai pu calculer la moyenne des scores globaux pour chacune de ces espèces.

Ensuite, grâce au diamètre moyen des troncs à hauteur de poitrine (DBH, cm), on calcule la surface basale de l'arbre (Basal area, cm²), puis l'indice de disponibilité alimentaire, propre à l'espèce, à l'aliment et à la période (Hockings et al, 2009)

$$\text{FAI} = \sum (\text{Basal area} * \text{food score}) / \sum (\text{BA} * 4) * 100$$

Les calculs de FAIs se focalisent sur les 42 espèces de plantes consommées par les chimpanzés, présentées en annexe 3.

2.6 Tests statistiques :

Tous les tests statistiques sont effectués sous R 1.1.463 (<https://www.rstudio.com/>). On compare les moyennes des échantillons avec des tests de Student ou les médianes des échantillons avec des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney si les données ne sont pas normalement distribuées. Pour savoir si les données suivent une loi normale, on utilise des tests de Shapiro. Pour comparer les scores de disponibilité alimentaire, entre les deux périodes, on utilise un Chi 2 d'homogénéité.

3. Résultats :

En raison de la difficulté à récolter des données en milieu naturel et du faible nombre de suivis et d'individus, l'unité statistique utilisée sera le focal (Tableau 2). Cependant, les individus étant représentatifs de la communauté, cette étude permet d'avoir un aperçu de leurs changements de comportement, sur la période étudiée dans cette zone.

Tableau 2 : Nombre de foveaux par période et par durée

Mois	[6h : 8h]	[8h : 10h]	[10h : +]	Total	Période
Octobre	2	1	3	6	Maïs non disponible : 12
Novembre	2	1	3	6	
Décembre	1	1	4	6	Maïs disponible : 8
Janvier	1	0	1	2	

3.1 Hypothèse 1, la disponibilité alimentaire en forêt plus faible explique la consommation d'aliments cultivés

Par le calcul de Hockings *et al* (2009), on obtient les FAIs en aliments des 42 espèces qu'ils consomment d'après les données provenant de la phénologie et les moyennes par mois : Disponibilité alimentaire moyenne en Octobre = 1,44 (max = 19,01, min = 0), en Novembre = 3,80 (max = 25,36, min = 0), en Décembre = 0,62 (max = 12,00, min = 0) et en Janvier = 0,53 (max = 9,55, min = 0). La disponibilité alimentaire est **significativement plus basse en saison de disponibilité en maïs** ($p \chi^2 = 2.2 \cdot 10^{-16}$). Puisque les ressources forestières sont plus faibles, on peut penser que les chimpanzés pillent par besoin et non par opportunisme.

3.2 Hypothèse 2 Les distances parcourues en saison de disponibilité en maïs sont plus faibles

A partir du suivi spatial, on obtient l'ensemble des trajets décrits en figure 4 et la distance parcourue lors de chaque focal, dans la table d'attribut. La figure 5 compare ces différentes distances par jour de suivi. Pendant la saison sans cultures comestibles, les individus ont parcouru au total 26,3 km en plus de 111 heures sur les 12 focaux étudiées. Pendant la saison avec cultures de maïs comestibles, ils ont parcouru 15,3 km en près de 76h sur les 8 focaux. Tous les focaux n'étant pas de la même durée, dans la figure 5, les distances parcourues par suivis sont rapportées sur une heure, ce qui nous amène à comparer des vitesses en mètres par heure/jour ($n=20$, $\mu_1=247,4$ m/h, $\mu_2=194,4$ m/h). La distance maximale parcourue par heure est

de 568,9 mètres pendant la journée du 15 Novembre 2018 (KT) et la distance minimale parcourue en une heure est de 30,3 mètres pendant la journée du 18 Janvier 2019 pour la même

Légende

- Focaux Janvier 2019
- Focaux Décembre 2018
- Focaux Novembre 2018
- Focaux Octobre 2018
- Route bitumée
- Station de recherche
- Transects
- Maïs
- Eucalyptus
- Forêt de Kibale

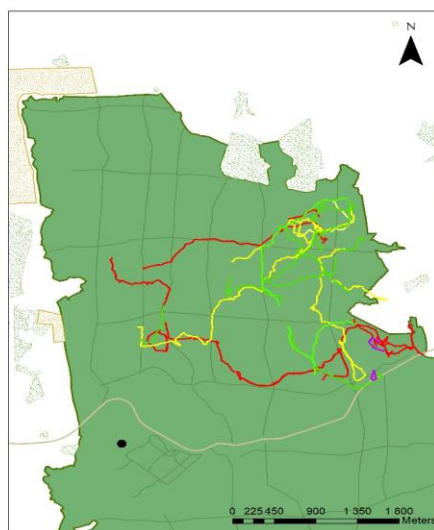


Figure 4 : Descriptif de la zone d'étude et ensemble des focaux ayant permis le calcul des distances parcourues.

Crédit : SCP, S. Bortolamiol et ESRI-France

femelle. La moyenne des distances parcourues en une heure/jour est plus forte en période sans culture μ_1 , qu'en période avec culture μ_2 .

