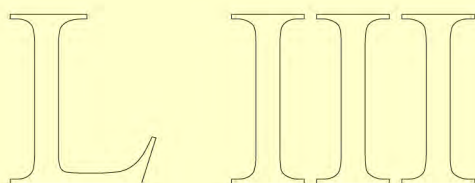


**FONDS LÉOPOLD III
POUR
L'EXPLORATION ET LA
CONSERVATION DE LA NATURE**

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



RAPPORT ANNUEL 2018

JAARVERSLAG 2018

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. BISSCHOP Karen** (doctoraatsstudente, UGent) *et al.*
Invloed van het dieet en de ruimtelijke structurering op de darmflora van microlandslakken in Borneo. Veldzending naar Borneo, 4 – 26 november 2017.
- 1.2. BALAGIZI BALEMBA, Emmanuel** (Warden Manager, ICCN, D.R. Congo)
Community Awareness improvement and habitat restoration of Iyondji Community Bonobo Reserve. Conservation Project Congo basin, 2018.
- 1.3. BAUDOUX, Claire** (doctorante, ULB), **HEURET, Patrick** (chercheur, ULB) & **BIWOLÉ, Achille** (docteur, enseignant-chercheur de l'Université de Douala)
Etude du processus d'invasion de l'espèce *Cecropia peltata* en Afrique centrale. Mission au Cameroun, 2 juillet – 16 juillet 2018.
- 1.4. DE CLERCK, Olivier** (geassocieerd hoogleraar, UGent) & **SEGERS, Brigitte** (Invertebrate Collection Manager, RBINS)
Increasing Marine Taxonomic Knowledge in Mozambique. Mission to Mozambique, 25 April – 14 May 2018.
- 1.5. FACK, Vinciane** (doctorante FRIA, 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 au Pérou, 24 avril - 3 août 2018.
- 1.6. FARMINHÃO, João** (FRIA PhD student, ULB), **TARIQ, Stévant** (postdoc, ULB), **FISCHER, Eberhard** (prof. Univ. Koblenz) & **DUMBO, Benny** (Gatere Field Station)
The rostellum as an overlooked key informative trait to predict pollination syndromes in orchids: reproductive biology and systematic of *Rhipidoglossum* and allied genera (Orchidaceae) : a quest for the pollinators of *Rhaesteria eggelingii* in Rwanda. Mission to Rwanda, 10 January - 10 February 2018.
- 1.7. GILLEROT, Loïc** (doctoraatsstudent, VUB)
Variatie en patronen in plant-groeistrategieën volgens een hoogtegradiënt in vier ecosystemen; implicaties voor natuurbehoud in een Braziliaanse bergketen. Veldwerk in Brazilië, 1 februari - 30 april 2018.
- 1.8. GILLET, Jean-François** (PhD, assistant de recherche Un. Liège)
Installation d'un dispositif d'étude de la dynamique forestière au Gabon dans un but de gestion durable des forêts du bassin du Congo. Mission au Gabon, 28 mai – 17 juin 2018.

- 1.9. GIRAUD, Gwennan** (doctorante Un. Liège)
 Evaluer les effets potentiels des stérilisations sur les dynamiques sociales des femelles macaques à longue-queue (*Macaca fascicularis*) en milieu naturel à Bali, Indonésie.
 Mission à Bali, 26 juin – 23 septembre 2018.
- 1.10. GOLDENBERG, Jonathan** (PhD student, UGent)
 The thermal properties of colored integument in lizards (Agamidae, Cordylidae): mechanisms and evolution. Expedition in South Africa, 22 March -15 April 2018.
- 1.11. HOUNGÉGNON, Fructueux G.A.** (doctorant en science agronomique et ingénierie biologique, Un. Liège, Gembloux Agro-Bio Tech)
 Rôle des céphalophes dans la régénération des forêts d’Afrique Centrale soumises à une exploitation sélective de bois d’œuvre.
 Mission au Cameroun, 5 janvier - 25 mars 2018.
- 1.12. HUBY, Alessia** (doctorante, aspirante F.R.S.-FNRS, Un. Liège) & **RAICK, Xavier** (doctorant, Un. Liège)
 Bioacoustics exploration of piranhas (Serrasalminae) from Minas Gerais.
 Enregistrement de forces de morsure chez différentes espèces de piranhas et pacus (Serrasalminae). Mission au Brésil, 1^{er} juillet – 30 juillet 2018.
- 1.13. POLLET, Marc** (PhD, Team Coordinator Species Diversity, INBO; Research Associate, Entomology, RBINS)
 Dolichopodid survey of Martinique (Diptera: Dolichopodidae).
 Field trip in Martinique (France), 19 January - 13 February 2018.
- 1.14. VERMEERSCH, Xavier** (volunteer entomologist/taxonomist at RBINS)
 A step further in the entomodiversity of Vietnam (part IX).
 Zending naar Vietnam, 2 – 22 juli 2018.
- 2. Divers - Varia**
- 2.1. Soirée Parc National des Virunga, 18.01.2018**
Nocturne Nationaal Virungapark, 18.01.2018
- 2.2. Expositions – Tentoonstellingen**
- 2.3. Etudiants jobistes - Jobstudenten**
- 2.4. Site web du Fonds Léopold III par Anne FRANKLIN**
Website van het Leopold III-Fonds door Anne FRANKLIN
- 2.5. Livres et documents reçus**
Ontvangen boeken en documentatie
- 2.6. Publications scientifiques réalisées avec l’appui du Fonds**
Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met steun van het Fonds

1. Subsidies pour missions de terrain hors de l'Europe

Toelagen voor veldwerk buiten Europa

Au cours de l'exercice 2018, le Fonds Léopold III a subsidié plus de 40 chercheurs et leurs collaborateurs, dont les rapports raccourcis sont repris ci-dessous.

In de loop van het dienstjaar 2018 heeft het Leopold III-Fonds aan meer dan 40 onderzoekers en hun medewerkers toelagen verstrekt. Hierna volgen hun ingekorte verslagen.

1.1 Bisschop Karen (doctoraatsstudente, UGent) *et al.*

Invloed van het dieet en de ruimtelijke structurering op de darmflora van microlandslakken in Borneo. Veldzending naar Borneo, 4 – 26 november 2017.

1. Doelstellingen van de zending

- Microlandslakken verzamelen op verschillende kalksteenrotsen.
- Conservatie-genetische analyse met microsatiellieten van de microlandslakken om de diversiteit binnen de populaties te bepalen.
- Het dieet en de darmflora onderzoeken door middel van Illumina sequencing.
- Deponeren en registreren van de schelpen in de Borneensis collectie van het 'Institute of Tropical Biology and Conservation' (ITBC), 'University Malaysia Sabah' (UMS).

2. Organisatie en algemeen verloop van de zending

2.1. Deelnemers

De groep onderzoekers bestond naast de aanvrager (Karen BISSCHOP) uit twee doctoraatsstudenten (Kasper HENDRIKS en Francisco RICHTER) en drie master studenten (Anaïs LARUE, Hylke KORTENBOSCH en James KAVANAGH). Daarnaast werden we bijgestaan door Liew THOR-SENG, hoofddocent aan de University Malaysia Sabah (UMS).

2.2. Moeilijkheden

De grootste moeilijkheid was het in orde brengen van de administratie in Kota Kinabalu (verkrijgen van toegangs- en exportvergunningen), hierdoor zijn we pas veel later effectief kunnen beginnen met verzamelen van slakken. Ook het verkrijgen van de documenten om de slakken te versturen en het gekoeld verzenden van de samples was geen evidente zaak. Verder hadden we een draagbare diepvriezer meegenomen met goede batterijen voor in het veld. Helaas werden de batterijen tegengehouden in de luchthaven van Guangzhou, China, daardoor zijn we in Kota Kinabalu nieuwe batterijen moeten gaan zoeken.

3. Materiaal en methoden

De drie doelsoorten van onze studie zijn *Georissa similis s.l.* (gemiddeld 1 mm lang), *Plectostoma concinnum s.l.* (gemiddeld 5 mm) en *Alycaeus jagori* (gemiddeld 10 mm), Fig. 1. Deze drie microlandslakken zijn veel voorkomend op kalksteenheuvels, *Georissa* en *Alycaeus* worden daarnaast ook gevonden op planten, maar hebben toch een voorkeur voor kalksteen. Uit een vorige studie bleek dat deze slakken in grote aantallen samen voorkomen op de heuvels langs de Kinabatangan rivier in Sabah.

We verzamelden slakken op drie verschillende locaties per heuvel en in totaal bezochten we zeven heuvels (Keruak, Tomanggong Kecil, Batangan, Tomanggong Besar, Pangsi, Tandu



Fig. 1. Drie doelsoorten (v.l.n.r. *Georissa similis*, *Plectostoma concinnum* en *Alycaeus jagori*)

Batu en Tomanggong II), waarvan er zes worden gebruikt (alle voorgaande behalve Tomanggong II) voor de verdere analyses. Op alle locaties zijn er vorig jaar bodemstalen genomen, hierdoor is de volledige gemeenschap van slakken gekend, zowel de diversiteit als de relatieve abundantie van de soorten.

Op elke locatie probeerden we 40 individuen van elke doelsoort te verzamelen binnen een raster van 2m op 2m. Daarnaast werden ook alle andere microlandslakken verzameld die binnen dit raster voorkwamen.

We bewaarden de slakken in het veld gekoeld in 80% ethanol, daarna werden ze opgeborgen in een diepvriezer (-18°C). Met behulp van microscopen identificeerden we de slakken en de lege schelpen werden onmiddellijk toegevoegd aan de Borneensis collectie. In totaal verzamelden we 2.117 exemplaren. Hiervan werden er uiteindelijk 834 geselecteerd voor sequencing van het dieet en microbiom. Dit aantal omvat maximum 20 individuen per doelsoort per locatie en maximum 10 individuen per andere soort per locatie. Deze 834 slakken werden op droog ijs verzonden naar Europa voor verdere subsampling, extractie en sequencing.

