

**FONDS LEOPOLD III
POUR
L'EXPLORATION ET LA
CONSERVATION DE LA NATURE**

**LEOPOLD III-FONDS
VOOR
NATUURONDERZOEK
EN NATUURBEHOUD**

L III

ACTIVITES DE L'EXERCICE 2016

ACTIVITEITEN TIJDENS HET DIENSTJAAR 2016

**Siège :
Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique
Rue Vautier 29 – 1000 Bruxelles
Tél. : 02 627 43 43
Fax : 02 627 41 41**

**Zetel :
Koninklijk Belgisch Instituut voor
Natuurwetenschappen
Vautierstraat 29 – 1000 Brussel
Tel.: 02 627 43 43
Fax: 02 627 41 41**

TABLE DES MATIERES - INHOUDSTAFEL

- 1. Subsidies pour missions de terrain hors de l'Europe
Toelagen voor veldwerk buiten Europa**
- 1.1. BOEVÉ, Jean-Luc** (chef de travaux agrégé, IRScNB) & **PAULY, Alain** (research associate, IRScNB) & **DOMINGUEZ, Diego** (Univ. T.P. Loja, Ecuador)
Bees and sawflies of Ecuador - 2016.
Mission to Ecuador, 8 November – 1 December 2016.
- 1.2. BROTCORNE, Fany** (doctorante, Un. Liège, collaboratrice scientifique IRScNB), **HOLZNER, Anna** & **JORGE SALES, Lucia** (research assistants, Udayana Univ., Bali)
Comportement culturel d'une économie d'échange objet/nourriture dans une population de macaques (*Macaca fascicularis*) à Bali, Indonésie.
Mission scientifique en Indonésie, 1^{er} septembre 2015 – 31 août 2016.
- 1.3. FACK, Vincianne** (doctorante, biologie des organismes et écologie, ULB)
Rôle de la géophagie dans l'écologie comportementale du singe laineux à queue jaune (*Lagothrix flavicauda*), nord du Pérou.
Mission scientifique au Pérou, 10 janvier – 10 juin 2016.
- 1.4. LOUBOTA PANZOU, Grace Jopaul** (doctorant, Un. Liège)
Variations de l'allométrie des arbres d'Afrique centrale et ses conséquences sur l'estimation de la biomasse et des stocks de carbone.
Mission scientifique dans la République du Congo, 15 janvier – 15 mars 2016.
- 1.5. MARTINET, Baptiste** (doctorant, Un. Mons)
Caractérisation des relations phylogénétiques circum-boréales (partie nord-ouest américain) et évaluation de la résistance physiologique à un stress hyperthermique (canicules) des bourdons boréo-alpins (*Alpinobombus* et *Pyrobombus*).
Mission au Canada, 28 juillet – 06 août 2016.
- 1.6. SAMYN, Yves** (postdoc, Invertebrate Collection Manager, RBINS) & **SEGERS, Brigitte** (scientific assistant, RBINS)
Exploration and conservation of the echinoderm fauna of KwaZulu-Natal, South Africa.
Mission to South Africa, 5 – 27 January 2016.
- 1.7. SEBASTIANO, Manrico** (PhD student, Un. Antwerp) & **MESSINA, Simone** (PhD student, Un. Antwerp)
Contaminants, stress and herpes infections in a tropical seabird from French Guiana: the magnificent frigate bird (*Fregata magnificens*).
Mission to French Guiana, 1st June – 4th July 2016.
- 1.8. THIRY, Valentine** (doctorante, ULB)
Ecoéthologie du nasique et évaluation de son rôle dans la régénération forestière le long de la rivière Kinabatangan, Sabah, Bornéo.
Mission de terrain en Bornéo, 10 janvier – 10 juin 2016.

- 1.9. **VELTJEN, Emily** (doctoraatsstudent, Un. Gent)
Conservatie en ouderschapsanalyse van de ‘Jagüilla’ (*Magnolia portoricensis*) en de ‘Laurel Sabino’ (*Magnolia splendens*) uit Puerto Rico (Magnoliaceae).
Zending naar Puerto Rico, 10 augustus – 10 oktober 2016.
- 1.10. **WILMET, Leslie** (doctorante FRIA, Un. Liège et IRScNB) *et al.*
Conservatisme de niche et biologie de la conservation des lémuriens de Madagascar.
Mission de terrain au Madagascar, 13 mars – 20 juillet 2016.

2. Divers - Varia

2.1. **Coproduction d’un film documentaire de long métrage Coproductie van een documentaire langspeelfilm**

Film documentaire sur le Parc national des Virunga.

Réalisation :

Nicolas DELVAULX avec la participation de S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique.

2.2. **Chaire François Houtart sur l’Amazonie Leerstoel François Houtart over Amazonië**

2.3. **Expositions - Tentoonstellingen**

2.4. **Publication sur les éponymes *leopoldi* et *astridae* Publicatie over de eponiemen *leopoldi* en *astridae***

2.5. **Site web du Fonds Léopold III, par Anne Franklin Website van het Leopold III-Fonds, door Anne Franklin**

2.6. **Rapport statistique Missions 1973 - 2015 Statistisch overzicht Zendingen 1973 - 2015**

2.7. **Livres et documents reçus - Ontvangen boeken en documenten**

2.8. **Publications scientifiques réalisées avec l’appui financier du Fonds Léopold III Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds**

1. Subsidies pour missions de terrain hors de l'Europe Toelagen voor veldwerk buiten Europa

Au cours de l'exercice 2016, le Fonds Léopold III a subsidié plus de 20 chercheurs et leurs assistants, dont les rapports raccourcis sont repris ci-dessous.

In de loop van het dienstjaar 2016 heeft het Leopold III-Fonds aan meer dan 20 onderzoekers en hun assistenten toelagen verstrekt. Hierna volgen hun ingekorte verslagen.

- 1.1. BOEVÉ, Jean-Luc** (chef de travaux agrégé, IRScNB), **PAULY, Alain** (research associate, IRScNB) & **DOMINGUEZ, Diego** (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador).
Bees and sawflies of Ecuador – 2016.
Mission to Ecuador, 8 November – 1 December 2016.

1. Introduction : cadre et rappel des objectifs

Les collaborateurs scientifiques ont été David Donoso (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, PUCE, Quito) et Diego F. Dominguez (Universidad Técnica Particular de Loja), alors que les intervenants administratifs ont été Emilia Moreno, Cecilia F. Beret Maria, Clifford Keil et Alvaro Barragán (PUCE). Diego Dominguez nous a accompagné tout au long de nos récoltes sur le terrain.

Nous avons dû consacrer plusieurs journées à obtenir une série de permis (c'est-à-dire un permis de récolte, de mobilisation et d'exportation) et ce, pour chacune des deux Provinces d'Orellana (Yasuni N.P.) et de Pichincha (notamment le Mindo-Nambillo N.P.). Nous avons finalement pu récolter au Yasuni N.P. (12–16 nov.), à Otongachi (19 nov.), Otonga (20 nov.) et dans la région de Mindo (21–28 nov.).

Vu les problèmes de permis, les spécimens de la région de Mindo n'ont pas pu être amenés en Belgique. Ils devraient nous parvenir, par la poste, dans les semaines à venir.

2. Résultats préliminaires

Les insectes ciblés, Apoidea et Symphyta, ont été récoltés en utilisant différentes techniques : au filet principalement, ainsi qu'avec des bacs colorés et des pièges à odeur.

La mission a permis de rapporter plusieurs centaines de spécimens d'abeilles (Apoidea). Les groupes des mélipones, des euglosses et des megachiles sont les plus abondants à basse altitude dans la forêt amazonienne tandis que les halictes de la tribu des Augochlorini dominent en altitude (1 000 à 2 500 m) dans les Andes. Il existe également un clivage entre le versant Ouest et le versant Est des Andes au niveau spécifique. Ces groupes seront étudiés avec l'aide de clés publiées par divers spécialistes de la faune sud-américaine (C. Rasmussen, V. Gonzales, M. Engel, D. Roubik). Plusieurs espèces d'euglosses capturées dans le parc national de Yasuni s'apparentent à la faune de Guyane française.

Concernant les Symphyta, la quasi-totalité des spécimens sont des adultes, qui appartiennent à la famille des Tenthredinidae et des Argidae. Ces spécimens seront photographiés (pour illustrer leur habitus) avant d'être envoyés à David R. Smith (Washington DC, USA) pour

identification. Ce collègue est le spécialiste pour les Symphyta d'Amérique du Sud, et rappelons qu'il est un des co-auteurs de la publication portant sur les récoltes effectuées dans le Sud de l'Equateur en 2014.



mélipone



euglosse



megachile



halicte

Fig. 1-4. Spécimens de quatre taxons représentatifs d'abeilles récoltées.

Quelques localités de récoltes en Equateur, novembre 2016

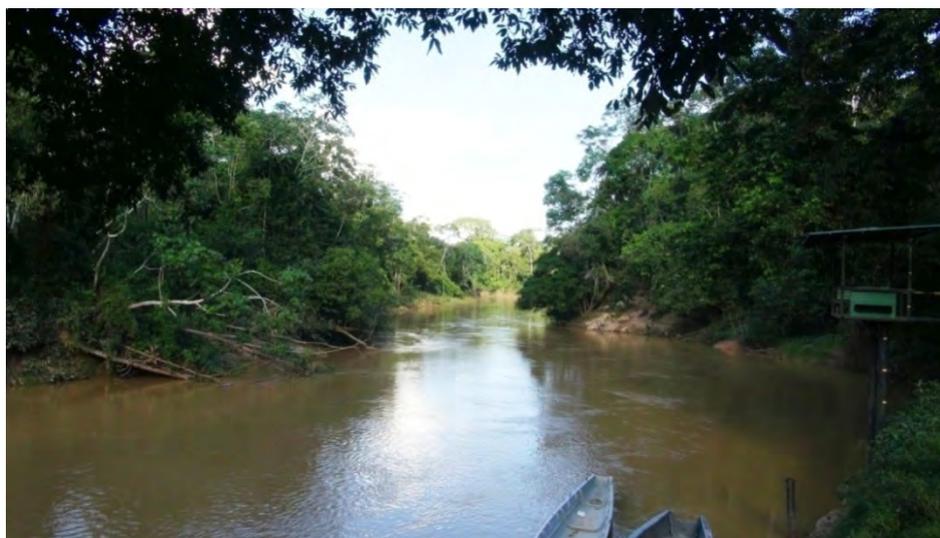


Fig. 5. Rio Tiputini, Province Orellana.



Fig. 6. Eponge suspendue à un fil et imbibée d'huiles essentielles (methyl salicylate, eugenol, eucalyptol, vanilline) pour attirer les euglosses.



Fig. 7. Reserva Integral Otonga, forêt de type 'cloud forest' avec de nombreuses mousses et autres plantes épiphytes.



Fig. 8. Bellavista Cloud Forest Reserve, avec épiphytes, 2 200 m.

- 1.2. BROTCORNE, Fany** (doctorante Un. Liège, collaboratrice scientifique IRScNB),
HOLZNER, Anna & JORGE SALES, Lucia (research assistants, Udayana Univ., Bali).
Comportement culturel d'une économie d'échange objet/nourriture dans une
population de macaques (*Macaca fascicularis*) à Bali, Indonésie.
Mission scientifique en Indonésie, 1^{er} septembre 2015 – 31 août 2016.

1. Introduction: background and objectives

We live an epoch of a major human-induced rapid environmental change and the way how animals adapt their behaviour and ecology to these changes is a major issue in ethology and conservation. Cultural variations in primates living in anthropogenic habitats represent a relevant and fruitful window to explore these questions.

The goal of our research project was to explore the proximate and ultimate correlates of a cultural token exchange practice (thereafter, the “object robbing and object/food bartering” tradition, and referred to RB here below) in a free-ranging nonhuman primate species, as a way to clarify how highly complex human cultural patterns originate and diversify over time. By bridging the gap between material and social cultures, our study will inform us about the variety of proximate mechanisms (e.g., environmental, cognitive, and socio-demographic) that potentiate and constrain animal culture. Hence, the main objective is to explore the mechanisms underlying the robbing and bartering (RB) behavioural tradition in the free-ranging long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) living around the Uluwatu temple, Bali (Indonesia).

The robbing and bartering activities (RB) under study here are spontaneous, customary, and enduring behavioural practices in five groups of long-tailed macaques ranging freely around the Uluwatu temple. It occurs in two steps. First, the monkeys routinely rob temple visitors of objects that have no intrinsic value to the former, but that are valuable to the latter (e.g., sunglasses; Fig. 1a). Second, the monkeys use these objects as tokens, by returning them to the temple staff in exchange for specific food items; Fig. 1b. These particular RB behaviours are not widespread in Balinese macaques, but instead limited to the Uluwatu population. As a consequence, the Uluwatu macaques represented the unique population where the RB behavioural practices can be studied. This uniqueness provided a great opportunity to study cultural patterns in primates, as a way to ultimately shed light on the evolution of culture in humans.

The objectives of this long-term mission can be summarised in four specific studies:

Study 1: The first research objective was to establish the population-specific behavioural repertoire of RB activities, with each behavioural pattern reflecting some degree of understanding of the appropriate conditions in which a successful robbing and bartering could occur.

Study 2: The second objective of this study was to examine the effect of demographic factors on the RB performances of the individuals.

Study 3: The third objective of this research was to investigate the individual robbing and bartering performances within the social networks of the Uluwatu macaque groups.

Study 4: The overarching objective of this research was to bring the necessary evidences supporting the cultural hypothesis of the RB practices in Uluwatu.

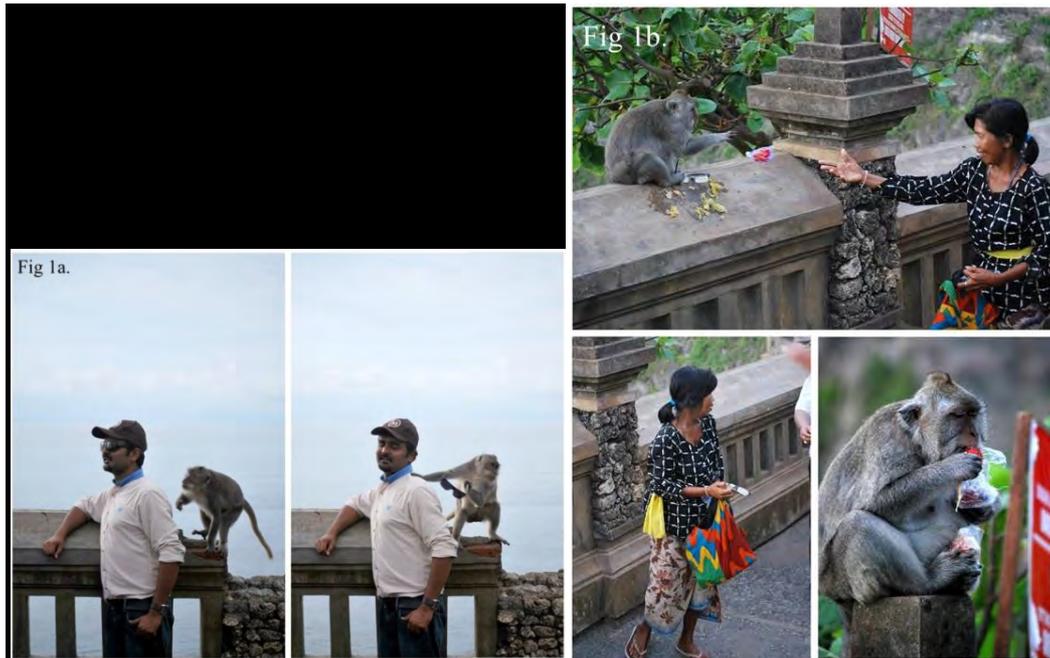


Fig. 1. Adult male macaque stealing sunglasses from a temple visitor (a) and typical sequence of object/food bartering between a female adult macaque and a temple staff (b). Photos by Axel Michels.

2. Timeline of the activities during the mission

I spent the first week of the mission in Jakarta (from September 6th to September 12th) in order to apply for and collect the various research permits and authorizations from the Indonesian ministries and authorities. I took flight to Bali and pursued my administrative duties (Limited stay permit application at the immigration of Denpasar) during the second week of September. Then, I started the research activities and data have been collected at Uluwatu Temple for one year, from September 15th 2015 to August 30st 2016. No significant problems have been encountered during my study. The main objectives originally set have been reached, except those related to the field experiments and the inter-population comparative survey. These unreached objectives will be the object of further studies planned for the coming years. We fruitfully worked in collaboration with the local stakeholders and our local counterparts from Udayana University. For the data collection, I was supported by two field research assistants: Mrs. Anna Holzner (for the first 6 months) and Mrs. Lucia Jorge Sales (for the last 6 months).

3. Methodology and data collected

We collected all the data at the Uluwatu Temple, south Bali. The Uluwatu Temple (*Pura Luhur Uluwatu*) is located on the Bukit peninsula, south Bali, Badung Regency. As a preliminary step, we established an exhaustive ID catalogue by identifying all the adult and sub adult individual macaques present in this population. We also included a sample of immature individuals to reach, at the end, a sample of 193 individuals known and identified across the five groups of macaques. For the identification, we used their physiognomy, body marks and behavioural features. To know the demographic composition of the population, we assessed the group size and composition of the macaque groups by conducting demographic census using the procession counting (direct head counts) of group members during their collective travel across open areas. We used the event sampling method to collect

spontaneous robbing and bartering events performed by known individuals (cf. Study 1-2-4). In addition, we used 15 min-continuous focal-animal sampling to sketch the group social network and group hierarchy and to assess the personality traits of the individuals (cf. Study 1). Finally, we used group activity scan sampling and GPS tracking techniques to assess the group-level cohesiveness. All the RB sequences were video-recorded for further specific scoring and analyses by using the data management program The Observer Video-Pro (Noldus Information Technology). The focal samples were recorded using the device Psion Workabout Pro4 with Pocket Observer, or with the pen-and-paper technique.

Table 1. Summary of the final data set collected at Uluwatu, August 30th and September 15th 2016

Groups	Identified individuals (i.e. focal subjects)	Event sampling effort (duration in minutes)	Total robbing/bartering events (N frequency)	Social network focals (N)	Group scan / group spread (N)
TOTAL	193	30113	3065	2487	512 / 266
RITING	36	9676	1049	511	103 / 52
CELAGI	49	8013	845	770	101 / 52
GADING	48	6757	607	534	102 / 55
TAPA	38	2859	280	672	105 / 54
MELUM	22	2808	284	0	101 / 53

4. Preliminary results and discussion

Study 1: Cognitive abilities and personality traits required for successful token exchange

Our preliminary results tend to confirm our first assumption, (1) i.e. the ability of the monkeys to target suitable tokens with a higher probability of exchange, instead of less valuable tokens. Eyeglasses, sunglasses and shoes are the most frequently token types stolen by the monkeys, contrary to hairclips and clothes (see Table 2). Another noticeable result is the low proportion of food/drinking items stolen by the monkeys (9.3%), in comparison with the high proportion of non-food tokens stolen (90.7%).