D'après les tests de Shapiro sur le jeu de données, la distribution des distances parcourues en Octobre-Novembre ne suit pas une loi normale (p -value = 0.048). Les données issues de Décembre-Janvier suivent une loi normale (p -value = 0.29). Le nombre de focaux pour chaque période étant inférieur à 30, on utilise un test de Wilcoxon. Avec un risque de première espèce α de 5%, p -value = 0.38 > 0.05, donc on ne rejette pas l'hypothèse nulle. **Bien que les moyennes des distances parcourues observées soient en accord avec la prédiction, les différences ne sont pas significatives entre les deux périodes.**

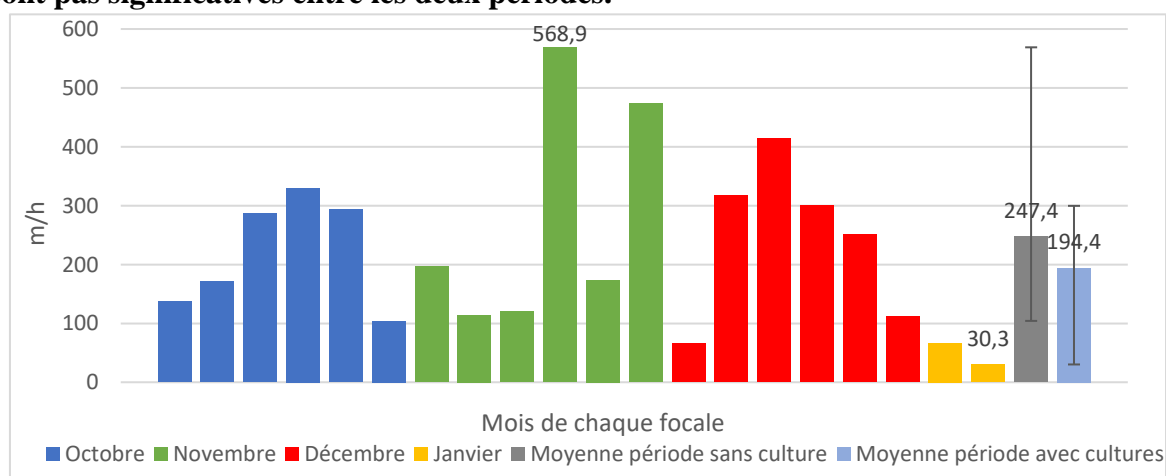


Figure 5 : Variation des distances parcourues au sol en fonction des différents focaux

3.3 Hypothèse 3 et 4 : Les quantités d'énergies allouées aux activités varient en fonction des saisons :

La figure 6 présente les dépenses énergétiques correspondant aux différentes activités pour chaque focal.

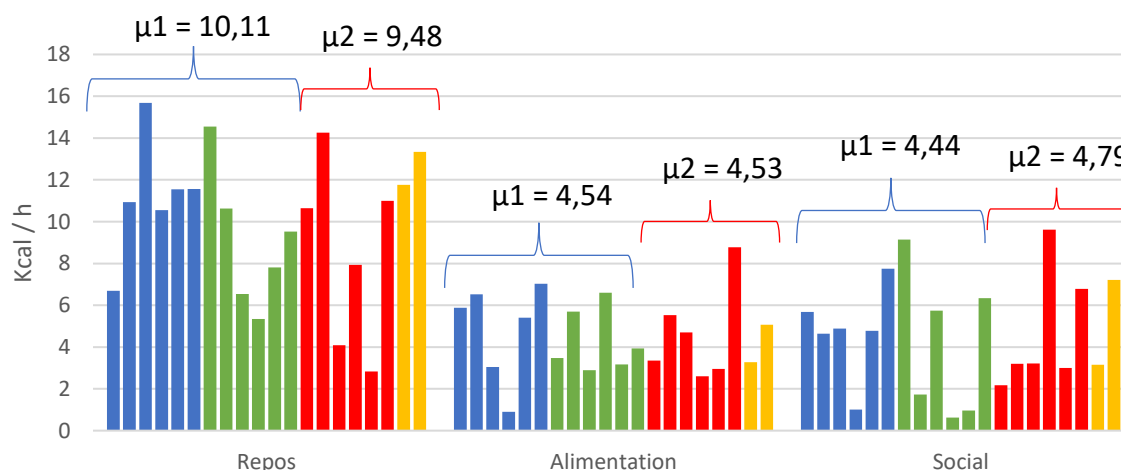


Figure 6 : Dépenses énergétiques pour les activités de repos, d'alimentation et sociales, pour chaque focal, en kcal.h⁻¹

Selon nos hypothèses, le gain d'énergie dû à la consommation de maïs la veille d'un suivi permet à l'individu d'allouer plus d'énergies aux activités sociales et de repos, et moins d'énergie à l'alimentation.