4. Resultaten

Het is gelukt om microlandslakken te verzamelen op de verschillende kalksteenrotsen. In totaal hebben we 2.117 slakken verzameld, waarvan er bruikbaar slakkenweefsel aanwezig was in 1.778 schelpen. Naast de drie doelsoorten (*Georissa similis*, *Plectostoma concinnum* en *Alycaeus jagori*), verzamelden we nog drieëndertig andere soorten van de volgende genera: *Acmella*, *Arinia*, *Atopos*, *Chamalycaeus*, *Diplommatina*, *Everettia*, *Georissa*, *Japonia*, *Kaliella*, *Leptopoma*, *Macrochlamys*, *Microcystina*, *Opisthostoma*, *Plectostoma*, *Pterocyclos*, *Ptychopatula*, *Sulfurina* en *Videna*.

Zowel het dieet als de darmflora zijn bepaald met behulp van Illumina sequencing. De voorlopige resultaten zijn veelbelovend. Het individuele microbiom is sterk gelijkaardig binnen soortgenoten en daarnaast ook binnen individuen die op dezelfde heuvel leven. Nu zal verder onderzoek worden gedaan om na te gaan of rijkere slakkengemeenschappen ook een rijkere bacteriële gemeenschap hebben en vooral of dit kan worden aangetoond binnen dezelfde soort. Aan bacteriën worden namelijk vele levensnoodzakelijke functies toegeschreven die mogelijk ook helpen bij lokale adaptatie, denk maar aan een betere

vertering van (nieuwe) voedselbronnen. We verwachten ook dat de versnippering van het landschap ook gevolgen heeft voor de micro-organismen.

Voor het dieet zijn de resultaten minder duidelijk en hebben individuen geen gelijkaardig dieet aan hun soortgenoten of aan andere individuen van dezelfde locatie. We gaan er momenteel van uit dat slakken de planten eten die ze vinden en minder kieskeurig zijn. Echter zijn er wel planten die enkel binnen het dieet van een bepaalde soort gevonden worden. Dit moet nog verder worden onderzocht.

5. Bestemming van het verzamelde materiaal

Het onderzoek was vooral gericht op genetisch werk, hierdoor is er behalve de resultaten van het DNA geen fysiek verzameld materiaal aanwezig. Schelpen die overbodig zijn of waarvan het mogelijk was om de schelp behoorlijk intact te houden na het verwijderen van de slak voor genetische analyses zijn gedeponeerd en geregistreerd in de Borneensis collectie van het 'Institute of Tropical Biology and Conservation' (ITBC), 'University Malaysia Sabah' (UMS).

6. Besluit

De zending was succesvol, we hebben kunnen verzamelen wat nodig was om inzicht te krijgen in het verband tussen microbiom, dieet en gemeenschapssamenstelling. Van alle stalen zijn in tussentijd het microbiom (via 16S) en het dieet (via RbCl) gekend en gedeeltelijk geanalyseerd. De stalen waarvan er geen DNA extractie werd uitgevoerd zijn toegevoegd aan de Borneensis collectie van de University Malaysia Sabah.

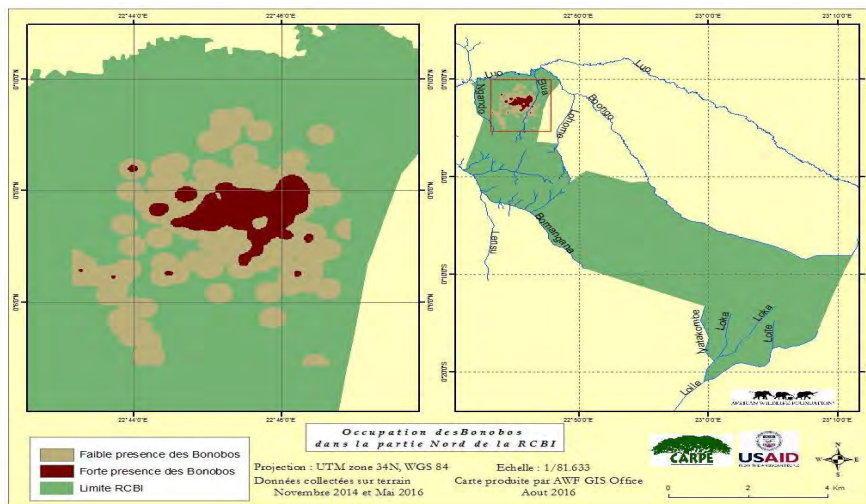
- 1.2. **BALAGIZI BALEMBA, Emmanuel** (Warden Manager, ICCN, D.R. Congo)
Community Awareness improvement and habitat restoration of Iyondji Community
Bonobo Reserve. Conservation Project Congo basin, 2018.



1. Introduction

Le paysage Maringa – Lopori – Wamba (MLW) désigne un territoire qui s'étend sur plus de 74 000 km² dans la province de la Tshuapa « ex Equateur », en République Démocratique du Congo (RDC) et couvre les bassins des rivières Lopori et Maringa. A l'Est de ce paysage, il y a la forêt d'Iyondji presque intacte où plusieurs espèces emblématiques coexistent (pangolins, buffles de forêt, léopards, bongo, paon congolais) et est le refuge d'importantes populations de bonobos (*Pan paniscus*). Cette espèce de primate endémique est menacée par les chasseurs et les cultivateurs illégaux riverains, soit des territoires et groupements voisins.

Carte de distribution des bonobos dans la Réserve Communautaire



Pour une utilisation durable de ces ressources forestières, pouvant à la fois garantir sa conservation et subvenir à ses besoins économiques, les communautés de ces deux villages avaient proposé la partie sud pour la conservation et le nord pour l'agriculture. Sur cette base, un programme de mise en place de modes concertés de gestion durable des ressources fauniques a été développé tenant compte de l'approche participative et adaptative. En 2012, l'Etat lui accorda un statut juridique avec un double objectif à savoir : d'une part la conservation et la protection de la biodiversité faunique et floristique, et d'autre part la valorisation de cette biodiversité pour un développement socio-économique de la communauté riveraine. 2014 fut l'année au cours de laquelle il y eut un accord avec les communautés locales.



Eco-gardes de la Réserve Communautaire de Bonobos d'Iyondji

2. Surveillance

La RCBI est actuellement surveillée à 75% et nous avons étendu nos actions dans la partie Sud et Sud-Est. Elle est une réserve habitée par des campements illégaux dans sa plus grande partie du Sud et Est. Les activités de surveillance visent la réduction des pressions et menaces qui pèsent sur la faune et la flore ainsi que sur ses limites.

Le but ultime est la conservation efficace de la faune mammalienne *in situ* et *ex situ* dans les zones de conservation communautaire adjacentes à la Réserve, surtout pour le suivi écologique des bonobos (*Pan Paniscus*), des colobes d'Angola (*Colobus angoliensis*), des mangabeys noirs (*Lophocebus aterrimus*), des ascagnes (*Cercopithecus ascanius*), des buffles de forêt (*Syncerus caffer*), des léopards (*Panthera pardus*), des antilopes bongo (*Tragelaphus euryceros*), des pangolins géants (*Smutia gigantea*), des céphalophes, des crocodiles (*Crocodylus niloticus*), des hippopotames (*Hipopotamus amphibius*), etc. qui constituent les cibles de conservation et la fierté de l'aire protégée sur le plan national et international.

Cependant, les menaces les plus fréquentes sont à savoir : braconnage armé, pêche illicite, agriculture sur brûlis, présence des campements de chasse illégaux, pauvreté et absence d'alternatives économiques.

3. Observation de la faune

Le bonobo (*Pan paniscus*) vit dans la mosaïque de forêt, un habitat lui offrant plusieurs ressources pour son régime alimentaire, notamment d'importantes espèces végétales à arbres fruitiers, des marantacées et de nombreuses lianes.

Il n'y a aucun doute que le bonobo reste le dernier connu de tous les grands singes. Bien que cette espèce ait reçu beaucoup d'attention pendant les trois dernières décennies, les informations au sujet de l'espèce dans le milieu sauvage sont clairsemées.

Malgré que son aire de répartition paraisse être bien documentée, il n'y a que peu de connaissance au sujet de sa distribution et de ses densités à l'intérieur de son habitat.

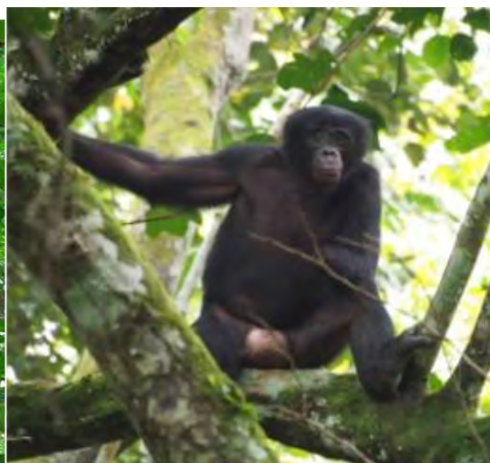
La RCBI s'étend sur 1100 km² avec une population des bonobos estimée à environ 800 individus. Le programme d'habituation avait identifié quatre familles dont une famille habituée et régulièrement suivie par les éco-gardes.

La famille habituée est composée d'un total de 31 bonobos localisés aux alentours du futur centre de recherche d'Iteketa. Parlant de la dynamique des populations, il y a eu cinq naissances observées dans les différentes familles, aucun cas de décès sauf une épidémie de toux saisonnière.

N'ayant pas subi une forte pression anthropique comme ailleurs dans le reste des forêts du Congo où vit cette espèce animale, principalement la chasse dans toutes ses différentes formes et la perte de son habitat naturel, le bonobo de la RCBI s'est adapté facilement à la présence humaine dans une courte durée. D'où sa conservation s'avère très importante dans cette macro-zone pour des raisons scientifiques et touristiques.



Nid de Bonobo



Adulte male Kumu et sa main coupée

4. Gouvernance et Conservation communautaire

Le Fonds Léopold III pour l'Exploration et la Conservation de la Nature est arrivé à un moment crucial de la mise en place des comités de dialogue dans le cadre de la stratégie nationale de conservation communautaire 2015-2020.