Similarly, our preliminary results tend to confirm the second assumption, (2) i.e. the ability of a large number of monkeys to display patience after robbing, waiting for the barterer and not fleeing. Indeed, half of the robbing events (44%) were followed by a bartering activity and 77% of these bartering events ended with a successful final outcome (i.e. the monkey lets to go off the token, which is retrieved by a human, and the same monkey takes and eats the food reward offered).

Table 2. Proportions of the different token categories stolen by the Uluwatu macaques

TOKEN ROBBED	FREQ	%	TOKEN ROBBED	FREQ	%
EYEGASSES	432	14.7	CLOTHES	30	1
SUNGLASSES	754	25.7	JEWELLERY	18	0.6
SHOE	801	27.3	TOY	4	0.1
HAT	213	7.2	BOTTLE	201	6.8
BAGTOY	148	5	FOOD/OFFERING	73	2.5
PHONE/CAMERA	48	1.6	HAIRCLIP	41	1.4
WALLET	11	0.4	OTHER	44	1.5
BAG	70	2.4	NA	41	1.4
			TOTAL	2929	100

Study 2: Demographic influences on the expression of token exchange

Our both predictions (*i.e.* (1) older individuals are more efficient at robbing appropriate tokens and bartering than younger individuals; (2) males will be more successful at robbing and bartering than females) are strongly confirmed by our preliminary results. First, adult and sub adult males at Uluwatu are more frequent and efficient robbers than adult and adolescent females (see Table 3). Second, immature individuals (juveniles 1 and 2) are less represented in the robbing activities than adult individuals; and juveniles 2 (from 2 to 3-4 yr) robbed more frequently than the younger juveniles 1 (from 1 to 2 yr) (see Table 3).

Table 3. Percentages of the different robbing outcomes for each age/sex class

PERCENTAGE OF ROB OUTCOME PER AGE/SEX CLASS					
	SUCCESS	FAILED	APPROACH	OTHER	TOTAL
ADOLESCENT FEMALE	0.27	0.67	0.59	7.25	0.44
ADULT FEMALE	3.56	2.56	1.53	50.72	3.04
ADULT MALE	57.39	46.67	55.06	15.22	53.61
SUBADULT MALE	32.51	35.08	33.88	1.45	33.10
JUVENILE 1	0.13	0.97	0.24	9.42	0.49
JUVENILE 2	5.91	13.85	8.59	15.94	9.04
NOT AVAILABLE	0.24	0.21	0.12	0.00	0.24
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Study 3: Social influences on the individual RB performances

To provide evidences for social transmission and the role of social learning in the spread and the maintenance of the RB tradition within a group (*i.e.*, one of the main evidence for the cultural hypothesis), we use the Social Network Analysis-based techniques (SNA). The main hypothesis here is that the RB frequency of an individual is associated with its social network, *i.e.*, by his social position within the group and by the RB performances of his most affiliated individuals. We collected a significant number of focal samples (see Table 1) to sketch the social network and build the social matrices in each group. These analyses are still in progress.

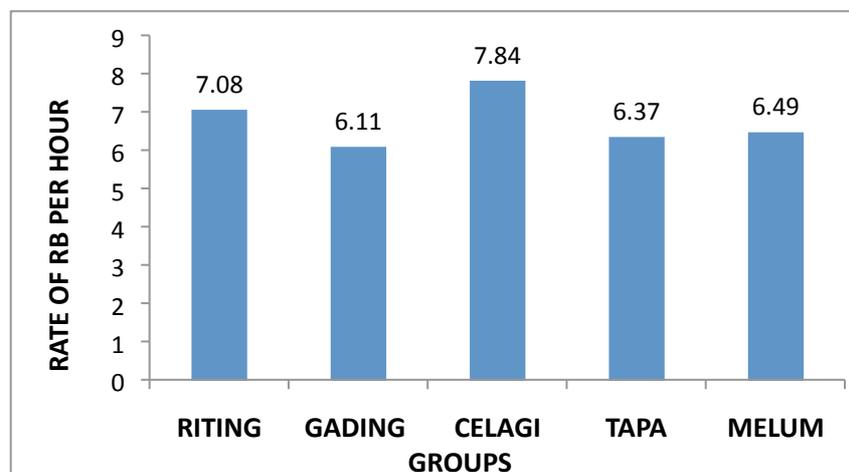


Fig. 2. Intergroup variation in the hourly rate of RB displayed by the Uluwatu macaques

Study 4: A group-specific culture of token exchange at Uluwatu?

Our preliminary results show interesting variations in the rate of robbing and bartering activities between the five groups in the Uluwatu population. Celagi and Riting groups are the most frequent robbers/barterers, while Gading is the least frequent robber/barterer; with Tapa and Melum occupying an intermediate position (see Fig. 2). Along with the evidences of social influence on RB performances, these results preliminary support the cultural hypothesis of the RB practices in Uluwatu.

5. Conclusion and perspectives

In conclusion, we found that RB is (1) underpinned by complex cognitive abilities in macaques, (2) influenced by demographic factors, (3) determined by social observational learning opportunities and (4) a spontaneous, customary and enduring practice showing intergroup variation within the Uluwatu population. Extended analyses are now necessary to statistically support these preliminary conclusions assuming that RB practices at Uluwatu are a good candidate for behavioural traditions in primates. Our research was purely naturalistic and non-invasive. No biological samples have been collected during this mission.

- 1.3. FACK, Vincianne** (doctorante, biologie des organismes et écologie, ULB)
Rôle de la géophagie dans l'écologie comportementale du singe laineux à queue jaune (*Lagothrix flavicauda*), nord du Pérou.
Mission scientifique au Pérou, 10 janvier – 10 juin 2016.

1. Introduction : cadre et rappels des objectifs

Mon travail de recherche porte sur le comportement de géophagie (ingestion volontaire de terre) chez le singe laineux à queue jaune, *Lagothrix flavicauda*, une espèce de primates (photo 1) classée en danger critique d'extinction dans la Liste Rouge de l'UICN et endémique d'une zone du hotspot de biodiversité des Andes tropicales au nord du Pérou.

Ce comportement est répandu dans le règne animal et des hypothèses, non exclusives, relevant de l'automédication et de la complémentation nutritionnelle ont été formulées pour expliquer cette pratique.

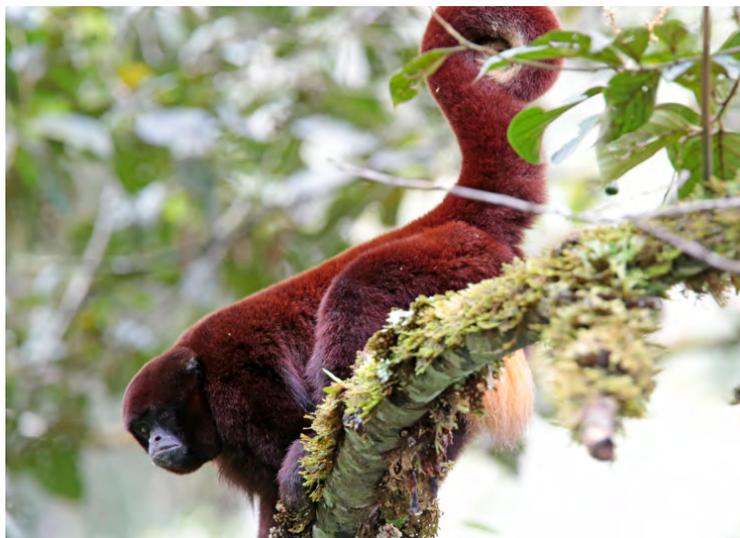


Photo 1. Mâle adulte du singe laineux à queue jaune (*Lagothrix flavicauda*).

3. Matériel et méthodes

Le site d'étude « El Toro » comprend environ 400 hectares de forêts de montagne (entre 1 800 et 2 300 mètres d'altitude). La saison des pluies s'étend de décembre à mai, l'humidité est forte toute l'année et les températures moyennes oscillent autour de 14°C . L'étude se focalise sur un groupe de 23 singes habitués à la présence de chercheurs possédant un domaine vital de 145 hectares. Le travail de terrain de cette première mission s'est composé de trois activités principales :

1) Suivi comportemental, étude du régime alimentaire des individus du groupe.

Méthodologie suivie: Les singes changeant de site d'ortoir chaque jour, nous les suivons du lever au coucher du soleil afin de ne pas les perdre durant la semaine de prise de données. Un individu (identifié selon sa classe d'âge et de sexe) est suivi par jour (méthode du « focal follow »). Toutes les 5 minutes (« instantaneous sampling ») je relève son activité (*i.e.* repos, déplacement, vocalisation, sociale, géophagie, fourragement, consommation). Si l'individu consomme un item, je relève l'arbre d'alimentation (*i.e.* marquage, coordonnées GPS, altitude et DBH, nom commun), le type d'item (*i.e.* feuille, fruit, fleur, pétiole, terre) et son état de maturité. Je relève également les coordonnées GPS lors du suivi, à intervalles de temps réguliers, afin d'estimer la distance journalière parcourue par le groupe. Nous obtenons ainsi un budget d'activité et les ressources les plus consommées par classe d'individus.

2) Phénologie des arbres réalisée le long de trois transects traversant le domaine vital du groupe.

Méthodologie suivie: Les trois transects (B1: 3 000 m; B2: 1 800 m; B3: 2 300 m) sont parcourus une fois par mois. Quand une fleur ou un fruit est repéré sur le sol, nous cherchons l'arbre porteur et l'identifions via son nom commun (si DBH >10cm). Si l'arbre est déjà marqué nous relevons son code et s'il ne l'est pas encore nous le marquons et relevons sa hauteur, son DBH et ses coordonnées GPS. Nous caractérisons ensuite la quantité dans l'arbre, de fleurs (ouvertes et fermées), fruits (matures et verts), feuilles (matures et jeunes) en utilisant des indices allant de 0 à 4 (0: absence ; 1: 1-25% ; 2: 26-50% ; 3: 51-75% ; 4: 76-100%). Nous obtenons ainsi les patterns temporels de productivité des arbres et en lien avec le suivi comportemental des individus, nous pourrions mettre en évidence les ressources les plus consommées par rapport à la disponibilité des ressources.

3) Etude de la géophagie

Méthodologie suivie: 4 caméras traps ont été réparties et placées aux 3 sites de géophagie connus en début de mission. Ces caméras se déclenchent à la détection du mouvement et de la chaleur, de jour comme de nuit et sont effectives toute la durée de la mission. En visionnant les vidéos, nous avons comme données : la classe de l'individu, le temps de présence au site, le temps de consommation de terre, la date et l'heure. Quand il s'agit d'observations directes de la géophagie nous connaissons également les ressources consommées avant et après l'épisode de géophagie et nous relevons le comportement des autres membres du groupe. Le sol ingéré a été collecté ainsi que du sol contrôle. Les échantillons ont été analysés au Laboratoire des sols de l'Université Rogriguez de Mendoza de Chachapoyas. Ces sols ont également été décrits qualitativement.

4. Résultats (observations, récoltes, descriptions, évaluation préliminaire des résultats)

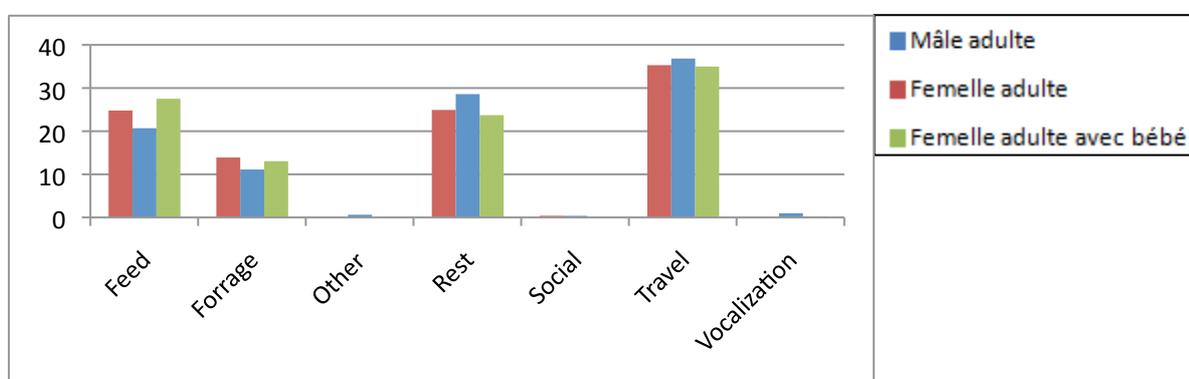
1) *Suivi comportemental, étude du régime alimentaire des individus du groupe.*

J'ai suivi quatre classes d'individus différentes sur la durée de ma mission : mâle adulte (AM), femelle adulte (AF), femelle adulte avec petit porté (AFD), femelle juvénile (JF) ; avec un total de 3512 données comportementales enregistrées. Le nombre d'observations étant très faible pour « JF », cette catégorie n'est pas prise en compte pour cette mission-ci.

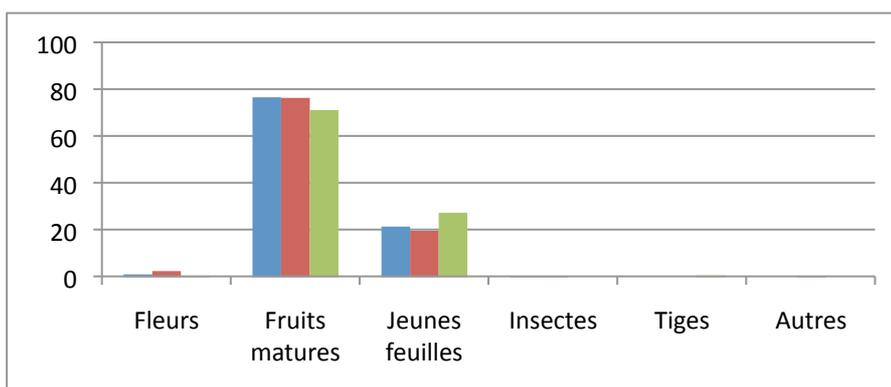
Le premier graphique présente le budget d'activité par classe d'individus : le déplacement (au sein d'un même arbre ou d'un arbre à l'autre) est l'activité prépondérante chez ce groupe, suivi du repos et de l'alimentation composée principalement de fruits mûrs (cf. graphique 2).

Tableau 1: Résumé par classe d'individus des jours de suivi comportemental

Focal	Jours	Heures	Hors de vue
AM	12	109:35:00	134
AF	9	71:50:00	151
AFD	11	94:50:00	154
JF	2	16:25	20
TOTAL	34	292:40:00	459



Graphique 1: Budget d'activités (%) des mâles et femelles adultes et femelles adultes avec bébé



Graphique 2: Ressources consommées (%) par les mâles adultes, femelles adultes avec et sans bébé porté.

2) Phénologie des arbres réalisée le long de trois transects

Voici un tableau qui résume les données de phénologie. Nous avons enregistré 308 arbres tout au long de la mission.

Tableau 2: Nombre d'arbres enregistrés par mois et par transect.

N arbres	B1	B2	B3	Total
Distance (m)	3000	1800	2300	7100
Février	27	50	28	105
Mars	35	47	23	105
Avril	20	22	14	56
Mai	21	8	13	42
Total	103	127	78	308

3) Etude de la géophagie

En avril, un site de géophagie a été détruit lors d'un éboulement de terrain mais la caméra trap est toujours fonctionnelle. Nous avons découvert deux autres sites de géophagie lors du suivi des individus. Nous avons donc 4 sites et une caméra trap par site.

A. Observations des sites de géophagie et sites contrôles (cf. photos 3, 4 et 5) :

Les sites se trouvent au niveau de pentes très fortes. La terre y est rouge, meuble, pas de matière organique présente, pas ou très peu de racines présentes. Les sites sont assez restreints, le plus grand fait 3m de long. Les sites sont entourés d'arbres et de lianes qui facilitent l'accès pour les individus.

Les sites contrôles où se prélève aussi de la terre, sont proches du site de géophagie et donc de même accès. Le sol contrôle est noir, beaucoup plus compact, présente de la matière organique et beaucoup de petites racines.

B. Observations comportementales des individus :

Nous avons 2 observations directes de géophagie sur les sites n°4 et 5 (13 et 26 avril) et 3 épisodes de géophagie enregistrés par les caméras trap sur le site de géophagie n° 5 (5, 9, 12).

C. Résultats des analyses de sols

Les échantillons de terre ont été analysés en termes de : pH, quantité de K, P, C, matière organique, N, sable, limon, argile, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , $Al^{3+} + H^+$. Des analyses statistiques nous permettront de tester d'une part si les sites de géophagie ne diffèrent pas entre eux pour les facteurs cités ci-dessus et d'autre part si chaque paire site de géophagie-site contrôle sont différents pour les mêmes facteurs, et déterminer quels facteurs influencerait la décision des individus à consommer ou non de la terre.

5. Perspectives

Cette première mission m'a permis de tester et améliorer les méthodes de terrain. En répétant ces méthodes, nous pourrions effectuer des comparaisons de comportement alimentaire et de géophagie entre les saisons. D'après nos observations, il semble qu'une période de géophagie plus intense se dégage et cela sera très important pour planifier au mieux les départs de mes autres missions. En effet, elle semble commencer fin avril, et il sera très intéressant d'étudier les fréquences de géophagie en fonction de la disponibilité en fruits. Il semblerait d'après les observations faites jusqu'à présent, que la géophagie est un comportement rare en saison des pluies, lorsque les fruits sont disponibles en grandes quantités. La mission s'est terminée à une période cruciale de transition pendant laquelle les fruits se font rares et les événements de géophagie plus nombreux. Il est d'ailleurs fort probable que nous découvririons par la suite de nouveaux sites de géophagie et de nouvelles caméras traps seraient donc utiles et nécessaires afin de renforcer l'étude.

6. Conclusion

De façon générale, cette première mission a été très positive : d'une part elle me permet de tester et d'améliorer mes méthodes de terrain et d'autre part elle nous apporte des résultats concrets. Ces résultats seront présentés au 26^{ème} congrès de l'IPS à Chicago en août 2016 et feront aussi l'objet d'une publication.

1.4. LOUBOTA PANZOU, Grace Jopaul (doctorant, Un. Liège)

Variations de l'allométrie des arbres d'Afrique centrale et ses conséquences sur l'estimation de la biomasse et des stocks de carbone.

Mission scientifique dans la République du Congo, 15 janvier – 15 mars 2016.

1. Introduction

Quantifier les stocks de biomasse et de carbone contenus dans les forêts tropicales est devenu une priorité internationale dans le cadre du mécanisme REDD+. Bien que le bassin du Congo soit le deuxième plus grand bloc continu de forêts tropicales, il y a encore beaucoup d'incertitude sur les quantités et les variations spatiales de la biomasse et des stocks de carbone. Ces incertitudes sont principalement dues à l'absence de données d'inventaire forestier à plus grande échelle spatiale et des équations allométriques appropriées.

L'utilisation de l'allométrie hauteur – diamètre globale ou régionale pourrait induire des biais importants dans l'estimation de la biomasse et des stocks de carbone, tel que démontré dans les forêts de Yangambi en République Démocratique du Congo. Il existe des variations spatiales de la biomasse aérienne qui s'expliqueraient par les différences de l'allométrie hauteur – diamètre des arbres entre les forêts sempervirentes et semi-décidues. Ainsi, les variations de l'allométrie des arbres sont donc d'une extrême importance dans l'estimation de la biomasse et des stocks de carbone.