Tous les focaux n'étant pas de la même durée, les dépenses énergétiques de chacune, ont été rapportées sur une heure. Hors déplacement, on remarque que l'activité qui utilise le plus de calories dans une journée, est le repos (max = 15,68 kcal/h, focal du 15 Novembre 2018, min = 2,83 kcal/h (UL), focal du 11 Décembre 2018 (ET)). Le repos est l'activité la moins couteuse en énergie (DA = 1,25), mais les chimpanzés y consacrent en moyenne plus de temps.

Tableau 3 : p-value des tests statistiques sur les dépenses énergétiques. Saison 1 : sans consommation de maïs. Saison 2 : Avec consommation de maïs.

	Repos		Alimentation		Social	
	Saison 1	Saison 2	Saison 1	Saison 2	Saison 1	Saison 2
Test de Shapiro	0.697	0.334	0.377	0.109	0.306	0.049
Test de Wilcoxon					0.792	
Test de Student	0.721		0.987			

Avec un risque de première espèce α de 5%, toutes les p-value sont > 0.05 , donc on ne rejette pas l'hypothèse nulle. **La présence ou non de maïs n'influe pas significativement sur le quota d'énergie alloué à chaque activité, par les chimpanzés, entre ces deux périodes.**

D'après les résultats des dernières hypothèses, les chimpanzés n'ont pas un comportement significativement différent entre les deux saisons. Ils ne modifient pas la quantité d'énergie utilisé dans l'alimentation forestière et la distance parcourue pour la recherche de nourriture, pendant les suivis. Cependant, on sait que les chimpanzés de cette population consomment le maïs (Bortolamiol, 2015). Il y a donc deux possibilités : Les chimpanzés compensent le manque d'alimentation en forêt par une consommation de maïs non enregistrée par les suivis, ou il y a assez de nourritures en forêt pour combler leurs besoins malgré la baisse en disponibilité alimentaire.

3.4 Hypothèse 5 : En période de disponibilité en maïs, les nids des chimpanzés sont plus proches de la bordure

Chaque suivi se focalise sur un unique individu, dont on ne sait rien de ses activités de la veille. On s'interroge donc sur l'emplacement des nids où l'on trouve les individus le matin et le soir, pour savoir s'ils sont à proximité des cultures.

Hypothèse 5 : La distance nids du matin – cultures de maïs et nids du soir – cultures de maïs sont significativement différentes entre les deux saisons.

Prédiction : Les distances entre les nids du matin et les cultures sont plus faibles en présence de maïs. Les consommations étant souvent nocturnes (Krief et *al*, 2014), dans l'obscurité, les chimpanzés dorment ensuite dans un nid proche des cultures.

Les distances entre les nids du soir et les cultures sont plus faibles en présence de maïs, suggérant que les chimpanzés se couchent volontairement plus près des cultures, pour aller consommer le maïs la nuit.

La figure 8 montre l'ensemble des nids du matin en fonction du mois et la figure 7 la localisation de certains arbres communément consommés par les chimpanzés.

Nids du matin : La distance moyenne en période sans consommation de maïs est de 2535 mètres (max = 3410 mètres, min = 897 mètres) et en période de consommation de maïs elle est de 3125 mètres (max = 3463 mètres, min = 1900 mètres). La distance moyenne entre les nids du matin et les cultures de maïs est plus forte en période de consommation de maïs. Par un test de Wilcoxon – Mann – Whitney, la p-value = 0.05565.

Nids du soir : La distance moyenne en période sans consommation de maïs est de 3083 mètres (max = 3612 mètres, min = 1657 mètres) et en période de consommation de maïs elle est de

2847 mètres (max = 3451 mètres, min = 813 mètres). Par un test de Wilcoxon – Mann – Whitney, la p-value = 0,832.

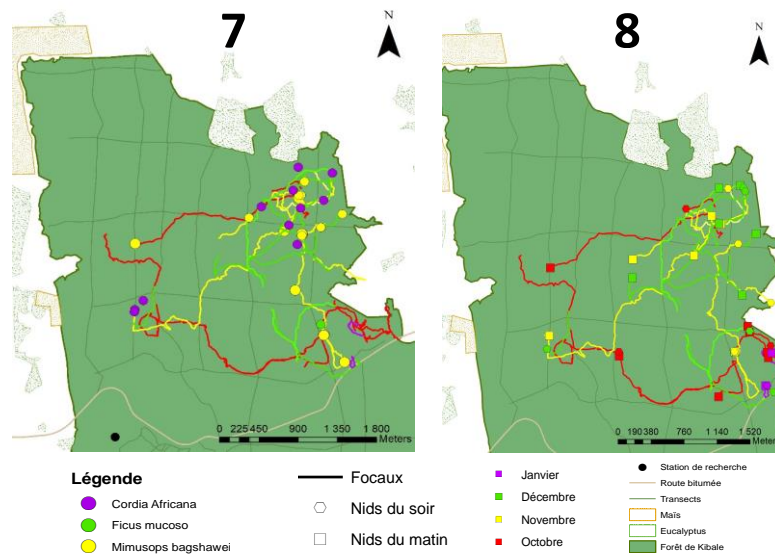


Figure 7 et 8 : Ensemble des trajets parcourus par les focaux, emplacements des nids du matin des chimpanzés (8) et de 3 espèces d’arbres : *Ficus mucoso*, *Cordia africana* et *Mimusops bagshawei* (7).