4.1. Gouvernance

Iyondji est une aire protégée pilote de la conservation basée sur la communauté (Etat-Communauté) afin de tourner une page à la conservation dite policière. Ainsi, l'ICCN a adopté une stratégie nationale de conservation communautaire 2015-2020 qui s'inscrit dans l'esprit de la Loi 14/003 du 11 février 2014 relative à la conservation de la nature et qui recommande que les populations locales soient activement impliquées dans la conservation durable de la biodiversité.

Un Comité Local de Développement et de Conservation (CLDC Iyondji) a été tout récemment mis en place dans le seul but d'atténuer et de résoudre pacifiquement les conflits entre les communautés riveraines et les gestionnaires de la Réserve. Ce comité sert de cadre de dialogue permanent qui va contribuer à la prise de décision et qui a formulé quelques recommandations à savoir :

- impliquer les communautés dans la démarcation des limites de la Réserve ;
- apporter des éclaircissements quant aux communautés incluses dans la Réserve (bénéficiaires directs et indirects) et les sensibiliser sur les zoonoses ;
- identifier, arrêter et déférer devant la justice les vendeurs et acheteurs des munitions ;
- vérifier les différentes autorisations octroyées à un individu (permis du port d'arme, permit de chasse etc.) avant de l'autoriser à chasser ;
- susciter l'implication des autorités locales pour arrêter l'entrée et la circulation des armes à feu dans le territoire ;
- mener des actions concrètes pour la fermeture des marchés illégaux des viandes boucanées ;
- sensibiliser sur la maladie d'ébola, causes et conséquences ;
- renforcer l'éthique et la conscience collective pour le développement d'un climat de bon voisinage entre les différentes communautés impliquées.

5. Résultats préliminaires des enquêtes socio-économiques effectuées dans la Réserve

5.1 Objectif

La Réserve ne dispose pas à ce jour d'un Plan d'Aménagement et de Gestion. Ainsi, ces enquêtes ont pour objectif principal de réviser et actualiser les données existantes.

5.2. Méthodologie

i) Documentation

Elle nous a permis de passer en revue toutes les données disponibles des études menées par le passé, de découvrir celles qui peuvent être actualisées par rapport aux réalités du moment, mais aussi celles considérées comme manquantes et qui doivent à tout prix être complétées.

Pour actualiser et compléter les données, nous avons d'une part recouru aux résultats de patrouilles menées par les éco-gardes qui nous révèlent des informations sur la faune, la flore et les activités anthropiques dans la réserve, sur les récents résultats de la situation météorologique de la réserve (les précipitations et les températures moyennes) et du bio monitoring des espèces animales effectué.

ii) Enquêtes sur le terrain

C'est la seconde étape qui consistait à faire des investigations auprès de ménages dans les 10 villages que compte le Groupement Iyondji mais aussi dans certains campements de chasse se trouvant illégalement dans l'aire protégée. Pour ce faire, nos enquêteurs munis d'un questionnaire composé de huit modules (Population en âge adulte, Education, Santé, Activité principale, Agriculture, Elevage, Pêche, Chasse) ont procédé à des interviews.

iii) Résultats obtenus

1. Structure démographique de la population ayant atteint 18 ans révolus

Le tableau et le graphique ci-dessous nous montrent la démographie du Groupement Iyondji. Cette population est dominée par les femmes avec un léger avantage de 51% (2395 femmes) contre 49% des hommes (2346 hommes).

2. Occupation ou activités principales

Activités	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Agriculture	68	64,8	64,8	64,8
Elevage	3	2,9	2,9	67,6
Pêche	22	21,0	21,0	88,6
Chasse	4	3,8	3,8	92,4
Instituteur	2	1,9	1,9	94,3
Agent de l'Etat	6	5,7	5,7	100,0
Total	105	100,0	100,0	

Etant donné que la principale activité est l'agriculture, il apparaît évident que cette dernière soit la principale source des revenus des ménages du Groupement Iyondji (64.8%) contre l'élevage, la chasse, la pêche, l'enseignement qui couvrent 35.2 %

3. Education

Iyondji regroupe quatre écoles à savoir : trois écoles primaires et une école secondaire.

La majorité de la population (61%) a fréquenté l'école bien que 26% n'a pas encore l'âge de fréquenter l'école. Pour ceux qui n'ont pas fréquenté l'école (13%), la raison est celle d'un choix pour la vie de chasseur, aussi le manque de moyens financiers et le mariage précoce.

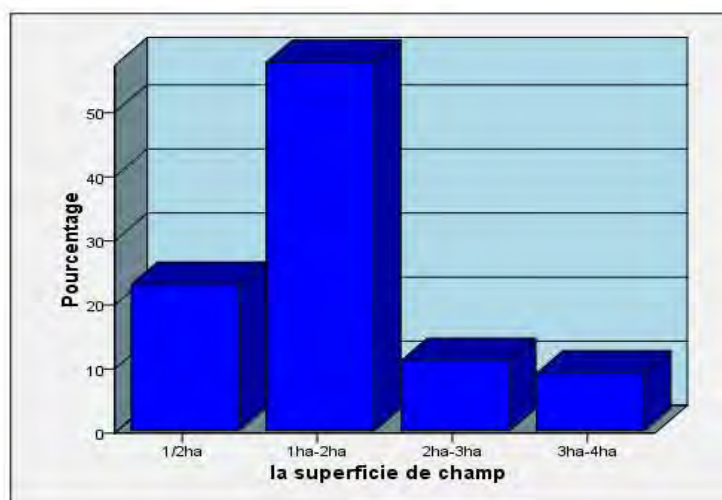
4. Santé

Le groupement Iyondji est couvert par un seul Centre de Santé qui se trouve au village Yangonde. C'est là que la population estimée à environ 8.035 habitants va se faire soigner. Les grands cas sont transférés à environ 90 km à l'Hôpital Général de Djolu.

5. Agriculture

L'agriculture sur brulis est la principale activité de survie et génératrice des revenus dans le Groupement Iyondji. La majorité de la population soit 96% a une terre d'exploitation propre et 4% de la population exploite des terres « prêtées ».

5.1. Superficie emblavée



Il ressort de ce graphique ci-dessus que les chefs de ménages (57.4%) ont des superficies des champs agricoles de 1 à 2 ha, 22.8% ont des superficies moins d'1 ha soit demi hectare, 10,9% travaillent sur une superficie de 2 ha à 3 ha. Et 8,9% qui sont les grands agriculteurs du groupement Iyondji emblavent 3 à 4 ha.

5.2. Type des produits cultivés et pratiques culturales

Liste des produits cultivés

Cultures	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Légume	1	0,9	0,9	0,9
Ananas	3	2,8	2,8	3,8
Banane	2	1,9	1,9	5,7
Café	1	0,9	0,9	6,6
Canne à sucre	4	3,8	3,8	10,4
Haricots	3	2,8	2,8	13,2
Igname	12	11,3	11,3	24,5
Maïs	30	28,3	28,3	52,8
Manioc	36	34,0	34,0	86,8
Palmier	3	2,8	2,8	89,6
Riz	9	8,5	8,5	98,1
Tomates	2	1,9	1,9	100,0
Total	106	100,0	100,0	

Au regard du tableau ci-dessus, le manioc et le maïs respectivement 34% et 28,3% sont les produits les plus cultivés dans la zone. Le manioc constitue l'aliment de base pour la population d'Iyondji et le maïs est plus cultivé pour la distillation artisanale de l'alcool : agene ou lotoko.

La pratique culturale la plus utilisée par les agriculteurs de la zone est l'association des cultures (84%), tandis que la rotation des cultures (9%), l'utilisation de jachère (6%) et l'assolement (3%) ne sont pas couramment pratiqués.

6. Elevage

Une grande partie des ménages d'Iyondji pratique l'élevage des petits ruminants et volaille, soit 62% et 38%. Il faut préciser l'absence des bovins mais une abondance des chèvres, porcs, moutons, volaille.

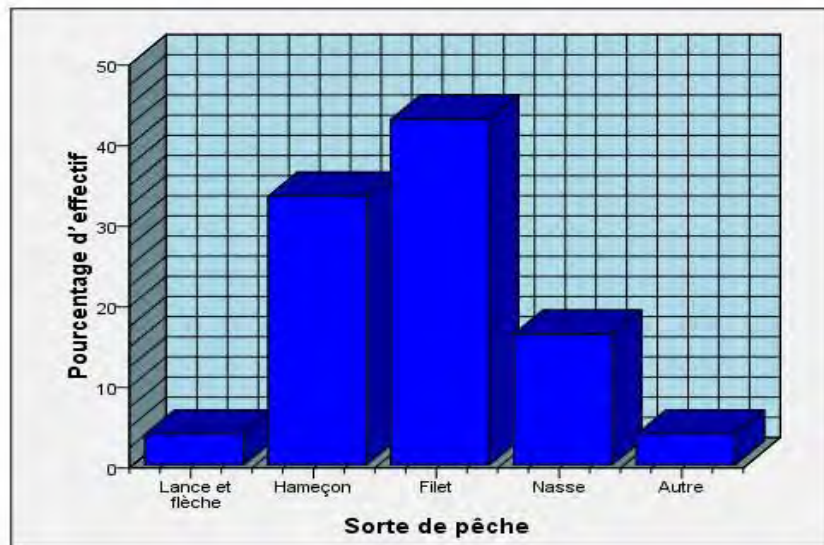
94% pratique l'élevage en divagation contre 6% qui fait l'effort de construire des enclos pour les animaux.

7. Pêche

7.1. Pratique de la pêche

Il est à noter que la population d'Iyondji (72%) pratique la pêche quel qu'en soit le sexe. On remarque aussi qu'une proportion de 28% ne pratique pas la pêche. Seul 42% ont comme pêche leur activité principale par contre 58% sont amateurs.

