

I. INTRODUCTION

Située au sud de l'Equateur, dans l'Océan Indien et séparée de 400km des côtes africaines par le canal de Mozambique, Madagascar est un petit continent par sa particularité biologique. Avec une biodiversité énorme et unique, cette île est généralement bien connue par son taux d'endémicité extrêmement élevée en faune (Myers *et al.* 2000 ; Ganzhorn *et al.* 2001 ; Lamoureux *et al.* 2006). Presque 100% des amphibiens et 91 à 96 % des espèces reptiliennes sont natives de la Grande île (Raxworthy 2003 ; Glaw & Vences 2003). Concernant les caméléons, actuellement au moins 75 espèces parmi les 185 connues dans le monde sont endémiques. Trois genres sont représentés à Madagascar (Klaver & Böhme 1986) qui sont *Brookesia*, *Calumma* et *Furcifer*. Parmi eux, 27 espèces de caméléon nain appartiennent au genre *Brookesia* ; le vrai caméléon est représenté par les genres *Calumma* et *Furcifer*, comprenant respectivement 30 et 18 espèces (Glaw & Vences 2007). Une nouvelle espèce appartenant au genre *Calumma* nommée *Calumma tarzan* a été publiée en 2010 par Gerhing *et al.*

Malgré cette haute richesse spécifique, les caméléons malgaches subissent des menaces d'origine anthropiques notamment la perte de l'habitat naturel, l'exportation illicite et le commerce international lié au marché des animaux de compagnie (Behra 1993). Mais suite à la recommandation du comité de CITES (Convention on International Trade in Endangered Species) en 1995, l'exportation des espèces de caméléon du genre *Calumma* et *Furcifera* été suspendue à l'exception de *F. lateralis*, *F. pardalis*, *F. oustaleti* et *F. verrucosus* (Raselimanana 2003).

Dans le cadre du projet : « Chameleons Trade and Conservation in Madagascar », mené par Durrell Institute of Conservation and Ecology (DICE) en collaboration avec Madagasikara Voakajy (MAVOA), Conservation International Madagascar (CI), l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), le Ministère de l'Environnement et des Forêts à travers la Direction de la Valorisation des Ressources Naturelles (DVRN), le Département de Biologie Animale de l'Université d'Antananarivo, le Département des Sciences Biologiques de l'Université de Toliara, l'étude proposée s'intitule : *Etude et suivi des populations de caméléons dans les villages de Sakabera et de Belalanda*.

I.1 JUSTIFICATIONS DE L'ETUDE

Cette étude est la suite du suivi et monitoring des caméléons que Madagasikara Voakajy a effectué depuis 2008, 2009 et 2010 dans ces deux villages. Les espèces de caméléons, telles que *F. belalandaensis* et *F. antimena* ont une distribution restreinte dans le Sud de Madagascar. À cause de son aire de distribution très restreinte et sa rareté, ces derniers temps *Furcifer belalandaensis* se trouve parmi les espèces prioritaires à la conservation et à la recherche. Pendant l'atelier d'évaluation globale des statuts de conservation des espèces reptilienne malgache en janvier 2011, cette espèce est considérée comme En Danger Critique d'Extinction. Des inventaires menés par des chercheurs dans la région du Sud-Ouest ont justifié que l'espèce n'est recensée que dans deux localités : Belalanda et Sakabera (Andriantsimanarilafy, données non-publiées).

I.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Nos travaux de recherches alors a comme objectifs de :

- ❖ Déterminer la distribution, l'abondance, la structure et la préférence en habitat de chaque espèce de caméléon.
- ❖ Identifier les zones à abondance élevée en caméléons dans le site pour la gestion durable et la conservation des espèces.

I.3 PERIODES D'ETUDE

Notre étude a été réalisée en deux périodes dont la première partie s'est déroulée de Novembre en Décembre 2010 et la deuxième partie en Janvier 2011.

II. MILIEU D'ETUDE

Le milieu d'étude s'étend sur la partie sud de la nouvelle aire protégée de PK32 Ranobe, au nord du fleuve Fiherenana. Sa végétation est généralement formée par un fourré dégradé sur le sable roux.

II. 1 CHOIX DU MILIEU D'ETUDE

Le choix est basé sur les principes suivants :

- Le milieu d'étude est inclus dans l'écorégion des forêts épineuses qui est classée comme un des écosystèmes le plus riche au monde et a été reconnu comme prioritaire pour la conservation à Madagascar (Langrand *et al.* 1989 ; Hannah *et al.* 1998 ; Seddon *et al.* 2000).
- Cette zone a été connue comme l'aire de distribution de *F. belalandaensis*, qui est considérée actuellement comme l'espèce de vertébré la plus menacée (Andriantsimanarilafy, données non-publiées).
- Les caméléons et leur habitat naturel sont menacés de disparition suite à des fortes pressions humaines.

II. 2 LOCALISATION

Notre étude a été menée dans les villages de Sakabera et de Belalanda. Ce dernier se trouve à 6 km au nord de la ville de Toliara et fait partie de la Commune Rurale de Belalanda, District de Toliara II. Le village de Sakabera se situe au bord du fleuve Fiherenana, à 1 km à l'est de Belalanda, en empruntant la route nationale N°9 menant vers Morombe. Le village est inclus à la Commune Urbaine de Toliara.

II.3 CLIMAT

Cette zone à climat semi-aride, subit une sécheresse modérée. La précipitation moyenne annuelle varie entre 400 et 600 mm. L'année est généralement divisée en deux saisons : la saison de pluie qui dure 4 mois (de décembre à avril) tandis que la saison sèche et fraîche s'étend de mai à novembre. Mais malgré ce déficit pluviométrique, la présence de rosée contribue à atténuer la sévérité de la sécheresse (Salomon 1987). La température annuelle, de 26°C de moyenne, peut atteindre 42°C au mois de décembre (Salomon 1987).

II. 4 DESCRIPTION PHYSIQUE

1. Topographique

Situé au bord du Fiherenana, le Fokontany Sakabera bénéficie annuellement des apports limono-sableux du Fiherenana. Ce fleuve franchit un vaste delta alluvial qui constitue l'essentiel de la plaine de Toliara. La majorité de la commune rurale de Belalanda se trouve dans la partie nord de cette plaine. Mais avec son caractère intermittent, le fleuve ne coule que quelques jours ou quelques mois par an. Ce qui signifie que la plaine est irrégulièrement inondée. Le déplacement des dunes est aussi présent, dû à la diminution de la couverture végétale.

2. Hydrologie

Avec son bassin versant de 6750 km, ce fleuve prend sa source dans le massif de l'Isalo (Salomon 1987). Le cours d'eau réagit presque instantanément à la sollicitation pluviométrique, ainsi les débits d'étiage sont faibles, ce qui explique à la fois la dominance de la saison sèche et l'importance du déficit d'écoulement qui varie de 600 à 900 mm (Salomon 1987). La nappe phréatique joue généralement un rôle important dans ce village parce qu'elle est la principale source de l'approvisionnement en eau de la population.

3. Pédologie

Le sol est le support de la plante, joue un grand rôle dans la répartition de formation végétale. Notre zone d'étude fait partie d'un sol peu évolué d'apport alluvial. Ces sols se reconnaissent facilement à leur stratification dont leur texture est généralement sableuse (sable fin et moyen) mais l'horizon supérieur est fréquemment de texture limoneuse à argilo-limoneuse (Salomon 1987). Cette zone à sable roux et blanc est aussi formée par des sols dunaires plus ou moins importants.

II. 5 FAUNE ET FLORE

1. Faune

Notre zone d'étude est située dans la sous région de la Forêt de Mikea incluant la nouvelle aire protégée de PK32 Ranobe. Cette sous région est bien reconnue par son importance en biodiversité (Domergue 1983 ; Ganzhorn *et al.* 1997). Elle est classifiée comme « Endemic Bird Area » par Bird life International (Stattersfield *et al.* 1998) à cause de la présence de huit espèces d'oiseaux endémiques à la région dont les plus importantes sont *Uratelornis chimaera* et *Monias benschi*. Ces deux espèces appartiennent aux genres monotypiques des familles endémiques d'oiseaux de Madagascar et sont classifiées comme espèces menacées selon la Liste Rouge de l'IUCN. La zone abrite aussi quelques espèces de reptiles endémiques à la région qui sont *Matoatoa brevipes*, *Oplurus fierenensis*, *Phelsuma standingi*, *Pyxis arachnoides*, *Fucifer antimena* et *Fucifer belalandaensis*.

2. Flore

2.1 Fourré épineux sur sable blanc

Délimité par le fleuve Fiherenana, au sud et la rivière Manombo, au nord, PK32 fait partie du Domaine Phytogéographique du Sud (Humbert 1955)

Dans le cadre des études sur la végétation et composition floristique de Ranobe (PK32 Ranobe), Phillipson *et al.* (2003) y ont identifié 6 formations, dont 4 sont des formations plus ou moins naturelles et 2 sont des formations anthropiques. La zone d'étude est constituée par un fourré secondaire sur sable non consolidé, caractérisé par des variations des espèces typiques de la région mais généralement dominé par *Didierea madagascariensis*. On remarque des espèces envahissantes telles que *Cactus* sp. et *Agave* sp.

2.2 Arbres et arbustes dans les villages

A l'intérieur des villages de Belalanda et de Sakabera ont été observés des pieds d'arbres et arbustes. Ils sont discontinus et dominés par *Azadirachta indica* et *Ziziphus spinachusti* appelés localement « *nimo* » et « *tsinefo* ». La plupart des arbres se trouvent dans les cours et atteignent une hauteur de plus de 10 m.



Photo : Rafanomezantsoa 2011

Figure 1 : Fourré épineux aux environs

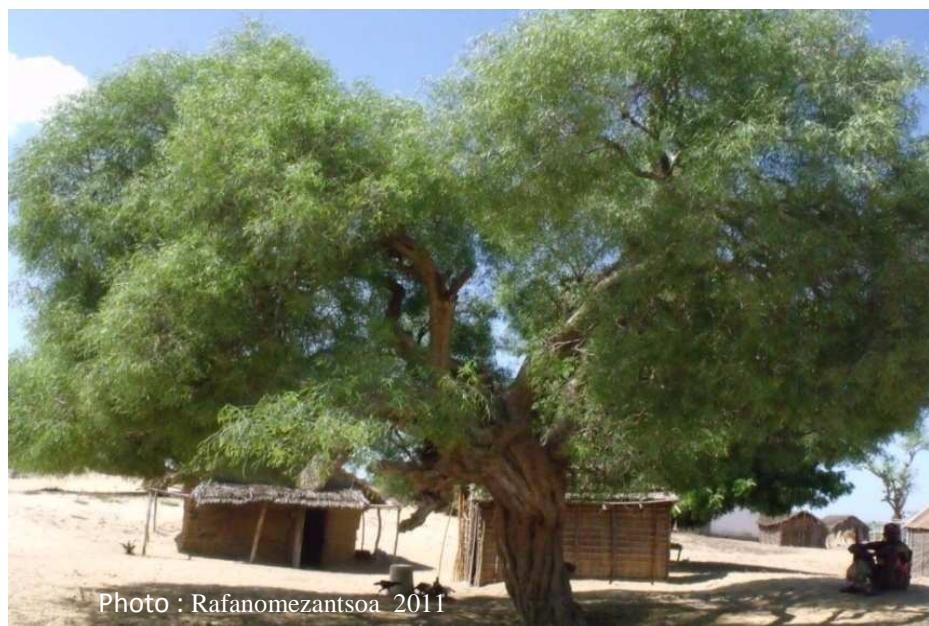
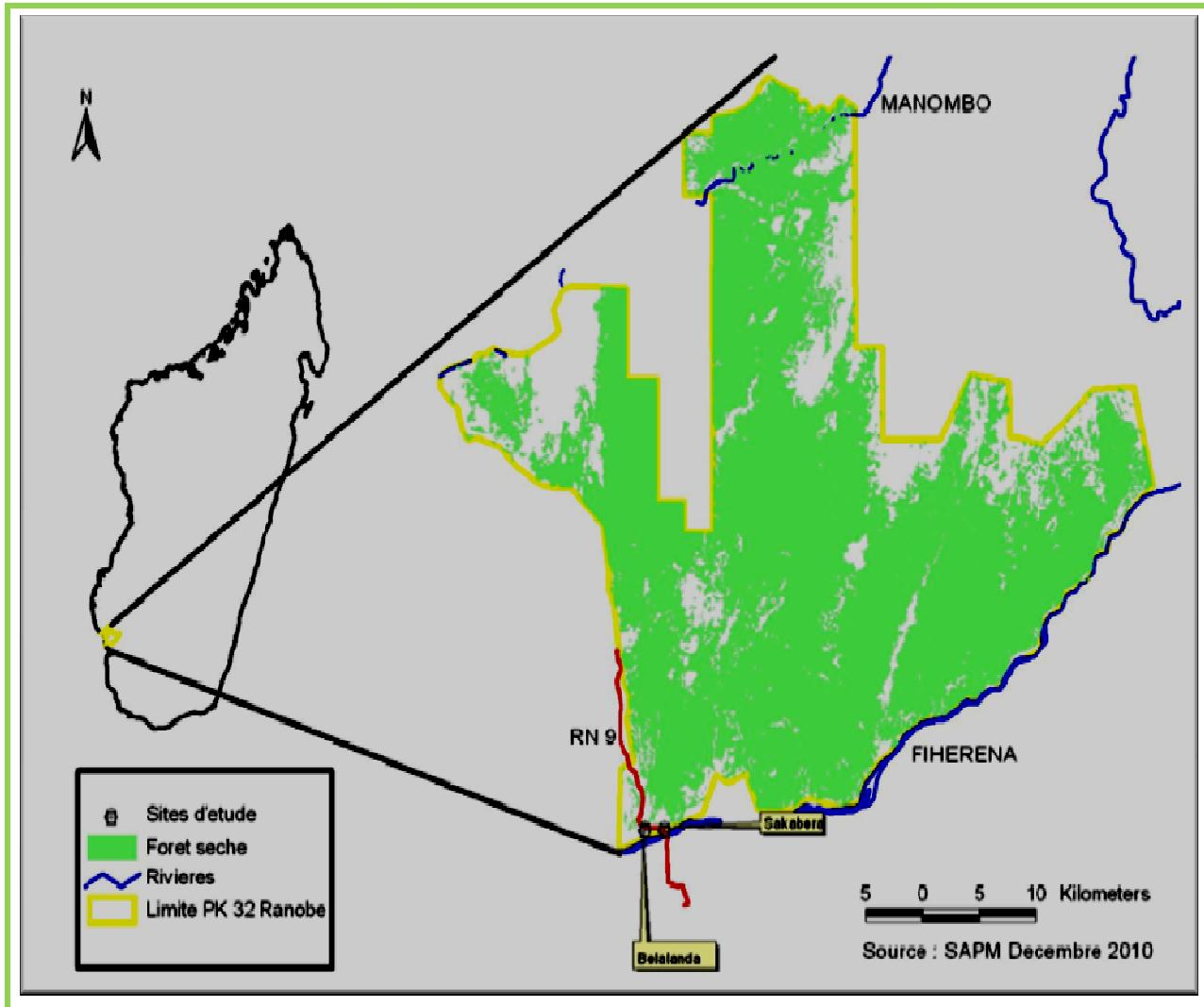


Photo : Rafanomezantsoa 2011

Figure 2: *Salvadora angustifolia*, arbre dans le village1



Carte N°1. Localisation de PK 32 Ranobe et du milieu d'étude.