Les distances entre les nids et les cultures ne sont pas significativement différentes entre les deux périodes.

D’après les focaux et les suivis GPS, tous les déplacements des chimpanzés se font à proximité d’espèces d’arbres qu’ils consomment régulièrement pour leurs fruits (Figure 7) : *Ficus mucoso*, *Cordia africana* et *Mimusops bagshawei* (Watts et al, 2012).

Les distances entre les cultures et les nids où les chimpanzés sont retrouvés le matin étant trop importantes (supérieur à 500 mètres, commentaire personnel de Sabrina Krief), on en déduit qu’ils n’ont pas consommés de maïs la veille. En revanche, d’autres individus, non suivis ce jour-là ont pu en consommer.

4. Discussion :

Le nombre de suivis et d’individus est faible mais nécessite un travail de saisie et d’analyse chronophage et conséquent. Mais cette étude a permis surtout de travailler sur les hypothèses de recherche et les façons de les tester, de façon plus descriptive que statistique. Cela représente une étape préliminaire indispensable au traitement d’un lot de données plus important qui sera réalisé par Chloé Couturier dans le cadre de son doctorat.

4.1 Principaux résultats :

La disponibilité en ressources forestières est significativement plus basse pendant la saison où le maïs est disponible, la consommation de ces ressources cultivées pourrait pallier des déficits en aliments sauvages. Cependant leur budget d'activité et les distances parcourues ne sont pas significativement différents entre les deux périodes. Au contraire, les distances nids du matin – cultures de maïs sont plus importantes en période de consommation de maïs même si la différence n'est pas significative, montrant une tendance inverse aux attentes. Bien que les chimpanzés de cette population aient l'habitude de consommer des aliments cultivés, les individus suivis n'ont a priori pas consommés de maïs la veille des jours de suivi et compensent peut-être la plus faible disponibilité en aliments sauvages en restant à proximité d'espèces d'arbres qu'ils consomment régulièrement.

4.2 Interprétation et discussion des résultats

4.2.1 Quota d'énergie alloué aux différentes activités

Malgré un faible échantillon, les données analysées révèlent des résultats plus contraires à nos prédictions, à savoir que la présence de maïs consommable ne semble pas affecter le comportement des chimpanzés lequel semble plutôt traduire une réponse des individus suivis à une plus faible disponibilité en fruits en forêt à cette période. Les individus ne parcourent pas moins de distance pour rechercher de la nourriture et ils répartissent leurs dépenses énergétiques de la même manière quelle que soit la période. Cependant ces résultats s'expliquent par l'absence de consommation la veille des suivis. La distance entre les nids du matin et les cultures montrent que lors des suivis, les individus n'avaient pas eu cet apport en énergie provenant de la consommation de maïs à l'origine de notre hypothèse. Et la distance entre les nids du soir et les cultures ne montre pas une intention des individus à aller consommer du maïs sur cette période.

Nos résultats montrent que les chimpanzés de Sebitoli pendant la période d'étude parcourent des distances supérieures à celles de l'étude de Pontzer et Wrangham, 2004 sur la communauté voisine de Kanyawara, au Parc National de Kibale. Mes résultats (247,4 m/h et 194,4 m/h moyenne sur 4 mois) sont plus de deux fois supérieurs aux leurs (87,5 m/h, Pontzer et Wrangham, 2004). Néanmoins, l'étude préliminaire menée par C. Couturier en 2016 lors de son stage de Master 2 à Sebitoli et portant sur 32 suivis et sur environ 4 mois soutient certains résultats. Hormis le temps de déplacement au sol, le repos est l'activité à laquelle les chimpanzés consacrent le plus de temps et les dépenses énergétiques totales sur une heure sont proches, 119 kcal/h contre environ 115 kcal/h dans l'étude de C. Couturier.

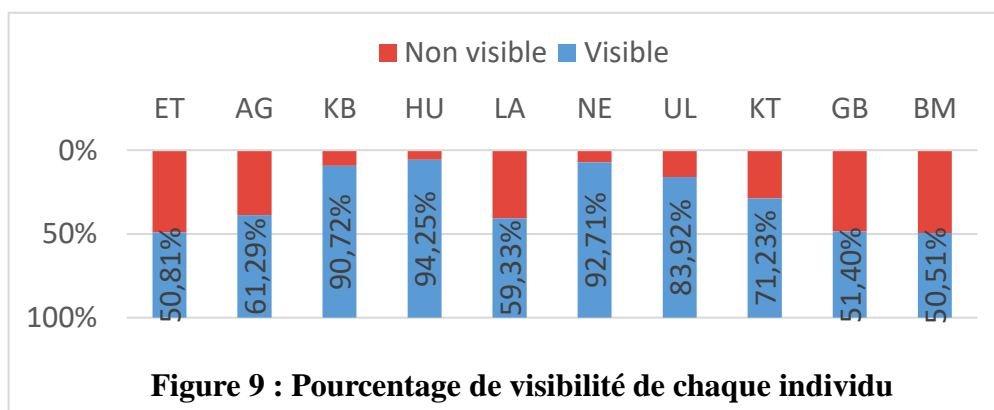
4.2.2 Comportement opportuniste :