7.2. Sortes de pêche



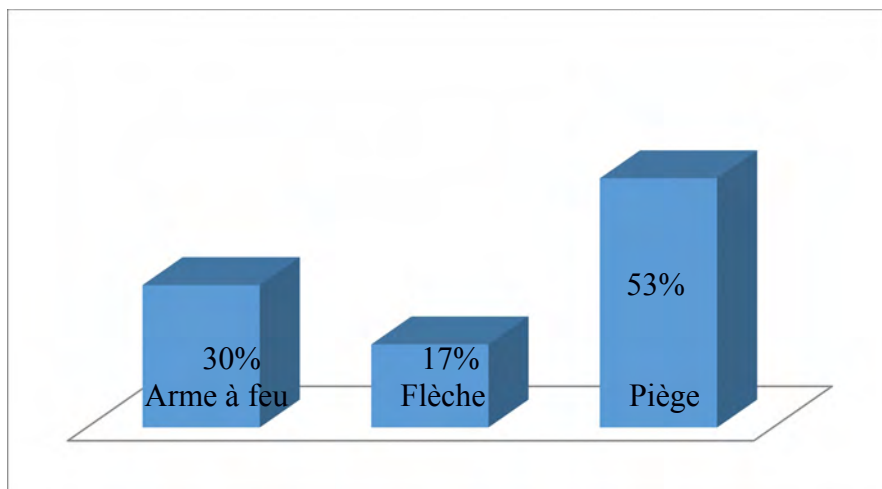
Il découle du graphique ci-dessus que la pêche aux filets est plus pratiquée à 42,9% suivi de la pêche à l'hameçon 33,3%. Aussi la pêche à la nasse 16,2% tout en soulignant que certains pêcheurs véreux font recours aux moustiquaires imprégnées d'insecticides ou à l'empoisonnement des cours d'eaux par une potion locale appelée : boloko.

8. Chasse

8.1. Pratique et type d'instruments utilisés

42% de la population pratique la chasse. Parmi les types d'instruments utilisés, 53% des chasseurs font des pièges et 30% utilisent des armes à feu (calibre 12 de fabrication locale) contre 17% qui recourent aux flèches et lances. Il faut signaler que les pièges font des dégâts énormes sur les populations des bonobos (amputations des membres, blessures...)

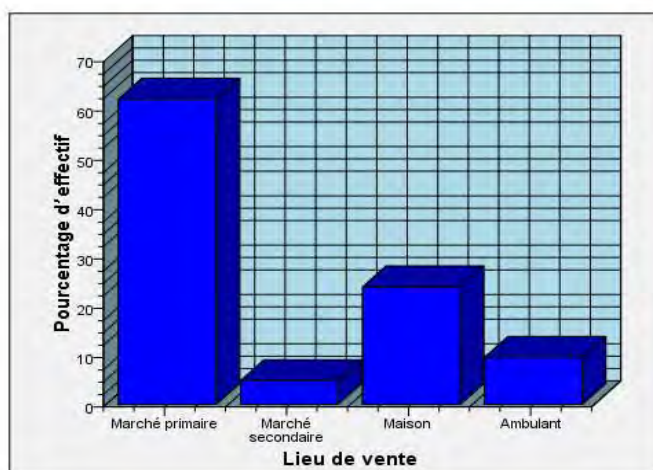
Proportion des instruments utilisés



8.2. Conservation et vente

Le mode de conservation que pratiquent les chasseurs de notre zone d'étude est plus basé sur le fumage des viandes. 50% des chasseurs recourent à ce mode destiné au commerce contre 34% à l'air libre.

Pour le commerce des viandes, le graphique ci-dessous nous montre que 61.9% des chasseurs vont écouler les produits dans des marchés primaires (territoire ou province). 23,8 % préfèrent vendre le produit dans le village. Une autre partie aux ambulants (9,5%) et 4,8% dans les marchés secondaires.



8.3. Espèces braconnées

Nom scientifique

Cephalophus callipygus
Cephalophus dorsalis
Cephalophus leucogaster
Cephalophus monicola
Cephalophus nigrifrons
Cephalophus sylvicultor
Tragelaphus spekei
Potamochoerus porcus
Cricetomys emini
Atelerix albiventris
Cercopithecus ascanius
Cercopithecus wolfi
Lophocebus atterimus

Nom vernaculaire / Longando

Bofala
Bombende
Mpambi
Mboloko
Bongudju
Lisoko
Mbuli
Nsombo
Motomba
Liko
Nsoli
Mbeka
Ngila

9. Conclusion

Les perspectives d'avenir sont optimistes tant pour la conservation que pour l'amélioration des relations entre la réserve et les communautés locales. L'adhésion de la population est de plus en plus encourageante en dépit de quelques résistances d'une minorité influente. Il est important de ne pas baisser les bras en mettant l'accent sur la sensibilisation continue, mais aussi de combiner tous les moyens de lobbying auprès des décideurs locaux qui s'intéressent de plus en plus à la conservation.

- 1.3. BAUDOUX, Claire** (doctorante, ULB), **HEURET, Patrick** (chercheur, ULB) & **BIWOLÉ, Achille** (docteur, enseignant-chercheur de l'Université de Douala)
Etude du processus d'invasion de l'espèce *Cecropia peltata* en Afrique centrale.
Mission au Cameroun, 2 – 16 juillet 2018.

1. Introduction

Cecropia peltata (Urticaceae) est une espèce arborée pionnière à croissance rapide, qui est typique des aires perturbées des forêts néotropicales. Cette espèce fut vraisemblablement introduite au Cameroun début du 20^{ème} siècle lors de son implantation au jardin botanique de Limbé (proche du Mont Cameroun). Depuis son introduction dans le sud-ouest du Cameroun, *C. peltata* a augmenté son aire de distribution, se répandant le long des routes forestières dans des zones de végétation perturbées.

En outre, les relevés scientifiques de 1988 montrent que *Cecropia peltata* remplace l'espèce native *Musanga cecropioides* là où elle progresse. Les observations réalisées sur cette espèce suggèrent que la colonisation du territoire par *C. peltata* résulte en l'exclusion quasi complète de son analogue écologique. Bien que ces deux espèces soient apparentées et morphologiquement similaires, la perte d'une espèce native au détriment d'une espèce exotique peut avoir des conséquences profondes sur le fonctionnement de l'écosystème, et de ce fait sur les biens et services qu'il fournit.

Lors de cette mission, réalisée durant 2 semaines dans la région du littoral camerounais, le mode de croissance, certains aspects de la phénologie et la compétition directe entre *C. peltata* et *M. cecropioides*, ont été étudiés de façon détaillée. Les deux présentent un mode de croissance particulier, caractérisé par la production de nœuds de croissance à intervalles extrêmement réguliers (23 et 35 nœuds par an chez deux autres espèces de *Cecropia* présent en Amérique du Sud).

Comme chaque nœud reste visible au cours de l'ontogénie, de même que les traces laissées par la formation d'inflorescences, cela permet une description rétrospective du développement de chaque individu et l'analyse de certaines caractéristiques du mode de reproduction tel que l'âge de l'individu lors de la première production d'inflorescences, la quantité d'inflorescence produite annuellement, et une éventuelle périodicité dans la production des feuilles, des inflorescences et des fruits.

2. Organisation et déroulement général de la mission

Un site d'étude a été mis en place à environ 30 km de Douala, dans le village de Bonepoupa. Notre collaborateur camerounais présent sur place, Achille BIWOLÉ, ayant permis la prise de contact avec le responsable du village, l'installation et le séjour ont pu se dérouler sans imprévus.

Le site d'étude consistait en une forêt secondaire en bord de route, présentant un peuplement en mélange de *C. peltata* avec l'espèce *M. cecropioides*. Douze jours de présence sur le site ont permis de caractériser la croissance d'une dizaine d'individus par espèce.

Le matériel nécessaire à la coupe des arbres (scies, machettes) et à l'installation d'un campement a été amené dans un véhicule 4x4. Le véhicule a été utilisé durant toute la durée du séjour afin de permettre le transport du matériel depuis le campement jusqu'au site d'étude et pour réaliser les ravitaillements.

3. Matériel et méthodes

Le mode de croissance particulier de *C. peltata* a déjà fait l'objet de plusieurs études, présentant une méthodique détaillée. Cette méthodique a été suivie pour les deux espèces, *C. peltata* et *M. cecropioides*, lors de cette étude de terrain :

- Le site d'étude a été géoréférencé pour chaque individu étudié.
- Des photographies des arbres ont été prises sous différents angles de vue et leur position relative a été décrite afin d'évaluer l'intensité de la compétition directe qui pourrait se dérouler entre eux.
- La circonférence à 1m30 a été mesurée.
- La base du tronc a été sectionnée afin de coucher l'individu au sol pour la suite de l'étude.
- La hauteur totale de l'arbre a été mesurée à l'aide d'un mètre ruban d'arpenteur.
- Les nœuds ont été numérotés depuis l'apex, les multiples de 10 étant marqués directement sur l'écorce au marqueur ineffaçable.
- Le nombre des entre-nœuds de croissance, ainsi que leur longueur (mm) ont été relevés.
- Les différentes structures et cicatrices observées sur le tronc ont été décrites et localisées en fonction du nœud sur lequel elles se retrouvent.

4. Résultats

Le protocole mis en place lors de cette mission a permis d'obtenir des données sur un total de 25 individus, dont 17 *C. peltata* et 8 *M. cecropioides*. L'analyse des différentes données obtenues sur le terrain permettra d'obtenir une description complète de l'âge et de la phénologie des individus. De nombreuses caractéristiques fondamentales relatives à la croissance et à la reproduction des deux espèces pourront ainsi être obtenues et comparées, en particulier (i) le nombre de nœuds de croissance produits chaque année (ii) la croissance en hauteur (iii) l'âge moyen des individus lors de leur première production d'inflorescence (iv) l'occupation de l'espace (ramifications) (v) l'intensité de la floraison.

4.1. Résultats préliminaires

Cette mission a permis de constater que la méthode de reconstruction topologique et l'analyse rétrospective de la croissance, tel que réalisée précédemment en Guyane (Dr Patrick Heuret et collaborateurs : Zalamea *et al.*, 2012) sur des espèces du genre *Cecropia*, est applicable à *Musanga Cecropioides* au Cameroun. En effet, cette espèce présente également des entre-nœuds et des cicatrices foliaires et d'inflorescences visibles tout au long de la vie de l'individu.

4.2. Caractéristiques des deux espèces :

Cecropia peltata et *Musanga cecropioides* présentent une croissance en hauteur similaire. Cependant, cette dernière produit généralement moins d'entre-nœuds pour une hauteur semblable, ce qui pourrait indiquer que l'espèce *Musanga cecropioides* produit des entre-nœuds plus longs. La longévité des feuilles est significativement plus grande chez l'espèce *Musanga cecropioides*.