II. 6 POPULATION HUMAINE

La population humaine est généralement dominée par les Vezo et les Masikoro. Les activités économiques sont basées sur la pêche, l'élevage et l'agriculture qui sont extrêmement extensifs. Ainsi face à la sécheresse, les villageois pratiquent la coupe sélective de la forêt pour la production de charbon de bois. Les gens ont une vaste croyance aux ancêtres et aux autres forces métaphysiques.

II.7 SITE D'ETUDE

Les sites d'études sont localisés dans la zone tampon de la nouvelle aire protégée de PK32 Ranobe. Ils ont été choisis par leur position géographique, leur biogéographie et surtout la qualité des habitats (Tableau 1). Les deux sites sont séparés d'une distance de 1 km, le village de Sakabera est à l'est du village de Belalanda. Ils sont subdivisés en 10 parcelles dont 6 parcelles se trouvent à Sakabera et 4 à Belalanda.

Tableau 1 :Localisation et caractéristique de chaque site d'étude.

Sites d'étude	Habitat	Coordonnées géographiques			Pressions et menaces
		Altitude (m) *	Latitude longitude		
Sakabera	Fourré/Village	20	S23° 18' 03,7," E43° 39' 25,2,"		-chasse des espèces reptiliennes -élevage extensif -coupe sélective -fabrication du charbon -culture sur brulis
Belalanda	Fourré/Village	18	S23° 17' 55,4," E43° 38' 47,0,"		-chasse des espèces reptiliennes -élevage extensif -coupe sélective -fabrication du charbon -culture sur brulis

* : au dessus de la mer



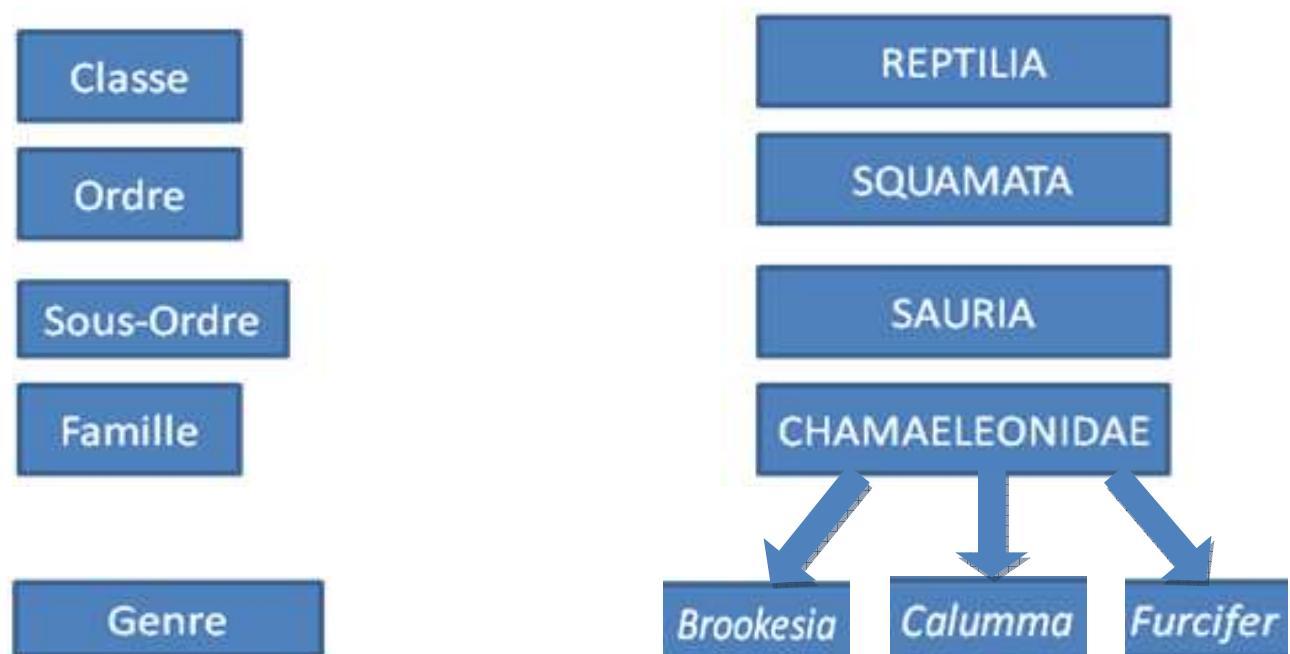
Carte N°2 :Localisation des sites d'études.

II.8 ANIMAUX ETUDES

Madagascar est le centre de la diversité de la famille des caméléons dans le monde. Presque la moitié de toutes les espèces de caméléon du monde incluant les plus petites et les plus grandes sont endémiques de la Grande île (Glaw & Vences 2007). En plus des espèces ayant une large aire de distribution, la région du Sud-ouest de Madagascar abrite des espèces endémiques régionales telles que *F. antimena* et *F. belalandaensis*. Cette dernière a été identifiée parmi les espèces les plus menacées d'extinction (Raxworthy & Nussbaum 2000).

1. Classification

La classification des caméléons en-dessous du niveau de la Famille a été le centre de débats considérables (Brady & Griffiths 1999). La plupart des auteurs comme Mertens en 1966 et Brygoo en 1978 ont divisé l'espèce malgache en deux genres : *Brookesia* et *Chamaeleo*. En 1986, Klaver et Böhme ont réexaminé des spécimens de musée, étant donné que ce système de classification n'expliquait pas adéquatement la biogéographie des caméléons, et ils ont proposé une nouvelle classification basée largement sur la forme de l'hémipénis. Klaver et Böhme continuent en 1997 de reconnaître trois genres pour l'espèce malgache : *Brookesia*, *Calumma* et *Furcifer*. Des analyses biochimiques réalisées par Hoffman *et al.*, en 1991 confirment cette classification qui est adoptée par la plupart des travailleurs de terrain notamment Glaw et Vences en 1994 ; Raxworthy et Nussbaum en 1994 et Jenkins *et al.*, en 1999. Notre étude est basée sur cette récente classification :



Les caméléons malgaches sont groupés dans trois genres qui sont *Brookesia*, *Calumma* et *Furcifer*, mais seul le genre *Furcifer* est présent dans notre site d'étude.

Genre *Furcifer* (Fitzinger 1834)

Ce sont des caméléons principalement arboricoles et généralement solitaires. Ce genre est différent du genre *Calumma* par leur localisation biogéographique. Le genre *Calumma* est très dépendant de leur milieu et restreint aux forêts humides, alors que les espèces du genre *Furcifer* sont réparties sur l'ensemble de l'île. L'absence des lobes occipitaux est très remarquable chez *Furcifer* ainsi que la crête pariétale qui est haute et arrondie. Le dimorphisme sexuel est bien net, puisque chez le mâle, la face inférieure de la base de la queue est gonflée, due à la présence de deux hemipenis au niveau du cloaque chez les individus matures. Pendant notre étude sur terrain, nous avons rencontré 4 espèces de *Furcifer*.

❖ *Furcifer antimena* (Grandidier 1872)

C'est l'espèce la plus répandue. Elle est présente dans la majeure partie de notre site d'étude. Sa couleur est généralement verte avec des cercles sombres. Une ligne blanche medio-ventrale est aussi présente. Cette espèce possède des épines qui sont développées et plus nombreuse chez le mâle, par contre chez la femelle, le nombre d'épines varie entre 4 et 7 (Figure 3). Elle a un rostre long et aplati qui est plus réduit chez la femelle.



Photo : Rafanomezantsoa 2011



Photo : Djadagna 2010

Figure 3:*Furcifer antimena* adulte

❖ *Furcifer belalandaensis* (Brygoo & Domergue 1970)

Ce caméléon rarement observé, a une aire de distribution très restreinte. Elle est localisée exclusivement dans les villages de Sakabera et Belalanda. Cette espèce est actuellement considérée comme l'espèce de vertébré, la plus menacée. Elle fait partie du groupe *Furcifer pardalis*. Les épines dorsales sont plus nombreuses chez le mâle (Figure 4), une ligne blanche bien nette est trouvée sur les flancs. Les arêtes rostrales se rejoignent au-dessus du museau pour former une excroissance osseuse très courte, arrondie et compressée latéralement.

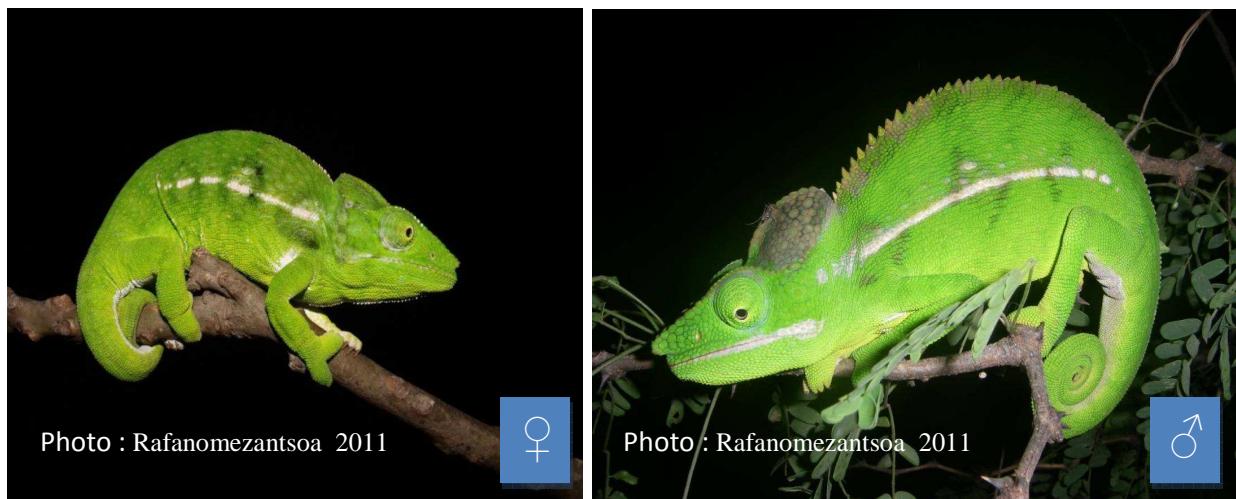


Figure 4 : *Furcifer belalandaensis* adulte

❖ *Furcifer lateralis* (Gray, 1931)

Cette espèce à taille moyenne est abondante dans le village de Belalanda. La coloration est généralement dominée par le vert. Sur le flanc, on remarque une ligne blanche (Figure 8). L'appendice nasal est absent. La crête dorsale est absente mais une double rangée de granules est bien visible tout au long de la partie dorsale.



Figure 5 :*Furcifer lateralis* adulte

❖ ***Furcifer verrucosus* (Cuvier, 1829)**

Ce grand caméléon est très abondant à la périphérie du village, près de la rivière. Sa couleur est généralement beige, grise et fréquemment verte sur la gorge. Une bande latérale claire traverse souvent le flanc. Le dimorphisme sexuel est très remarquable. Le mâle porte des nombreuses épines dorsales constituées par l'alternance de grande et petite taille tandis que la femelle a une crête dorsale à peine amorcée (Figure 6).



Figure 6 :*Furcifer verrucosus* adulte

2. Biologie et écologie

Les caméléons sont des animaux principalement arboricoles et la majorité des espèces vivent sur les grands arbres du village et dans les fourrés épineux. Ce sont des animaux solitaires qui ne se retrouvent que pour se reproduire. La période de reproduction semble correspondre à la saison des pluies.

Les caméléons sont ovipares. Les œufs sont pondus dans le sol. Le nombre des œufs varie en fonction des espèces. Dans la nature, 8 à 10 œufs sont pondus par *F. lateralis* (Raselimanana&Rakotomalala 2003). La période d'incubation varie suivant l'espèce et la température du milieu de ponte. En général la ponte ne se déroule qu'une fois par an (Raselimanana 2003). L'âge de la maturité sexuelle est également variable, il est atteint entre 3 à 5 mois après l'éclosion, chez la plupart du genre *Furcifer* (Le Berre 1995).

Le caméléon se nourrit des invertébrés principalement de Diptères et d'Orthoptères (Raxworthy 1991). Ce sont des prédateurs des insectes nuisibles se trouvant au sein des villages et qui peuvent causer des maladies pour la population humaine et des criquets qui font des ravages sur l'agriculture. Les oiseaux et les serpents sont les principaux prédateurs de caméléons.

III. MATERIELS ET METHODES

III.1 MATERIELS

Pendant cette étude, nous avons utilisé de nombreux matériels mais les plus importants sont : le GPS (Global Positioning Système), l'appareil photos, la lampe frontale type Petzl Myo xp, les balances de précision ou « *pesola* », un pied à coulisse ou « *dual calipers* » à l'échelle de 0.1 mm, piles alcalines, pochons numérotés et carnet de collecte de données.

III.2 CHOIX DU MATERIEL BIOLOGIQUE

Les caméléons sont un des emblèmes incontournables de Madagascar. Ils attirent tant d'attention et d'efforts de conservation de la part des institutions de recherche dans le monde entier. La grande majorité des espèces du genre *Furcifer* est confinée à des zones forestières, alors les caméléons participent à la germination des graines et à l'élimination des insectes nuisibles (Andriantsimanarilafy 2007). Ainsi, les caméléons contribuent à l'indication biologique de la dégradation et permettent d'évaluer la qualité de la pression humaine sur l'environnement de la faune sauvage. Ce sont des animaux populaires et très appréciés par les touristes, ils constituent alors une source de revenus de la population locale face aux visiteurs étrangers. Le caméléon est un sujet de conservation particulièrement intéressante face à la collecte illicite des animaux sauvages.

III.3 METHODES

1. Observation nocturne

Les sites à observer sont subdivisés en 10 parcelles de suivis au sein desquelles les arbres sont codés et les coordonnées géographiques sont prélevées. Chaque pied d'arbre est observé successivement par deux personnes. La méthode utilisée est l'observation directe pendant la nuit avec l'utilisation des lampes frontales type Petzl Myo xp. La nuit, les caméléons se reposent, sous l'action de la lumière, les caméléons perchés deviennent très pâles (Parcher 1974) et sont donc assez facilement détectables avec cette torche. Lorsqu'un animal est observé les données à collecter sont : la hauteur du perchoir de l'animal par rapport au sol, l'orientation du corps, l'orientation de la tête, le type du micro habitat (feuille, tige ou tronc), l'état du micro habitat (mort ou vivant). Le sexe et l'âge de l'animal sont également déterminés. L'animal est enlevé de son perchoir et ramené au campement dans des pochons numérotés afin de permettre des analyses morphométriques détaillées. Tous les individus ont été ramenés intacts à leur perchoir précis le lendemain après l'étude biométrique.

2. Etude biométrique

L'étude biométrique consiste à identifier les espèces et à déterminer le sexe et l'âge ainsi de faire les mensurations morphométriques et de peser chaque individu.

1.1 Identification des espèces

L'identification a été basée sur les clés, les illustrations et les notes descriptives de Glaw et Vences en 2007.