L'objectif de la thèse de doctorat est d'étudier les variations de l'allométrie des arbres et d'évaluer les conséquences sur les estimations de la biomasse et des stocks de carbone contenus dans les forêts tropicales d'Afrique centrale. Cette mission est initiée pour collecter un ensemble de données dendrométriques classiques, principalement le diamètre, la hauteur et les dimensions du houppier, en vue d'étudier l'allométrie des arbres des forêts semi-décidues à *Celtis* du Nord Congo. La présente mission qui s'est déroulée en République du Congo vise principalement à étudier (i) la structure forestière des forêts semi-décidues à *Celtis* et (ii) la variabilité interspécifique de l'allométrie des arbres.

Cette mission a connu trois grandes phases :

- la finalisation des protocoles de terrain et l'organisation de la mission de terrain dans la concession forestière CIB-OLAM ont été réalisées respectivement à l'Université Marien Ngouabiet à la coordination du projet DynAfFor dans la ville de Brazzaville du 23 décembre 2015 au 02 février 2016 ;
- la mission de collecte de données dans les dispositifs permanents de DynAfFor à la CIB-OLAM s'est déroulée dans la ville de Pokola (Ouessou – département de la Sangha) du 03 février au 04 mai 2016 ;

- enfin, l'encodage de données et la restitution sur la mission de terrain ont été réalisés dans la ville de Brazzaville durant la période du 05 mai au 05 juin 2016.

2. Etude de l'allométrie des arbres au nord Congo

Site d'étude

Le travail de terrain s'est réalisé dans les forêts denses humides des unités forestières d'aménagement de la société forestière CIB-OLAM du nord Congo. Les régimes pluviométriques sont en moyenne de 1700 mm et 2-3 mois de saison sèche. Le milieu d'étude, caractéristique des forêts à *Celtis*, est situé sur des sols relativement riches (substrat de quartzite) et présente une canopée dominée par des arbres héliophiles décidues, dont le genre *Celtis*. Sur ce site, 4 parcelles permanentes (9 × 1 ha) échantillonnées complètement inventoriées ont été installées en 2014 dans le cadre du projet DynAfFor (Dynamique des Forêts d'Afrique centrale).

Collecte de données

Pour les arbres ≥ 10 cm de diamètre, le diamètre à hauteur de poitrine ou à 30 cm au-dessus des contreforts a été mesuré à l'aide du mètre ruban. Le vertex IV a permis de mesurer la hauteur totale et la hauteur du fût (jusqu'à la première grosse branche) des arbres. Les dimensions du houppier (rayon du houppier suivant les 4 points cardinaux) ont été mesurées avec le clinomètre. Une estimation visuelle de l'exposition du houppier à la lumière a été réalisée (code de Dawkins) suivant la description de Moravie et al. (1999). Le code de fragmentation du houppier et d'infestation des lianes des arbres suivant la description de Rutishauser et al. (2011) ont été également obtenus.

Deux activités correspondant aux deux objectifs spécifiques de la présente mission ont été réalisées : la structure forestière et la variabilité interspécifique de l'allométrie des arbres.

Structure forestière

Pour cette première activité, nous avons utilisé deux parcelles de 9 × 1. Au sein de chaque parcelle, tous les arbres ayant un diamètre supérieur ou égal à 10 cm ont été mesurés dans la placette centrale de 1 ha. Les placettes restantes (8 ha) dans chaque parcelle ont fait l'objet d'un échantillonnage systématique à partir d'une grille de 20 m x 20 m. L'arbre le plus proche du point d'intersection de la grille et atteignant la canopée a été également mesuré. Un total de 1 054 arbres repartis sur 178 espèces a été mesuré.

Variabilité interspécifique de l'allométrie des arbres

51 espèces caractéristiques des forêts semi-décidues à *Celtis* et réparties sur 4 groupes fonctionnels (héliophile, semi-héliophile, tolérant à l'ombrage et crypto pionnière) ont fait l'objet de la seconde activité. Environ 15 arbres par espèce ont été échantillonnés sur toute la gamme de diamètre à partir de 10 cm. Un total de 969 arbres a été mesuré pour toutes ses 51 espèces.

3. Conclusion et perspectives

A l'issue de cette mission de terrain, nous pouvons dire que les objectifs assignés sont atteints. Les forêts semi-décidues à *Celtis* présentent une hauteur maximale de 51 m. Environ 30 % des arbres sont lianés et fragmentés par les grosses branches au sein d'1 ha.

Pour la suite, nous nous proposons :

- d'analyser les données (modélisation) des espèces pour comprendre la variabilité spécifique de l'allométrie des arbres au sein du site ;

- de réaliser le complément de données par une mission de terrain à Mokabi (janvier 2017) en vue d'étudier les variations de l'allométrie des arbres entre les deux types de forêts.

1.5. MARTINET, Baptiste (doctorant, Un. Mons)

Caractérisation des relations phylogénétiques circum-boréales (partie nord-ouest américain) et évaluation de la résistance physiologique à un stress hyperthermique (canicules) des ourdons boréo-alpins (*Alpinobombus* et *Pyrobombus*).

Mission au Canada, 28 juillet – 06 août 2016.



Fig 2. *Bombus neoboreus*, mâle

Fig 1. *Bombus bifarius*, femelle

1. Introduction : cadre et rappel des objectifs

Depuis plusieurs années, les changements climatiques ont été identifiés comme responsable du déclin de nombreuses espèces sauvages et notamment les bourdons. Leur déclin apparent est une problématique primordiale tant pour l'économie humaine (services éco-systémiques: pollinisation) que pour la biodiversité.

Le risque climatique peut prendre plusieurs aspects : (1) changement graduel (ex.: élévation des moyennes de températures, modification de la continentalité) ; (2) changements ponctuels extrêmes (ex.: fréquence et intensité des canicules). Les canicules ont été mises en relation avec des extinctions massives locales. Les régions arctiques et boréo-alpines sont les plus impactées par le réchauffement climatique avec une augmentation pouvant aller jusqu'à 8-9°C dans l'Arctique.

La résistance au stress hyperthermique (et donc aux canicules) est, contrairement à la résistance au froid, un phénomène peu connu, du moins chez les bourdons. Or les canicules pourraient générer de graves conséquences pour les populations locales à distribution restreinte. De plus, le stress thermique a également un effet sur les ressources alimentaires : la production de nectar est réduite. Dans les régions arctiques et boréo-alpines, les bourdons sont responsables du maintien des communautés végétales. Ces espèces ont une thermorégulation très élaborée mêlant endothermie et hétérothermie. Les ouvrières et les reines peuvent se réfugier à l'intérieur du nid thermorégulé. Les mâles, eux ont un comportement constant sans modifications hormonales et vivent à l'extérieur sans possibilité de s'abriter sous l'exposition du soleil pour leurs activités nuptiales. Ils sont donc, naturellement, les plus exposés au stress thermique induit par les canicules. Dans ce contexte, une identification précise des espèces est une première étape cruciale avant l'élaboration de plan de conservation. Cependant, l'identification des espèces est l'un des sujets les plus difficiles pour les biologistes car les critères de délimitation des espèces restent encore très confus et controversés.

L'approche morphologique est la plus ancienne, la plus simple et la plus couramment utilisée pour l'identification des espèces. Toutefois, l'identification des espèces étroitement apparentées reste souvent entravée par le manque de caractères diagnostiques (par ex. dans le cas d'espèces cryptiques ou d'évolution convergente). C'est pourquoi des méthodes alternatives à l'identification morphologique traditionnelle ont été développées.

Les méthodes basées sur l'ADN sont les alternatives principales aux identifications morphologiques traditionnelles (comme par ex. le barcoding). Une autre approche, moins utilisée, basée sur la reconnaissance spécifique entre individus est la taxonomie chimique (ex. étude de la composition des glandes labiales céphaliques chez les bourdons).

Ces sécrétions jouent un rôle dans l'attraction de femelles vierges conspécifiques. L'ensemble de ces techniques morphologiques, génétiques (gène nucléaire et mitochondrial) et chimiques nous permettra d'appuyer notre décision sur le statut taxonomique des différents taxons étudiés.

L'Amérique du Nord est connue pour abriter une grande diversité de bourdons en comparaison au continent européen. En effet, le nombre d'*Alpinobombus* et de *Pyrobombus* y est le plus important (5 espèces d'*Alpinobombus*, 16 espèces de *Pyrobombus*). A l'intérieur de ce groupe, voire même à l'intérieur de certaines espèces, de nombreuses questions taxonomiques restent toujours non résolues.

L'objectif de la mission était de tester un maximum de spécimens et d'espèces de bourdons (mâles) boréo-alpins (particulièrement ceux des sous-genres *Alpinobombus* et *Pyrobombus*) dans le but d'évaluer leur résistance à un stress hyperthermique correspondant à une canicule et de compléter la base de données de stress thermique des régions boréo-alpines.

Les spécimens récoltés vont également servir à résoudre certaines confusions taxonomiques existant au sein des taxons circum boréal des bourdons. Afin de répondre à certaines incertitudes taxonomiques, nous réaliserons des études de taxonomie intégrative en relation avec Paul Williams du *Natural History Museum* à Londres et ses collègues canadiens (équipe de Cory Sheffield, Sydney G. Cannings).

2. Organisation et déroulement général de la mission

Nous logions à la station scientifique du Kluane Lake (Yukon, Canada) Nos collectes se sont déroulés du 28 juillet au 06 août, au Yukon (Canada), aux alentours de Whitehorse, du Kluane Lake et, jusqu'en Colombie britannique. Nous avons loué une voiture à l'aéroport de Whitehorse pour parcourir les 2500 km qui ont composé notre voyage. Nous avons prospecté l'ensemble des biotopes de la région (taïga, plaine, montagnes et alpine tundra) pour ainsi récolter la plus grande diversité de bourdons possible.

Une journée classique de récolte débutait à 7h du matin jusqu'à 20h. Le jour suivant était consacré à de l'expérimentation en laboratoire afin de (a) déterminer la résistance au stress hyperthermique des spécimens collectés la veille avec un incubateur, (b) préparer les spécimens pour les études chimiques (extraction des glandes labiales céphaliques) et génétiques, (c) photographier, piquer et étiqueter les insectes collectés.

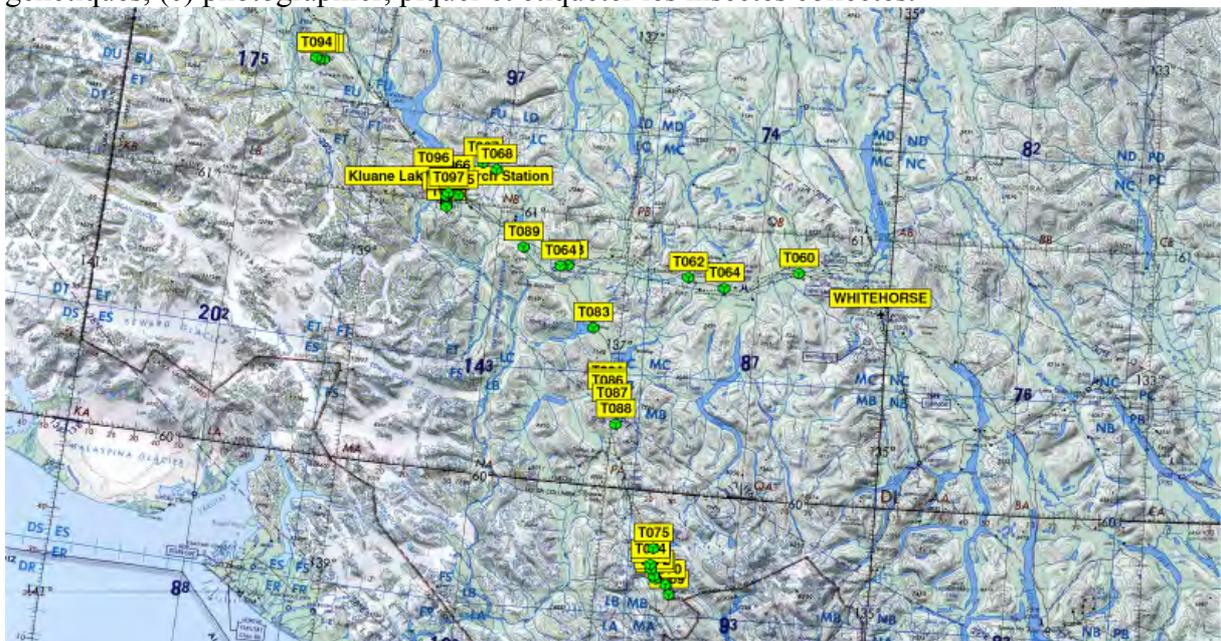


Fig. 3. Carte du Yukon où sont représentés les différentes stations de collecte.

3. Matériel et méthodes

La méthode utilisée pour la capture des spécimens était l'utilisation du filet. Les spécimens étaient maintenus dans des récipients *ad hoc* (frigo portable) jusqu'au retour à la station scientifique. A la station scientifique, les spécimens ont été gardés au frigidaire (8°C) jusqu'au lendemain. La méthode d'extraction des composés des sécrétions des glandes labiales céphaliques a été mise au point au sein du laboratoire de Zoologie de l'Université de Mons et a été publiée.

Ces composés sont extraits en plaçant la tête d'un bourdon mâle préalablement tué au congélateur et décapité dans une fiole d'heptane (400µl). Concernant la partie génétique: une paire de pattes ont également été disséquées et plongées dans l'éthanol pour de futures analyses génétiques. Le reste du corps de l'insecte a été piqué dans une boîte entomologique pour l'identification morphologique.

Concernant le protocole de test de résistance au stress hyperthermique, le protocole a également été publié par le laboratoire. Les mâles de bourdons ont été placés durant 24h au frais (8°C) pour ensuite être placés dans un dispositif expérimental à 40°C (incubateur) avec une humidité de 50-60% jusqu'à leur entrée en état de stupeur thermique (+ éthogramme) pour mesurer leur temps résistance au stress hyperthermique (*Time before Heat Stupor*). Les spécimens sont ensuite retirés de l'incubateur pour leur laisser la possibilité de récupérer du stress et de reprendre une activité normale.

Par la suite, les glandes labiales céphaliques ont été disséquées pour vérifier le statut taxonomique des individus testés. Par souci de répétabilité, de cohérence écologique et de préservation de la nature, seuls les mâles de bourdons, qui sont naturellement les plus exposés au risque de canicule, seront expérimentés.

Nous avons pu ainsi récolter plus de 1 200 spécimens de bourdons appartenant à 23 espèces différentes. Bien évidemment, à l'heure d'écrire ce compte rendu, toutes les identifications taxonomiques dans ces groupes ne sont pas encore entièrement achevées.

4. Résultats

Nombre de spécimens récoltés: 1 200 ; nombre de spécimens testés (résistance hyperthermique) : 200. Les extractions des glandes labiales céphaliques des différents spécimens collectés ont été injectés au GC/FID et au GC/MS. Leurs analyses sont en cours mais d'ores et déjà, les chromatogrammes semblent mettre en évidence de nouveaux taxons (ex. *Bombus gelidus* (Amérique du Nord), *Bombus kirbiellus* (Amérique du Nord), *Bombus mackayi* (Amérique du Nord)) ou au contraire réunir des espèces présumées différentes provenant du Nord de l'Europe et d'Amérique du Nord (ex. *Bombus lapponicus* (Europe) et *Bombus sylvicola* (Amérique du Nord)). Les analyses génétiques seront effectuées durant les prochaines semaines. L'identification au moyen des sécrétions céphaliques nous a permis de mettre un nom provisoire sur l'ensemble des spécimens dont on a mesuré la résistance au stress hyperthermique. Les résultats préliminaires semblent confirmer nos hypothèses selon lesquelles les canicules pourraient être responsables du déclin important des populations de bourdons, particulièrement celle des régions arctiques et boréo-alpines. Les photos de très haute qualité des spécimens vivants prises à la station nous permettront d'investiguer des différenciations morphologiques (traitement et analyse des données en cours).



Fig. 4. Chromatogramme de *Bombus gelidus* new species.

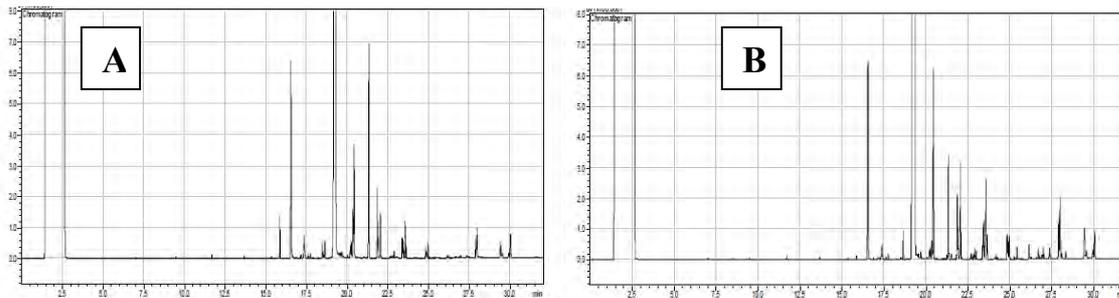


Fig. 5. Chromatogramme de *Bombus lapponicus sylvicola nov. status* (A); Chromatogramme de *Bombus lapponicus lapponicus nov. status* (B).

5. Perspectives

Dans la perspective de compléter mon échantillonnage circum arctique (révision taxonomique des *Alpinobombus* et des *Pyrobombus* + effet des canicules sur les populations circum arctiques), nous souhaitons collecter dans les deux années à venir à l'est du Canada (Baie d'Hudson, Salluit Research Station) et dans une région arctique à forte continentalité comme en Russie (Numto Park Station à l'ouest de la Sibérie). Nous aurons ainsi des points de collecte tout le long du Cercle Arctique afin d'établir et de clarifier les relations phylogénétiques des taxons circum-boréaux.

6. Destination du matériel récolté

Le matériel scientifique collecté sera partagé entre le Laboratoire de Zoologie de l'Université de Mons (données de résistance au stress thermique, échantillons des sécrétions des glandes labiales céphaliques, matériel pour la génétique et une partie des insectes collectés) et l'IRScNB (série représentative des spécimens collectés).

7. Conclusion

Comme nous le pressentions après notre séjour de recherche en Alaska où nous n'avions qu'un nombre limité d'espèces de *Pyrobombus*, il y a de grosses confusions taxonomiques dans les *Pyrobombus* d'Amérique du Nord.

En effet, avec les outils d'identification (clés morphologiques) à notre disposition, il est impossible d'identifier avec certitude les spécimens collectés. En effet la géographie du Yukon, avec ses "creeks" et ses montagnes (Monts Elias), est un terrain propice au phénomènes de spéciation. Les analyses chimiques (glandes labiales céphaliques) et génétiques (COI, PEPCK) complémentaires à la morphologie prévues à la suite de ce séjour de recherche permettront de clarifier et de préciser le statut taxonomique des taxons cibles.

Concernant les stress hyperthermiques, les résultats préliminaires semblent confirmer nos hypothèses selon laquelle les canicules pourraient être responsable du déclin important des populations de bourdons, particulièrement celle des régions arctiques et boréo-alpines.