Basé sur l'évaluation rapide du reste des données il semblerait que *Musanga cecropioides* produise des branches et des inflorescences tard que *Cecropia peltata*. Ce résultat reste à confirmer.

5. Perspectives

La détermination du nombre de nœuds de croissance produits chaque année par l'espèce *C. peltata* permettra par la suite de pouvoir déterminer de manière facile mais précise, grâce à une méthode non-destructrice, l'âge de différents peuplements. De cette manière, l'âge des individus en front de colonisation pourra être déterminé, ce qui constituera un élément clé dans l'évaluation de la vitesse de progression de *C. peltata* au Cameroun.

Cette première étude sur la croissance et la phénologie de *C. peltata* et de *M. cecropioides* ayant permis d'étudier la compétition directe entre ces deux espèces (croissance en hauteur, occupation de l'espace, intensité de la floraison), il serait intéressant de coupler ces résultats à des informations relatives à la quantité de graines produites par chaque espèce et à leur mode de dispersion, ce qui constitue également un aspect fondamental pour comparer le succès écologique des deux espèces. L'étude du mode et des vecteurs de dispersion des graines de chaque espèce fera probablement partie de la prochaine mission en juillet 2019.

6. Destination du matériel récolté

Du matériel végétal a été récolté lors de ce séjour pour la confection d'une dizaine de planches d'herbier de l'espèce *C. peltata*, qui sont actuellement conservées à l'herbier de Montpellier.

Les arbres abattus afin de réaliser l'étude de leur croissance ont été coupés plus finement afin de faciliter leur décomposition et ont été laissés sur le terrain.

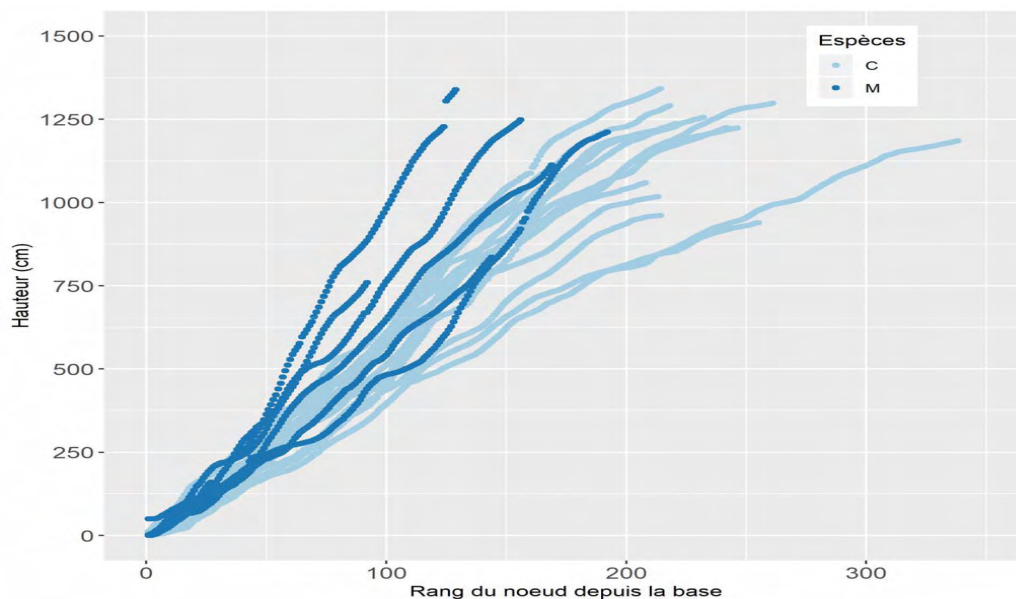


Fig. 1. Représentation graphique des trajectoires de croissance des deux espèces étudiées. C = *Cecropia peltata*, M. = *Musanga cecropioides*.

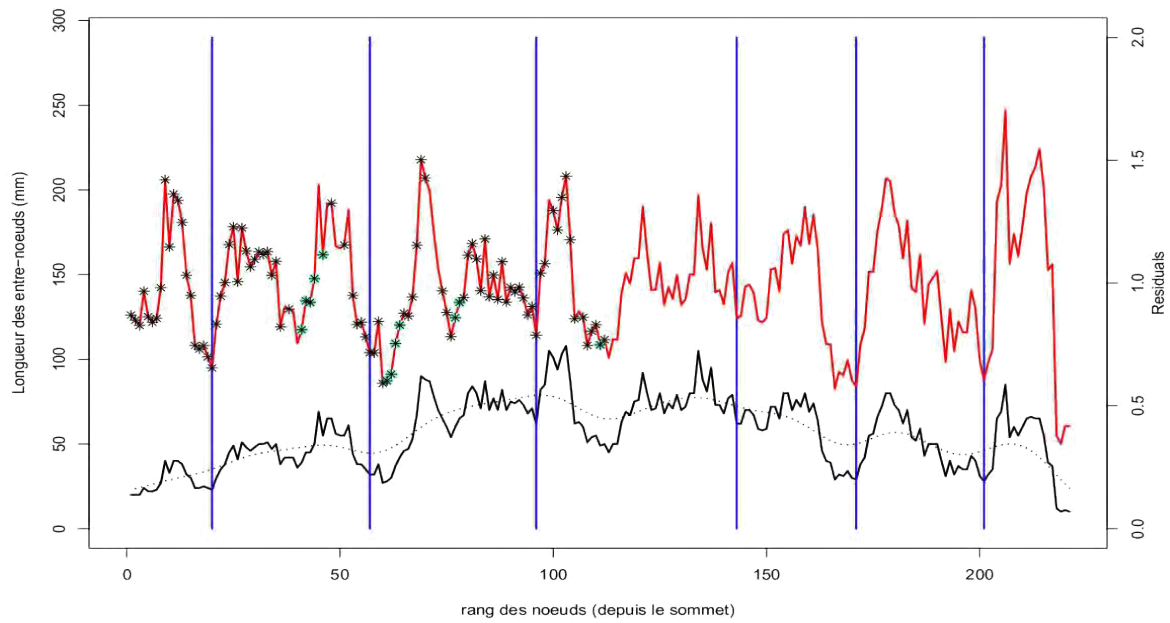


Fig. 2. Tendances moyennes de la hauteur des individus en fonction de leur diamètre à 1m30, avec intervalle de confiance à 0,95.



Fig. 3. a. *Cecropia peltata*. b. *Musanga cecropioides*. c. Entre-noeuds et cicatrices foliaires de *C. peltata*. d. Entre-noeuds et cicatrices d'inflorescences de *M. cecropioides*.

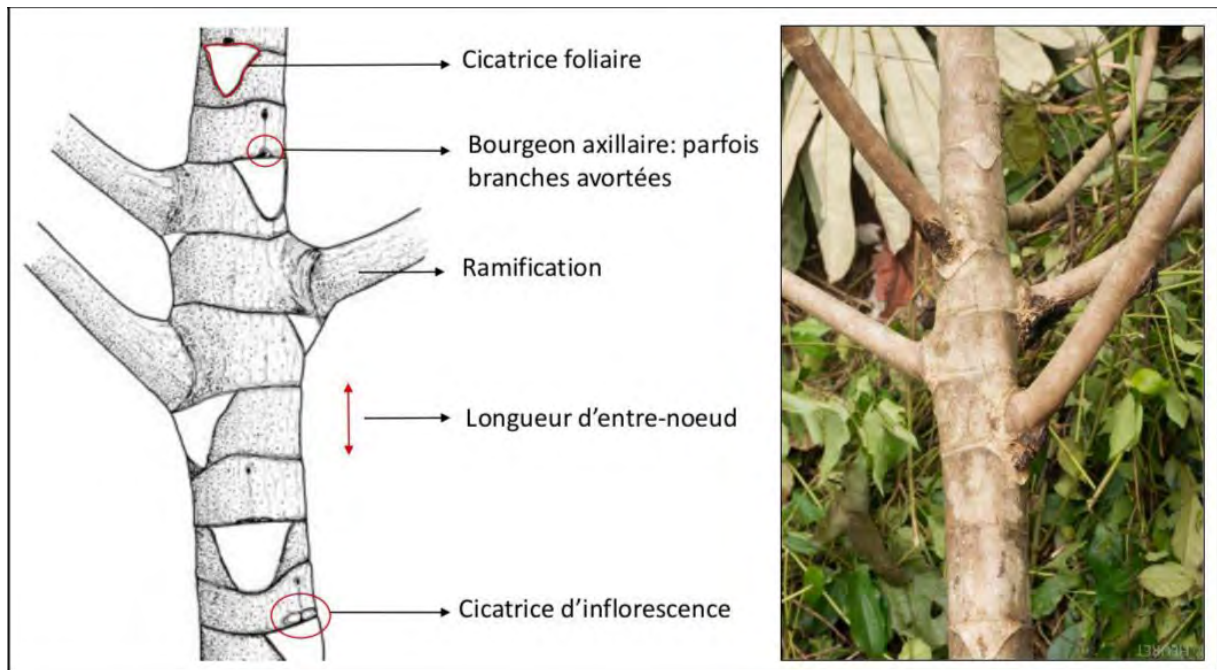


Fig. 4. Cicatrices foliaires, bourgeons axillaires, ramifications, longueurs d'entre-nœuds et cicatrices d'inflorescences tel qu'observées chez *C. peltata*.



Fig. 5. Trichilia et corps de Muller résiduels sur la base du pétiole d'un individu de *C. peltata*.

- 1.4. DE CLERCK, Olivier** (geassocieerd hoogleraar, UGent) & **SEGERS, Brigitte** (Invertebrate Collection Manager, RBINS)
Increasing Marine Taxonomic Knowledge in Mozambique: the Case of Two Neglected Taxa.
Mission to Mozambique, 25 April – 14 May 2018.

1. Project and expedition summary

Mozambique has the third largest coastline in mainland East Africa. This coastline is – Somalia excluded – taxonomically the least explored in Eastern Africa. This is a matter of much regret given that studies show that this is an extremely productive area due to difficult to characterize up-welling and eddy systems, making it perhaps the highest biodiverse region in the Indian Ocean.