1.2 Détermination des sexes

Les caractéristiques spécifiques de chaque espèce sont les principes fondamentaux que nous avons appliqués pour déterminer les sexes de chaque espèce. Le dimorphisme sexuel de genre *Furcifer* est très remarquable, du fait que les mâles, chez les individus maturesont toujours une queue plus courte et bombée à la base due à la présence de deux hemipenis. La crête dorsale comporte de nombreuses épines, par contre pour les femelles, la base de leur queue est réduite, leur crête dorsale est moins développée. Quelque fois, la femelle est facile à déterminer par la présence des œufs dans la partie ventrale (cas des femelles gravides). La détermination de l'individu nouveau-né est généralement difficile sur terrain.

1.3 Détermination des âges

Nous avons divisé en trois classes d'âge suivant le développement des caractéristiques sexuelles et le poids du corps de l'animal en rapport avec la taille. Ce sont le nouveau-né, le juvénile et l'adulte.

1.4 Mensuration morphométrique

Le corps de l'animal est mesuré avec un pied à coulisse ou « *dual calipers* » à l'échelle de 0.1 mm. Plusieurs paramètres ont été notés pendant cette mensuration morphométrique notamment la longueur totale du corps (la longueur du museau cloaque et la longueur de la queue), la largeur et la hauteur du casque, la longueur de la nuque museau, la longueur du rostre, la hauteur du supra-oculaire et les nombres d'épines (dorsales, caudales, gulaires et ventrales).

1.5 Pesage

L'animal a été placé dans un sac en plastique avant d'être pesé. Le poids de chaque individu est mesuré à l'aide d'une balance de précision appelée « *pesola* » à l'échelle de 0,1 g. On peut choisir l'appareil qui convient à l'opération suivant la taille de l'animal.

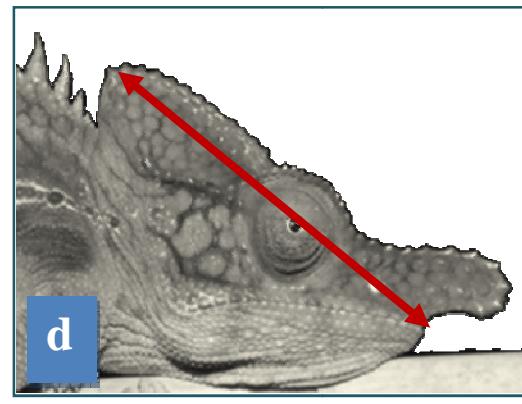
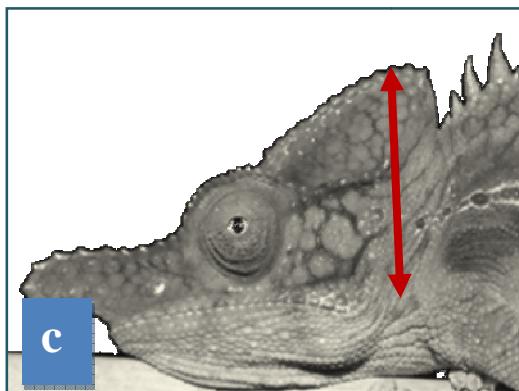
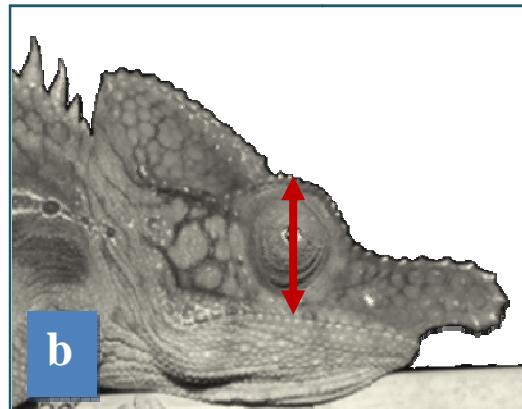
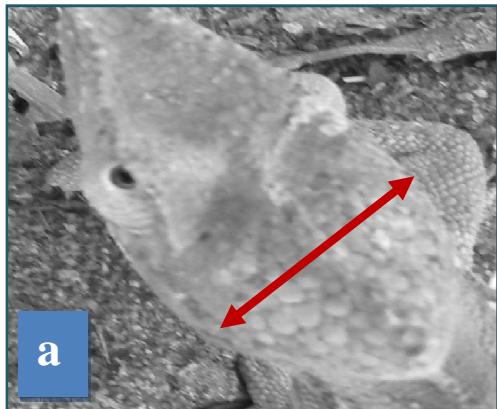


Figure 7: Paramètre morphométrique de la tête de *F. antimena* mâle, adulte

a : largeur du casque

b : hauteur du supra oculaire

c : hauteur du casque

d : longueur de la nuque au museau

3. Analyse de l'habitat

Des études des habitats et micro-habitats de chaque pied d'arbre ont été effectués afin de permettre des analyses des habitats des caméléons face à la pression humaine (coupe des troncs d'arbres) et pour mettre en évidence la préférence en habitat des caméléons. Cette analyse a lieu le lendemain de l'observation nocturne dont deux personnes au moins ont été nécessaires pour l'effectuer. Des variables comme la hauteur de la plante, le pourcentage de couverture de la canopée, le nombre de troncs coupés, la circonférence à la hauteur de la poitrine de chaque plante et tous les caractères qui sont spécifiques à chaque milieu d'étude seront prélevés.

4. Méthodes d'entretiens

Des enquêtes et des réunions avec les communautés et les collectionneurs locaux ont été faites dans les villages. Ces entretiens permettent de déterminer l'importance des caméléons dans l'économie locale. Elles ont également permis la collecte d'informations sur l'écologie et le mouvement saisonnier de certaines espèces ainsi que des aspects du commerce intérieur.

5. Analyse des données

Les données collectées sont analysées par le programme informatique STATVIEW (v. 5.0., SAS Institute Inc., 1998) sur ordinateur. Un test non-paramétrique qui est la corrélation de Spearman a été utilisé pour comparer la corrélation entre le nombre d'individus et les caractéristiques de l'habitat.

IV. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Pendant nos études, nous avons inspecté 503 pieds d'arbres, 254 en novembre et décembre 2010 et 249 en janvier 2011. Nous avons trouvé au total 297 individus dont 161 ont été recensés en novembre et décembre 2010 et 136 individus en janvier 2011. Ces individus sont tous du genre *Furcifer* et appartenant à 4 espèces.

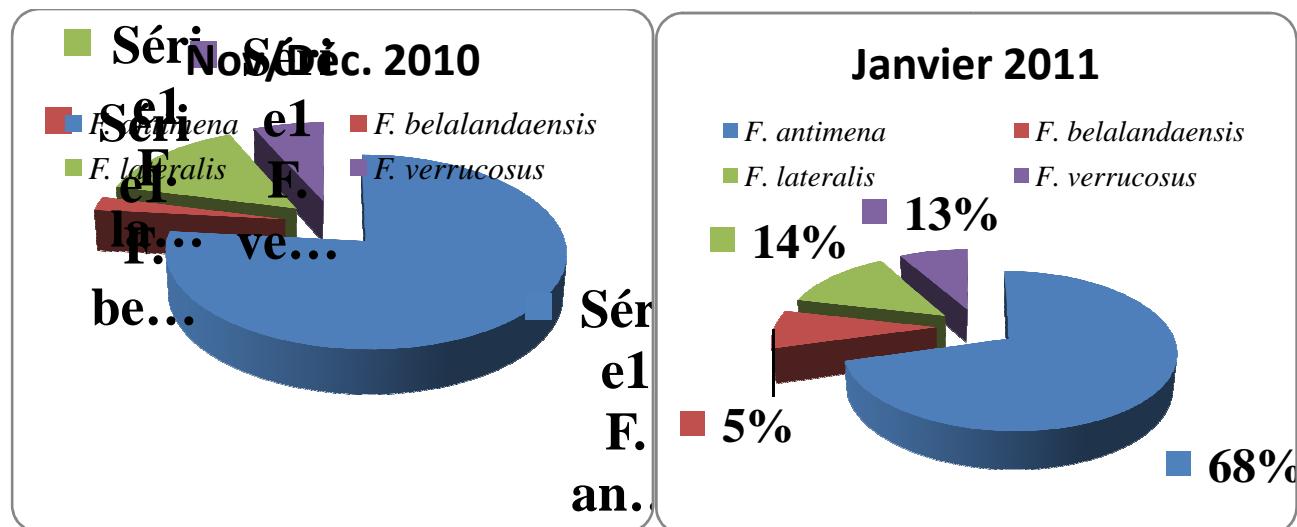


Figure 8: Nombre des individus recensés pendant chaque période d'étude.

IV.1 PARAMETRE MORPHOMETRIQUE

1. Relation entre la longueur Museau au Cloaque et le Poids

Suivant l'étude biométrique de chaque espèce, la longueur du corps (longueur du museau au cloaque) est significativement corrélée avec le poids ($\text{Rho} : 0,986$ et $P < 0,0005$). Les individus mâles sont plus longs et plus lourds que les femelles. Parmi les 4 espèces étudiées, l'adulte de *F. verrucosus* est généralement plus long, le mâle peut atteindre jusqu'à $184,5 \pm 3,3$ mm contre $135,3 \pm 0,0$ mm chez la femelle. *F. antimena* représente une taille moyenne très courte chez la femelle adulte ($97,2 \pm 2,2$ mm). La femelle de *F. belalandaensis* est moins légère que les autres espèces chez l'adulte.

Tableau 2 : Relation entre longueur Museau au Cloaque et Poids de chaque espèce étudiée

Espèces	Sexe	Age	Longueur moyenne du Museau au cloaque (mm) ± E.S.	Poids moyenne(g) ± E.S.
<i>F. anitmena</i>	Femelle	Adulte	97,2±2,2	30,5±2,9
		Juvénile	57,7±2,3	8,0±1,1
		Nouveau-né	31,0±0,8	0,8±0,7
	Mâle	Adulte	111,3±5,3	38,2±3,7
		Juvénile	59,2±2,5	9,4±1,4
		Nouveau-né	32,0±9,650	0,8±0,1
<i>F. belalandaensis</i>	Femelle	Adulte	100,1±0,0	18,0±0,0
		Juvénile	69,1±5,0	5,5±1,0
	Mâle	Adulte	115,8±7,4	31,2±7,4
		Juvénile	61,0±0,0	5,0±0,0
<i>F. lateralis</i>	Femelle	Adulte	98,7±2,0	27,5±5,0
		Juvénile	59,3±4,0	6,0±1,7
	Mâle	Adulte	107,1±5,9	36,4±4,1
		Juvénile	73,2±9,9	10,3±3,3
<i>F. verrucosus</i>	Femelle	Adulte	135,3±0,0	32,5±0,0
		Juvénile	53,8±0,0	4,5±0,0
		Nouveau-né	36,3±3,3	0,9±0,1
	Mâle	Adulte	184,5±3,3	141,7±13,3
		Juvénile	66,9±10,5	9,8±2,3

Rho(%) : 98,6(Indice total de corrélation entre la longueur museau au cloaque et le poids)

P <0,0001(Force de cette corrélation)

IV.2 RICHESSE SPECIFIQUE

C'est la richesse en espèces d'une biocénose qui correspond au nombre d'espèces dans une communauté. Ce nombre exprime la comparaison des espèces dans différentes régions ou communautés (Ratsirarson 2003). Dans les deux sites d'étude, 4 espèces du genre *Furcifer* ont été observées : *F. antimena*, *F. lateralis*, *F. verrucosus* et *F. belalandaensis*. Cette dernière a été observée uniquement dans le village de Sakabera

Tableau 3 :Richesse spécifique en caméléon dans les parcelles et les sites d'études

ESPECES	SITES D'ETUDE									
	SAKABERA						BELALANDA			
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
<i>F.antimena</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-
<i>F.belalandaensis</i>	-	*	*	*	-	*	-	-	-	-
<i>F.lateralis</i>	*	*	-	*	*	-	-	*	*	*
<i>F.verrucosus</i>	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-
Richesse spécifique	2	3	2	4	3	3	1	2	2	1

* : espèce présente - : espèce absente

IV.3 STRUCTURE DE LA POPULATION DE CHAQUE ESPECE

Les caméléons sont organisés en populations extrêmement structurées et regroupées de manière distincte selon le stade de vie. La taille de la population de caméléon est estimée suivant le poids de l'animal en fonction de la longueur du museau cloaque.

1. Structure d'âge de chaque espèce

La communauté de Chamaeleonidae est généralement dominée par des individus au stade juvénile. Pendant la période d'étude, au total 142 individus juvéniles ont été observés dont 73 pendant les mois de Novembre/ Décembre 2010 et 69 durant le mois suivant. Ils représentent alors presque la moitié des individus recensés (soit 48%). La population de *F. belalandaensis* et *F. lateralis* est composée uniquement par des adultes et des juvéniles alors que tous les stades de vie ont été observés chez *F. antimena* et *F. verrucosus* (Figure 10, 16).

2. Structure sexuelle de chaque espèce

La structure de la communauté de *F. antimena* et *F. lateralis* a été presque similaire entre les sexes mâle et femelle. La population de *F. belalandaensis* et *F. verrucosus* est généralement dominée par les individus mâles. Aucune femelle de *F. belalandaensis* présentant des œufs développés n'est recensée pendant toutes nos études. Par contre la plupart des femelles adultes de *F. antimena* sont gravides durant la deuxième période.