1.6. SAMYN, Yves (postdoc, Invertebrate Collection Manager, RBINS)
& **SEGERS, Brigitte** (scientific assistant, IRScNB)

Exploration and conservation of the echinoderm fauna of KwaZulu-Natal,
South Africa.
Mission to South Africa, 5 – 27 January 2016.

1. Project summary

The marine biodiversity of South Africa is particularly rich, and is characterized by an astonishing level of endemism (+30%). Despite considerable efforts in the last few decades, the country still lacks sufficient human and institutional capacity to identify and monitor its marine biodiversity adequately.

The present project aims to augment standing taxonomic and curatorial capacity for algal and echinoderm biodiversity. The project will work through three complementary approaches: (1) hands-on training in sampling algae and echinoderms through SCUBA-diving, snorkelling and hand-picking at low tides; (2) build-up of new state of the art reference collections (including relevant literature) in South Africa and where possible also in Belgium; (3) training of South African students, regional ecologists, biodiversity researchers and conservation officers in the identification and collection management of algae and echinoderms.

To achieve these approaches sampling of all five classes of echinoderms and green, brown and red macro algae (seaweeds) will be done in different sites along the coast of the province KwaZulu-Natal, respecting all national and international legislation, followed by an intensive course on the identification of the sampled echinoderms and algae and the preparation of the samples for definite preservation in the collections of the South Africa Museum and the herbarium of the University of Cape Town with duplicates in the Royal Museum for Central Africa, the Royal Belgian Institute of Natural Sciences and the herbarium of the University of Gent if possible.

Next to this core taxonomic formation, introductory courses on nomenclature, anatomy and phylogeny will also be given. Important short-term outcomes of this project will be updated checklists of the surveyed sites as well as scientific publications in peer-reviewed journals that will document eventual shifts in species distribution. This project will lead to a long-term taxonomic capacity in South Africa because the main trainees will act as duplicators in the nature conservation institute and the university to which they are attached. These institutional links, coupled to international cooperation, ensure that the project will be successful.

2. Legal framework

2.1. Prior Informed Consent

An exploration project in a foreign country, be it for financial or non-financial purposes, nowadays entails that one needs to be in line with regional, national and international regulations regarding biodiversity. This entails contacting the concerned instances. Given that in this case we wanted to carry out our capacity building program in South Africa, in the province of KwaZulu-Natal and more specifically in the protected area of the iSimangaliso Wetland Park that includes marine sanctuary areas, we needed to contact several official instances, being the South African National Focal Point to the Nagoya Protocol, the Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF), Ezemvelo KZN Wildlife (EKZNW) and the iSimangaliso Wetland Park Authority. Copies of the exploration permits can be found in the annexes.

2.2. Informed and legal acquisition

The request sent to the South African National Focal Point regarding the Nagoya protocol became redundant when an integrated research permit was issued by the DAFF and the Department of Environmental Affairs, the former being the Competent National Authority and the Checkpoint for South Africa. Dr R. Anderson, a collaborator on the project at the DAFF supplied us with a permit for legal export of algal and echinoderm samples. Most of the material was hand-carried to Belgium, while one, too heavy, parcel was sent by courier immediately after the expedition. Material was packed according to IATA180 regulation. Material that yet has to be sent to Belgium (basically duplicates of the ophiuroids) will be sent under the same permit, under the same packing conditions and again by courier. Material that has to be returned to South Africa will again be packed under IATA 180 regulation and will be sent by recommended mail. To my knowledge, Belgium does not request an export permit and import into South Africa is not subject to a quarantine procedure and does not require an import permit.

3. Results

3.1. Time-table of the expedition

Below can be found the day-by-day schedule of the expedition.

05-Jan-16	Departure from the RBINS to South Africa
06-Jan-16	Arrival in Durban (10:05); preparation of the sampling campaign by purchasing last pieces of equipment/consumables (<i>overnight in B&B in Durban</i>)
07-Jan-16	Further preparation of campaign in Durban (mainly loading of two 4x4 vehicles), travel to iSimangaliso Wetland Park, meeting with responsible officer Nerosha Govender regarding the aim of and code of conduct in the iSimangaliso (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
08-Jan-16	Preparation of the diving/snorkelling at Sodwana and at Manzengwenya; first shore exploration through handpicking in the intertidal at low tide in Sodwana Bay (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
09-Jan-16	2 Exploration SCUBA dives in Sodwana Bay (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
10-Jan-16	2 Exploration SCUBA dives in Sodwana Bay (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
11-Jan-16	3 Exploration SCUBA dives in Sodwana Bay (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
12-Jan-16	Handpicking at low tide in Sodwana Bay (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
13-Jan-16	2 Exploration SCUBA dives + handpicking in the intertidal in Sodwana Bay (<i>overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge</i>)
14-Jan-16	Transfer of equipment and food to Manzengwenya, and set up of lab; 3 exploration SCUBA dives during +40Km Zodiac trip (<i>overnight at lodge of Ezemvelo KZN Wildlife</i>)
15-Jan-16	2 Exploration SCUBA dives at Manzengwenya(<i>overnight at lodge of Ezemvelo KZN Wildlife</i>)
16-Jan-16	Sorting and refreshing of collected material; no collecting possible due to bad weather conditions (<i>overnight at lodge of Ezemvelo KZN Wildlife</i>)

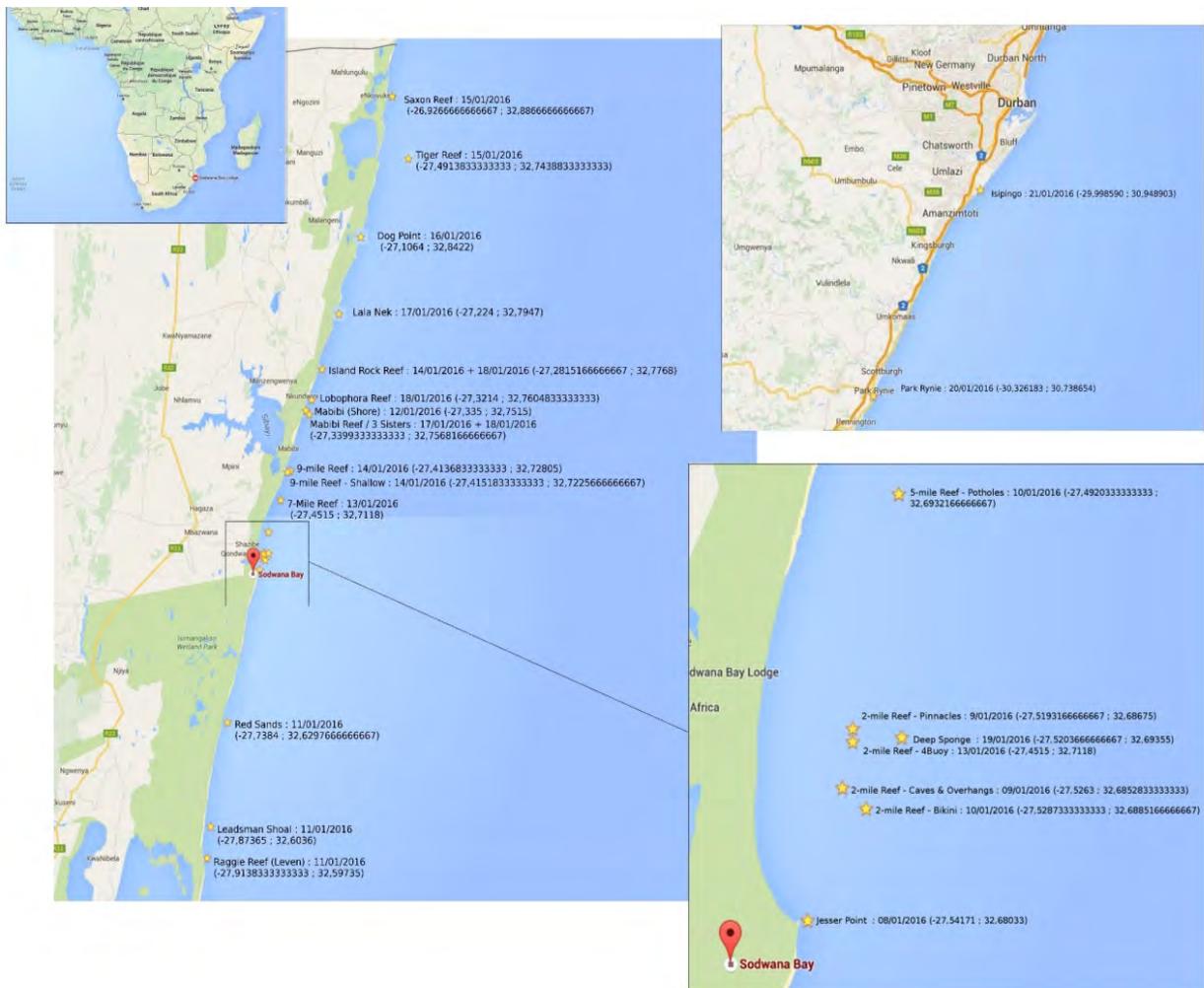
- 17-Jan-16 1 Exploration SCUBA dive at Manzengwenya (overnight at lodge of Ezemvelo KZN Wildlife)
- 18-Jan-16 3 Exploration SCUBA dives at Manzengwenya (overnight at lodge of Ezemvelo KZN Wildlife)
- 19-Jan-16 Transfer of equipment and food to Sodwana Bay, and set up of lab; 1 (deep!) exploration SCUBA dives during +40Km Zodiac trip (*overnight at Sodwana Bay in Triton Dive Lodge*)
- 20-Jan-16 Packing of material and specimens and transfer to Durban (*overnight in B&B in Durban*)
- 21-Jan-16 Sampling at in the intertidal at Isipingo (*overnight in B&B in Durban*)
- 22-Jan-16 Sampling at Park Rynie, sorting and dividing the collected specimens, visit to University of KwaZulu-Natal, Durban (*overnight in B&B in Durban*)
- 23-Jan-16 Workshop at the University of KwaZulu-Natal, Durban (*overnight in B&B in Durban*)
- 24-Jan-16 Workshop at the University of KwaZulu-Natal, Durban (*overnight in B&B in Durban*)
- 25-Jan-16 Packing of material for transport to Belgium, Durban (*overnight in B&B in Durban*)
- 26-Jan-16 Transfer from Durban to Brussels
- 27-Jan-16 Arrival in Brussels

3.2. Sampling

3.2.1. Sampling locations

Fig 1 shows the 24 locations in which sampling was done during this field trip. Only five of these were sampled from the shore at low tide, the other were off shore SCUBA dives, sometimes with travel distances of over 40 km over sea.

Fig. 1. Sampling locations.



3.2.2. Sampling effort

In total 25 sampling efforts of which 19 by SCUBA diving and 6 by intertidal collecting were undertaken. This amounts to 21.6 h of sampling per collector. Given that most of the scientific and technical expedition participants actively joined in the diving and snorkelling events, it is not be a hyperbole to say that +100 h of sampling has been done.



Fig. 2. Group picture of the campaign members: (1) Zolenka Filander (UCT MSc student); (2) John Bolton (UCT, Professor); (3) Erich Koch (UCT PhD candidate); (4) Olivier De Clerck (University of Ghent, Professor); (5) Chris Boothroyd (DAFF, scientific assistant); (6) Jennifer Olbers (EKZNW & UCT PhD candidate); (7) Didier VandenSpiegel (MRAC, senior curator); (8) Rob Anderson (DAFF, senior researcher); (9) Brigitte Segers (RBINS, scientific assistant); (10) Yves Samyn (RBINS, conservator); (11) Mark Rodman (DAFF, scientist). Non-identified persons are support staff of Triton Divers.

3.2.3. Collected algae

338 Samples of algae were collected, largely respecting the agreed on collecting quatum. As all herbarium specimens have been deposited in the BOLUS herbarium, future benefits arising from this project will be shared with S. African scientists, i.a. through joint utilisation of data and ensuing publications

Subsamples of algae for future molecular systematics have been deposited in the collection of the University of Ghent.

3.2.4. Collected echinoderms

349 Echinoderm specimens were collected, again largely respecting the agreed on quota. As can be seen from figure 4, there's still a slight excess of material that has to be returned to South Africa. Mainly these are the crinoids that yet have to be identified and then distributed over the iZIKO Natural History Museum and the Royal Belgian Institute of Natural Sciences. No specimens have been deposited in the collections of the Royal Museum of Central Africa in Tervuren as this was deemed redundant given the large amount of KZN material this museum already curates.

Just as with the algae, subsamples for subsequent molecular analysis have been collected. These are now stored at the RBINS, awaiting future study.



Fig. 3. Launching a Zodiac to go sampling algae and echinoderms through SCUBA-diving.



Fig. 4. Sampling. Left: intertidal collecting in the surf; right: collecting echinoderms through SCUBA-diving.



Fig. 6. *Astroboa nuda* (Lyman, 1874) as photographed in a small aquarium. Note the pre-printed label with scale and unique number.



Fig. 7. Packed material as taken back to Belgium for final identification. Notice that the shipping documentation and the export permission is clearly visible at the outside of each parcel.

3.3. Workshop

During the last weekend of the expedition a capacity building workshop was organized at the University of KwaZulu-Natal. The program of this workshop is given in the announcement sent to those students that inscribed themselves in time.

During the preparations of this workshop the program was slightly adjusted to incorporate also an introduction to the biogeography of S. Africa, a presentation prepared by Prof Bolton. All given presentations can be found on the website of the Belgian GTI (cf. http://www.taxonomy.be/gti_calls/grants_awarded/grants-rbins-2014/yves-samyn-south-africa/presentations-given-during-workshop-algal-and-echinoderm-taxonomy)

The workshop was attended by 19 students (9 females and 10 males) and by the scientists and technicians involved in the project.

During the first day of the workshop the theoretical morning sessions were altered with hands-on session on echinoderms in the afternoon. During the second day, the same was done, but this time with hands-on training in algal taxonomy.

After the workshop each participant received a certificate of attendance.

Below some pictures that give an impression of the workshop.



Fig. 8. The workshop in practice. Prof Em. Thandar and Dr Y. Samyn demonstrate the use of ossicles in identifying sea cucumbers.



Fig. 9. The workshop in practice. The portable digital microscope of Drs E. Koch proved to be both a didactic and a research tool.



Fig. 10. Group picture of the workshop participants.

5. Conclusion

This project can be called successful in terms of capacity building and in terms of scientific output. However, it is a pity that no night-diving could be done due to logistic and time-constraints as this would have boosted the diversity of the catch of echinoderms (many species are cryptic/nocturnal).

- 1.8. Sebastiano, Manrico** (PhD student, UA) & **MESSINA, Simone** (PhD student, Un. Antwerp)
Contaminants, stress, and herpes virus infection in a tropical seabird from French Guiana: the magnificent frigate bird (*Fregata magnificens*).
Mission to French Guiana, 1st June – 4th July 2016.

1. Introduction

Grand Connétable island nature reserve (French Guyana, 4°49'30 N; 51°56'00 W) is a rocky island located off the Northern Atlantic coast of South America which hosts a unique colony of frigate birds that is considered one of the most important in South America, and represents the only breeding site for this seabird species in French Guiana. Since 2005, a high nestling mortality associated with nodular proliferative lesions, has been regularly recorded in a colony of magnificent frigate birds (*Fregata magnificens*), and further studies have shown how the disease is the consequence of a herpesviral infection.

The appearance of a herpes virus outbreak in a bird population indicates that animals have been exposed to a severe environmental stressor. In this regard, a study conducted few years ago made clear that in the recent years the shrimp activity has plummeted in French Guiana, and indicated that frigate bird couples were not able to feed their chicks after the fishery decline.

Food scarcity is a condition to which frigate birds are particularly vulnerable given that they show the longest period of parental care of any bird species. In addition, during development, nestlings need to be fed until they are fully fledged, a period that can take from nine to twelve months. Therefore, when the shrimp fishery is low or closed, frigate birds may struggle to find food for their chicks, which then become malnourished, hence more susceptible to diseases.

Moreover, since frigate birds are long lived apex predators which occupy the top of their marine food webs, they are particularly exposed to contaminants, and since Hg is suspected to aggravate herpes simplex virus 2 infection in mice, the mercury issue is particularly important for this population. It therefore seems possible that one or both of these factors may increase the vulnerability of this particular colony of frigate birds in comparison to other frigate birds colonies and other species.

Indeed, birds translate environmental stressful stimuli into secretion of glucocorticoids, which activates the physiological stress response and induces changes in physiological status as well as behavioral responses, such as inhibition of reproductive activity, increase in anxiety, and changes in foraging and feeding rate, and to cause oxidative stress. Therefore, exposure to stress during an infection can have direct consequences for the survival of the host. Furthermore, since an imbalanced oxidative status is a condition which favors herpesvirus infection in vertebrates, we have hypothesized that a restoration of a normal oxidative status might protect nestlings from herpes viral infections.

The goal of this study was to address the hypotheses that: (i) administration of antioxidants helps nestlings to be less susceptible to herpesvirus reactivation from latency and thus to develop symptoms; (ii) administration of antioxidants helps nestlings to recover from the infection and thus reduce mortality; and (iii) to clarify if there is a difference in parental and nesting behavior and feeding rates between healthy and sick individuals.

2. Organisation and general overview of the research trip

The field work took place on Grand Connétable island which is located at around 25 km from the costs of Cayenne (French Guiana), and consisted in three operational trips. The GEPOG (*Groupe d'Étude et de Protection des Oiseaux en Guyane*) association provided operational support for the travel to the island, and 4 members of the team were constantly on the island to provide support to catch the animals and to perform measurement of morphological traits. Furthermore, the collaboration with the Institut Pasteur de Guyane provided the support for lab material (field centrifuge, tubes, swabs) and for the storage of the samples in the -80 °C freezer in Cayenne and with dry ice to freeze and store the samples on the island.

3. Materials and methods

After our arrival on the island (6th of June), we have prepared all the equipment necessary for the sampling planned on the following day and we installed the cameras on four different groups of birds. On the 7th of June, thanks to weather conditions we were able to start catching the birds very early in the morning. Immediately after capture, 2 ml of blood were taken from the brachial vein using an heparinized syringe.

For every bird, we have also taken measurements such as body mass, tarsus length, distance beak-head, pictures of the head (in order to be able to see the crusts of herpesvirus), and we applied a metal ring on the tarsus in order to be able to identify the birds after re-capture. Furthermore, cotton swabs of cloaca and beak were taken for every birds, to be tested for the presence of viral activity. During the three following days we administered antioxidants to the birds and we went back in Cayenne on the 10th of June.

Few days later, on the 17th of June, the second field session started. As soon as arrived on the island, we have changed the batteries and memory cards to the cameras and we continued to monitor the birds. For the following three days, we administered antioxidants to the birds and we went back in Cayenne on the 20th of June.

The last field session started on the 27th of June and consisted in three days of antioxidant administration, followed by a day of blood sampling. The field work was conducted until the 1st of July.

4. Results

During the first blood sampling, we captured and ringed a total of 60 nestlings, while a total of 48 nestlings were samples during the second period (7 died and 5 were not successfully recaptured since they were already able to fly).