The three recognized marine bioregions (basically the South, the centre and the North of the country) deserve detailed taxonomic study. Regretfully, such study is non-existing for many taxa.

The present expedition had the taxonomic study of two neglected taxa – echinoderms and macroalgae – as aim. Collecting was done in southern Mozambique, in the Inhambane area (Tofo and Zavora), some 470 km northeast of Maputo.

This short expedition saw 20 sampling efforts and resulted in the buildup of important voucher collections. Five Mozambicans were trained in good practices in collecting, collection management and basic taxonomy of the targeted taxa.

2. Legal framework

2.1. Sampling

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. For the present project we applied for a collecting permit in the Inhaca Marine Protected area and in the non-protected area around Inhambane. We also wrote to the Mozambican Access and Benefit Sharing National Focal Point to assure compliance with the Nagoya Protocol.

2.2. Exportation / re-importation.

Given that duplicate and unidentified material needed to be exported to Belgium, we also applied for an export permit. Via Mrs Erica Tovela of the Natural History Museum in Maputo, we obtained the needed. The exported material was hand-carried to Belgium, whereby wet material was packed according to IATA180 regulation.

Material that has to be returned to Mozambique will either be taken upon a new visit to Mozambique or will be sent by registered mail. All material that has been transferred to Belgium will be registered in the collection of the RBINS and of the Botanic Garden Meise. Material that will be returned to Mozambique will be officially de-acquisitioned from these collections and will be deposited in the Natural History Museum in Maputo.

All collecting has been done during daylight as local conditions did not allow night-collecting.



Fig. 3. Sampling in the field. Left by intertidal collecting; right through SCUBA diving. (Pictures by Alice Buset – Didier VandenSpiegel)

3.3. Collected material

3.3.1. Macroalgae

In total, 465 samples of macroalgae have been collected. Identification is still ongoing, but a first estimation in the field reveals that these samples hold approximately 250 different species, many of which new to Mozambique or even to science.

Noteworthy, was the discovery of abundant kelp (large brown seaweeds) belonging to *Ecklonia radiata* in at least 3 locations near Zavora.

This is a surprising find as kelps normally do not thrive in high temperature and nutrient-depleted tropical water. Submergence, however, is an important factor explaining the presence of *Ecklonia* in Mozambique.

Confronted with warmer (tropical) surface waters the species finds favourable ecological conditions at greater depths (>30 m). This explains why a shallow subtidal and cool-temperate species such *Ecklonia radiata* can thrive at tropical latitudes.

Interestingly the *Ecklonia* dominated vegetations also contained several other species, which are so far only known from southern Kwazulu-Natal (e.g. *Cryptonemia natalensis*, *Dilophus* sp., *Lobophora dichotoma*).



Fig. 4. Kelp in a tropical environment (Picture by F. Leliaert).

The collected specimens have been processed into herbarium vouchers, deposited at the Botanic Garden Meise for further taxonomic study. A duplicate herbarium was left in Mozambique (Universidade Lúrio). Subsamples of algae for future molecular systematics have been deposited in the collection of the University of Gent.

3.3.2. Echinoderms

Just over 200 lots of echinoderms, totalling 322 specimens, have been collected. 186 specimens have been transferred to Belgium for identification by PI (predominantly ophiuroids and crinoids), while 136 specimens have remained in the Natural History Museum in Maputo. The latter specimens have been preliminary identified in the field and were confirmed as much as possible on picture by PI. 14 specimens that remained in Maputo could not be trustworthy identified in this way and hence will need local re-examination.

At time of the writing of this report, PI is still evaluating which of the 186 specimens that are now in Brussels can be returned to Maputo.

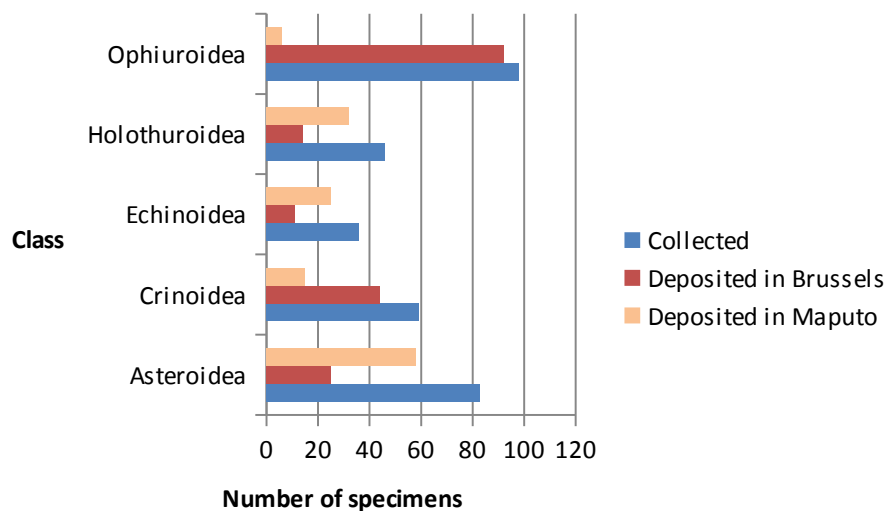


Fig. 5. Repartition of the collected echinoderm specimens per class.

At least 72 species of echinoderms have been collected, a large, but yet unknown, percentage of which are new records for Mozambique. Ophiuroidea was the most diverse class (98 specimens, 26 species), followed by Asteroidea (83 specimens, 18 species), Holothuroidea (46 specimens, 12 species), Echinoidea (36 specimens, 10 species) and Crinoidea (59 specimens, 6 species).

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



Fig 6. Expedition participants, Dr Isabel Marques da Silva and Mrs Sara Tembe receive training by Dr. O. De Clerck in the field lab (left), and Mr. Celso Sardhina, Mrs Sara Tembe, Mr. Abdul Ada and Mrs Bibiana Nassongole training by Dr D. VandenSpiegel in the field lab (right) – (Pictures by A. Buset)



Fig. 7. Sorting out algae specimens (Picture by A. Buset)

4. Conclusion

This project can be called successful in terms of capacity building and in terms of scientific output (new records and taxa for Mozambique and for science). 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).

- 1.5. **FACK, Vinciane** (doctorante FRIA, 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 au Pérou, 24 avril - 3 août 2018.

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 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.

Les objectifs de cette mission étaient : i) suivi comportemental et établissement du budget d'activités des individus, ii) détermination de leur régime alimentaire et des espèces végétales constituant 80% du régime alimentaire, iii) observation et description du comportement de géophagie via le suivi comportemental et les caméras trap positionnées à chaque site de géophagie, iv) collecte et analyse des sols consommés et non consommés aux différents sites de géophagie.

2. Organisation et déroulement général de la mission (équipe, calendrier, itinéraire, logistique, difficultés éventuelles)

Cette dernière mission d'un peu plus de trois mois, s'étale sur la période de transition entre la saison des pluies et la saison sèche et sur le début de la saison sèche. Elle a suivi le même déroulement général que les précédentes missions. On arrive au centre de recherche *Neotropical Primates Conservation* basé au village de La Esperanza, dans la région d'Amazonas, en prenant le bus depuis la capitale Lima jusque Pedro Ruiz (22h de trajet) puis un van jusqu'au village (1h). La mission s'est partagée entre le centre de recherche et le site d'étude « El Toro » à 3h de marche du centre. Le travail de terrain à « El Toro » s'organise une semaine sur deux, la semaine hors forêt étant destinée au traitement des données.

Nous partons le lundi matin, deux observateurs dont moi et deux guides locaux. Une mule emmène nos affaires et des vivres pour la semaine. Le groupe de singes est suivi chaque jour des semaines de terrain. Les conditions rustiques sur place ainsi que le type de terrain (très montagneux et humide) sont des difficultés à prendre en compte – ayant une blessure aux genoux depuis la mission précédente, une assistante de terrain (Oriana Bhasin, Université Libre de Bruxelles) a été présente afin d'assurer une bonne collecte de données. Nous retournons au centre le samedi après-midi. Le dimanche étant jour de marché et d'église pour tous les gens du village, c'est le jour où nous organisons les sorties en forêt : accord avec les guides, achat des vivres, préparation des sacs.

De manière générale, cette mission a été plus difficile à gérer que les précédentes. En effet, suite à l'opposition persistante des fermiers du village envers le centre de recherche, celui-ci ferme : les études de terrain en cours ne sont plus encadrées et les nouvelles études de terrain sont refusées. Le centre s'installera dans une autre région, pour travailler avec d'autres groupes de singes laineux à queue jaune, fort de son expérience dans des conditions sociales difficiles et complexes.

3. Matériel et méthode

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 21 singes habitués à la présence de chercheurs. Les individus ne sont pas reconnus individuellement mais sont identifiés en classes d'âge et de sexe : 4 mâles adultes, 8 femelles adultes, 3 femelles avec petit dépendant, 4 juvéniles femelles et 2 juvéniles mâles. Le travail de terrain de cette dernière mission s'est composé de 4 activités principales :

1) *Suivi comportemental des singes laineux à queue jaune*

Nous utilisons la méthode de suivi comportemental « instantaneous sampling during focal follows » utilisée lors de la première et deuxième missions. Nous suivons un individu par jour (*i.e.* « focal animal »), identifié selon sa classe d'âge et de sexe (*i.e.* mâle adulte, femelle adulte, femelle adulte portant un bébé, juvénile femelle et juvénile mâle) depuis le lever au coucher du soleil, et nous relevons son activité toutes les 5 minutes (*i.e.* instantaneous sampling). Nous relevons aussi les positions GPS chaque 20 minutes et des données météorologiques (t°, humidité, pluviosité). Lorsqu'un comportement alimentaire est relevé, nous enregistrons : le type d'activité (*i.e.* géophagie, fourragement, consommation), le type de l'item consommé et sa maturité. L'arbre ressource (*i.e.* l'arbre à partir duquel l'individu s'est alimenté au moins une fois) est systématiquement identifié lors du suivi comportemental : nom commun, coordonnées GPS, marquage, DBH (*i.e.* circonférence à 130 cm du sol). Comme lors de la 2^{ème} mission, nous relevons aussi la phénologie de l'arbre ressource : l'abondance de ses différents items végétaux (*i.e.* fleurs ouvertes, bourgeons floraux, jeunes feuilles, feuilles matures, fruits verts et mûrs) est estimée à partir de leur proportion relative dans la canopée (%).