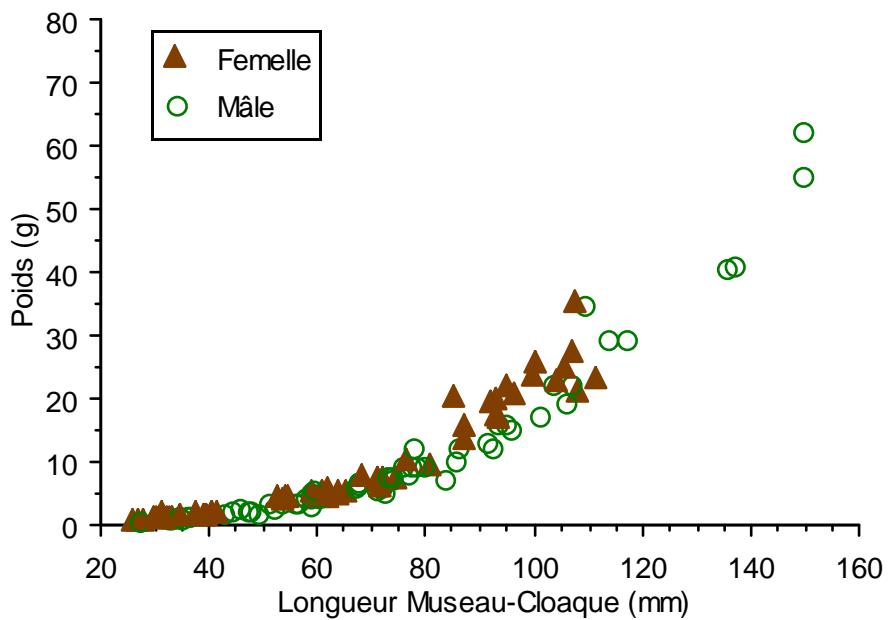


Figure 9:Structure sexuelle de *Furcifer antimena*

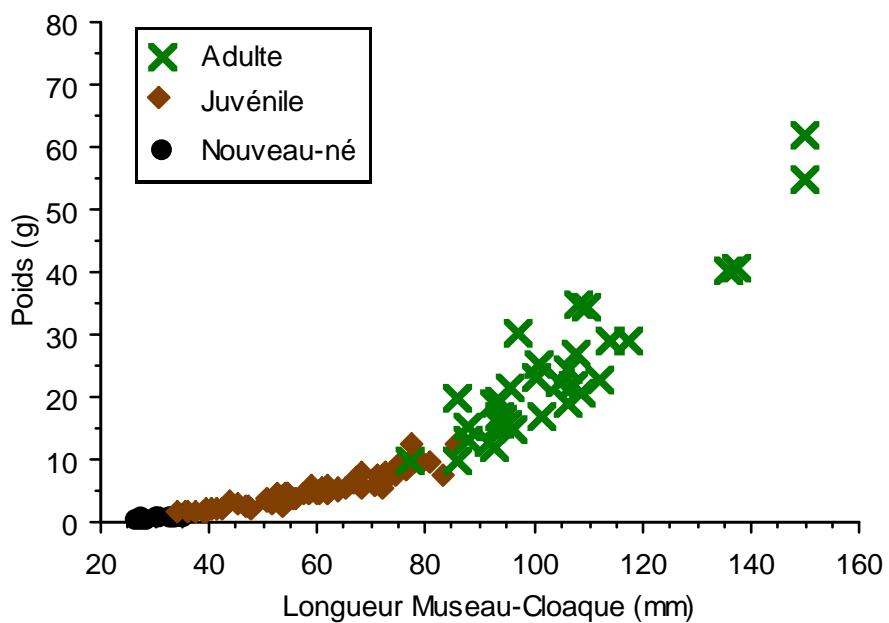


Figure 10:Structure d'âge de *Furcifer antimena*

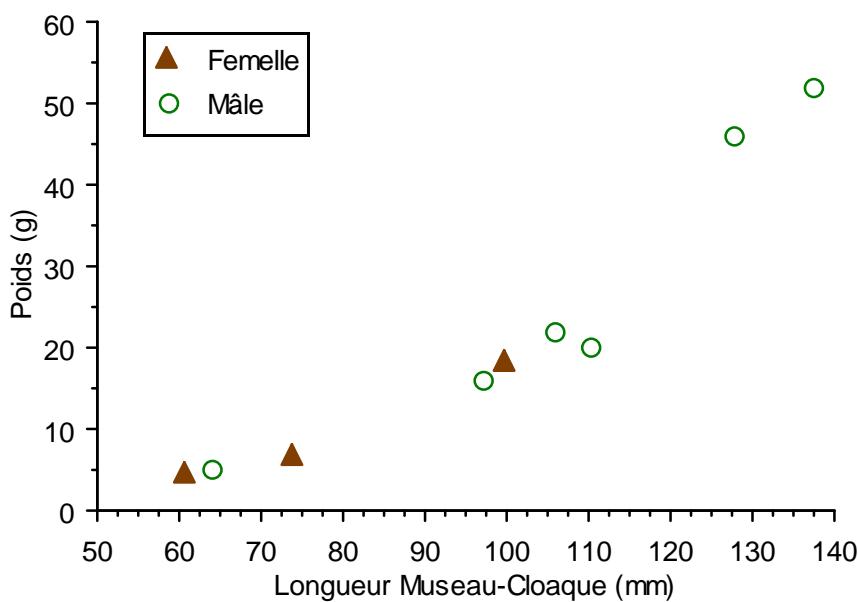


Figure 11:Structure sexuelle de *F.belalandaensis*

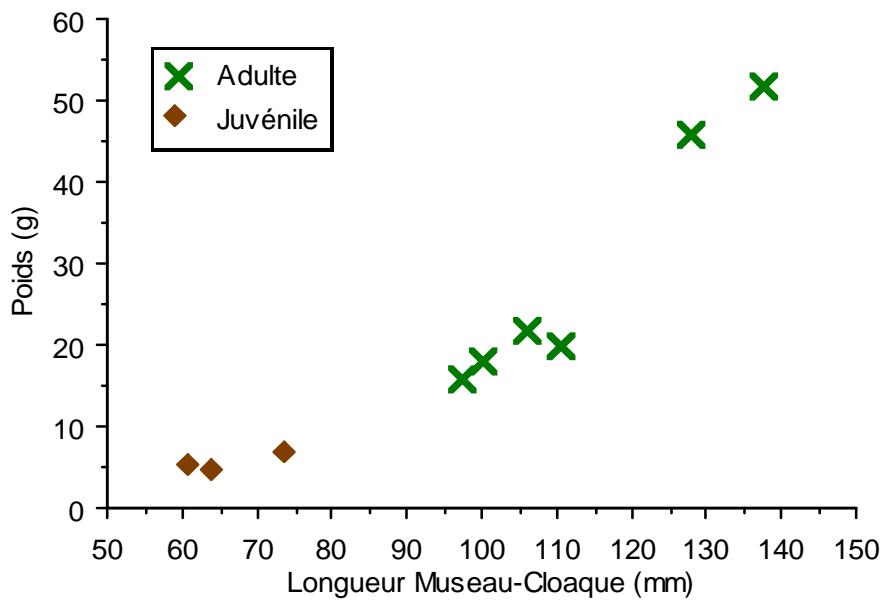


Figure 12:Structure d'âge de *Furcifer belalandaensis*

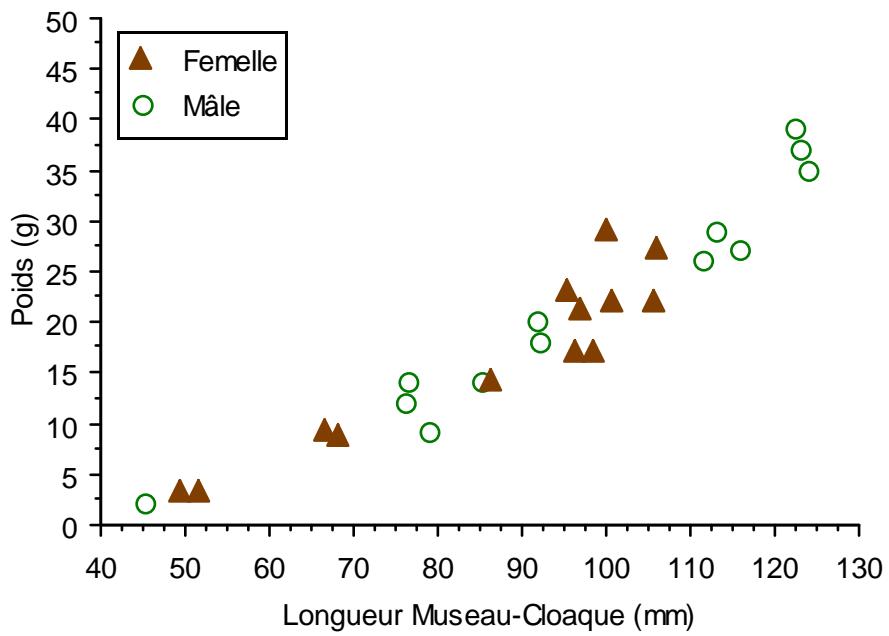


Figure 13:Structure sexuelle de *Furcifer lateralis*

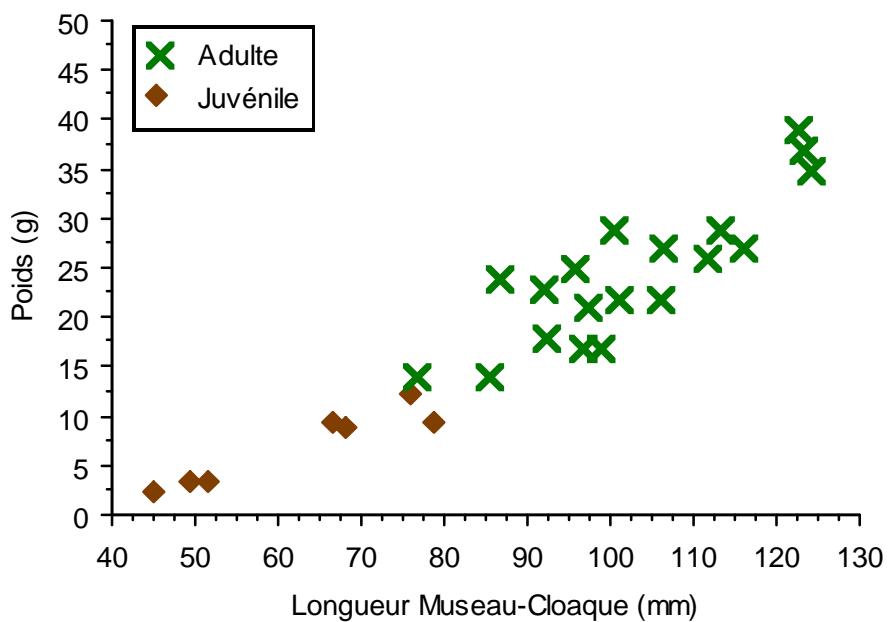


Figure 14:Structure d'âge de *Furcifer lateralis*

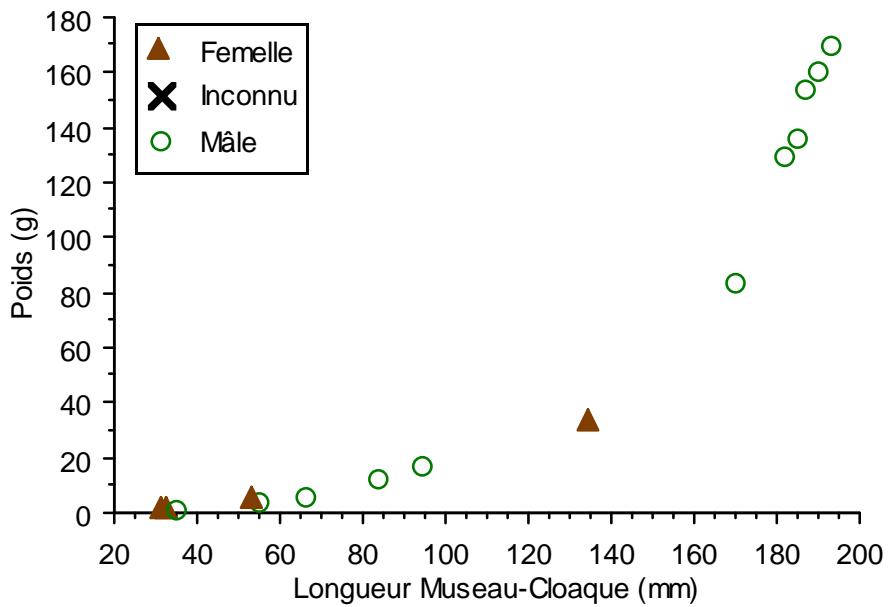


Figure 15:Structure sexuelle de *Furcifer verrucosus*

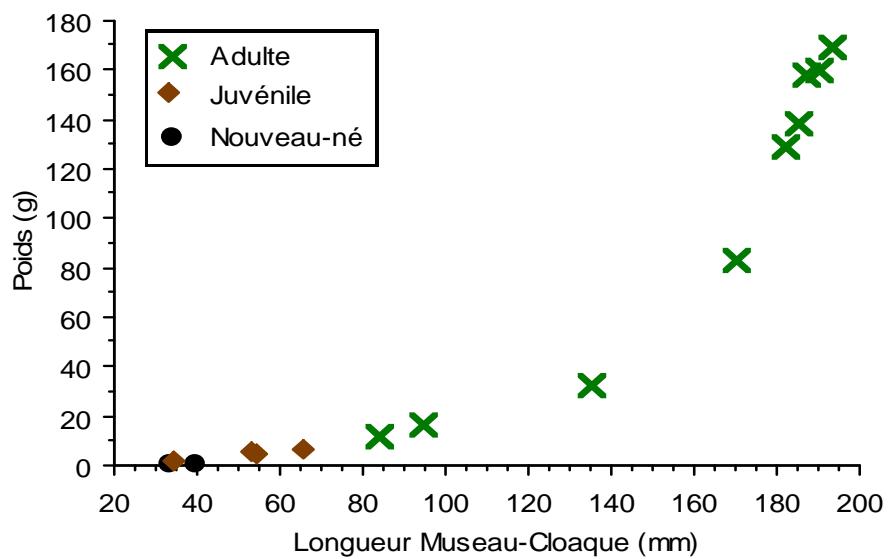


Figure 16:Structure d'âge de *Furcifer verrucosus*

IV.4 ABONDANCE DE CHAQUE ESPECE DE CAMELEON

1. Abondance moyenne par pied d'arbre

Nous avons pu mettre en évidence l'abondance moyenne de chaque espèce de caméléon en divisant le nombre d'individus recensés par le nombre des arbres inspectés. Nous avons inspectés au total 503 pieds d'arbres, 254 en novembre et décembre 2010 (161 à Sakabera, 93 à Belalanda) et 249 en Janvier 2011 (158 à Sakabera et 91 à Belalanda).