Blood samples will be tested in the next few weeks for antioxidant capacity, corticosterone levels, viral activity, and trace elements. In the past weeks, we were able to test the samples of the previous breeding seasons for trace elements and oxidative stress. Our results clearly show how the oxidative status of nestlings is modified during herpes virus infection (data not show), and underlined a high mercury contamination both in adult and nestling frigatebirds (Figure 1), while did not reveal any contamination from persistent organic pollutants.

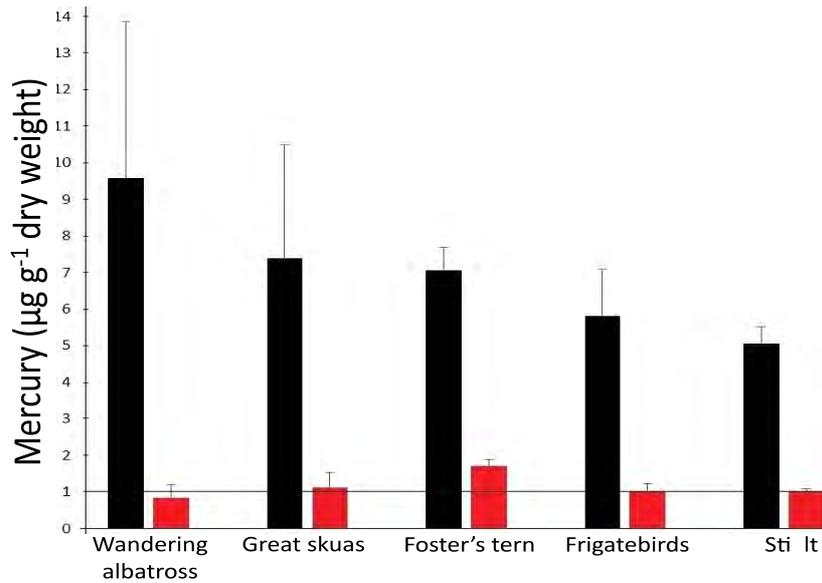


Fig. 1. Frigate birds showed one of the highest mercury contamination ever recorded worldwide both in adults (black column) and nestlings (red column). The horizontal line represent the threshold level according to previous studies.

The use of cameras allowed us to constantly monitor a total of around 20 birds for 12 days and nights (4 days for every field session). Unfortunately, we have missed 8 days of recording in two different cameras because of a malfunction probably due to the daily thunderstorms. However, cameras have taken a picture every 15 seconds and we are now beginning to analyze more than 250,000 pictures. As we expected, taking pictures every such a short time allowed us to underline how, in the fastest case, frigate bird adults spent more than a minute to feed their nestlings (they regurgitate the fish into the nestling's mouth), so that we never missed a feeding event (Figure 2).



Fig. 2. Frigate bird female (on the right) feeding her chick.

5. Perspectives

- Field work has allowed us to increase the level of collaboration between the Institut Pasteur, GEPOG and the Un. of Antwerp. At the end of the field work, we had a meeting and we have already planned how future studies could be carried out.
- The data that have been collected through cameras will give us for the first time a clear idea of the feeding strategies of frigate birds, since previous studies have never been continuous and are based only on few hours of observation. Furthermore, they will give us crucial information to understand if the parental behavior is involved in the health status of nestlings (e.g. absence of parental care may decrease immune competence of nestlings and facilitate herpes viral reactivation from latency).

- The analysis of blood samples will give crucial information for our understanding of the relation between environmental stressors, immune competence and viral outbreaks in wild populations.
- Data that have been collected this year together with the acquired experience in the field will allow us to better plan the next breeding season, and will allow us to overcome some difficulties encountered in the field (identification of nestlings was not immediate as some nestlings were already able to move several meters from day to day).

6. Destination of collected samples

Cotton swabs were left at the Institut Pasteur de Guyane, in Cayenne, and in the next weeks they will be tested for the presence of viral activity. Part of the samples will be sent in France to the CNRS in Chizè (for the analysis of glucocorticoids), and to the University of La Rochelle (for the analysis of trace elements). The remaining part of the samples will be stored at the University of Antwerp, where further analysis will be performed.

7. Conclusions

Our work provides a strong support for the hypothesis that viral outbreaks in this population are likely promoted by environmental and/or anthropogenic stressors.

Illustration of the field work

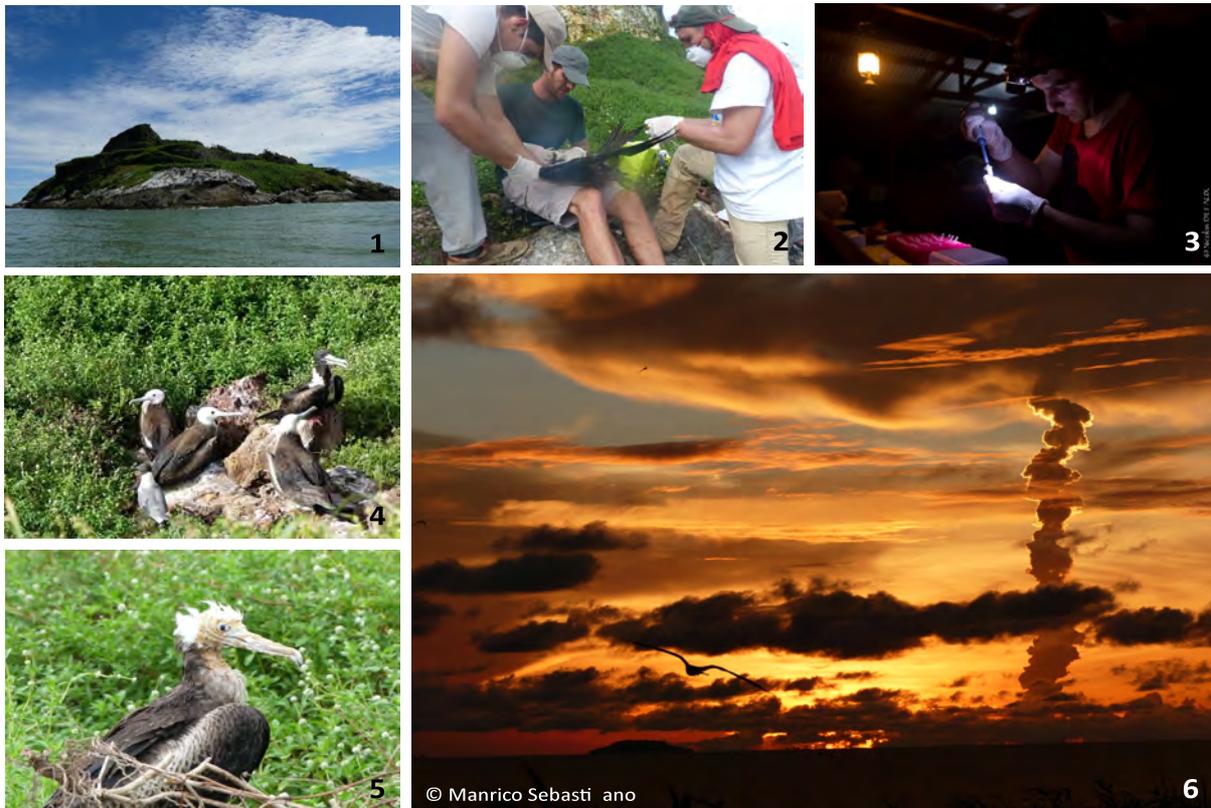


Fig. 3. Illustration of some interesting aspects during the field work. 1. Grand Connétable natural reserve, 2. Bleeding in the field, 3. Lab work on the island, 4. Group of healthy frigate birds, 5. Sick frigate bird nestling, 6. Frigate bird flying at sunset. Pictures protected by copyright.

1.9. THIRY, Valentine (doctorante, ULB)

Eco-éthologie du nasique et évaluation de son rôle dans la régénération forestière le long de la rivière Kinabatangan, Sabah, Bornéo.

Mission de terrain en Bornéo, 10 janvier – 10 juin 2016.

1. Introduction : cadre et rappel des objectifs

Espèce endémique à l'île de Bornéo, le nasique, *Nasalis larvatus*, est fortement menacé par la perte et la fragmentation de son habitat. De fait, depuis 2000, l'espèce est classée « en danger d'extinction » sur les listes rouges de l'UICN. A Sabah (nord-est de Bornéo), la population de nasiques - estimée à 5 900 individus – est fortement fragmentée et décroît. Le long de la rivière Kinabatangan, la population est estimée à 1450 individus, répartis en une centaine de groupes sociaux. La conservation de l'espèce ne pourra être assurée que par la mise en place de nouvelles zones protégées le long de la rivière Kinabatangan et de vrais corridors permettant de relier les divers fragments forestiers. C'est dans ce contexte que s'intègre notre projet de recherche. En effet, de nombreuses données, notamment alimentaires, sont encore manquantes à ce jour dans notre zone d'étude. Or, de bonnes connaissances de l'éco-éthologie du nasique sont cruciales pour assurer sa protection dans cet écosystème fortement fragmenté.

Objectifs de la recherche

1. Déterminer les espèces végétales-clés pour le nasique dans cette région fragmentée via l'étude du régime alimentaire.
2. Comprendre comment la composition, qualité (composition phytochimique) et structure forestière influencent l'utilisation de l'habitat par les groupes de nasiques.
3. Evaluer le rôle du nasique dans la dispersion des graines et dans la régénération forestière au sein de l'écosystème fragmenté de la rivière Kinabatangan.

Le séjour réalisé au *Danau Girang Field Centre* constituait notre deuxième mission de terrain dans le cadre de notre doctorat (2014-2018). Nous avons récolté des données afin de répondre à nos trois questions de recherche citées ci-dessus. Nos objectifs étaient les suivants:

1. Observer le comportement de nutrition des nasiques en bordure de rivière afin de déterminer les espèces végétales qu'ils consomment.
2. Récolter des fèces aux sites dorts pour:
 - a. étudier le régime alimentaire du nasique par *DNA metabarcoding*,
 - b. mesurer la taille des particules fécales,
 - c. identifier les graines consommées et tester leur potentiel germinatif.
3. Récolter un maximum d'espèces végétales différentes afin d'établir un herbier de référence pour notre zone d'étude et établir une base de données ADN (barcode: gène chloroplastique *trnL*) essentielle à l'étude du régime alimentaire par *DNA metabarcoding*.
4. Réaliser des suivis phénologiques mensuels d'arbres et de lianes afin d'étudier la variation de la disponibilité en jeunes feuilles, fruits et fleurs au cours des mois.
5. Réaliser des plots en forêt pour étudier la variation de la composition et structure forestière.
6. Comparer le succès de germination de graines issues des fèces de nasiques à celui de graines contrôles (issues de fruits de la même espèce).

2. Organisation et déroulement général de la mission

Le site d'étude est localisé dans l'est de Sabah (Etat malaisien au N-E de l'île de Bornéo), au sein du *Lower Kinabatangan Wildlife Sanctuary*. Ce sanctuaire est une aire protégée constituant un corridor de 27 000 hectares qui se divise en 10 blocs forestiers. Le centre de recherche *Danau Girang Field Centre* (DGFC) se situe dans le lot 6, (Fig.1). Dès l'arrivée à l'aéroport de Sandakan, nous avons voyagé jusqu'au centre DGFC (2h de voiture et 40 minutes de bateau). Arrivés sur place, nous avons retrouvé les guides locaux et autres chercheurs.

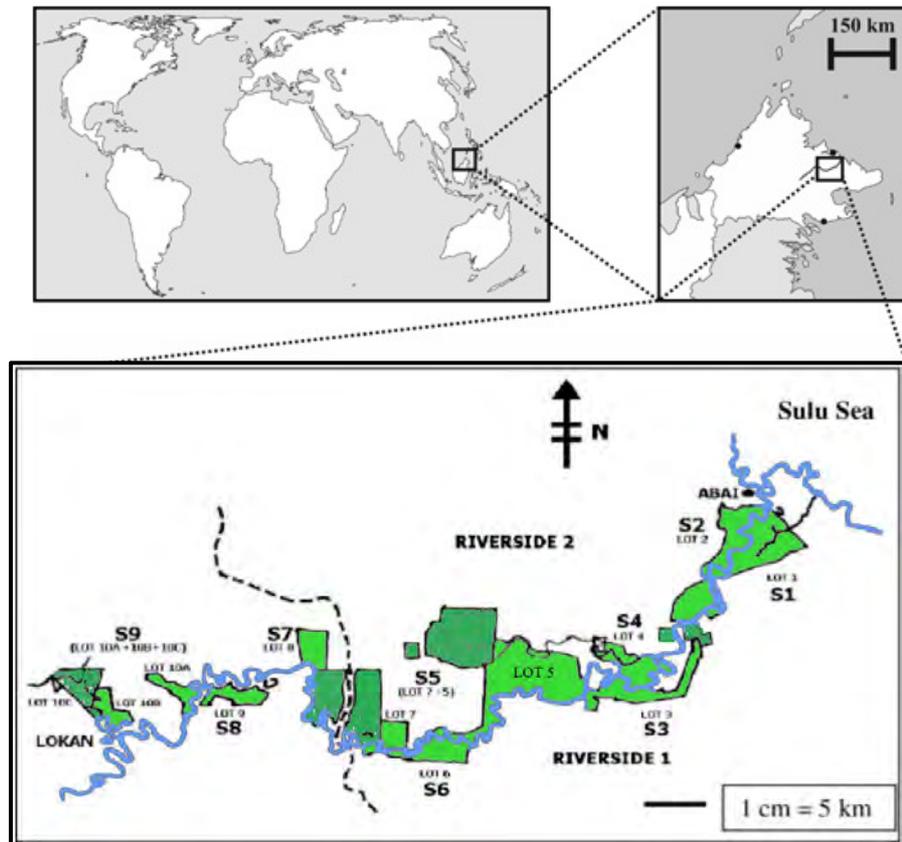


Fig.1. Localisation de l'île de Bornéo et du Centre DGFC dans le lot 6 du *Lower Kinabatangan Wildlife Sanctuary*.

3. Matériel et méthodes

3.1. Observations des nasiques aux sites dortoirs

Chaque fin d'après-midi, nous parcourons un tronçon (longueur: ~ 23 km, voir carte) de la rivière Kinabatangan dans le but de repérer un groupe de nasiques (sur les rives nord ou sud en alternance).

Les données éthologiques étaient prises suivant deux méthodes (Altmann, 1974): 1) *Scansampling* (scan toutes les 10 minutes) et 2) *Ad libitum* (entre les scans). Pour les comportements de nutrition, nous précisons l'espèce et le type d'aliment (feuilles, fruits, fleurs) consommés.

Chaque matin, à l'aube, nous retournions au site dortoir de la veille et relevions les mêmes observations jusqu'à ce que les individus quittent la zone dortoir. Ensuite, nous débarquions sur la rive afin de confirmer l'identification des arbres et lianes consommés, et d'en collecter des échantillons si nécessaire.

3.2. Récoltes et analyses des fèces de nasiques

Chaque matin, nous récoltions trois échantillons fécaux. Nous les conservions de la manière la plus adéquate en fonction de leur utilité:

1*/ Fèces pour l'analyse du régime alimentaire par *DNA metabarcoding*. 24-36h dans de l'éthanol pur suivi d'un stockage dans du gel de silice, changé jusqu'à ce que la crotte soit sèche.

2*/ Analyse de la taille des particules fécale avec une « Sieving machine » (Université de Zürich). Stockage dans de l'éthanol 70%.

3*/ Identification des graines consommées par les nasiques. Fèces fraîches analysées au laboratoire du centre DGFC à l'aide d'un tamis et d'un stéréoscope.

3.3. Récolte des spécimens floraux et réalisation d'un herbier

Nous avons échantillonné de nombreuses espèces d'arbres, de lianes et plantes herbacées. Pour chaque espèce, nous collections:

1*/ des rameaux de feuilles, fruits et fleurs. Séchés dans une presse botanique au centre, ils seront utilisés pour établir l'herbier de référence de la flore locale.

2*/ une feuille. Conservée dans une enveloppe et du gel de silice, elle sera utilisée pour établir la base de données de séquences ADN (gène *trnL*) pour la méthode de *DNA metabarcoding*.

3.4. Suivis phénologiques

Nous avons suivi un total de 628 arbres et lianes (585 arbres et 43 lianes, ~ 83 espèces différentes) répartis dans 25 plots de 400 m² disposés sur les rives Nord et Sud de la rivière Kinabatangan (voir les carrés bleus sur la Fig.2).

L'abondance de chaque élément végétal était estimée sur une échelle de 0 à 3 (0 = pas d'élément ; 1 = faible présence, 2 = présence importante mais pas maximale ; et 3 = présence maximale).

3.5. Caractérisation forestière

Nous avons disposé 20 plots de 50m * 50m le long de trois transects parallèles à la rivière Kinabatangan (voir carrés jaunes sur la Fig.2). Dans chacun d'eux, nous avons récolté les données suivantes: 1) Espèces d'arbre (DBH \geq 10cm), 2) DBH (Diameter at Breast Height); 3) Hauteur de l'arbre, 4) Connectivité de la couronne, 5) Présence de lianes dans la couronne, 6) Espèces de liane (diamètre \geq 5cm), 7) Circonférence de la liane; 8) Densité de la canopée, 9) le type de sol dominant et 10) le type de sous-bois dominant.

3.6. Suivis de germination des graines consommées par les nasiques

Lors de cette deuxième mission, nous avons mis en place des tests de germination de graines *Nauclea orientalis* (seules graines retrouvées en abondance suffisante dans les fèces, voir point 3.2.3 ci-dessus).

Nous disposions les graines sur du papier filtre humidifié dans des boîtes de pétri que nous disposions ensuite dans une étagère de germination à l'extérieur à l'ombre du bâtiment. La fin de l'expérience était fixée à 100 jours.

4. Résultats

4.1. Observations des nasiques aux sites dortoirs

Avec la méthode de *Scan sampling*, nous avons observé les nasiques consommer 34 espèces d'arbres (26) et de lianes (8) différentes. Quatre espèces sont principalement consommées aux sites dortoirs: *Ficus racemosa*, *Nauclea orientalis*, *Octomeles sumatrana* et *Pterospermum elongatum*. Ensemble, elles contribuent à 80% des observations de nutrition. La consommation de feuilles est la plus importante et représente 67% des observations, suivie par la consommation de fruits (4%), et de fleurs (0,1%). N.B.: 21 % des types d'aliments consommés sont indéterminés.

En combinant nos données des deux missions de terrain (mai-juillet 2015 et janvier-juin 2016), nous obtenons – avec la méthode *Ad libitum* – un total de 56 espèces (31 familles, 46 genres) d'arbres et de lianes consommées par les nasiques en bordure de rivière. Nous avons rajouté 22 nouvelles espèces à la liste établie après la première mission (N=34).

4.2. Récoltes et analyse des fèces de nasiques

Lors de cette deuxième mission, nous avons effectué 72 jours de récolte de fèces de nasiques aux sites dortoirs. Au total (missions 1 et 2) nous avons effectué 133 jours de collectes de fèces, soit en moyenne (\pm SD) 13 (\pm 7) jours par mois (voir les ronds rouges sur la Figure 2).



Fig.2. Carte de la zone d'étude et localisation des collectes d'échantillons (ronds rouges = fèces; carrés jaunes = plots de caractérisation forestière; carrés bleus = plots phénologiques).