2) *Observation et description du comportement de géophagie*

Nous relevons les données relatives au comportement de géophagie via l'observation directe pendant le suivi comportemental et via l'observation indirecte grâce aux caméras trap. Nous répétons exactement la même méthodologie que lors des missions précédentes. Une caméra trap est effective par site de géophagie (sites n°3, 4, 5, 6, 7, 8) durant toute la durée de la mission. Nous collectons les données suivantes pour chaque événement de géophagie : classe de l'individu (âge/sexe), date, heure, site, temps passé sur le site, temps passé à consommer de la terre, si l'individu emporte de la terre en quittant le site, s'il y a interaction avec un congénère, données météorologiques liées à la saison. Nous définissons un événement de géophagie comme se référant à un individu pratiquant la géophagie et étant le laps de temps entre le moment où l'individu touche le site de géophagie et le moment où il saute pour le quitter.

3) *Collecte et analyses des sols consommés et non consommés aux différents sites de géophagie*

La collecte des sols consommés et sols contrôles a eu lieu le vendredi 27 juillet 2018, à 7 sites différents. Nous avons utilisé la même méthode que lors des collectes de janvier 2017. Nous réalisons 5 échantillons (500g/échantillon) par site : un échantillon de sol consommé (A) et 4 échantillons de sol contrôle (B, C, D, E). Le sol est collecté en surface, sans creuser, comme le font les singes. A chaque site, nous dessinons un cercle de rayon égal à la distance entre le point d'accès par lequel le singe descend au sol et le site où il prélève le sol pour l'ingérer. Les 5 points de collecte sont équidistants. Les échantillons sont prélevés avec des gants, dans des sacs « ziploc », et étiquetés (code, date, lieu). Ils sont ramenés au centre de recherche et directement transportés jusque Lima pour être analysés au Laboratoire Agraire de l'Université de La Molina.

Les analyses réalisées sont :

- 1) Caractérisation des sols : pH, conductivité électrique, phosphore, potassium, carbonate de calcium, acidité, % matériel organique, texture (% sable, limon, argile), CIC, cations interchangeables.
- 2) Micro éléments disponibles : fer, bore, manganèse, zinc, cuivre.
- 3) Collecte et analyses des sols.
- 4) Récolte d'espèces végétales, réalisation d'un herbier et identification.

Nous avons d'abord fait la liste des arbres les plus importants pour le régime alimentaire du groupe étudié, et ensemble constituant 80% du régime alimentaire. Ces arbres étant codés et géo référenciés, nous avons pu les localiser et récolter le matériel végétal nécessaire disponible pour réaliser un herbier. Ce travail s'est réalisé en fin de mission avec la collaboration du botaniste Robin Fernandez Hilario, de l'Herbarium de l'Université La Molina à Lima. Pour chaque arbre, nous avons collecté rameaux, fleurs, fruits si disponibles, le plus souvent à l'aide d'une tige télescopique.

Nous avons aussi fendu l'écorce afin d'observer la couleur et l'aspect du latex s'écoulant. Les planches de l'herbier ont été serrées et gardées dans de l'alcool et transportées jusqu'à l'Herbarium à Lima pour être identifiées par Robin Fernandez Hilario.

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

Etant revenue de mission le 4 août et repartie le 16 août pour le congrès de la Société Internationale de Primatologie qui s'est tenu à Nairobi au Kenya, je ne présente ici qu'une évaluation préliminaire des résultats. En effet, nous avons récolté énormément de données et elles doivent encore être dépouillées et analysées.

1) Suivi comportemental des singes laineux à queue jaune.

J'ai suivi cinq 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) et mâle juvénile (JM) ; avec un total de 2200 données comportementales enregistrées (183 heures de suivi comportemental). Nous pourrions réaliser, grâce à ces dernières données, le budget d'activités et le régime alimentaire du groupe ainsi que de chaque classe d'individus sur tous les mois de l'année. Nous mettrons en évidence les stratégies alimentaires du singe laineux à queue jaune sur le long terme, stratégies incluant le comportement de géophagie.

2) Observation et description du comportement de géophagie

Le suivi comportemental nous a permis d'observer directement 15 événements de géophagie. Les caméras ont enregistré 50 événements de géophagie. Nous affinerons la description du comportement chez le singe laineux à queue jaune et mettrons en évidence de l'effet de la classe d'individu, le mois, la saison, le site, l'heure sur la pratique de la géophagie.

3) Collecte et analyses des sols consommés et non consommés aux différents sites.

Les résultats des analyses de sols nous ont été récemment envoyés par le laboratoire de Lima. Nous devons encore analyser ces résultats. Nous comparerons la composition des sols entre saison sèche et saison humide, nous ferons aussi la comparaison entre les sols ingérés de chaque site de géophagie, et entre les sols consommés et sols contrôles. Cela nous permettra de mettre en évidence les éléments importants du sol qui pourraient influencer la prise de décision des individus pour initier la géophagie.

4) Récolte d'espèces végétales, réalisation d'un herbier et identification

Nos planches d'herbier ont bien été apportées à l'Herbarium de Lima, et l'identification des différentes espèces végétales n'est pas encore terminée. Néanmoins il semblerait que notre collection comporte deux nouvelles espèces. Ces identifications nous permettront de définir les espèces végétales les plus importantes du régime alimentaire des individus et d'émettre des hypothèses quant au pattern temporel de consommation de ces espèces et le comportement de géophagie.

5. Destination du matériel récolté

La terre récoltée a été analysée au laboratoire des sols de l'Université Agraire La Molina à Lima. Les échantillons sont conservés dans ce laboratoire. De même, les échantillons du matériel végétal collectés pour l'identification des arbres dont les singes laineux à queue jaune s'alimentent ont été amenés à l'Herbarium de cette même université et par la suite, cet herbier y sera conservé. Aucun matériel n'a été ramené en Belgique.

6. Conclusion

Cette dernière mission s'est bien déroulée malgré des conditions plus difficiles que d'habitude. Elle m'a permis de clôturer efficacement mon travail de terrain. Le suivi comportemental n'a pas été interrompu pendant toute la période de la mission malgré les problèmes rencontrés avec les guides locaux, les collectes de matériel végétal et de sols ont pu être effectuées, les différentes collaborations se sont bien passées.

Nous ramenons énormément de données à traiter, nous considérons les objectifs atteints et nous pourrions traiter tous les chapitres de cette thèse.

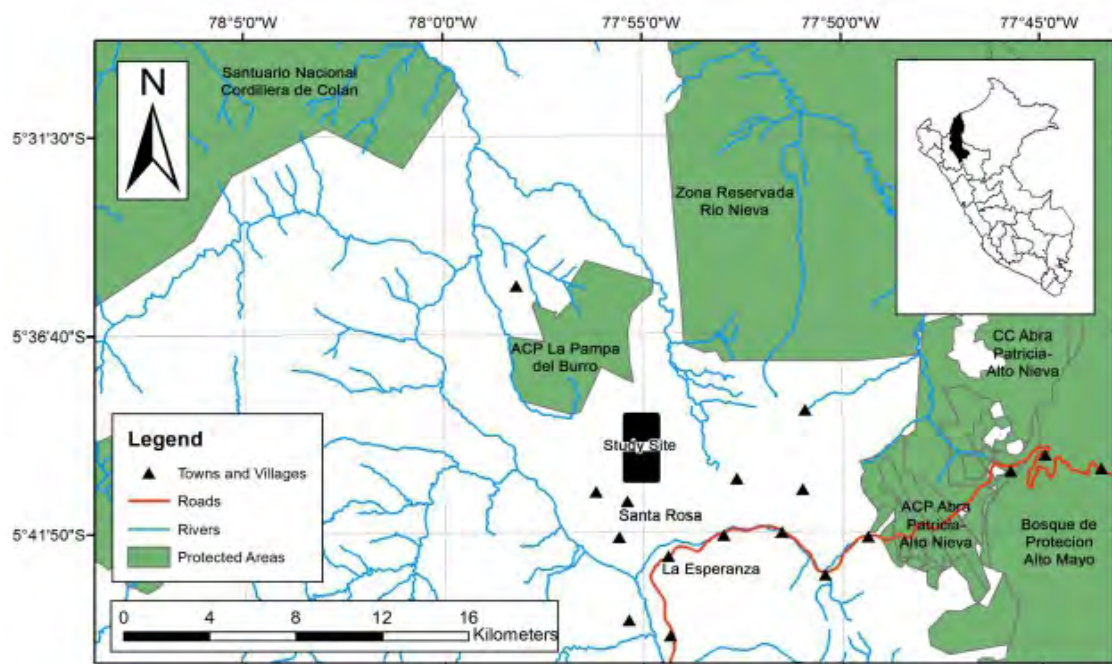


Fig. 1. Localisation du site d'étude et du village de La Esperanza.



Fig. 2. En haut : *Lagotrix flavicauda* ; en bas : prise de données lors du suivi comportemental.

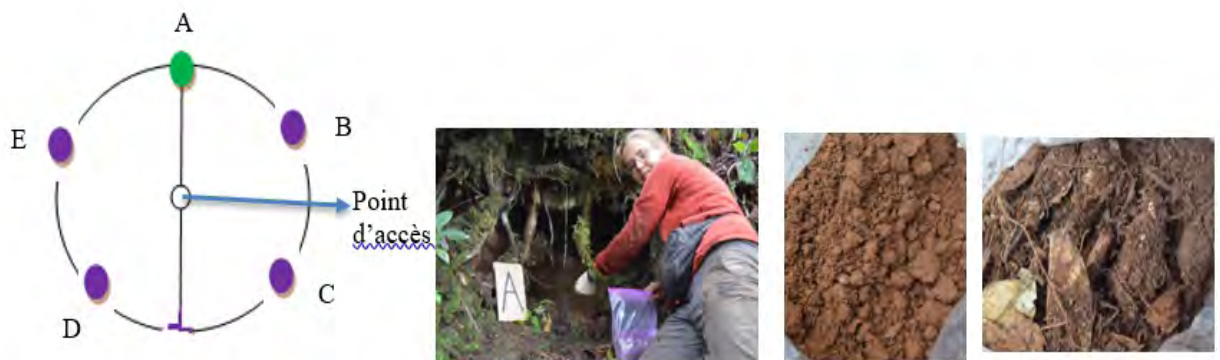


Figure 3 : De gauche à droite : Schéma de collecte des sols ; collecte du sol ingéré (point A) ; échantillon de sol de géophagie ; échantillon de sol contrôle.