On observe une diminution de la disponibilité alimentaire forestière pendant la période de présence de maïs consommable. Néanmoins, d'après les résultats, les individus ne parcourent pas moins de distances pour rechercher de la nourriture et ne dépensent pas moins d'énergie dans l'alimentation forestière. On peut en déduire que malgré la baisse en disponibilité alimentaire forestière, les chimpanzés parviennent à trouver des ressources forestières pour maintenir leur balance énergétique. On ne peut donc pas conclure que la présence de maïs rend les chimpanzés opportunistes. Les consommations de maïs, si elles ont bien lieu en cette période (ce que nos données ne montrent pas), pourraient donc intervenir en complément d'une baisse de ressources qui cependant ne semble pas affecter lourdement leur balance énergétique à cette période. Cette conclusion est soutenue par les résultats de Hockings & al., 2009, qui montre que les chimpanzés consomment du maïs, même quand les ressources forestières ne manquent pas.

4.3 Discussion de la méthode :

Ces résultats me permettent seulement de voir une tendance. La première difficulté vient de la méthode de récolte des données. Bien que le focal permet d'obtenir un grand nombre d'informations, ils doivent être représentatifs de toute une journée, ce qui implique d'avoir des suivis de longue durée et sur un individu unique.

Pour avoir des résultats plus précis, l'étude aurait besoin de couvrir plusieurs périodes alternant entre saison sans maïs consommable et saison avec maïs consommable. De plus, le faible nombre de suivi pour chaque mois s'explique par les difficultés du terrain (dénivelés, végétation dense, présence de marécages, ...) et les possibles difficultés techniques relatives aux GPS qui rendent les suivis difficiles et certains focaux inutilisables. Mais aussi, par le niveau d'habitation des individus, bien qu'il ait débuté en 2008, ce paramètre restreint les observations. Comme le montre la figure 9, les individus ne sont pas toujours visibles lors d'un



suivi. Par exemple, sur l'ensemble de ses focaux ($n=3$), ET n'est visible que la moitié du temps (13 heures et 30 minutes sur 27 heures). Ainsi, certaines activités peuvent être manquées et les dépenses énergétiques calculées sont donc sous-estimées.

Le nombre de focaux par mois étant limité par les aléas du terrain, il est indispensable d'avoir une étude plus longue et plus de temps pour traiter toutes les données. Mais la saisie de données étant particulièrement chronophage, le peu de temps dont je disposais m'imposait de travailler sur une période courte et donc sur un échantillon de faible taille. Les focaux étant rédigés par plusieurs observateurs, leurs différentes écritures et les codes utilisés par chacun (malgré une codification dans la prise de note), étaient particulièrement longues à déchiffrer (Voir focal en annexe). Une solution pour diminuer le risque d'erreur humaine lors de la prise de note et pour avoir la possibilité de revenir sur un moment précis d'un focal, serait d'équiper un observateur d'une caméra embarquée. Et lors de la saisie de données, l'accès à une vidéo du suivi éviterait des erreurs de déchiffrement. Mais le coût financier serait plus important et bien que cette méthode éviterait des erreurs, le temps nécessaire pour comparer la vidéo au note, rendrait cette saisie encore plus chronophage.

Pour avoir des tests statistiques plus puissants, l'étude utilise le nombre de focaux comme unité statistique, pas le nombre d'individus. De plus, hormis pour différencier individus mâles et individus femelles on utilise la même constante de masse pour tous les individus (Uehara *et al*, 1987). Donc toutes les variations intraspécifiques ne sont pas prises en compte, alors que par exemple, ET le mâle dominant a une morphologie plus imposante que AG, un jeune mâle.

Mais la principale lacune de cette étude, vient du faible nombre d'informations sur la fréquence des consommations d'aliments domestiques. On sait que parmi les individus étudiés, certains sont des consommateurs réguliers et que d'après Bortolamiol, 2015, les chimpanzés sont cités 16 fois sur 26 entretiens avec des villageois proches de Sebitoli. Mais aucun chimpanzé n'a été directement observé en train de consommer du maïs lors de cette période. Le fait qu'elles se déroulent souvent la nuit (Krief *et al*, 2014) rend ces observations plus difficiles. Des caméras pièges installées en bordure des champs auraient peut-être permis de calculer cette fréquence et de cibler les suivis sur les individus mais celles-ci ont été volées le mois précédant les observations.

La phénologie a également ses limites, bien qu'elles permettent de calculer une disponibilité alimentaire globale, le nombre d'individus étudiés est important mais limité. Donc un score de 0 pour un type d'aliment et pour une espèce, ne signifie pas que celui-ci est absent en forêt. Par exemple, la disponibilité alimentaire en *Mimusops bagshawei* est de 0 en décembre et janvier alors que les focaux décrivent des chimpanzés en train de manger les fruits mûrs de cette espèce sur ces deux mois. Donc elle n'est pas toujours représentative de la disponibilité réelle en ressources mais la couplée avec les activités d'alimentation observés lors des suivis, a permis de combler ses lacunes.