Au total, nous avons analysé 119 échantillons et 74 d'entre eux (=62%) contenaient au moins une graine. Nous constatons qu'en janvier, février et mars 2016, la totalité des fèces analysées contenait des graines (Fig.3).

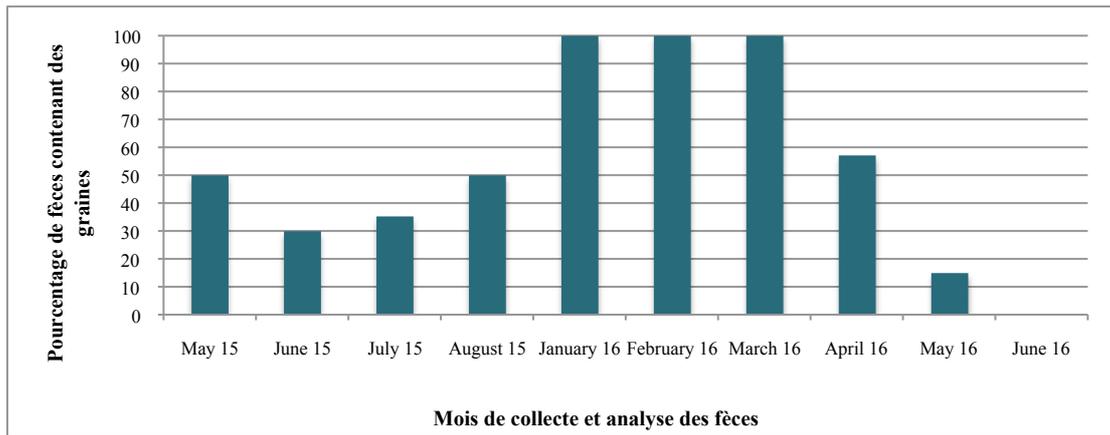


Fig.3. Histogramme du pourcentage de fèces de nasiques contenant des graines.

Au total, nous avons retrouvé 10 719 graines de 8 espèces/morpho espèces différentes. La principale espèce est *Nauclea orientalis* (N=10 559) ; elle représente à elle seule 98,5% des graines présentes dans les fèces. L'abondance de graines *N. orientalis* dans les fèces, notamment en janvier (N=4190), février (N=3852) et mars (N=1876) 2016, est corrélée à l'abondance en fruits mûrs et immatures que nous avons observée dans les arbres de cette même espèce lors des suivis phénologiques mensuels. Nous constatons en effet que l'indice d'abondance en fruits pour cette espèce est élevé en février-mars et diminue en avril-mai 2016 (Fig.4).

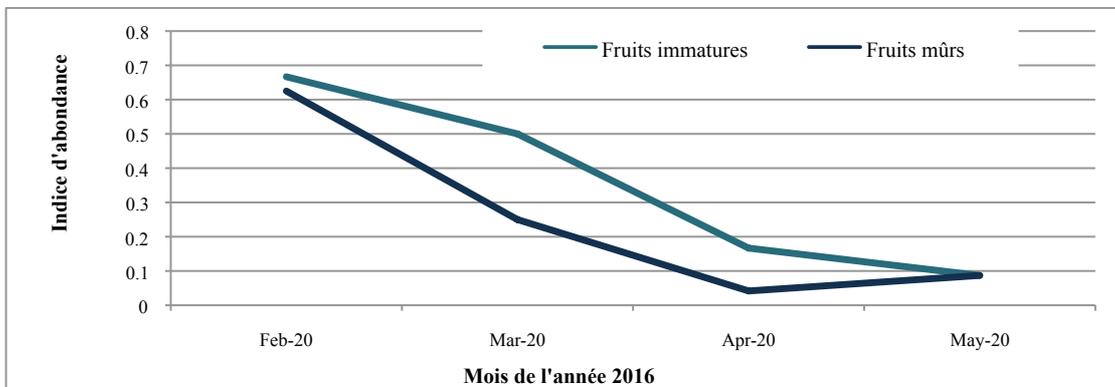


Fig.4. Variation de l'indice d'abondance en fruits mûrs et immatures d'arbres de l'espèce *Nauclea orientalis* (N=24) de février 2016 à mai 2016.

4.3. Récolte de spécimens floraux et réalisation d'un herbier

Lors de cette deuxième mission, nous avons échantillonné 182 arbres, lianes et plantes herbacées afin d'augmenter notre inventaire de la flore locale. Nous avons ajouté 75 nouvelles espèces à l'inventaire établi lors de la première mission (N=151 espèces). Au total, notre herbier de référence comprend donc 226 espèces (160 genres et 73 familles). Malgré un effort d'échantillonnage déjà important, nous constatons que la courbe cumulative du nombre d'espèces échantillonnées au fil du temps n'atteint pas encore de réel plateau (Fig.5).

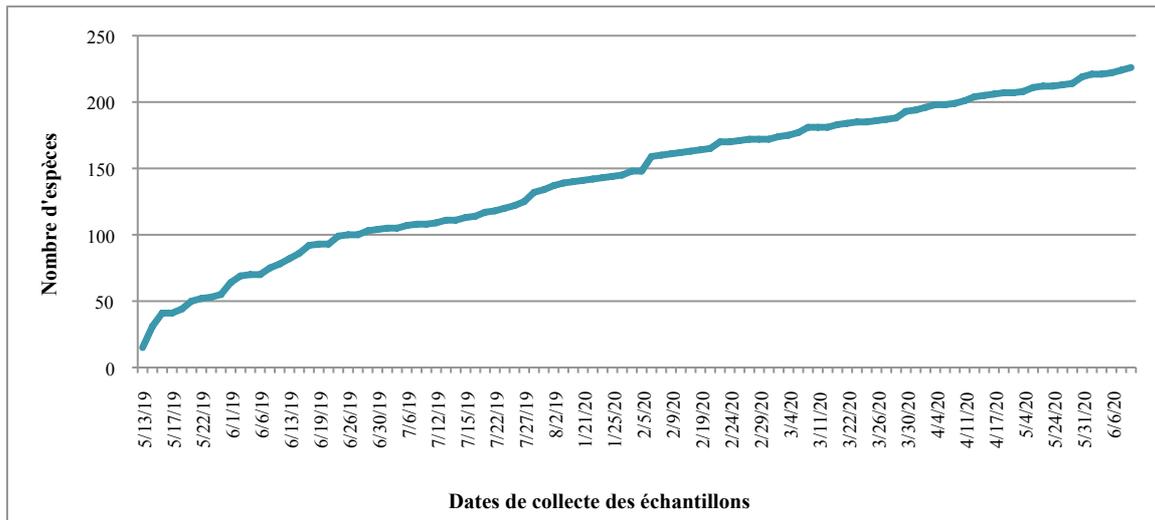


Fig.5. Courbe cumulative du nombre d'espèces échantillonnées en mai-août 2015 et janvier-juin 2016.

4.4. Suivis phénologiques

Les résultats de suivis phénologiques ne concernent pour l'instant que les mois de février 2016 à mai 2016. Nous constatons que l'indice d'abondance en feuilles jeunes est de manière générale plus important ($\sim 1,4$) que celui en fruits et fleurs ($< 0,5$). Les différents indices d'abondance sont relativement constants au fil des mois (Fig.6).

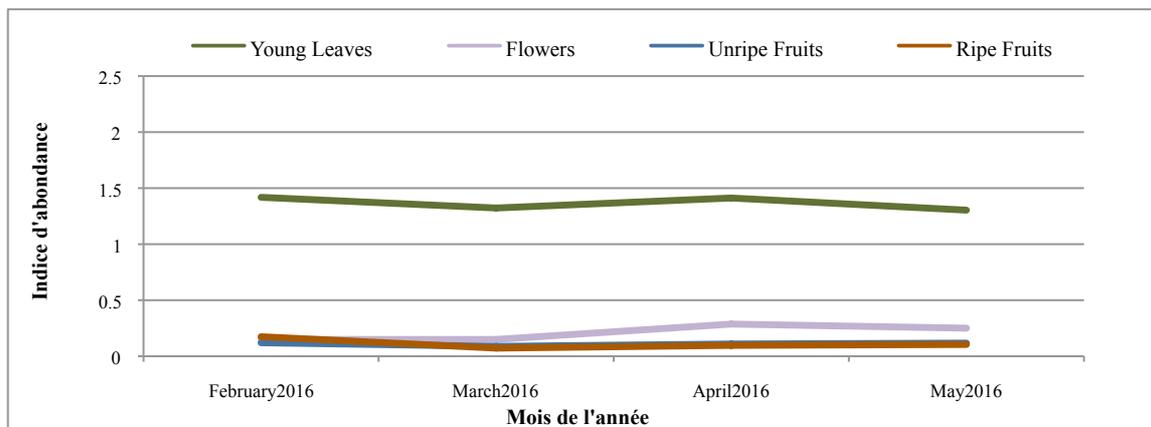


Fig.6. Indice d'abondance de feuilles jeunes, fruits et fleurs dans les arbres (N=585) et lianes (N=43) étudiés en février-mai 2016.

4.5. Caractérisation forestière

Nous avons réalisé 20 plots ($50 \times 50 \text{ m}^2$) dans le lot 6 du corridor *Lower Kinabatangan Wildlife Sanctuary*. 3 596 arbres et lianes ont été identifiés et mesurés dans ces plots. Davantage de plots, notamment sur la rive nord, devront être établis avant de traiter les résultats.

4.6. Suivis de germination des graines consommées par les nasiques

Nous avons comparé le succès de germination des graines *Nauclea orientalis* issues des fèces (2 traitements: F1 et F2) à celles issues de fruits contrôles (3 traitements : FR1, FR2 et FR3). Nous constatons que les graines passées par le tractus digestif des nasiques ont un succès de

germination significativement plus important que les graines contrôles ($\chi^2=134,04$; $df=4$; $p<0,001$) (Fig.7).

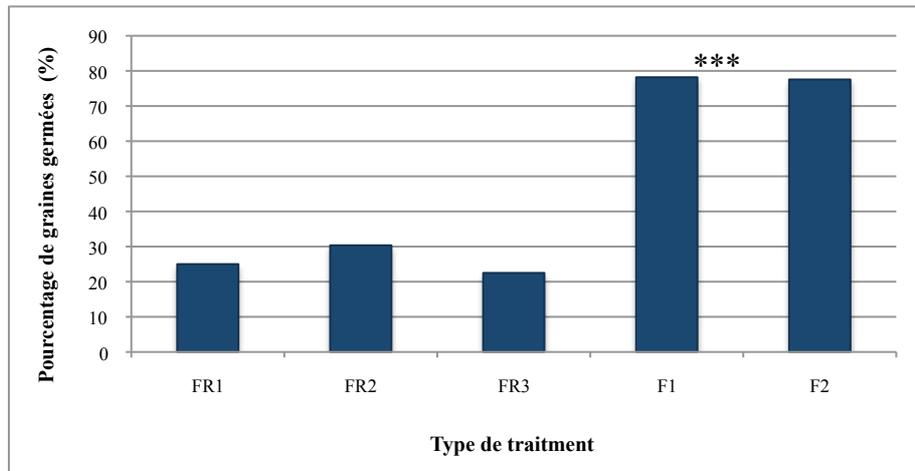


Fig.7. Fréquences du succès de germination des graines soumises aux 5 différents traitements.

Ces résultats nous indiquent que les nasiques sont impliqués dans la dispersion des graines de *N.orientalis*. Il est fréquent chez les primates que les graines passées par le tractus digestif aient un potentiel germinatif plus important que les graines contrôles.

Toutefois, ceci n'avait encore, à notre connaissance, jamais été étudié chez le nasique. En effet, appartenant à la sous-famille des *Colobinae*, le nasique est plus connu pour sa folivorie et est d'ailleurs considéré comme un prédateur de graines. Ces résultats sont par conséquent cruciaux puisqu'ils mettent en évidence le rôle que les nasiques jouent dans l'écosystème forestier, notamment dans la dispersion de *N. orientalis*.

5. Conclusion et perspectives

Nous avons collecté de nombreuses données de terrain et avons ramené suffisamment d'échantillons. Les résultats que nous obtenons jusqu'à présent sont très encourageants – notamment en ce qui concerne le rôle du nasique dans la dispersion des graines.

Lors des prochaines missions, nous continuerons à collecter des données comportementales aux sites dortoirs ainsi qu'à récolter des fèces pour approfondir nos connaissances sur le régime alimentaire du nasique. Les suivis phénologiques seront réalisés en parallèle.

Nous continuerons également à échantillonner des arbres, lianes et plantes herbacées pour compléter tant que possible notre inventaire floristique. Des plots de caractérisation forestière seront établis également sur la rive Nord de la rivière. Nous déploierons d'autres tests de germination et étudierons plus précisément le rôle que jouent les nasiques dans la dispersion des graines de *Nauclea orientalis*.

Finalement, nous échantillonnerons des feuilles et fruits d'espèces végétales qui sont abondantes dans le site d'étude (en bordure de rivière et à l'intérieur de la forêt) et aussi consommées par les nasiques. Nous étudierons comment la qualité phytochimique varie selon un gradient de distance à la rivière pour tenter de comprendre comment celle-ci influence l'utilisation de l'habitat par les nasiques.

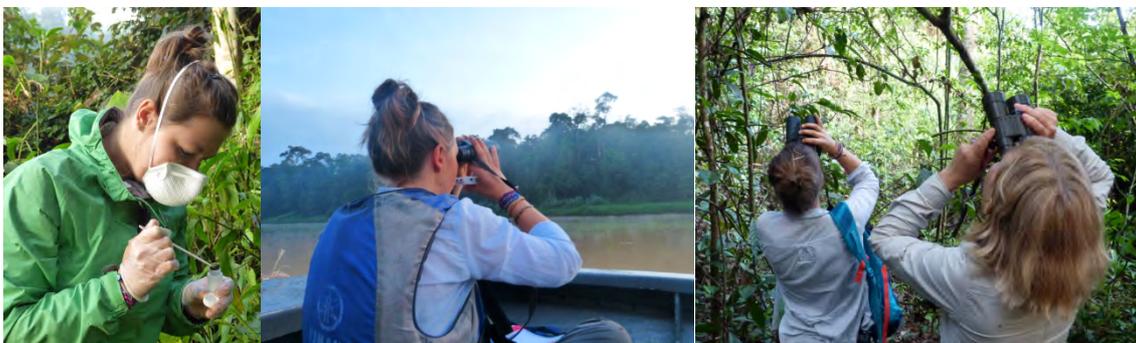


Fig. 8. Collecte des fèces aux sites dorts. Observations des nasiques depuis le bateau. Identification d'arbres aux sites dorts.



Fig. 9. Groupe de nasiques dans un arbre dortoir en bordure de la rivière Kinabatangan.

- 1.10. VELTJEN, Emily** (doctoraatsstudent, Un. Gent)
Conservatie en ouderschapsanalyse van de ‘Jagüilla’ (*Magnolia portoricensis*) en de ‘Laurel Sabino’ (*Magnolia splendens*) uit Puerto Rico (Magnoliaceae).
Zending naar Puerto Rico, 10 augustus – 10 oktober 2016.

1. Inleiding

Deze zending had tot doel om de survey en staalname voor de conservatie-genetische studie van *Magnolia portoricensis* en *Magnolia splendens* te vervolledigen. Daarnaast plande ik om een eerste conservatiemaatregel te starten door levensvatbare zaden van de soorten in te zamelen. De zaden worden opgekweekt tot zaailingen in lokale kweekbedden en kweekbedden in de Plantentuin Universiteit Gent. Dit enerzijds om *ex situ* collecties op te starten en anderzijds om de wilde populaties *in situ* te versterken door deze zaailingen te verspreiden wanneer ze de kritieke groeifase veilig hebben doorgebracht onder de zorg van de lokale partners. Ook het DNA van de zaailingen zal worden geanalyseerd via het uitvoeren van een ouderschapsanalyse.

2. Doelstellingen van de zending

- a) De aan- en/of afwezigheid en gezondheid van de *Magnolia* populaties te rapporteren.
- b) DNA inzamelen om een conservatie-genetische studie met microsatellietmerkers uit te voeren.
- c) Aanmaken van herbariumspecimens van elke gevonden populatie.
- d) De gegevens over morfologie, verspreiding, habitat, kieming, aantal chromosomen, fenologie, taxonomische geschiedenis, lokale namen, ecologie, enz., verzameld tijdens, of voortvloeiend uit deze expeditie toevoegen aan de studie over de Caraïbische Magnoliaceae.
- e) Richtlijnen bieden voor *in situ* en *ex situ* conservatie.
- f) Zaden inzamelen om een verwantschapsanalyse uit te voeren op de zaailingen waarbij de genetische uitwisseling binnen en tussen individuen en populaties kan worden geschat.
- g) Zaden inzamelen en zaaien in lokale kweekbedden om nadien de populaties in de vrije natuur te versterken.

3. Organisatie en algemeen verloop van de zending

De grootste moeilijkheid bleek het vinden van lokale hulp om mij bij te staan in het veldwerk. Enkele medewerkers en studenten van de NGO Para La Naturaleza, de lokale Universiteit van Puerto Rico – Rio Piedras campus (UPRRP) en Mayagüez campus (UPRM), Arboretum Parque Doña Inés, de overheidsorganisatie Departamento de Recursos Naturales (DRNA) en US Forest Service, konden zich af en toe één of twee dagen vrijmaken. Dit resulteerde in een aanzienlijk deel van de tijd dat de aanvrager alleen het veld in ging. De voorkeur werd gegeven aan inzamelen samen met een local om veiligheidsredenen en het versoepelen van de taalbarrière.

Er werd dagelijks heen en terug gereden naar de genoemde gebieden voor veldwerk vanuit verschillende verblijfplaatsen. Er werd tweemaal een auto gehuurd bij het bedrijf SIXT. Dit bedrijf liet niet toe dat een auto langer dan 28 dagen werd gehuurd. De eerste wagen werd

gehuurd van 10 augustus 2016 tot 4 september 2016. De tweede wagen van 4 september 2016 tot 25 september 2016. Voor de laatste twee weken werd de auto van Carlos Rodriguez gehuurd voor 25 dollar extra per dag dat hij als boomklimmer werd ingehuurd.

Het bekomen van de vergunning van de US Forest Service, om *Magnolia splendens* in El Yunque National Forest in te zamelen, bleek moeilijker dan verwacht. Het proces van aanvraag is nog steeds gaande: in de laatste communicatie werd de betaling van de vergunning uitgevoerd. Om dit op te lossen werden gedurende de staalname reeds alle publiek te betreden paden bewandeld en locaties van de bomen gedocumenteerd. De lokale partners zullen eenmaal de vergunning is goedgekeurd de bladstalen van de gevonden individuen inzamelen en opsturen.

4. Materiaal en methoden

4.1. Focus-gecontroleerde surveys

De methoden werden hier aangepast in vergelijking met de aanvraag, gezien in de praktijk bleek dat 1) het landschap erg bepalend is in de betreedbaarheid van de bossen, en 2) de tijd om in te zamelen in elk gebied beperkt is.