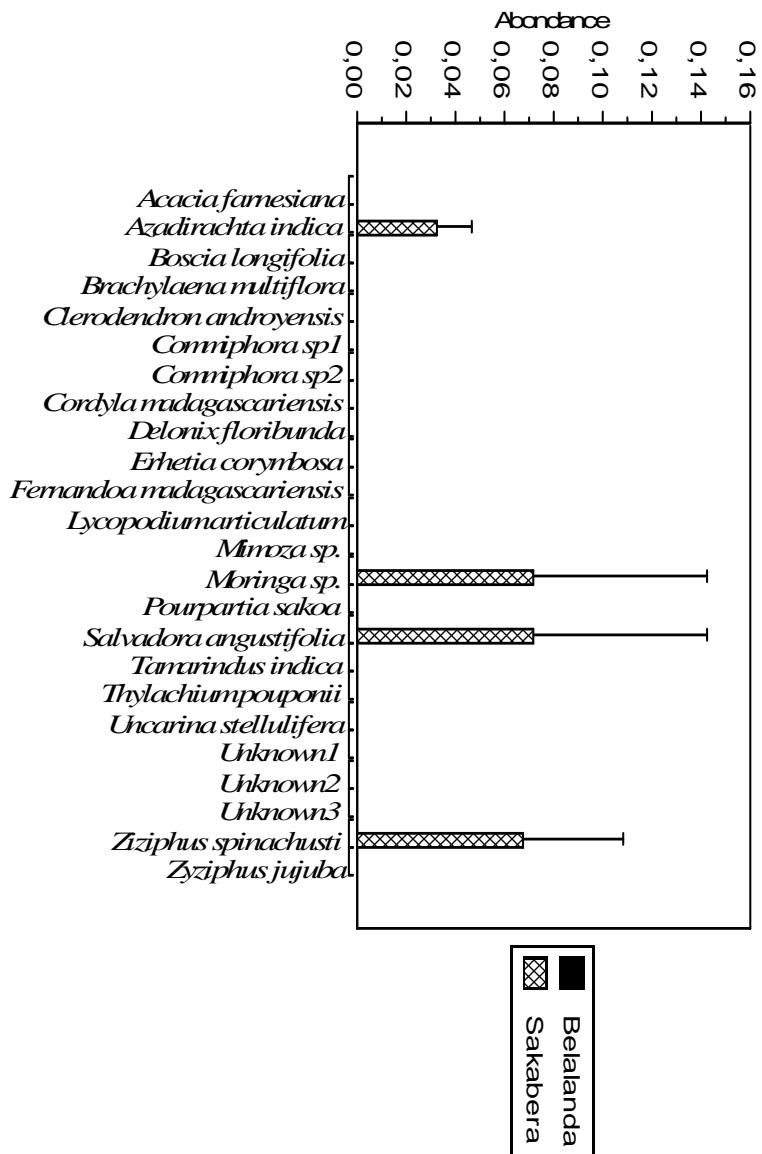
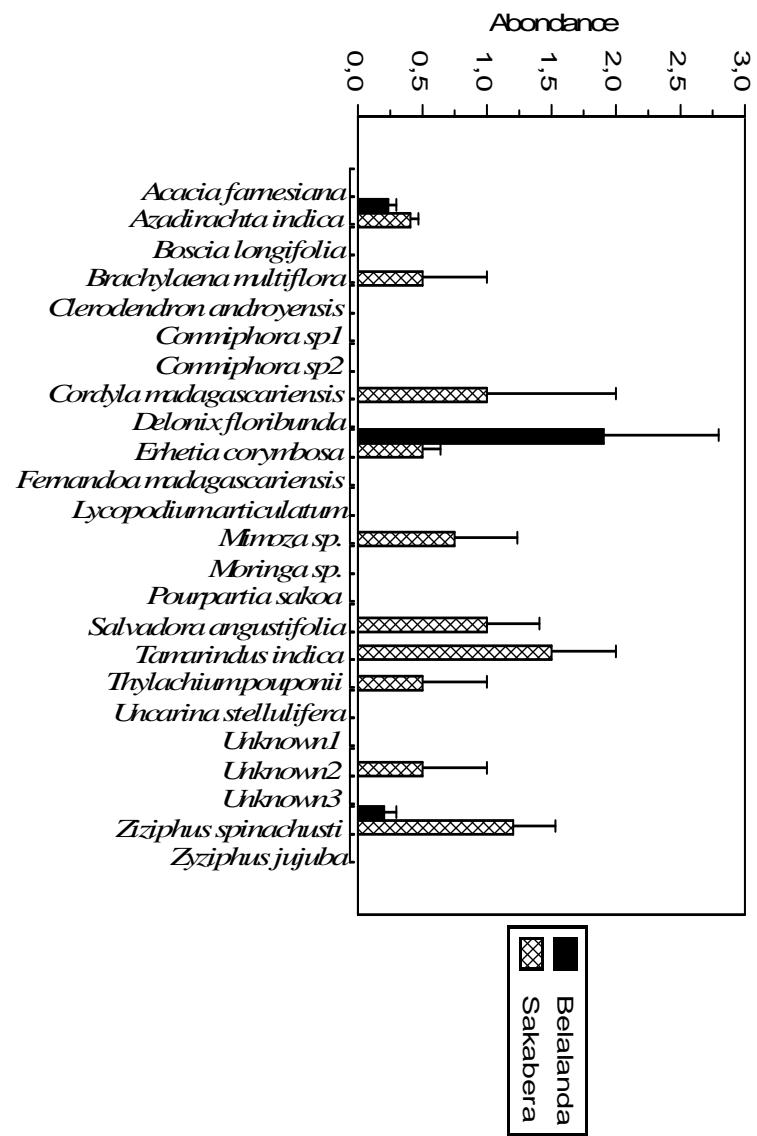
Suivant le tableau 4, aucune espèce de *F. belalandaensis* et *F. verrucosus* n'a été recensée dans le village de Belalanda. *Furcifer belalandaensis* a été observée seulement sur les grands arbres dans le village de Sakabera avec une abondance faible. *Furcifer antimena* est l'espèce la plus fréquente, son abondance est plus élevée dans le village de Sakabera que celui de Belalanda. *Furcifer lateralis* est moins abondante dans le village de Sakabera.

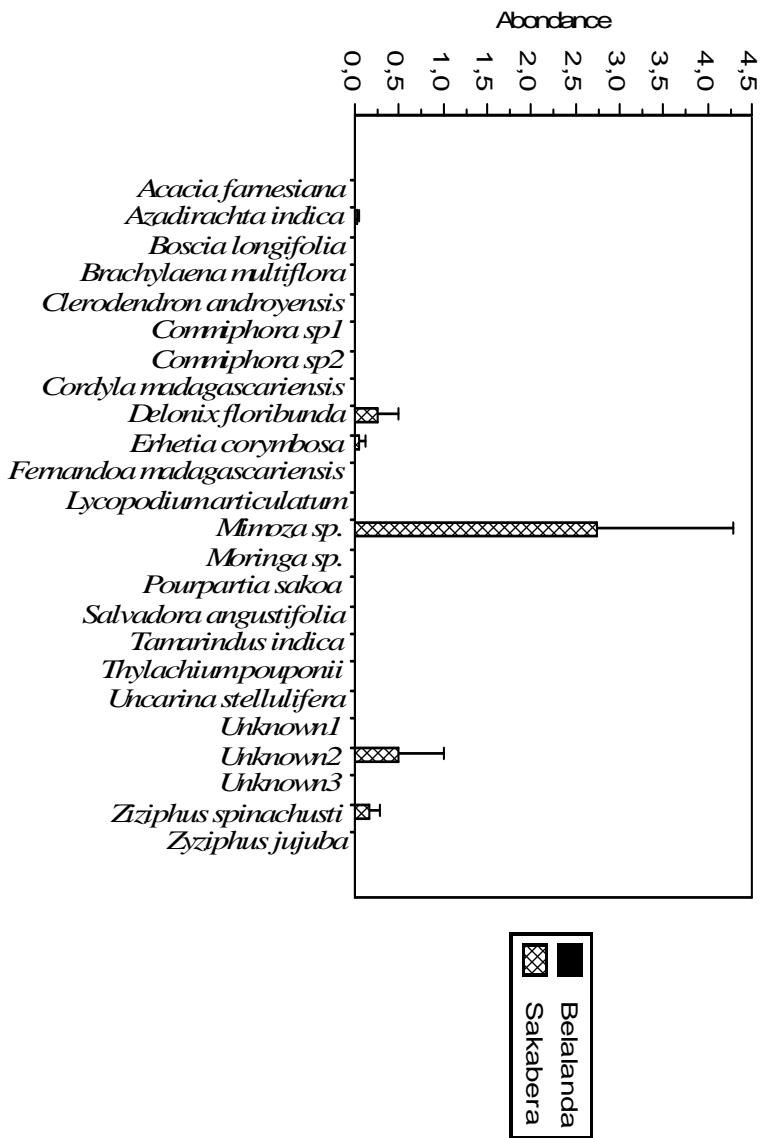
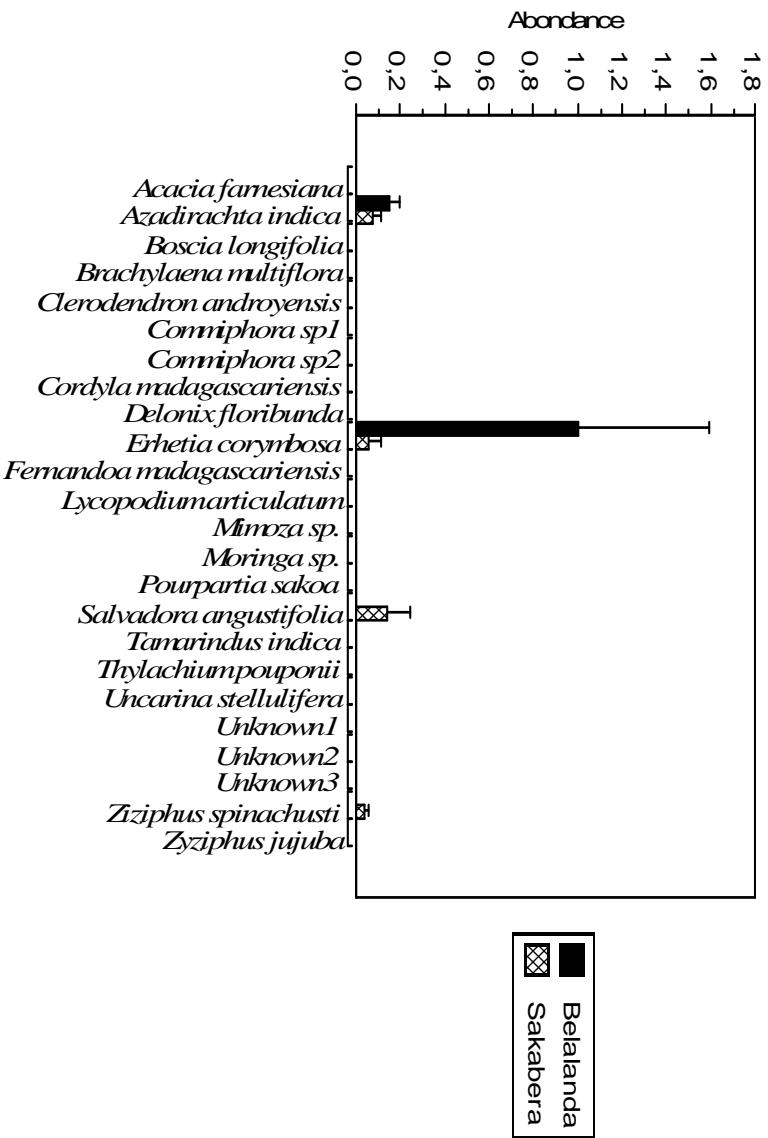
Tableau 4 :Abondance moyenne (nombre d'individus par pied d'arbre) \pm E.S. et le nombre d'individus (nombre entre parenthèse) de chaque espèce de caméléons observés dans chaque site d'étude.

Sites d'étude	<i>F. antimena</i>	<i>F. belalandaensis</i>	<i>F. lateralis</i>	<i>F. verrucosus</i>
Sakabera	0,5\pm0,07 (169)	0,03\pm0,01 (11)	0,05\pm0,02 (17)	0,09\pm0,03 (28)
Belalanda	0,3\pm0,07 (48)	- (0)	0,1\pm0,04 (24)	- (0)
Milieu d'étude	0,4\pm0,05 (217)	0,02\pm0,007 (11)	0,08\pm0,02 (41)	0,06\pm0,02 (28)

2. Abondance de caméléons suivant l'espèce de plante

Pendant nos études, nous avons inspecté 24 espèces de plantes. Les caméléons sont généralement observés sur *Azadirachta indica*, *Ziziphus spinachusti*, *Salvadora angustifolia*, *Erhetia corymbosa*, *Cordyla madagascariensis*, *Tamarindus indica*, *Brachylaena multiflora*, *Thylachium pouponii*, *Moringa* sp. et *Mimoza* sp. Toutes les espèces sont presque présentes sur *Azadirachta indica* pendant les deux périodes d'étude sauf pour le cas de l'espèce de *Furcifer verrucosus* qui a été très abondante sur *Mimoza* sp. (Figure 20). D'après la figure 17, dans le site de Belalanda, *F. antimena* est observée sur trois espèces de plantes notamment *Azadirachta indica*, *Erhetia corymbosa* et *Ziziphus spinachusti*. Parmi ces trois espèces de plantes, elle est très abondante sur *Erhetia corymbosa*. C'est le même cas pour *F. lateralis* qui se trouve uniquement sur *Azadirachta indica* et *Erhetia corymbosa*. *Furcifer belalandaensis* s'observe aisément sur quatre espèces de plantes mais avec une abondance faible. Ce sont : *Azadirachta indica*, *Salvadora angustifolia*, *Moringa* sp. et *Ziziphus spinachusti*.





VI. 5 DISTRIBUTION DES ESPECES DE CAMELEON

1. Dans chaque parcelle

Pendant la présente étude, 10 parcelles ont été inspectées dont 6 à Sakabera et 4 à Belalanda. Parmi les 4 espèces de vrais caméléons observés, *F. antimena* présente une large distribution dans toutes les parcelles à l'exception de la parcelle 10. Cette dernière est la zone d'occupation de la majorité de *F. lateralis* (Figure 22). Durant les mois de novembre et décembre 2010, l'espèce *F. verrucosus* est observée uniquement dans la parcelle 5.

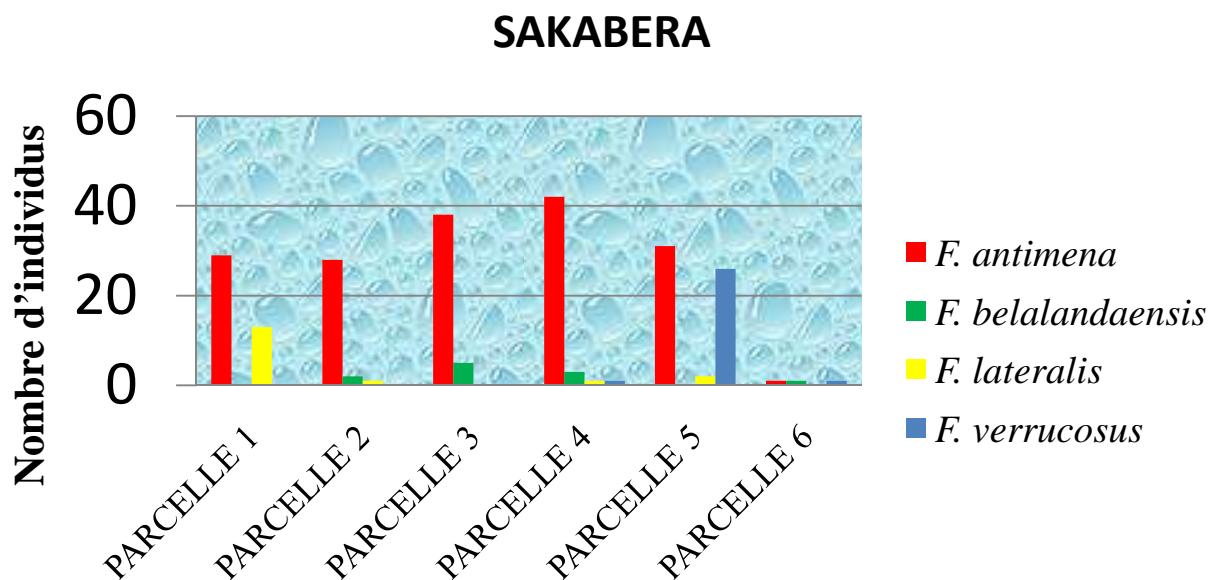


Figure 21 : Distribution par parcelle de la population de Chamaeleonidae

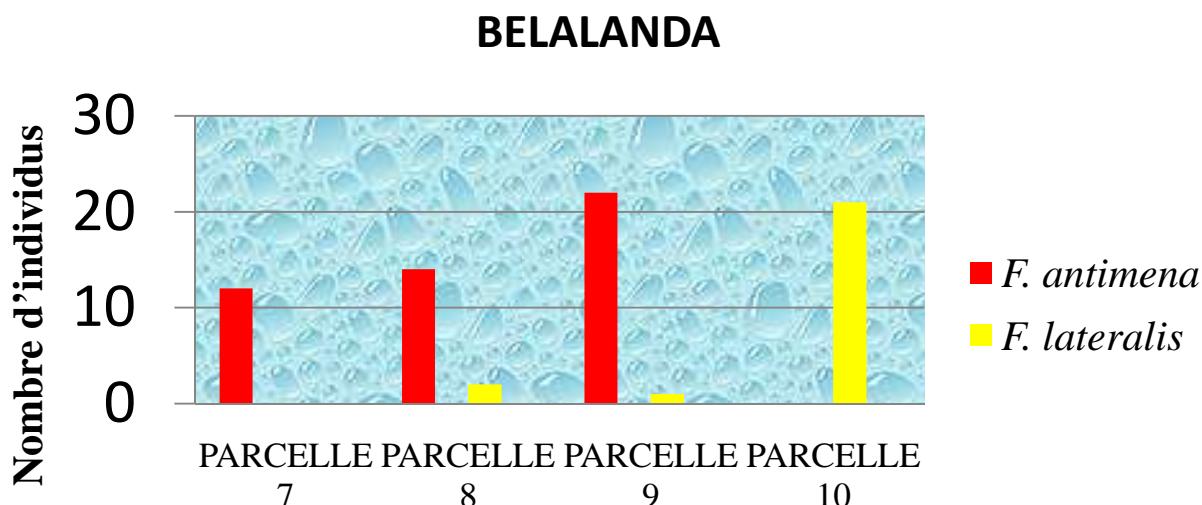


Figure 22 : Distribution par parcelle de la population de Chamaeleonidae

2. Dans chaque site d'étude

La plupart des sites abrite l'espèce *F. lateralis* et *F. antimena*. Cette dernière a la plus large distribution de toutes les espèces recensées dans les sites d'étude pendant les deux périodes (Figure 23). L'espèce *F. belalandaensis* est exclusivement présente dans le site de Sakabera mais à distribution restreinte. Aucune *Furcifer verrucosus* n'a été observée dans le site de Belalanda.