5. Conclusion :

Selon cette étude, leurs comportements ne paraissent pas être affectés négativement. Au contraire, ils sembleraient qu'ils profitent de la présence de maïs consommable en bordure du parc. Néanmoins, les données ne permettent pas de l'affirmer. Ces résultats ne sont que préliminaire et une étude plus longue est nécessaire, pour traiter plus de données et explorer d'autres pistes. Pour pouvoir affirmer ou réfuter ces résultats, il faudrait un échantillon de taille plus importante, mais aussi croiser ses données avec des suivis contenant des observations direct de consommation du maïs.

De plus, le comportement animal comprend un ensemble de mécanismes et les dépenses énergétiques n'en sont qu'une partie. D'autres pistes seraient à étudier, comme les apports énergétiques en utilisant les focaux et des analyses nutritionnelles des ressources. Une autre composante du comportement qui serait potentiellement affecté par les activités anthropiques et qui serait intéressante à étudier serait le comportement social. Les cultures de maïs étant un lieu d'interactions entre chimpanzés et autres espèces pilleuses comme les babouins et les éléphants (Bortolamiol, 2015), il serait intéressant d'étudier l'impact des cultures sur les interactions sociales interspécifiques.

Bibliographie et Webographie

- Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour* 49, 227–267.
- Bortolamiol, S., Cohen, M., Potts, K., Pennec, F., Rwaburindore, P., Kasenene, J., Seguya, A., Vignaud, Q., and 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.
- 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) » (Doctoral dissertation, Université Paris Diderot, Paris, FRA), 2015.
- Butynski, T.M. 2003. The robust chimpanzee *Pan troglodytes*: Taxonomy, distribution, abundance, and conservation status. In: R. Kormos, C. Boesch, M.I. Bakarr, T.M. Butynski (eds). *West African Chimpanzees, Status Survey and Conservation Action Plan*, pp. 5-12. IUCN/SSC Primate Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Couturier C. (2016) Variations des dépenses et apports énergétiques de chimpanzés sauvages en milieu anthropisé. Etude préliminaire dans le nord du Parc National de Kibale, Ouganda, Master 2 Spécialité « Environnement, Développement, Territoires, Sociétés » 2015-2016.
- Foley, J.A. (2005). Global Consequences of Land Use. *Science* 309, 570–574.
- Hockings, K.J., Anderson, J.R., and Matsuzawa, T. (2009). Use of wild and cultivated foods by chimpanzees at Bossou, Republic of Guinea: feeding dynamics in a human-influenced environment. *Am. J. Primatol.* 71, 636–646.
- Hunt, K.D. (1992). Positional behavior of *Pan troglodytes* in the Mahale Mountains and Gombe Stream National Parks, Tanzania. *American Journal of Physical Anthropology* 87, 83–105.
- Kellert, S.R., Black, M., Rush, C.R., and Bath, A.J. (1996). Human Culture and Large Carnivore Conservation in North America. *Conservation Biology* 10, 977–990.
- Krief, S., Cibot, M., Bortolamiol, S., Lafosse, S., Seguya, A., and Guillot, J. (2013). Proximités géographiques et phylogénétiques entre les chimpanzés et les humains et conséquences sanitaires. exemple du parc national de kibale en ouganda. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*.
- Krief, S., Cibot, M., Bortolamiol, S., Seguya, A., Krief, J.-M., and Masi, S. (2014). Wild Chimpanzees on the Edge: Nocturnal Activities in Croplands. *PLoS ONE* 9, e109925.
- Leonard, W.R., and Robertson, M.L. (1997). Comparative primate energetics and hominid evolution. *Am. J. Phys. Anthropol.* 102, 265–281.
- Mackenzie, C.A., and Ahabyona, P. (2012). Elephants in the garden: Financial and social costs of crop raiding. *Ecological Economics* 75, 72–82.
- Marchand, G. (2016). Analyse de la dimension spatiale des conflits homme/faune sauvage dans la réserve de développement durable de la rivière Uatumã (Amazonas, Brésil). *Cybergeo : European Journal of Geography*.
- McLennan, M.R. (2013). Diet and Feeding Ecology of Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Bulindi, Uganda: Foraging Strategies at the Forest–Farm Interface. *Int J Primatol* 34, 585–614.

N'guessan, A.K., Ortmann, S., and Boesch, C. (2009). Daily Energy Balance and Protein Gain Among Pan troglodytes verus in the Taï National Park, Côte d'Ivoire. *Int J Primatol* 30, 481–496.

Packer, C., Ikanda, D., Kissui, B., and Kushnir, H. (2005). Lion attacks on humans in Tanzania. *Nature* 436, 927–928.

Peterson, M.N., Birckhead, J.L., Leong, K., Peterson, M.J., and Peterson, T.R. (2010). Rearticulating the myth of human-wildlife conflict. *Conservation Letters* 3, 74–82.