- Inzamelen van de gekende individuen: zoeken en inzamelen van individuen gekend uit de literatuur, lokale contacten of herbarium specimens om een eerste ruwe distributie te verkrijgen.
- Relatief gemakkelijk te betreden paden volgen in het gebied met een gekend *Magnolia* individu: in de grote gedefinieerde gebieden waar de *Magnolia* individuen gekend zijn, worden eerst verharde wegen, wandelpaden of bergkammen bewandeld om zo meer individuen te vinden.
- Gericht uitlopen: in een gebied waar de *Magnolia* individuen zijn gevonden, kan er in verschillende windrichtingen worden uitgelopen in het bos, om zo vanaf het gekende individu een grotere steekproef te bekomen.

4.2. Inzamelen van bladstalen en herbariumvouchers (conservatiegenetica)

Om een conservatie genetische analyse te kunnen uitvoeren, zijn er enerzijds jonge bladeren en anderzijds herbarium vouchers ingezameld. Deze laatste worden ingezameld om een morfologische representatie te hebben ter validatie van de soort. Bladeren en takken werden verwijderd met behulp van kleine handsnoeischaren of paalsnoeischaren.

Er werden twee tot vijf jonge bladeren per individuele boom ingezameld. Deze bladstalen werden in theezakjes opgeborgen en genummerd. Het genummerde staal werd in een Ziploc zakje met silica-gel bewaard. Per populatie werd er gestreefd om bladstalen van minimum 20 en maximum 50 bomen in te zamelen. Zeer jonge individuen met weinig bladeren werden niet opgenomen in de genetische staalname, gezien het verwijderen van hun bladeren hun overlevingskansen in gevaar kon brengen.

4.3. Inzamelen van zaden

De rijpe vruchten van de magnoliabomen werden bemonsterd door de Arbonautas boomklimmer. Er werden nooit meer dan 20% van de vruchten van één individuele boom bemonsterd om de natuurlijke reproductie niet te verstoren. In de boom werden de vruchten en zaden zo willekeurig mogelijk ingezameld.

5. Resultaten

In totaal werden er 285 individuen van *Magnolia portoricensis* gevonden in de volgende elf locaties met de gegeven hoeveelheden. In elk van de vermelde locaties werden er herbarium vouchers ingezameld voor *Magnolia portoricensis*.

- Carite State Forest: 10 individuen.
- Toro Negro State Forest: 33 individuen.
- Cerro Morales: 25 individuen.
- Privééigendommen in Yauco: 23 individuen.
- Guilarte State Forest: 35 individuen
- La Silla de Calderon: 20 individuen.
- Orocovis: 22 individuen.
- Tres Picachos State Forest: 24 individuen.
- Maricao State Forest: 50 individuen
- Cerro Roncador: 31 individuen.
- Bosque Del Pueblo: 12 individuen

De populatie in Carite State Forest was erg klein en kritiek. Gedurende vele jaren was er één enkel wild individu bekend, wat na een zoektocht van enkele dagen tot acht is gebracht. Twee individuen zijn aangeplant naast het huis van de Forest manager. Er werd gevraagd aan de lokale contacten om de omgeving verder te onderzoeken naar meer individuen, alsook naar het uitkammen van andere bossen in de Cayey gebergtestreek in het zuidoosten van Puerto Rico.

De populatie in Bosque Del Pueblo kwam pas laat in de staalname in zicht en wegens tijdgebrek werden er niet voldoende individuen bemonsterd. Er werd aan lokale contacten gevraagd om hier meer in te zamelen wanneer de locatie nogmaals wordt bezocht.

In totaal werden er 178 individuen van *Magnolia splendens* gevonden op de volgende wandelpaden in El Yunque National Forest:

- El Torotrail: 30 individuen
- Mt. Britton trail en Pico Del Este: 28 individuen.
- Sabana trail: 41 individuen.
- Sonadora river: 17 individuen.
- Icacos rivier en 191 autoroute: 13 individuen
- Tradewindstrail vanaf El Toro tot aan de kruising met de Sabanatrail: 25 individuen
- Tradewindstrail tot aan de intersection met de Sabanatrail: 24 individuen.

Al deze wandelpaden en/of rivieren zijn in meer of mindere mate met elkaar verbonden en hebben over het grootste deel van hun lengten magnoliabomen in hun nabijheid. We kunnen hier dus niet spreken van discrete entiteiten of populaties binnen het El Yunque reservaat zoals bij *Magnolia portoricensis* het geval is.

In totaal werden er 224 vruchten van *Magnolia portoricensis* ingezameld met behulp van de Arbonautas boomklimmer. Daarnaast verzamelden we ook voor drie *Magnolia portoricensis* bomen losse zaden in van op de bosbodem. Van 55 collecties werden er 1737 zaden in de Plantentuin Gent uitgeplant. Deze zaden beginnen in november 2016, een maand na zaaien, te kiemen.

6. Perspectieven

Beide soorten zijn enkel te vinden in de nevelwouden van de gebergtekets in Puerto Rico, wat ze erg zeldzaam maakt. Eenmaal een gezonde populatie is gevonden, loopt het aantal individuen snel op tot aantallen boven de 20 in één dag waarin er wordt ingezameld. De enige gevonden ongezonde populatie is deze in Carite State Forest.

Naast de bepalende ecologische factoren (hoogte met koude en regens) is de geschiedenis van menselijke activiteit in elk gebied enorm bepalend. Een ecologisch perfect gelegen perceel, waar hoogstwaarschijnlijk ooit primair woud op groeide kan bijvoorbeeld volledig verstoord en bewerkt zijn door de eigenaar (bijvoorbeeld: Cerro Novillo).

De vruchten van *Magnolia portoricensis* waren (dit jaar) pas rijp naar het einde van de expeditie toe: eind september, begin oktober. Waarschijnlijk zullen deze nog zaad dragen gedurende de maanden oktober en november, gezien we nog verscheidene jongere vruchten aantreffen in de beklommen bomen. De vruchten van *Magnolia splendens* worden geschat rijp te zijn in oktober, november en mogelijk nog december.

In het algemeen vonden we weinig jonge individuen (geschat jonger dan 3 jaar). Er werden twee jonge individuen van *Magnolia portoricensis* gevonden in Maricao State Forest en één in Toro Negro State Forest.

Interessant is het samenvallen van het zadenseizoen van de magnolia's met de piek van het orkaanseizoen in de Caraïben. Een mogelijke hypothese hier is dat dit seizoen meer open plekken creëert, wat in het verleden de bomen met een vruchtenseizoen met deze timing een groter aandeel in nakomelingen opleverde.

Het is indrukwekkend hoeveel vruchten één enkele boom kan dragen, afhankelijk van de blootstelling van de takken aan de zon. Voor verschillende beklommen bomen, werd er gedurende het bezoek geschat dat er meer dan 300 vruchten aanwezig waren.

Opvallend is hoe weinig er expedities worden uitgevoerd naar meer afgezonderde plekken, zoals in vele streken het geval is. Wetenschappers bezoeken voornamelijk de State Forests en het National Forest van Puerto Rico, maar laten interessante populaties op privé gronden (bijvoorbeeld: boerderijen in Yauco, Cerro Roncador, Cerro Morales) links liggen.

De *sampling effort* is erg belangrijk bij het in kaart brengen van populaties en hun verspreiding. Er zijn ongetwijfeld nog meerdere locaties die *Magnolia* individuen bevatten (bijvoorbeeld: Cerro Prieto) die niet bemonsterd zijn gedurende dit bezoek. Ondanks het feit dat niet alle mogelijke locaties zijn bezocht gedurende deze expeditie is een goede verspreide staalname genomen, in de beide gebergtes (Cordillera Central & El Yunque gebergten).

Beide Puerto Ricaanse magnolia's hebben een homogene groeivorm wanneer ze juveniel zijn: een rechte stam met veel zijtakken die ontspringen in vele richtingen. Ten gevolge van de extreme winden in het jaarlijkse orkaanseizoen breken de takken door de jaren heen in willekeurige patronen, waardoor elke boom een unieke groeivorm bekommt.

In de eerste week van het bezoek werd een bloeiende *Magnolia splendens* gevonden van maar 4 meter hoogte. Dit wijst erop dat deze soort, en mogelijk nog meer verwante soorten, interessant zijn voor (tropische) tuinbouw/sierteelt. Er werden ook individuen van *Magnolia*

portoricensis geplant rondom het Guilarte State Forest, die naar verluidt wanneer ze in volle zon werden geplaatst reeds bloeidenna drie tot vier jaren.

7. Bestemming van het verzamelde materiaal

De ingezamelde zaden van *Magnolia portoricensis* worden momenteel in 2-3 lokale kweekbedden opgegroeid. Het opgroeien van de zaden gebeurt in samenwerking met Manuel Sepúlveda (Río Piedras Nursery Manager bij Para La Naturaleza, Puerto Rico), Christian Torres Santana (Directeur van het Arboretum Parque Doña Inés van de Fundación Luis Muñoz Marín, Puerto Rico) en Gabdiel Yulfo Soto (Masterstudent aan de Universiteit van Mayagüez, Puerto Rico).

Gabdiel zal de groei van de zaden nauwgezet volgen in een wetenschappelijke omkadering: hij test het effect van verschillende groeimedia, zaaidieptes en lichtcondities op de kieming en verdere groei.

Deze herbarium vouchers zijn momenteel nog in het UPR herbarium en worden binnenkort naar het herbarium GENT verzonden. Hier zullen zij worden bestudeerd en herverdeeld waarbij er 1 duplicaat in GENT blijft. Andere duplicaten worden naar het UPRRP, UPR en KEW herbarium gestuurd naargelang de beschikbare hoeveelheid per staal.

1.11. WILMET, Leslie (doctorante FRIA, Un. Liège et IRScNB) *et al.*

Conservatisme de niche et biologie de la conservation des lémuriers de Madagascar.
Mission de terrain au Madagascar, 13 mars – 20 juillet 2016.

1. Introduction, cadre et rappel des objectifs

La présente mission de recherche était menée par Leslie Wilmet dans le cadre de sa thèse de doctorat. Cette thèse porte sur l'étude de l'écologie de *Lepilemur mittermeieri*, une espèce endémique de la péninsule d'Ampasindava, et sur l'impact de la fragmentation forestière sur cette espèce. Elle est menée en Belgique, au sein de l'université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech en collaboration avec l'Institut des Sciences naturelles de Belgique et Bristol Zoological Society. Un partenariat avec l'Université d'Antananarivo a également été établi.

Cette mission, effectuée du 13 mars au 20 juillet 2016, était la dernière mission de terrain d'une série de trois. Elle avait pour but de poursuivre les investigations menées lors des années précédentes et de clôturer la collecte des données nécessaires pour atteindre les objectifs de la thèse.

Cette troisième mission de terrain avait pour objectifs spécifiques :

- a. Caractériser la niche écologique de *L. mittermeieri* via l'utilisation de son habitat. Plus particulièrement, étudier les sites dorts, le domaine vital et le régime alimentaire de cette espèce.
- b. Effectuer une étude de présence/absence de *L. mittermeieri* dans une zone forestière fortement fragmentée de la péninsule afin d'évaluer l'impact de la fragmentation forestière sur l'espèce.

Les méthodes ont été développées dans le dossier de demande de subvention, nous passons donc ici directement aux résultats.

2. Résultats obtenus

2.1 Localisation des sites d'études

La figure 1 représente trois sites d'étude sur la péninsule d'Ampasindava, dans le nord-ouest de Madagascar. Cette année, le suivi des individus équipés d'un collier émetteur a eu lieu dans les sites 1A (montagne d'Andranomatavy) et dans le site 2 (forêts côtières). Les transects de présence/absence ont été effectués dans le site 3.

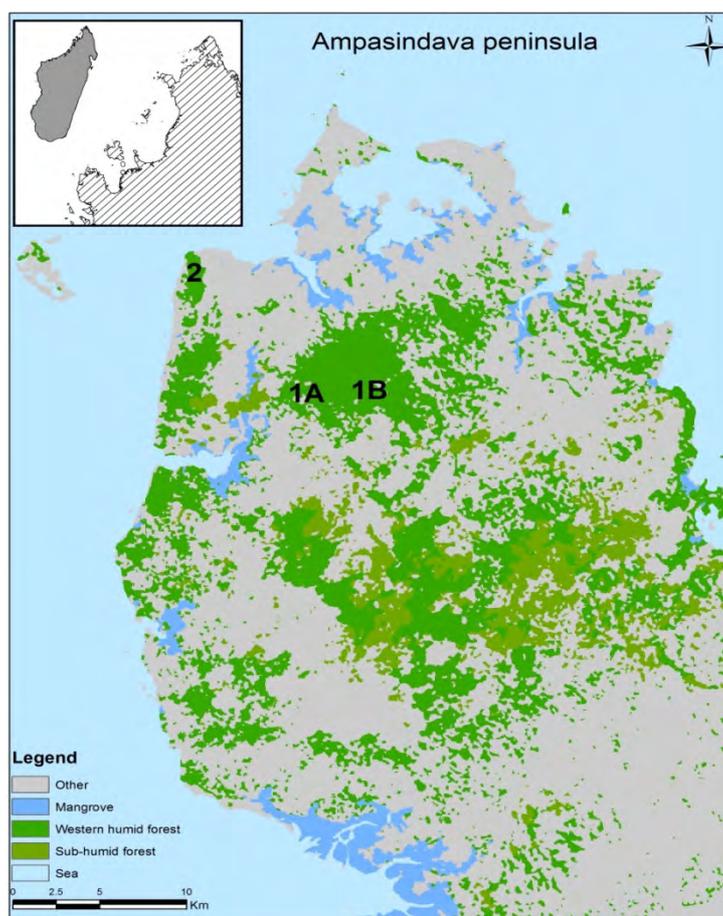


Fig. 1. Représentation de la zone d'étude et des deux sites d'étude ; 1A et 1B : montagne d'Andranomatavy (haute altitude) et 2 et 3 forêts cotières (basse altitude).

2.2. Pose de colliers émetteurs et nombre d'animaux étudiés

Lors de la mission de 2016, 10 animaux ont été capturés et équipés de colliers émetteurs. Cependant, seulement 8 individus ont pu être suivis suite à des problèmes de matériel. Quatre mâles ont été étudiés dans le site d'Andranomatavy (Site n°1A - haute altitude) et trois femelles et deux ont été capturés dans le site de Sorony (site n°2 - basse altitude). Les mesures corporelles et morphologiques ont été relevées pour chaque animal (poids, température, rythme respiratoire et cardiaque ainsi que les mesures morphométriques). Des échantillons de tissus, de sang et de poils ont également été récoltés.

2.3. Sites dorts

Les résultats obtenus pour les sites dorts sont repris dans le tableau 1. Au total, 37 sites dorts ont été répertoriés pour les huit individus. La majorité d'entre eux étaient de type

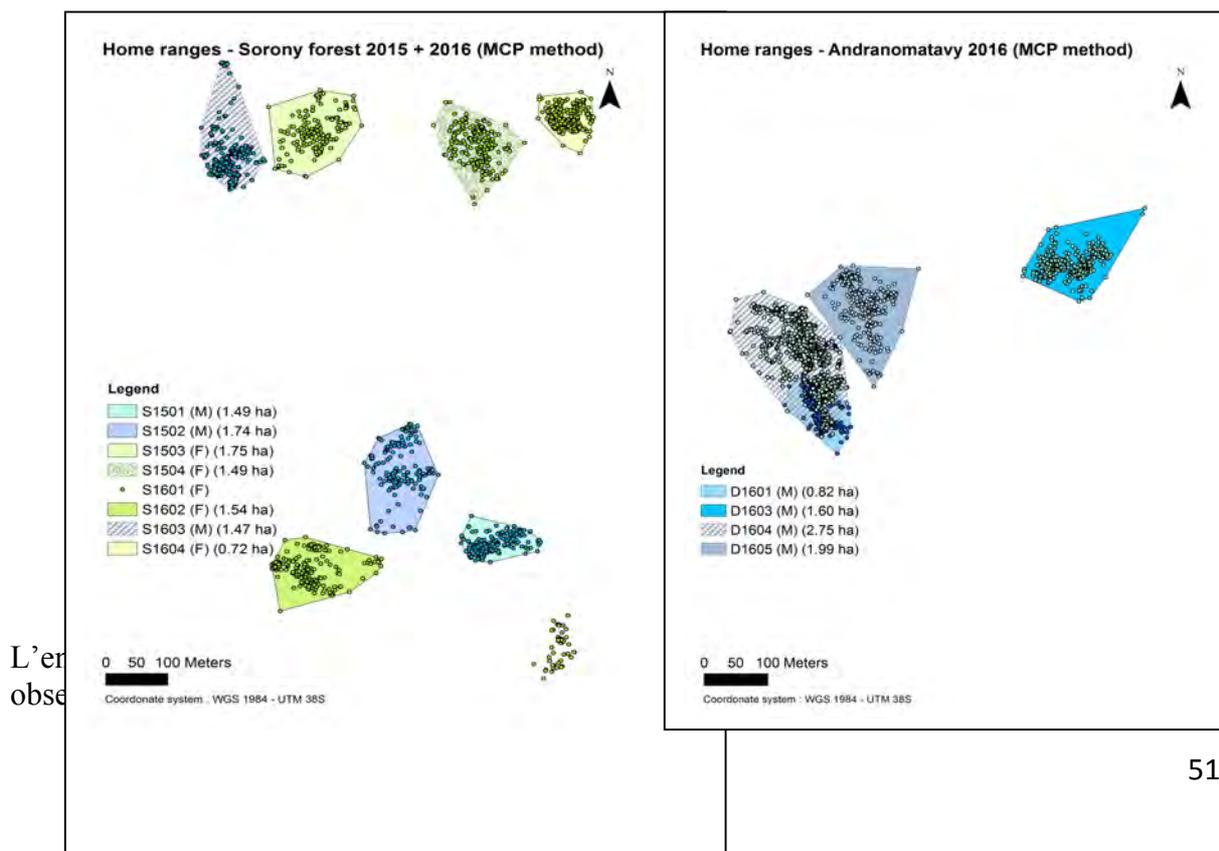
Site d'étude	Nombre total	Type				Nombre moyen par animal	fréquence d'utilisation par d'autres lépilémurs
		amas de végétation	cavité d'arbre	autre	Invisible		
Andranomatavy site 1A (2016)	29	0	1	5	2	7.25	1
Sorony site 2 (2016)	8	14	1	2	12	2	0
TOTAL	37	14	2	7	14	4,625	1

‘amas de végétation’ ou ‘invisible’, c.à.d. trop haut dans la canopée pour que l’on puisse identifier le type de site dortoir. Cependant, la majorité des sites dortoirs devait probablement également être du type « amas de végétation ». Nous observons des différences entre les deux sites d’étude quant au nombre moyen de sites dortoirs par individu ; 2 pour le site en basse altitude (site 2) et 7.25 pour le site en haute altitude (site 1A). Les sites dortoirs étaient très rarement partagés entre différents animaux et chaque animal étudié a toujours été observé seul dans son site dortoir.

2.4. Domaines vitaux

Dans un premier temps, la taille des domaines vitaux a été mesurée par la méthode des *Minimum Polygon Convex* sur le logiciel ArcGIS-ArcMap10.1. Des analyses avec d’autres méthodes (ex.: Kernel) sont en cours. Les domaines vitaux des huit animaux suivis en 2016 sont représentés sur la figure 2. Sur cette figure, il apparaît clairement que les domaines vitaux se chevauchent. Lors des suivis nocturnes, de nombreux autres lépilémurs étaient en effet quotidiennement rencontrés au sein du domaine vital de l’animal suivi.