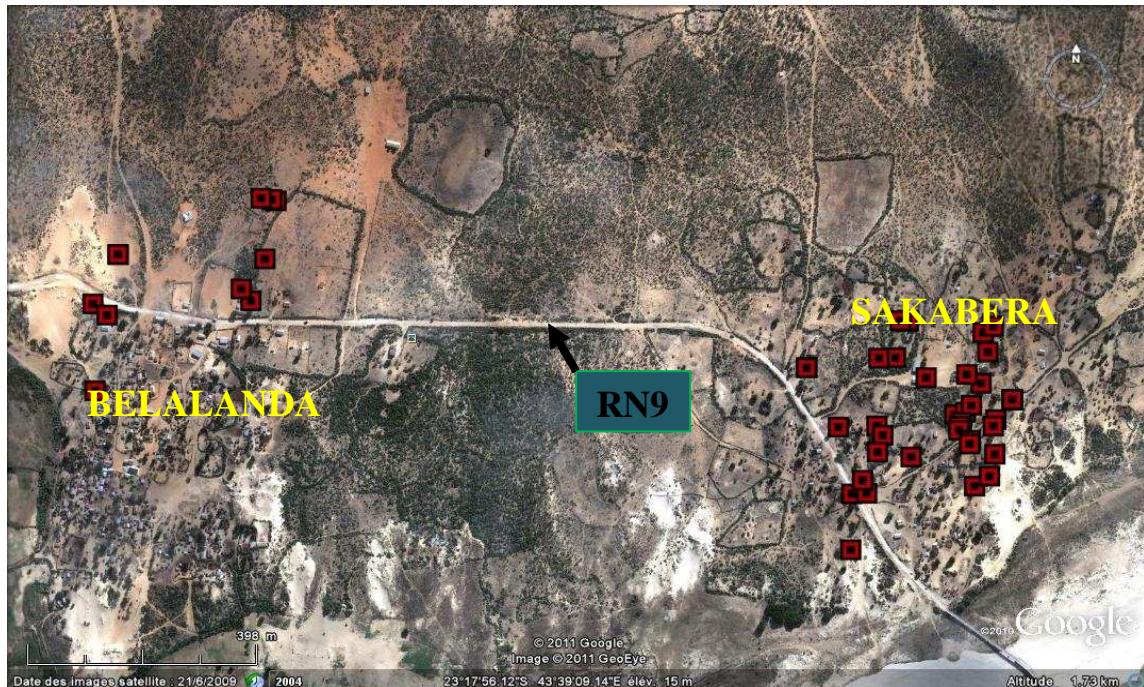


Figure 23:Distribution de la population de *F. antimena* dans les sites d'étude.

3. Distribution de *Furcifer belalandaensis*

3.1 Information sur l'ancienne distribution

Furcifer belalandaensis n'était connue auparavant qu'à Belalanda (Brygoo 1978 ; CBSG 2002 ; Glaw & Vences 2007). En 1995, quatre individus ont été observés dans la forêt galerie à Belalanda qui est complètement détruite par les activités anthropiques (Raxworthy & Nussbaum 2000). L'espèce n'a pas été recensée lors d'un inventaire réalisé en 2000 par Raxworthy et une étude effectuée à Belalanda en 2003 (Karsten *et al.* 2010). Un autre inventaire sur les forêts galeries n'a pas permis de recenser l'espèce (Consortium 2008). Neuf individus ont été trouvés sur les grands arbres au sein du village de Sakabera en 2008 (Raxworthy, com. perso.) ; un individu par l'équipe de Madagasikara Voakajy en octobre 2008. En 2009, 14 individus ont été observés à Belalanda et Sakabera pendant le suivi effectué par MV. Selon CBSG en 2002, la population n'excède pas 250 individus. Le nombre

total d'individus observés par Madagasikara Voakajy n'excède pas la quarantaine depuis 2009.

3.2 Distribution actuelle

Depuis 2010, la population de *F. belalandaensis* est répartie exclusivement dans le village de Sakabera. Aucun individu n'a été observé dans le village de Belalanda. Le site de Sakabera est situé à 5 km au nord de la ville de Toliara dans la région Atsimo-Andrefana. Pendant nos études, 11 individus seulement sont observés dont 4 en novembre et décembre 2010 et 7 en janvier 2011.



Figure 24: Distribution de la population de *F. belalandaensis* dans le site de Sakabera pendant la présente étude.

IV.6 PREFERENCE EN HABITAT DES ESPECES DE CAMELEONS

Nous avons pu mettre en évidence l'habitat préférentiel de chaque espèce en étudiant l'espèce et la hauteur du perchoir ainsi que les caractéristiques de son habitat.

1. Hauteur du perchoir

La figure 1 nous montre que la hauteur du perchoir de chaque espèce est presque similaire entre les sexes. Le test Fisher's PLSD montre une corrélation non significative entre la hauteur du perchoir et le sexe de tous les espèces. La hauteur du perchoir de chaque espèce est généralement différente. *Furcifer lateralis* se perche plus haut que les autres ($4,033 \pm 0,250$). La hauteur moyenne du perchoir de *F. antimena* pendant la présente étude est de $3,834 \pm 0,099$. *Furcifer belalandaensis* représente une hauteur moyenne $3,900 \pm 0,253$. *Furcifer verrucosus* se perche sur une hauteur moyenne $3,455 \pm 0,218$.

En général, la hauteur du perchoir et la hauteur de la plante sont en relation avec l'âge des caméléons. Suivant le test Fisher's PLSD, il y a une corrélation significative entre la hauteur du perchoir et l'âge de tous les espèces. L'adulte se perche plus haute ($2,536 \pm 0,140$) que le juvénile ($3,574 \pm 0,099$) et le nouveau-né ($2,905 \pm 0,215$).

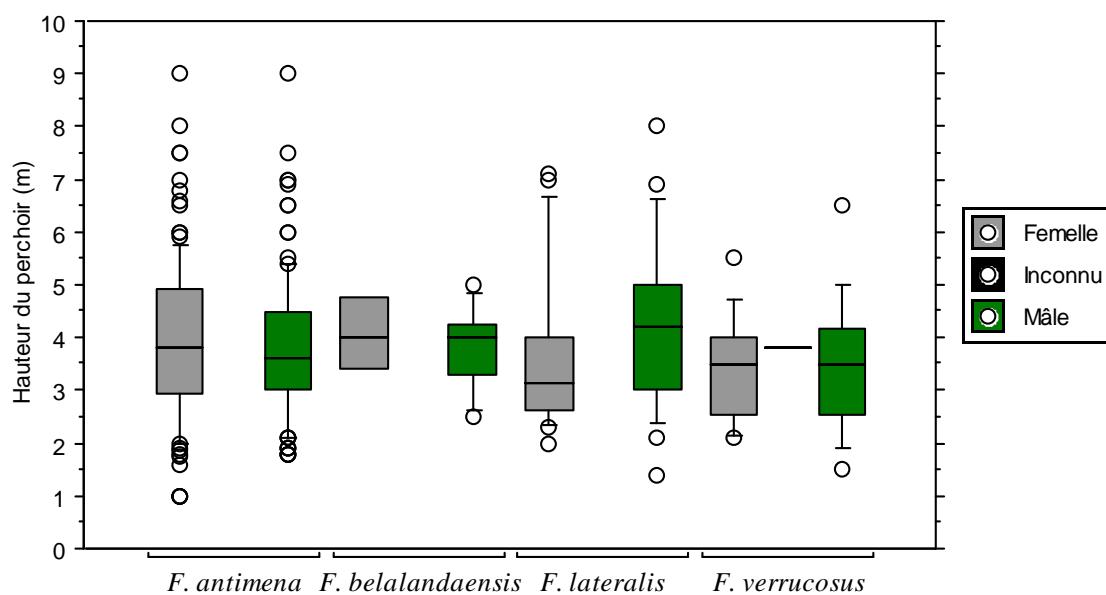


Figure 25: Hauteur moyenne du perchoir de chaque espèce suivant le sexe

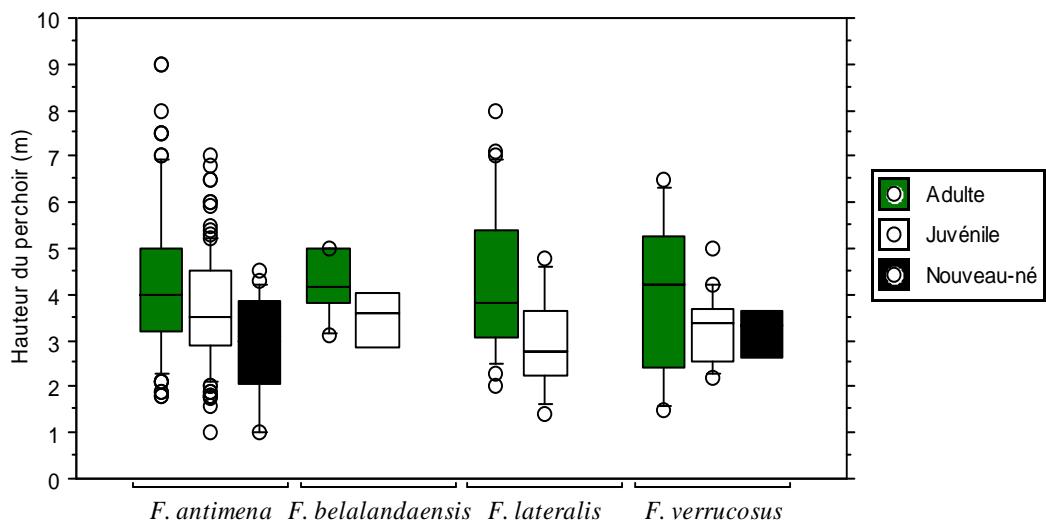


Figure 26: Hauteur moyenne du perchoir de chaque espèce suivant l'âge.

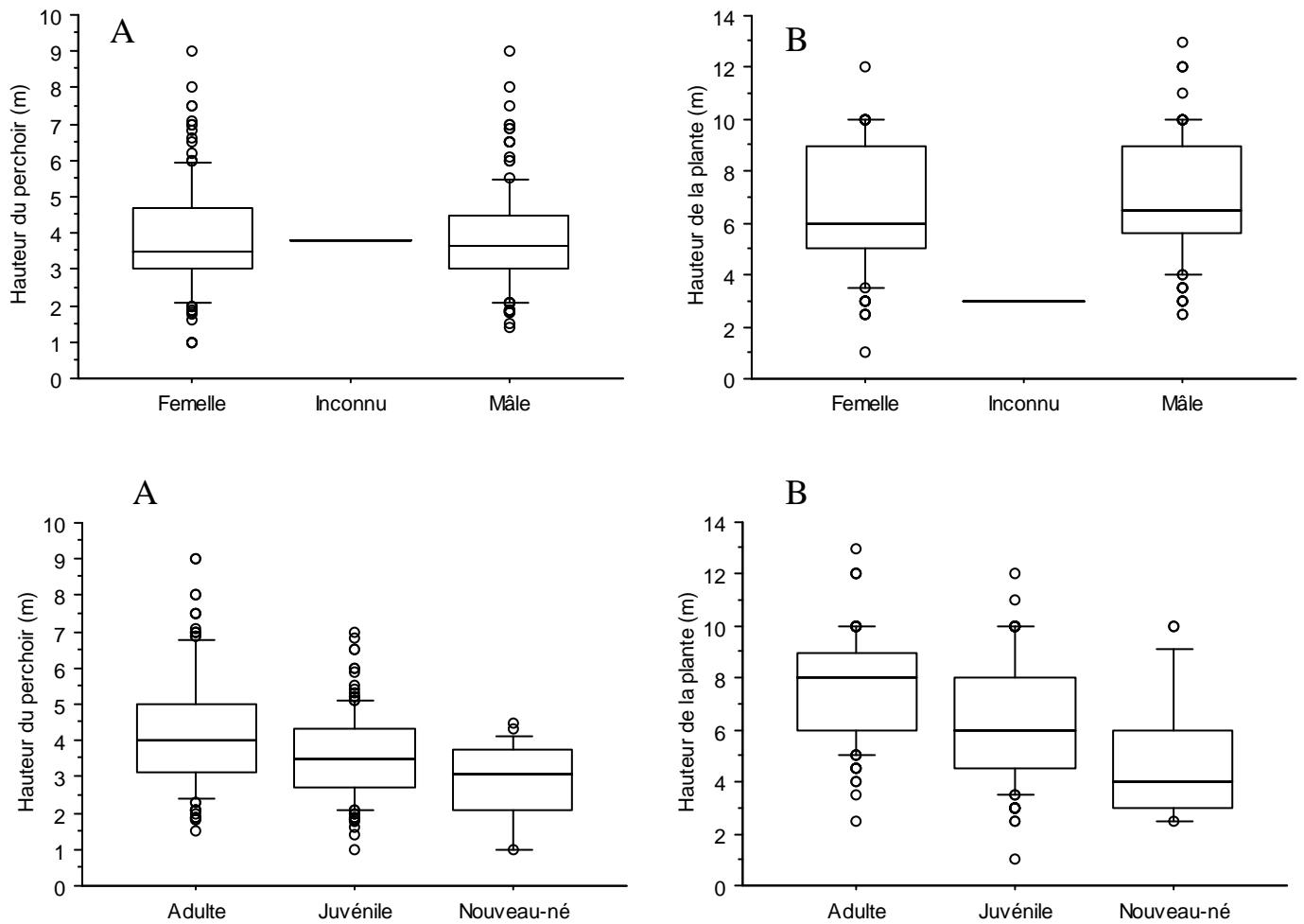


Figure 27 : Caractéristique du perchoir des caméléons suivant le sexe et l'âge. (A): hauteur du perchoir, (B) : hauteur de la plante

2. Caractéristiques de l'habitat

En général, la couverture de canopée, la hauteur et la circonférence de la plante sont en relation avec l'abondance des caméléons. Un test non-paramétrique qui est la corrélation de Spearman a révélé une forte corrélation positive entre le nombre d'individus et les caractéristiques de l'habitat.