Plumptre, A.J. Eastern Chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*), Status Survey and Conservation Action Plan, 2010-2020. 56.

Pontzer, H., and Wrangham, R.W. (2004). Climbing and the daily energy cost of locomotion in wild chimpanzees: implications for hominoid locomotor evolution. *Journal of Human Evolution* 46, 315–333.

Ramos-Fernández, G., and Morales, J.M. (2014). Unraveling fission-fusion dynamics: how subgroup properties and dyadic interactions influence individual decisions. *Behav Ecol Sociobiol* 68, 1225–1235.

Sala, O.E. (2000). Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science* 287, 1770–1774.

Uehara, S., and Nishida, T. (1987). Body weights of wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) of the Mahale Mountains National Park, Tanzania. *Am. J. Phys. Anthropol.* 72, 315–321.

UICN. 2010, Chimpanzé de schweinfurth (*Pan Troglodytes schweinfurthii*), Etat de conservation de l'espèce et plan d'action 2010 – 2020

Watts, D.P., Potts, K.B., Lwanga, J.S., and Mitani, J.C. (2012). Diet of chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) at Ngogo, Kibale National Park, Uganda, 1. diet composition and diversity: Chimpanzee Dietary Diversity. *Am. J. Primatol.* 74, 114–129.

(FAO, 2008) <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/ai576f/ai576f00.pdf>

Organisation des nations unies : <https://www.un.org/development/desa/fr/news/population/world-population-prospects-2017.html>

Liste rouge de l'UICN : <https://www.iucnredlist.org/species/15933/129038584>

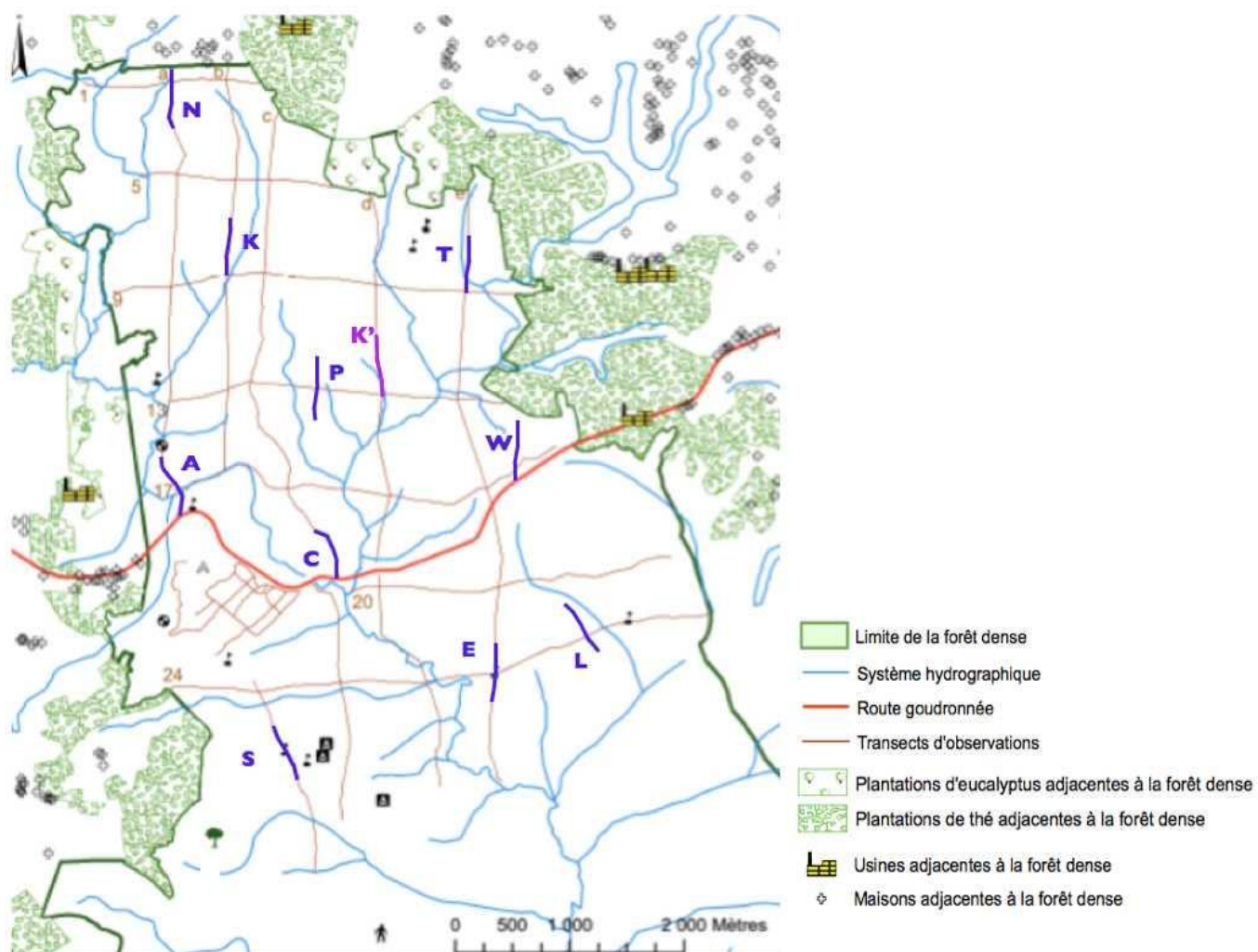
Site du SCP : <http://www.sabrina-jm-krief.com>