Tableau 1 : Données brutes sur l’utilisation des sites dortoirs en 2016. Valeurs obtenues grâce au suivi de 8 individus dans 2 sites différents. Temps d’observation : 23 jours pour le site 2 et 25



sites d'étude. Les données obtenues en 2016 donnent une taille moyenne de domaines vitaux plus proches de ceux du site en basse altitude. Les données obtenues pour le site en basse altitude ne semblent pas montrer de différences entre les mâles et les femelles. Nous devons encore procéder à des tests statistiques afin de savoir si ces différences sont significatives ou non.

Site	N° d'heures de suivi nocturne	Code Animal	Surface (ha)	Taille moyenne (ha)	Taille moyenne (ha)	Taille moyenne (ha)
Site N°1B (2015)	112	D1501 (M)	5,68	3,60 (3,00)	2,69 (2,39)	2,01 (1,95)
		D1502 (M)	2,97			
		D1503 (M)	0,40			
		D1504 (M)	5,36 (2,96)			
Site N°1A (2016)	144	D1601(M)	0,82	1,79	1,50	
		D1603(M)	1,6			
		D1604(M)	2,75			
		D1605(M)	1,99			
Site N°2 (2015)	125	S1501 (M)	0,734	1,43	1,50	
		S1502 (M)	1,74			
		S1503 (F)	1,75			
		S1504 (F)	1,49			
Site N°2 (2016)	108	S1601 (F)	-	1,58	1,50	
		S1602 (F)	1,54			
		S1603 (M)	1,47			
		S1604 (F)	1,72			

Nous signalons que les animaux n'ont pas semblé être perturbés par notre présence lors du suivi nocturne. À plusieurs reprises, ils sautaient sur des arbres proches de nous et continuaient leurs activités.

2.5. Présence/absence de *L. mittermeieri*

Le patch forestier fragmenté dans lequel les transects ont été effectués est situé en zone côtière (site 3 – figure 1). Sept transects ont été effectués dans cette zone. Nous avons observé des lépilémurs sur chaque transect. Il s'agit d'un résultat primordial qui nous indique que les animaux sont toujours actuellement présents dans ces forêts dégradées et fragmentées.

2.6. Régime alimentaire et caractérisation forestière

Lors du suivi nocturne, chaque arbre consommé par le lépilémur étudié était marqué par un flag biodégradable et un échantillon était prélevé ultérieurement. L'espèce a ensuite été déterminée par des experts du jardin botanique de Tsimbazaza d'Antananarivo. Les analyses sont toujours en cours.

La caractérisation du site en basse altitude avait déjà été effectuée lors de la mission de 2015. Cette année nous avons effectué une caractérisation exhaustive des arbres d'une circonférence supérieure à 15 cm uniquement pour un domaine vital d'un seul individu dans

le site 1A. Divers paramètres ont été mesurés. Etant donné que le principal acteur de cette recherche vient de rentrer du terrain, les résultats sont encore en cours d'analyse et nous ne pouvons pas encore soumettre de résultats préliminaires à ce stade.

L'ensemble des résultats évoqués précédemment concernant les sites dortoirs, le régime alimentaire, les domaines vitaux seront analysés dans le cadre de l'analyse de la structure et de la composition forestière afin de pouvoir être expliqués.

3. Conclusion et perspectives

Cette dernière mission de terrain, dont l'objectif était de terminer la récolte des données sur l'utilisation de l'habitat de *L. mittermeieri*, apporte des informations essentielles et constitue une étape primordiale de la recherche.

L'analyse de ces données nous permettra de mieux connaître une espèce décrite en 2006, sur laquelle aucune étude n'avait encore été réalisée à ce jour. Nos résultats préliminaires sont d'ores et déjà très intéressants. Nous sommes à présent dans la phase finale du projet et l'ensemble de nos résultats, une fois les données analysées, nous permettront d'en apprendre beaucoup plus sur l'utilisation de l'habitat de cette espèce.

2. Divers - Varia

2.1. Coproduction d'un film documentaire de long métrage Coproductie van een documentaire langspeelfilm

L'avant-première du film documentaire «Virunga, de l'espoir pour tout un peuple» a eu lieu le 1^{er} décembre 2016 dans le grand auditorium de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Nous avons compté plus de 180 présents.

Il s'agit d'un film écrit par S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique et Nicolas Delvaux.
Réalisation : Nicolas Delvaux
Production : Tempo Allegro, RTBF et Fonds Léopold III.



De avant-première van de documentaire langspeelfilm « Virunga, de l'espoir pour tout un peuple » werd gehouden in het groot auditorium van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Er waren 180 aanwezigen. Deze film werd geschreven door H.K.H. prinses Esmeralda van België en Nicolas Delvaux.

Realisatie: Nicolas Delvaux
Productie: Tempo Allegro, RTBF en het Leopold III-Fonds

2.2. Chaire François Houtart sur l'Amazonie Leerstoel François Houtart over Amazonië

A l'occasion de l'inauguration de la chaire François Houtart sur l'Amazonie à l'Instituto de Altos Estudios Nacionales, Quito, Equateur, S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique a réalisé une présentation vidéo de l'œuvre du roi Léopold III sur l'Amazonie.

http://www.naturalsciences.be/LIII/pdf/pdfs_events/20160707_Amazonia2_Esmeralda.pdf

Ter gelegenheid van de inhuldiging van de leerstoel François Houtart over Amazonië aan het 'Instituto de Altos Estudios Nacionales', Quito, Ecuador, heeft H.K.H. prinses Esmeralda van België een videopresentatie gerealiseerd over het oeuvre van Koning Leopold III met betrekking tot Amazonië.

http://www.naturalsciences.be/LIII/pdf/pdfs_events/20160707_Amazonia2_Esmeralda.pdf

2.3. Expositions - Tentoonstellingen

2.3.1. Exposition de photos ‘Sobre viagem 1964 do rei da Bélgica ao Xingu’, 06.07 – 14.08.2016.

Inauguration en présence de S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique, Memorial dos Povos Indígenas, Brasília, Brésil.

Article publié dans *Paris Match*, 23-29 juin 2016

http://www.naturalsciences.be/LIII/pdf/pdfs_events/20160607-PMB777_BrasiliaPovosIndigenos.pdf

Inhuldiging in aanwezigheid van H.K.H. prinses Esmeralda van België, Memorial dos Povos Indígenas, Brasília, Brazilië.

Artikel gepubliceerd in *Paris Match*, 23-29 juni 2016

http://www.naturalsciences.be/LIII/pdf/pdfs_events/20160607-PMB777_BrasiliaPovosIndigenos.pdf

2.3.2. Exposition de photos ‘Récits de voyage, Brésil 1962-1967’, 01.07-26.08.2016.

Photographies du roi Léopold III. Bibliothèque Saint-Henri à Woluwe-Saint-Lambert.

Foto's van koning Leopold III. Bibliotheek Saint-Henri in Sint-Lambrechts-Woluwe.

2.4. Publication sur les éponymes *leopoldi* et *astridae* Publicatie over de eponiemen *leopoldi* en *astridae*

SAMYN, Yves, SEGERS, Brigitte & VAN GOETHEM, Jackie, 2016. Eponiemen ter ere van Hunne Koninklijke Hoogheden Astrid en Leopold III van België. *Museum Dynasticum*, XXVIII, 2016-1: 13-20, 5 figs.

Les auteurs sont à la recherche d'un journal intéressé dans la publication d'une version française de cet article.

En revanche, une version scientifique, en anglais, est en préparation.

2.5. Site web du Fonds, par Anne Franklin Website van het Fonds, door Anne Franklin

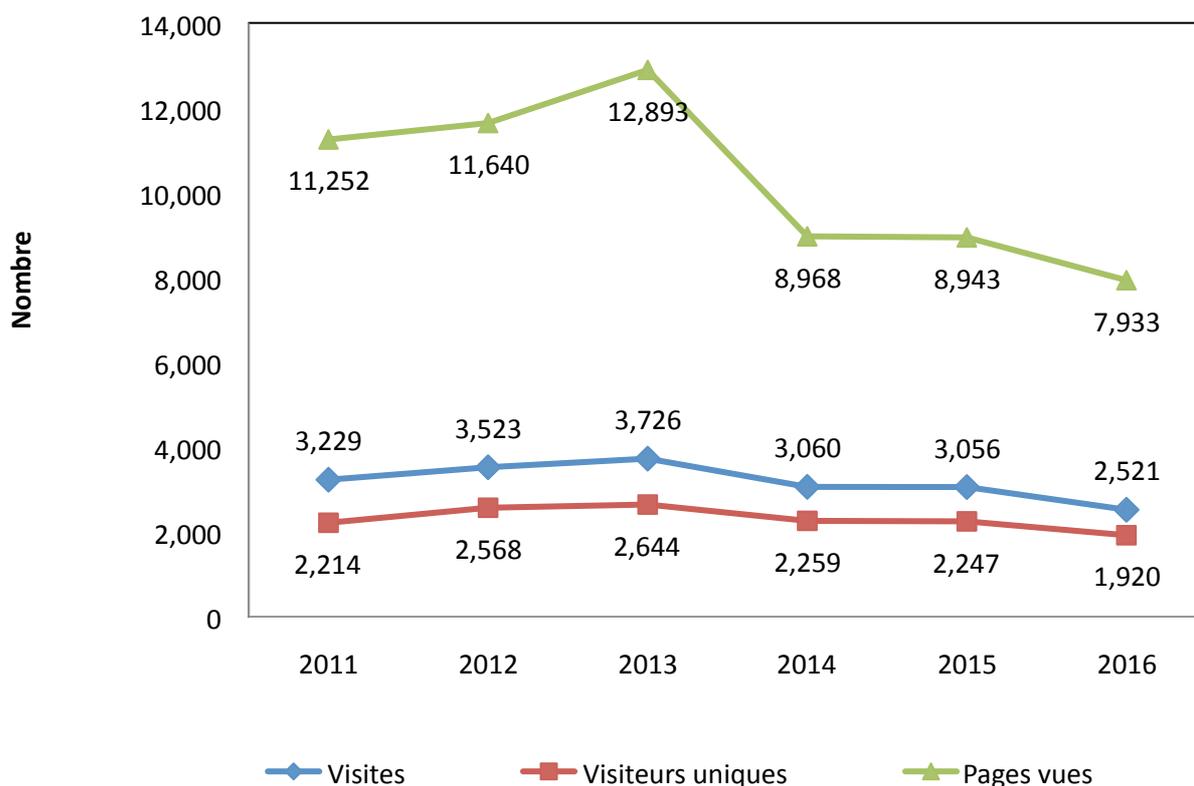
Site Internet du Fonds Léopold III – Rapport d’activités pour l’année 2016

Les statistiques du site sont extraites du programme « Google Analytics ». Elles sont à examiner avec prudence car l’outil n’est pas entièrement fiable.

Pour la période du 1er janvier au 31 décembre 2016, les statistiques sont les suivantes :

- Nombre total de visites : 2.521
- Nombre total de visiteurs uniques : 1.920
- Nombre total de pages vues : 7.933
- Nombre moyen de visites par jour : 6,9
- Nombre moyen de pages lues par visite : 3,15
- Nombre maximum de visites en une journée : 20 (le 4 février 2016)
- Taux de rebond (% de visites d’une seule page) : 56%
- Langue des systèmes d’exploitation des visiteurs :
FR 42%, NL 23%, EN 26%, divers 9%
- Pays d’origine des visiteurs : Belgique 60%, France 10%, Pays Bas 4%, divers 27%
- Type d’appareil utilisé : desktop 83%, mobile 10%, tablette 7%

La fréquentation du site progresse entre 2011 et 2013. Elle se tasse depuis 2014 :



La baisse du nombre de pages vues s’explique par une consultation moindre de l’ensemble des pages du site. La page la plus fréquentée du site reste, comme les années précédentes, l’article de M. Jacques DESCHEPPER sur le voyage du Roi Léopold III au Congo en 1957 (version française). Les pages d’accueil en français et en néerlandais occupent respectivement la seconde et la troisième place.

La comparaison des quatre premiers mois de 2017 avec ceux de 2016 montre que le nombre de visites et de visiteurs uniques est plus faible en 2017 qu’en 2016 (respectivement -8% et -13%). Par contre, le nombre de pages vues progresse légèrement (+3%).

2.6. Rapport statistique Missions 1973-2015 Statistisch overzicht Zendingen 1973 - 2015

Ce document synthétise les principales statistiques des missions d’exploration (co)financées par le Fonds Léopold III pour l’Exploration et la Conservation de la Nature entre 1973 et 2015.

Voir annexe 1.

In dit document worden de voornaamste statistieken inzake terreinzendingen ge(co)financierd door het Leopold III-Fonds voor Natuuronderzoek en Natuurbehoud in de periode 1973-2015, samengevat.

Zie bijlage 1.

2.7. Livres et documents reçus - Ontvangen boeken en documenten

- Documentation on Virunga – Alliance, Virunga National Park – Stability Through Sustainable Development in Eastern Congo.
- Virunga Alliance Investment Programme
Virunga SPRL – Information memorandum.
- MARNETTE, B., 2016. Escalades royales. Les rois et reines des belges alpinistes. Editions Nevicata, Bruxelles, 176 pp., nombreuses photos n/bl et couleur. ISBN 978-2-87523-092-8.
- ORTIZ, V., 2015. Legendas del Amazonas. Legends of the Amazon. Ediciones Abya-Yala, Quito, Ecuador, 104 pp., nombreux dessins n/bl. ISBN – 13 : 978-9942-09-266-3.
- TRUJILLO, J.N., 2001. Memorias del Curaray. Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio, Prodepine, 365 pp., nombreuses photos n/bl et couleur. ISBN : 41-959-9.

2.8. Publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds

Le nombre des publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.450. Celles publiées en 2016 sont mentionnées ci-dessous.

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.450. De publicaties verschenen in 2016 worden hierna vermeld.

2.8.1. Publications suite à la Station biologique Roi Léopold III à l'île de Laing en Papouasie Nouvelle-Guinée Publicaties als gevolg van het Biologisch Station Koning Leopold III op het eiland Laing in Papoea-Nieuw-Guinea

Pas d'information reçue. - Geen informatie ontvangen.

2.8.2. Publications découlant d'autres missions de terrain Publicaties voortvloeiend uit andere terreinzendingen

Aerts, R., Spranghers, S. & Şekercioğlu, Ç.H., 2016. Conservation of ecosystem services does not secure the conservation of birds in a Peruvian shade coffee landscape. *Bird Conservation International*, online, 12 pp. <http://dx.doi.org/10.1017/S0959270916000149>

Descy, J.-P., Darchambeau, Fr., Lambert, Th., Stoyneva-Gaertner, M.P., Bouillon, St. & Borges, A.V., 2016. Phytoplankton dynamics in the Congo River. *Freshwater Biology*, online, 1-15, figs 1-9. doi: 10.1111/fwb.12851

Fernandez, J.C.C., Cárdenas, C.A., Bravo, A., Lôbo-Hajdu, G., Willenz, Ph. & Hajdu, E., 2016. *Lissodendoryx (Ectyodoryx)* Lundbeck, 1909 (Coelosphaeridae, Poecilosclerida, Demospongiae) from Southern Chile: new species and a discussion of morphologic characters in the subgenus. *Zootaxa*, 4092 (1): 69-89, figs 1-13. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4092.1.4>

Morin-Rivat, J., Biwolé, A., Gorel, A.-P., Vleminckx, J., Gillet, J.-Fr., Bourland, N., Hardy, O.J., Livingstone Smith, A., Daïnou, K., Dedry, L., Beeckman, H. & Doucet, J.-L., 2016. High spatial resolution of late-Holocene human activities in the moist forests of central Africa using soil charcoal and charred botanical remains. *The Holocene*, 26 (12): 1954-1967, figs 1-5. doi: 10.1177/0959683616646184

Nehemia, A., Huyghe, F. & Kochzius, M., 2016. Genetic erosion in the snail *Littoraria subvittata* (Reid, 1986) due to mangrove deforestation. *Journal of Molluscan Studies*, 82 (4): 1-10, figs 1-3. doi: 10.1093/mollus/cyw040

Patiño, J., Goffinet, B., Sim-Sim, M. & Vanderpoorten, A., 2016. Is the sword moss (*Bryoxiphium*) a preglacial Tertiary relict? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 96: 200-206, figs 1-2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2015.12.004>

Verheye, M.L., Backeljau, T. & d'Udekem d'Acoz, C., 2016. Looking beneath the tip of the iceberg: diversification of the genus *Epimeria* on the Antarctic shelf (Crustacea, Amphipoda). *Polar Biology*, 39 (5): 925-945, figs 1-4. doi: 10.1007/s00300-016-1910-5

Wauters, N., Dekoninck, W., Hendrickx, F., Herrera, H.W. & Fournier, D., 2016. Habitat association and coexistence of endemic and introduced ant species in the Galápagos Islands. *Ecological Entomology*, 41 (1): 40-50, figs 1-3. doi: 10.1111/een.12256

Willaert, B., Reichle, S., Stegen, G., Martel, A., Lavayen, S.B., de Lozada Bianco, N.S., Greenhawk, N.A., Agostini, G. & Muñoz, A., 2016. Distribution, ecology, and conservation of the critically endangered frog *Psychrophrynella illimani* (Anura: Craugastoridae) with the description of its call. *Salamandra*, 52 (4): 317-327, figs 1-4. <http://salamandra-journal.com>

Willenz, Ph., Ereskovsky, A.V. & Lavrov, D.V., 2016. Integrative taxonomic re-description of *Halisarca magellanica* and description of a new species of *Halisarca* (Porifera, Demospongiae) from Chilean Patagonia. *Zootaxa*, 4208 (6): 501-533, figs 1-19. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4208.6.1>

Not mentioned before:

Hendrickx, F., Backeljau, T., Dekoninck, W., Van Belleghem, S.M., Vandomme, V. & Vangestel, C., 2015. Persistent inter- and intraspecific gene exchange within a parallel radiation of caterpillar hunter beetles (*Calosoma* sp.) from the Galápagos. *Molecular Ecology*, 24 (12): 3107-3121, figs 1-6.
doi:10.1111/mec.13233

Verswijver, G., 2014. Filmando nasal deias Kayapó. In: Stols, E., Mascaro, L.P. & Bueno, Cl. (Eds). *Brasil e Bélgica: Cinco Séculos de Conexões e Interações*. Narrativa Um, São Paulo, 259-260, 2 photos.

Verswijver, G., 2014. O Rei Leopoldo III e a Floresta Amazônica brasileira. In: Stols, E., Mascaro, L.P. & Bueno, Cl. (Eds). *Brasil e Bélgica: Cinco Séculos de Conexões e Interações*. Narrativa Um, São Paulo, 317-318, 1 photo.

Bruxelles, le 30 mai 2017
Brussel, 30 mei 2017

Jackie VAN GOETHEM
Secrétaire exécutif du Fonds Léopold III
Uitvoerend secretaris van het Leopold III-Fonds