2.1 Couverture de la canopée

Une corrélation positive entre le nombre d'individus observés et la couverture de la canopée est toujours fréquente pour toutes les espèces de caméléons. Autrement dit le nombre d'individus augmente quand la canopée est fermée.

Tableau 5: Relation entre la couverture de la canopée et le nombre des espèces

Espèces	<i>F. antimena</i>	<i>F. belalandaensis</i>	<i>F. lateralis</i>	<i>F. verrucosus</i>
Rho(%)	28,5	48,4	45,4	45,2
<i>P</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

2.2 Hauteur de la plante

La présence des caméléons est significativement corrélée avec la hauteur de la plante. Plus la plante est très haute plus le nombre d'individus sur cette plante augmente.

Tableau 6: Relation entre la hauteur de la plante et le nombre des espèces.

Espèces	<i>F. antimena</i>	<i>F. belalandaensis</i>	<i>F. lateralis</i>	<i>F. verrucosus</i>
Rho(%)	33,8	47,3	46,3	42,0
<i>P</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

2.3 Circonférence de la plante

Les caméléons sont très abondants sur les plantes à une grande circonférence.

Tableau 7: Relation entre la circonférence de la plante et le nombre des espèces.

Espèces	<i>F. antimena</i>	<i>F. belalandaensis</i>	<i>F. lateralis</i>	<i>F. verrucosus</i>
Rho(%)	32,8	47,2	45,4	45,1
<i>P</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

V. DISCUSSION

V.1 METHODOLOGIE

La principale méthode adoptée pendant cette étude a été l'observation nocturne. Cette méthode consiste à observer les pieds d'arbres au sein des villages. 10 parcelles ont été mises en place. Chaque pied d'arbre dans les parcelles est numéroté, localisé avec un GPS et codé/répertorié suivant l'espèce de plante et le numéro de la parcelle. Ceci a pour but de faciliter la localisation des individus des caméléons durant l'observation qui a été organisée au moins par une équipe de deux personnes vers 19 h 30 à 20 h afin d'éviter le mimétisme des caméléons durant le jour. Pendant ces études nous avons observé au total 297 individus dont 161 sont recensés en Novembre et Décembre 2010 et 136 au mois de janvier 2011. Ces résultats expriment que la méthode adoptée est bonne et efficace pour le cas où l'étude de caméléon a eu lieu dans des villages.

V.2 RICHESSE SPECIFIQUE

Lors de ces études, 4 espèces du genre *Furcifer* (*F. antimena*, *F. belalandaensis*, *F. lateralis* et *F. verrucosus*) ont été recensées dont 2 espèces sont observées à Belalanda. Ces 4 espèces sont toutes observées dans le village de Sakabera. En rapport avec la richesse spécifique régionale, cette zone est considérée comme étant riche en espèces du genre *Furcifer* (4 espèces du genre *Furcifer* sur 6 au niveau régional ont une zone d'occupation à Sakabera). Ainsi, sur 75 espèces de caméléon de Madagascar, 4 sont trouvées dans ces sites (soit 5, 33%). Cependant, l'endémisme local est la principale importance de ces sites d'étude car *F. belalandaensis* n'a été recensée que dans ces deux villages.

V.3 DISTRIBUTION DE *Furcifer belalandaensis*

Parmi les 4 espèces du genre *Furcifer* recensées dans nos sites d'études, *Furcifer belalandaensis* est considérée comme l'espèce à distribution réduite. Son aire de distribution est restreinte dans le village de Sakabera avec une population faible. Des études de recherches menées par Karsten *et al.* (Publication en cours) en 2003 à Ranobe et Belalanda et un inventaire des forêts galeries dans la nouvelle aire protégée PK 32 Ranobe dirigées par Consortium en 2008 ont spécifié l'absence de cette espèce dans leur site d'étude. Ainsi des inventaires menés par Andriantsimanarilafy *et al.* en 2009, dans la région du sud-ouest aux environs de Belalanda, dans les forêts de Behompy et de Manombo (2010), ont justifié que l'espèce est confinée dans deux localités : Belalanda et Sakabera (données non-publiés). De ce fait, nous supposons que l'aire de distribution de *F. belalandaensis* nécessite des variables écologiques notamment la basse altitude et le fleuve. Ce dernier constitue certainement une barrière importante de sa dispersion.

V.4 PREFERENCE EN HABITAT

Les caméléons sont des animaux principalement arboricoles. La présence des espèces de caméléon est liée toujours à leur habitat. Pendant ces études, la plupart des individus observés se sont perchés sur 4 espèces de plantes qui sont : *Azadirachta indica*, *Ziziphus spinachusti*, *Erhetia corymbosa* ainsi *Salvadora angustifolia*. Suivant les caractéristiques de ces plantes, le résultat exprime que les caméléons préfèrent de grands arbres ramifiés avec de tronc rugueux. D'un côté, ils y sont capables d'imiter la forme et la couleur du support sur lequel ils se reposent et de l'autre côté, ces ramifications contribuent à favoriser leur déplacement pour repérer ses proies. Par ailleurs, les caméléons ont une très longue langue protractile gluante qui leur permet de capturer des proies à des distances considérables (Raselimanana & Rakotomalala 2003). De même les caméléons sélectionnent toujours la qualité de leur habitat. *Furcifer verrucosus* se trouve sur les plantes moins perturbées en bordure du village de Sakabera, près du fleuve où ils se perchent sur une hauteur moins faible. C'est pour cette raison qu'ils sont absents dans le site de Belalanda.

V.5 FACTEURS ANTHROPIQUES

1. Perte de l'habitat

Sans aucun doute, la perte de l'habitat est le facteur le plus important affectant la survie des caméléons. Dans les villages de Sakabera et de Belalanda, face à la sécheresse, les gens du village appliquent la coupe sélective de la forêt et les grands arbres du village pour la production de charbon de bois et pour l'usage local (construction, bois de chauffage). L'exploitation commerciale des bois, et le pâturage y sont toujours présents. Pendant nos études, 5 pieds d'arbres dont 3 (*Ziziphus spinachusti*) et 2 (*Azadirachta indica*) sont trouvés coupés jusqu'au tronc dans le village de Sakabera et de Belalanda.

2. Collecte des animaux

Les caméléons malgaches sont parmi les animaux, très appréciés par les touristes et le commerce international. Les entretiens avec les collectionneurs locaux dans le village de Sakabera ont montré que la collecte des espèces animales sauvages constitue une activité courante pour certaines personnes. Parmi les espèces collectées, *F. belalandaensis* est la plus chère et la plus recherchée par les étrangers et les exportateurs. Un individu de l'espèce *F. belalandaensis* pourrait être vendu plus de Ar 5000.

3. Pression démographique

En rapport avec le mode de vie de la population locale, les arbres du village sont menacés de disparaître. En effet presque la totalité de la population du village vit de l'exploitation des ressources naturelles. Pendant la saison sèche, les gens coupent les grands arbres du village pour produire du charbon de bois. Plus la population augmente, plus les pressions s'intensifient et plus les espèces animales rares et endémiques dans ce village sont menacées.

VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les études faites dans les villages de Sakabera et de Belalanda ont exprimé que les activités anthropiques et les types d’habitats affectent la distribution et l’abondance de chaque espèce. Par rapport au niveau régional, cette zone est considérée comme étant riche en espèce de caméléon. Nos résultats montrent que la majorité des individus observés sont des juvéniles ce qui signifie que la période d’étude coïncide à la phase post-reproductive de caméléon. La similarité structurelle entre les sexes mâle et femelle est généralement fréquente. Ces espèces ont une large dépendance aux caractéristiques et à la qualité de l’habitat. *Furcifer antimena* est distribuée dans tous les sites d’études. *Furcifer verrucosus* est limitée près du fleuve, en bordure du village de Sakabera. Par contre *F. lateralis* est très abondante dans une partie périphérique du village de Belalanda. L’un des importants points révélés au cours de cette étude est la distribution restreinte de *F. belalandaensis* qui est observée uniquement dans le site de Sakabera mais avec une population réduite. L’espèce est menacée par la destruction de son habitat destiné surtout à la fabrication du charbon de bois qui constitue l’une des principales sources de revenus pour les populations locales. Les gens ne cessent pas de vendre les caméléons aux étrangers.

Face à cette énorme pression sur la biodiversité, nous recommandons que :

- la sensibilisation, l’éducation et le renforcement des capacités soient des étapes nécessaires pour la protection de l’environnement au niveau local.
- Tous les âges et les groupes démographiques doivent être visés.
- Les renforcements des capacités leur permettront dans un long terme, de réduire la pression sur les habitats naturels des caméléons et de sauvegarder en même temps les espèces très rares.
- Il est essentiel que le public comprenne qu’il joue un rôle pour assurer qu’il laisse à ses enfants une planète vivante.
- Le guide doit savoir qu’il joue un grand rôle non seulement envers les touristes mais aussi pour sa communauté afin d’accroître la sensibilisation.

BIBLIOGRAPHIE

- Andreone, F.; Guarino, F. M. & Randrianirina, J. E. (2005): *Life history, age profile, and conservation of the panther chameleon, Furcifer pardalis* (Cuvier 1829), at Nosy Be, NW Madagascar. In Tropical Zoology Pp :18, 209-225.
- Andriantsimanarilafy, R.R.; (2006): *Contribution à l'étude de la distribution et de l'abondance des caméléons dans le Parc National de Tsingy de Bemaraha*. Université de Toliara. Pp: 1- 69
- Behra, O. (1993): *The export of reptiles and amphibians from Madagascar. TRAFFIC Bulletin*, Pp: 13, 115-116.
- Brady, L. D. & Griffiths, R. A. (1999): *Status Assessment of chameleons in Madagascar*. Gland and Cambridge: IUCN Species Survival Commission. Pp: 1-79.
- Brady, L. D. & Griffiths, R. A. (2003): *Chameleon Population Density Estimates*. In The natural history of Madagascar. Eds. S. M. Goodman & P. B. Jonathan. The University of Chicago Press. Chicago and London. Pp: 970-972.
- Brygoo, E. R. (1971): *Reptiles Sauriens Chamaeleonidae – Genre Chamaeleo*. - Faune de Madagascar Pp: 1-318.
- Brygoo, E. R. (1978) *Reptiles Sauriens Chamaeleonidae. Genre Brookesia et complément pour le genre Chamaeleo*. Faune de Madagascar. Pp:47, 1-173 [in French].
- Carpenter, A.I., Robson, O., Rowcliffe, J. M. & Watkinson, A. R. (2005): *The impacts of international and national governance changes on a traded resource: a case study of Madagascar and its chameleon trade*. Biological Conservation: Pp : 123,279-287.
- Consortium (2008) : *Caractérisation des forêts galeries et suivi écologiques dans les futures aires protégées du sud et sud-ouest de Madagascar. Rapport final*. Département de Biologie Animale et Département de Biologie et Écologie Végétales Facultés des Sciences Université d'Antananarivo. 100p.
- Domergue, C. A. 1983. *Note préliminaire en vue de la mise en réserve de la forêt du point kilomètre 32 au nord de Tuléar Madagascar*. Bulletin de l'Académie Malgache. 61, pp 105-114.
- Ganzhorn, J. U., Lowry II, P. P., Schatz, G. E., Sommer, S. (2001). *The biodiversity of Madagascar: one of the world's hottest hotspots on its way out*. In *Oryx*35 (4). Pp: 346-348.
- Ganzhorn, J., Rakotosamimanana, B., Hannah, J., Hough, J., Iyer, L., Olivieri, S., Rajaobelina, S., Rodstrom, C. and Tilkin, G. (1997): *Priorities for conservation in Madagascar, Primate Report 48-1*. Special Issue. Cited in Seddon *et al.* (2000).

Gardner. C. (2006):*La végétation et les habitats de PK32-Ranobe; une synthèse de la literature*. Frontier-Madagascar. Pp. 26.

Gehring, P.S., Pabijan, M., Ratsoavina, F. M., Köhler, J., Vences, M. and Glaw, F. (2010).
A Tarzan yell for conservation: a new chameleon, Calumma tarzan sp. n., proposed as a flagship species for the creation of new nature reserves in Madagascar.
Salamandra 46(3), 167-179 ISSN 0036-3375.

Gilles & A. Moynot (2005):*A field guide to the chameleons of Madagascar.*
FSP-GDRN, DLI. N° 0399-08/2005, Pp: 57.

Glaw, F. & Vences, M. (1994):*A field guide to the amphibians and reptiles of Madagascar.*
Second edition. Köln: Vences & Glaw Verlag, Pp: 480.

Glaw, F., & Vences, M. (2007):*A field guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar.*
Third edition. Cologne, Vences & Glaw Verlag, Pp : 496.

Glémas, P. (1999):*Les insectes en 1000 photos*, Editions SOLAR, Pp : 127.

Glos, J. Glaw. F., and Miguel, V. (2003) *A New Species of Scaphiophryne from Western Madagascar*. In *Copeia* 2. Pp: 252-261.

Goodman, S. M. and Benstead, J. P. (Eds) (2003):*The Natural History of Madagascar*. –The University of Chicago Press, Chicago and London, Pp: 1709.

Humbert, H. 1955. *Les territoires phytogéographiques de Madagascar*. Dans: Colloques internationaux du Centre Nationale de la Recherche Scientifique, LIX: les divisions écologiques du monde, moyen d'expression, nomenclature, cartographie, Paris, 1954. Année Biologique, série 3 31: pp 439-448. Cité dans Phillipson (1996), Kœchlin et al. (1974), Gautier et Goodman (2003).

Jenkins, R. K. B., Brady, L. D., Huston, K., Kauffman, J. L. D., Rabearivony, J., Raveloson, G., and Rowcliffe, M. (1999) *The population status of chameleons within Ranomafana National Park. Madagascar. and recommendations for future monitoring.* *Oryx*. Pp: 38-46.

Jenkins, R.K.B., Brady, L. D., Bisoa, M., Rabearivony, J. & Griffiths, R.A. (2003):*Forest disturbance and river proximity influence chameleon abundance in Madagascar.* *Biological Conservation*. Pp: 109: 407-415.

Jesu, R.; Mattioli. F. & Schimmenti, G. (1999): *On the discovery of a new large chameleon inhabiting the limestone outcrops of western Madagascar: Furcifer nicosiai sp. nov.* (Reptilia, Chamaeleonidae) *Doriana*, Pp: 12, 1-14.