Annexe 1 : Feuille de suivie

①	DATE	20190106	chimp ID	62	Health	Good	body condition : emaciated thin good
	Observer	ChCo	offspring1 ID		Health		body condition : emaciated thin good
	Team	ChCo Ekim	age.....weight.....				very good
			offspring2 ID		Health		body condition : emaciated thin good
	Weather	7h clear	12h				17h

GPS: track, point start & end, fdg trees ...etc	Time	Visible	Activity	Food	Item	Inf.	Subst.	Firm.	Height	Other primates sp. (nb)	Comments
20190106 XFCPO2	084500	✓	SG; FW				NFB	4	16		6660GRHR
	084911	✓	G								HR
	085129	✓	G branch clasp								
	085451	✓	G								
	085713	✓	BE								
			857 → sample								20190106 X GRUR01
	090528	✓	G								
	091205	✓	BE								
	091800	✓	G								
	092115	✓	M(6)								
	092120	✓	F	FCP	RF	(21)					
	092229	✓	M(1)								
	092231	✓	F								
	092428	✓	M(5)								
	092435	✓	FW								
	092511	✓	U								
	092519	✓	FW; SG								
	092714	✓	VPL								
	092720	✓	R								
	093400	✓	M(5)						21		
(415 RH8 Mo)	093430	✓	F	FCP	RF						
	093725	✓	M(4)								⊕ GN
	093729	✓	F	FCP							
	093946	✓	FW								
	094113	✓	M(1)								
	094115	✓	F	FCP							
	094319	✓	M(2)						19		
	094325	✓	F	FCP							
	094342	✓	M(0)						17		
	094346	✓	U								
	094407	✓	M(3)						18		
	094413	✓	F	FCP							
	094515	✓	M(4)								
	094517	✓	FW								
	094604	✓	M(2)						19		
(415 RH8 Mo)	094610	✓	F, VPL	FCP							
	094730	✓	M(2)						15		
	094835	✓	FW; OS								

Annexe 2 : Emplacement des transect à Sebitoli



Annexe 3 : Espèces de plantes consommées par les chimpanzés

Espèce	Partie(s) consommée(s)
<i>Albizia sp</i>	Inconnu
<i>Aningeria altissima</i>	Inconnu
<i>Aphania senegalensis</i>	Fruits mûrs
<i>Bosqueia phoberos</i>	Fruits mûrs
<i>Celtis africana</i>	Jeunes feuilles
<i>Celtis durandii</i>	Fruits mûrs
<i>Chrysophyllum sp</i>	Fruits mûrs
<i>Chaetachme aristata</i>	Inconnu
<i>Conopharyngia holstii</i>	Inconnu
<i>Cordia africana</i>	Fruits mûrs
<i>Cordia millenii</i>	Fruits mûrs
<i>Carapa sp</i>	Fruits mûrs
<i>Cyphomandra betacea</i>	Inconnu
<i>Dasylepis eggelingi</i>	Inconnu
<i>Drypetes gerrardii</i>	Fruits mûrs
<i>Ehretia cymosa</i>	Fruits mûrs
<i>Euadenia eminens</i>	Fruits mûrs
<i>Ficus brachypoda</i>	Inconnu
<i>Ficus brachylepis</i>	Fruits mûrs
<i>Ficus capensis</i>	Fruits mûrs
<i>Ficus cyathistipula</i>	Fruits mûrs
<i>Ficus dawei</i>	Fruits mûrs
<i>Ficus exasperata</i>	Fruits mûrs et non mûrs
<i>Ficus mucoso</i>	Fruits mûrs
<i>Ficus natalensis</i>	Fruits mûrs et non mûrs
<i>Ficus ottonifolia</i>	Inconnu
<i>Ficus stipulifera</i>	Fruits mûrs et non mûrs
<i>Ficus thoningii</i>	Inconnu

<i>Ficus vallis</i>	Fruits mûrs
<i>Linociera johnsonii</i>	Inconnu
<i>Mimusops bagshawei</i>	Fruits mûrs
<i>Olea welwitschii</i>	Inconnu
<i>Prunus africana</i>	Inconnu
<i>Pancovia turbinata</i>	Fruits mûrs
<i>Parinari holstii</i>	Fruits mûrs
<i>Phoenix reclinata</i>	Intérieur de la tige
<i>Phytolacca sp</i>	Fruits mûrs
<i>Pseudospondias microcarpa</i>	Fruits mûrs
<i>Psychotria sp</i>	Inconnu
<i>Teclea nobilis</i>	Inconnu
<i>Uvariopsis congensis</i>	Inconnu