Karsten, B. K. , Andriamandimbiarisoa, L. N. , Fox, S. F. , Raxworthy, C. J. (in press) : *Populations densities and conservation assessments for three species of chameleons in Toliara region of south-western Madagascar. Amphibia-Reptilia.*

Klaver C. and Böhme W. (1986) *Phylogeny and classification of the Chamaeleonidae (Sauria) with special reference to hemipenis morphology* – Bonn. Zool. Monogr. Pp: 22, 5-60.

Langrand, O. 1990. *Guide to the Birds of Madagascar*. Yale University Press, New Haven and London.

Le Berre, F. (1995) *The New Chameleon Handbook*. Barron's, Honk Kong.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent (2000): *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. – Nature 403: Pp: 853-858.

Nussbaum, R. A., and Raxworthy, C. J. (2000) *Systematic revision of the genus Paroedura Günther (Reptilia: Squamata: Gekkonidae), with the description of five new species*. Misc.Publ. Pp: 26.

Parcher, S. P. (1974) *Observation on the natural histories of six Malagasy Chamaeleonidae*. *Zeitschrift Tierpsychol.* Pp: 34, 500-523.

Phillipson, P. B., van Vlaenderen, H. and Branch, W. R. 2003. *Pre-feasibility environmental assessment of a proposed mineral mine in south-western Madagascar*. Volume 2: Specialist Reports. Coastal and Environmental Services, Graham's town, RSA.

Randrianantoandro, J. C.; Randrianavelona, R.; Andriantsimanarilafy, R. R.; Hantalalaina, E. F.; Rakotondravony, D. & Jenkins, R. K. B. (2007) : *Roost site characteristics of sympatric dwarf chameleons (genus Brookesia) from western Madagascar*. In *Amphibia-Reptilia* 28: 577-581.

Randrianantoandro, J. C., Andrinajoro, R., Razafimahatratra, B., & Soazandry, M. (2007) : *Chameleons for Conservation: Surveying and Monitoring in Central Menabe*. Unpublished report to BP Conservation Leadership Programme, DWCT and Calumma Ecological Services. Pp: 25.

Randrianantoandro, J. C. ; Randrianavelona, R. ; Andriantsimanarilafy, R. R. ; Hantalalaina, E. F. ; Rakotondravony, D. ; Randrianasolo, M. ; Ravelomanantsoa, H. L. & Jenkins, R. K. B. (2008) : *Identifying important areas for the conservation of dwarf chameleons (Brookesia spp.) in Tsingy de Bemaraha National Park, western Madagascar*. In *Oryx* 42(4): 578-583.

Raselimanana, A. P. & Rakotomalala, R. D. (2003): *Chamaeleonidae Chameleons. In The natural history of Madagascar*. Eds. S. M. Goodman & P. B. Jonathan. The University of Chicago Press. Chicago and London. Pp : 960-969.

Ratsirarson, J. & Silander, J. A. Jr (2003) *Pollination Ecology of Plant Communities in the dryforests of the southwest*. In Goodman, S. M. and Benstead, J. P. (eds.). 2003. *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago, Pp: 272.

Raxworthy, C. J. (1991) *Field observations on some dwarf chameleons (Brookesia spp.) from*

rainforest areas of Madagascar. Journal of Zoology, London, Pp: 224, 11-25.

Raxworthy, C. J. and Nussbaum, R. A. (1994). *A rainforest survey of amphibians, reptiles and smallmammals at Montagne d'Ambre National Park, Madagascar*. Biological Conservation, Pp: 69, 65-73.

Raxworthy, C. J. (2003): *Introduction to the Reptiles. In The natural history of Madagascar*. Eds. S. M. Goodman & P. B. Jonathan. The University of Chicago Press. Chicago and London. Pp :1709.

Salomon, J.N. (1987) : *Le Sud-ouest de Madagascar*, Etude de Géographie Physique. Presses Universitaires Bordeaux, Bordeaux. Cited in Seddon et al. (2000).

SAS (1998): Statview. *Using Statview*, second ed. SAS Institute Inc.

Schimmenti, G. & Jesu, R. (1997): *Some Significant Reptile Discoveries from the Antsingy Forest (“Tsingy de Bemaraha” Massif, Western Madagascar)*. In. Böhme, W.; W. Bischoff & T. Ziegler (Eds). *Herpetologia bonnensis*, 1997, Pp:317-329.

Seddon, N., Tobias, J., Yount, J. W., Ramanampamony, J. R., Butchart, S. and Randrianizahana, H. 2000. *Conservation Issues and Priorities in the Mikea Forest of South-west Madagascar*. *Oryx*, 23(4), Pp: 287-304.

SOMMAIRE	
RESUME.....	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCTION	1
I.1 JUSTIFICATIONS DE L'ETUDE.....	6
I.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
I.3 PERIODES D'ETUDE	6
II. MILIEU D'ETUDE.....	7
II. 1 CHOIX DU MILIEU D'ETUDE.....	7
II. 2 LOCALISATION.....	7
II.3 CLIMAT	7
II. 4 DESCRIPTION PHYSIQUE	8
1. Topographique.....	8
2. Hydrologie.....	8
3. Pédologie.....	8
II. 5 FAUNE ET FLORE.....	9
1. Faune	9
2. Flore	9
2.1 <i>Fourré épineux sur sable blanc</i>	9
2.2 <i>Arbres et arbustes dans les villages</i>	9
II. 6 POPULATION HUMAINE	11
II.7 SITE D'ETUDE.....	12
II.8 ANIMAUX ETUDES.....	13
1. Classification.....	14
2. Biologie et ecologie.....
III. MATERIELS ET METHODES	19
III.1 MATERIELS	19
III.2 CHOIX DU MATERIEL BIOLOGIQUE.....	19
III.3 METHODES	19
1. Observation nocturne.....	19
2. Etude biométrique	20
1.1. <i>Identification des espèces</i>	20
1.2. <i>Détermination des sexes</i>	20
1.3. <i>Détermination des âges</i>	20
1.4. <i>Mensuration morphométrique</i>	20
1.5. <i>Pesage</i>	21

3. Analyse de l'habitat.....	22
4. Méthodes d'entretiens.....	22
5. Analyse des données	22
IV. RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....	23
IV.1 PARAMETRE MORPHOMETRIQUE	23
1. Relation entre la longueur Museau au Cloaque et le Poids	23
IV.2 RICHESSE SPECIFIQUE.....	25
IV.3 STRUCTURE DE LA POPULATION DE CHAQUE ESPECE.....	26
1. Structure d'âge de chaque espèce	26
2. Structure sexuelle de chaque espèce	26
IV.4 ABONDANCE DE CHAQUE ESPECE DE CAMELEON	31
1. Abondance moyenne par pied d'arbre	31
2. Abondance de caméléons suivant l'espèce de plante.....	32
VI. 5 DISTRIBUTION DES ESPECES DE CAMELEON.....	35
1.Dans chaque parcelle.....	35
2. Dans chaque site d'étude.....	35
3.Distribution de <i>Furcifer belalandaensis</i>	36
3.1 <i>Information sur l'ancienne distribution</i>	36
3.2 <i>Distribution actuelle</i>	37
IV.6 PREFERENCE EN HABITAT DES ESPECES DE CAMELEONS.....	38
1. Hauteur du perchoir	38
2.1 <i>Couverture de la canopée</i>	40
2.2 <i>Hauteur de la plante</i>	40
2.3 <i>Circonférence de la plante</i>	40
V. DISCUSSION.....	41
V.1 METHODOLOGIE.....	41
V.2 RICHESSE SPECIFIQUE	41
V.3 DISTRIBUTION DE <i>Furcifer belalandaensis</i>	42
V.4 PREFERENCE EN HABITAT	42
V.5 FACTEURS ANTHROPIQUES	43
1. Perte de l'habitat	43
2. Collecte des animaux.....	43
3. Pression démographique.....	43
VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	44
Bibliographie.....	45

TABLES DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES CARTES

CARTE N°1 : Localisation de PK 32 Ranobe et du milieu d'étude	11
CARTE N°2 : Localisation des sites d'étude	13

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : Fourréépineux aux environs des sites d'étude	10
FIGURE 2: <i>Salvadora angustifolia</i> , arbre dans le village	10
FIGURE 3: <i>Furcifer antimena</i> adulte	15
FIGURE 4 : <i>Furcifer belalandaensis</i> adulte	16
FIGURE 5 : <i>Furcifer lateralis</i> adulte	17
FIGURE 6 : <i>Furcifer verrucosus</i> adulte	17
FIGURE 7: Paramètre morphométrique de la tête de <i>F. antimena</i> mâle, adulte	21
FIGURE 8: Nombre des individus recensés pendant chaque période d'étude.	23
FIGURE 9: Structure sexuelle de <i>F. antimena</i>	27
FIGURE 10: Structure d'âge de <i>F. antimena</i>	27
FIGURE 11 : Structure sexuelle de <i>F. belalandaensis</i>	28
FIGURE 12 : Structure d'âge de <i>F. belalandaensis</i>	28
FIGURE 13 : Structure sexuelle de <i>F. lateralis</i>	29
FIGURE 14 : Structure d'âge de <i>F. lateralis</i>	29
FIGURE 15 : Structure sexuelle de <i>F. verrucosus</i>	30
FIGURE 16 : Structure d'âge de <i>F. verrucosus</i>	30
FIGURE 17: Abondance de <i>F. antimena</i> sur chaque espèce de plante	33
FIGURE 18: Abondance de <i>F. belalandaensis</i> sur chaque espèce de plante	33
FIGURE 19: Abondance de <i>F. lateralis</i> sur chaque espèce de plante	34
FIGURE 20: Abondance de <i>F. verrucosus</i> sur chaque espèce de plante	34
FIGURE 21 : Distribution par parcelle de la population de Chamaeleonidae	35
FIGURE 22 : Distribution par parcelle de la population de Chamaeleonidae	35
FIGURE 23: Distribution de la population de <i>F. antimena</i> dans les sites d'étude	36
FIGURE 24: Distribution de la population de <i>F. belalandaensis</i> à sakabera	37
FIGURE 25: Hauteur moyenne du perchoir de chaque espèce suivant le sexe	38
FIGURE 26 : Hauteur moyenne du perchoir de chaque espèce suivant l'âge	39
FIGURE 27 : Caractéristique du perchoir des caméléons suivant le sexe et l'âge	39

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Localisation et caractéristique de chaque site d'étude.....	12
TABLEAU 2 : Relation entre longueur museau-cloaque et poids de chaque espèce.....	24
TABLEAU 3 : Richesse spécifique en caméléon dans chaque sites d'études	25
TABLEAU 4 : Abondance moyenne de chaque espèce de caméléons.....	31
TABLEAU 5 : Relation entre la couverture de la canopée et le nombre des espèces.....	40
TABLEAU 6: Relation entre la hauteur de la plante et le nombre des espèces.	40
TABLEAU 7: Relation entre la circonférence de la plante et le nombre des espèces.....	40

ANNEXE 1 : Photos des arbres coupés pour la production de charbons de bois



ANNEXE 2 : Photos des espèces reptiliennes trouvant dans les sites d'étude.



Trachylepis gravenhorstii

Stenophis pseudogranuliceps



Phelsuma mutabilis



Chalarodon madagascariensis

ANNEXE 3 : Liste des espèces herpétofaune inventoriées dans chaque site d'étude

Genre	Espèces	Statut UICN	Sakabera	Belalanda
Amphibiens				
<i>Laliostoma</i>	<i>labrosum</i>	NE	1	0
Reptiles				
<i>Furcifer</i>	<i>antimena</i>	NE	1	1
<i>Furcifer</i>	<i>lateralis</i>	NE	1	1
<i>Furcifer</i>	<i>verrucosus</i>	NE	1	0
<i>Hemidactylus</i>	<i>mercatorius</i>	NE	0	1
<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	NE	1	0
<i>Leioheterodon</i>	<i>modestus</i>	VU	1	0
<i>Lygodactylus</i>	sp.	NE	1	0
<i>Zonosaurus</i>	<i>quadrilineatus</i>	NE	1	1
<i>Zonosaurus</i>	<i>madagascariensis</i>	NE	1	1
<i>Chalarodon</i>	<i>madagascariensis</i>	NE	1	1
<i>Madagascarophis</i>	<i>colubrinus</i>	NE	1	0
<i>Mimophis</i>	<i>mahaafaliensis</i>	NE	1	0
<i>Paroedura</i>	<i>bastardi</i>	NE	1	0
<i>Phelsuma</i>	<i>mutabilis</i>	NE	1	1
<i>Stenophis</i>	<i>pseudogranuliceps</i>	NE	1	0
<i>Tracheloptychus</i>	<i>petersi</i>	NE	1	1
<i>Trachylepis</i>	<i>gravenhorstii</i>	NE	1	1
Richesse spécifique			17	9

ANNEXE 4 : Listes de plantes inventoriées dans les sites d'étude et leur nom scientifique

Plantes	Nom scientifique	FAMILLES
Anakaraky	<i>Cordyla madagascariensis</i>	FABACEAE
Boy foy	<i>Commiphora</i> sp1	BURSERACEAE
Boy mena	<i>Commiphora</i> sp2	BURSERACEAE
Farehitsy	<i>Uncarina stellulifera</i>	PEDALIACEAE
Fatipatiky	<i>Mimoza</i> sp.	FABACEAE
Fengoky	<i>Delonix floribunda</i>	FABACEAE
Hazo mafinto	Inconnu2	
Kasy	<i>Acacia farnesiana</i>	MIMOSACEAE
Kily	<i>Tamarindus indica</i>	FABACEAE
Konazy	<i>Zyziphus jujuba</i>	RHAMNACEAE
Kororoky	<i>Thylachium pouponii</i>	
Marohaty	Inconnu3	
Maroserana	<i>Moringa</i> sp.	
Mera	<i>Brachylaena multiflora</i>	
Nato	<i>Clerodendron androyensis</i>	SAPOTACEAE
Nimo	<i>Azadirachta indica</i>	MELIACEAE
Paky	<i>Boscia longifolia</i>	BRASSICACEAE
Sakoa	<i>Pourpartia sakoa</i>	ANACARDIACEAE
Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE
Somangy	<i>Lycopodium articulatum</i>	LYCOPODIACEAE
Somontsoy	<i>Fernandoa madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE
Tsinefo	<i>Ziziphus spinachusti</i>	RHAMNACEAE
Tsingilo	Inconnu1	
Varo	<i>Erhetia corymbosa</i>	BORRAGINACEAE

ANNEXE 5 : Liste des matériels utilisés pendant le travail de recherche.

Listes des matériels utilisés pendant l'étude

- Global Positionning System (GPS)
 - Appareil photos numérique
 - Lampes frontales « Petzl MYO xp »
 - Pied à coulisse ou « *dual calipers* »
 - Balances à précision ou « *Pesola* » avec des sachets spécifiques
 - Montres résistants à l'eau
 - Chronomètres
 - Carnets résistants au climat, pour prendre des notes pendant l'observation.
 - Piles alcalines 2A de marque « SUPER ALKALINE ».
 - Pochons, pour porter les animaux vers le campement.
 - Bâtons gradués
-