Fig. 4. De gauche à droite : notre guide déployant la tige télescopique ; Robin F. Hilario empaquetant une série de planches de l'herbier ; une coupure dans l'écorce d'un arbre et écoulement progressif du latex blanc ; code fixé sur l'arbre.

- 1.6. FARMINHÃO, João** (FRIA PhD student, ULB), **TARIQ, Stévant** (postdoc, ULB), **FISCHER, Eberhard** (prof. Univ. Koblenz) & **DUMBO, Benny** (Gatare Field Station)
 The rostellum as an overlooked key informative trait to predict pollination syndromes in orchids: reproductive biology and systematic of *Rhipidoglossum* and allied genera (Orchidaceae) : a quest for the pollinators of *Rhaesteria eggelingii* in Rwanda.
 Mission to Rwanda, 10 January - 10 February 2018.

1. Background and objectives

Fieldwork in Rwanda was inscribed within the framework of my PhD thesis research in which I am exploring the link between the floral morphology, notably that of the rostellum, and the pollinators of *Rhipidoglossum*, an orchid genus of ca. 60 species native to Tropical Africa.

The objectives of the research trip were:

- (i) to identify the potential pollinator(s) of *Rhipidoglossum* spp. and *Rhaesteria eggelingii*;
- (ii) to collect fresh tissue samples of *Rhipidoglossum* spp and other angraecoid orchids for DNA extraction;
- (iii) to collect high-quality fertile specimens of *Rhipidoglossum* and other orchid species;
- (iv) to implement a medium-term monitoring survey of orchid pollinators activity in Nyungwe National Park, under a partnership with the University of Koblenz-Landau and local partners.

2. Activities report

Fieldwork was conducted on the western and northern parts of Nyungwe Forest and in Cyamudongo Forest. A protocol for study the pollination activity of two species of orchids (*Rhaesteria eggelingii* and *Rhipidoglossum bilobatum*) was implemented by means of direct observation and installation of camera-traps (Fig. 1).

Flying-insects at the pollination monitoring sites were also collected by using Malaise traps, to check for pollinia transport. Two camera traps were installed at Kamiranzovu Swamp, in Nyungwe forest to monitor the flower visitors' activity of *Rhipidoglossum bilobatum* and *Rhaesteria eggelingii*. At Kaboza, in Cyamudongo Forests night-time observations were conducted and a camera-trap was also installed.

Within Nyungwe National park orchids were collected around Gisakura, Gisovu, Uwinka, along the route Pindura-Bweyeye and in Cyamudongo. Flowering and fruiting orchid specimens encountered were preserved in spirit or in some cases pressed, whereas sterile specimens were put in cultivation at the orchid garden of the University of Koblenz-Landau House in Huye, and at J.-P. Lebel's collection in Kigali.

For all herbarium specimens and for cultivated plants of target genera (mostly angraecoid orchids), associated leaf tissue samples for DNA extraction were collected. With the goal of obtaining further high-quality fertile orchid specimens from plants in cultivation, and for at the same time track their phenology, a shadehouse collecting series was instated grouping the collection at the orchid garden in Huye and the collections of J.-P. Lebel and Gilbert Delepierre in Kigali.



Fig. 1. Pollination survey, target species and camera-trap: A) *Rhaesteria eggelingii*, Kaboza hill Cyamudongo; B) *Rhipidoglossum bilobatum*, Kamiranzovu Swamp; C) RasPi camera-trap being tested at Kamiranzovu Swamp Forest. Photos A&C by Tariq Stévant, photo B by João Farminhão.

3. Results

3.1. Pollination

Unfortunately the innovative RasPi camera-traps failed to work properly in the field and as a back-up solution, a Bushnell® camera was used throughout fieldwork. A total of 753 minutes of footage were recorded. However, both direct observations and camera traps failed to reveal any pollination activity of *Rhaesteria eggelingii* and *Rhipidoglossum bilobatum*.

Night-time observation of plants of *Rhaesteria eggelingii* in cultivation and in the wild revealed that this species is nocturnally-scented releasing a distinctive butter-like scent. This may suggest that species is pollinated by a night-flying insect, probably a fly when one considers other floral traits together, notably the short spur and its small greenish flowers.

Observation of plants of *Rhipidoglossum bilobatum* in cultivation and in the wild revealed that this species is diurnally-scented releasing a sweet cinnamon-like scent, similar to that of *Rhipidoglossum brevifolium* from São Tomé.

No pollinia were found attached onto the insects captured by the Malaise traps in the pollination monitoring sites. Insect specimens are to be donated to the RBINS in Brussels.

3.2. Botanical collections

A total of 186 herbarium specimens were collected during the mission, 94% of which corresponding to orchids. For all herbarium specimens leaf tissue samples for DNA analysis are available.

Additionally 107 newly collected angraecoid orchid specimens were put in cultivation, which together with the specimens which were already present in the collection at orchid garden of Huye, and the collections of J.-P. Lebel and Gilbert Delepierre, elevate to 188 the number of specimens of the Rwanda orchid cultivation series.

Some new and interesting records were made for the Flora of Rwanda (Figure 2), including three new additions to the orchid flora of this country (*i.e.* *Ancistroryhynchus* sp., *Sphyrarhynchus* sp., and cf. *Rangaeris* sp.).

The population of *Rhaesteria eggelingii* found at Kaboza Hill in Cyamudongo Forest, represents the third known locality known for this species worldwide, as it was previously only known from Nyungwe Forest and Kigezi Forest in Uganda. *Rhipidoglossum microphyllum* was rediscovered around Uwinka after more than 20 years without any records in Rwanda.

Remarkably, some of the plants found present well-developed leaves up to 9 cm long which was something unrecorded for this species, whose name refers to small-sized leaves of the type gatherings.

Other interesting botanical records include two additional localities of *Disperis thomensis* (Orchidaceae) in Nyungwe National Park, two new localities of *Hibiscus reekmansii* (Malvaceae) in Cyamudongo and Mount Tare near Huye, and also two new records of the rare and charismatic *Thunbergianthus rwenzoriensis* (Orobanchaceae) in Nyungwe.

Finally new localities for two potentially new species of *Rhipidoglossum* and a probably new species of *Disperis* were also recorded.

Botanical specimens collected during the mission (*Farminhão 122* to *Farminhão 307*) are to be deposited at the herbaria of the Université Libre de Bruxelles (BRLU), Meise Botanic Garden (BR), Missouri Botanical Garden and of the Muséum national d'Histoire naturelle in Paris (P).

All relevant metadata and photos will be stored and made universally available through TROPICOS (<http://www.tropicos.org/>), an internet facility of the Missouri Botanical Garden.



Fig. 2. Some interesting records for the Flora of Rwanda: A) *Angraecum infundibulare*, in cultivation in Huye; B) *Disperis* sp. nov. aff. *dicerochila*, Mount Muzimu; C) ; D. *Rhipidoglossum* sp. nov. aff. *delepieerianum*; E) *Rhipidoglossum microphyllum*, Imbaraga trail; F) *Hibiscus reekmansii*, Cyamudongo; G. *Rhipidoglossum* sp. nov. aff. *globulosocalcaratum*, Imbaraga trail H) *Thunbergianthus rwenzoriensis*, Gisakura.

Photos A-G by João Farminhão, H by Tariq Stévert.

4. Perspectives

Specimens collected during the research stay will be instrumental to resolve the phylogeny of *Rhipidoglossum* and to improve our understanding of the structure of the rostellum, relevant for my PhD thesis, and will also be significant importance for the PhD work of my fellow colleagues Tania D'hajjère from ULB and Laura Azandi from the University of Yaoundé.

The living orchid collection in Huye and Kigali, enriched by this research stay, will continue to be of paramount importance for the study of the orchid flora of Rwanda, as it will provide new high-quality fertile material needed to accurately describe new taxa already identified, and better characterise the phenology of several species.

1.7. GILLEROT, Loïc (doctoraatsstudent, VUB)

Variatie en patronen in plant-groeistrategieën volgens een hoogtegradiënt in vier ecosystemen; implicaties voor natuurbehoud in een Braziliaanse bergketen in Brazilië. Veldwerk in Brazilië, 1 februari - 30 april 2018.



Foto linksboven: staalname op Pedra Fritz, een 700m hoge inselberg; foto rechtsboven: *Stylosanthes guianensis*, één van de geselecteerde uitheemse soorten; foto onder: campo rupestre vegetatie in het Serra do Cipó nationaal park.

1. Inleiding: kader en herhaling van de doelstellingen

In Brazilië wordt veel aandacht besteed aan de ontbossing van het Amazonewoud, daarentegen veel minder aan de grote waaier van andere ecosysteemtypes aanwezig in het land. Een uitzonderlijk soortenrijk systeem is bijvoorbeeld de *campo rupestre*, een uniek vegetatietype dat geassocieerd is met de savanne-achtige *cerrado* en zich ervan onderscheidt

door de aangepastheid aan een oud rotsachtig substraat (voornamelijk kwartsiet en zandsteen) op een hoogte van minstens 900 m boven zeeniveau.

Recent onderzoek toonde aan dat de *campo rupestre* kan worden beschouwd als een OCBIL: een oud en klimaat-gebufferd onvruchtbaar landschap. Bekende overige voorbeelden van OCBILs omvatten het *fynbos* in de Floraregio van de Kaap en de *kwongkan* in Zuidwest-Australië. Nu blijkt dat de *campo rupestre* over een gelijkaardige hoogst uitzonderlijke soortenrijkdom en graad van endemisme beschikt en globaal als één van de biologisch meest diverse ecosystemen kan worden beschouwd. Eén van de belangrijkste bedreigingen voor dit systeem zijn uitheemse invasieve soorten.

De studie van de functionele ecologie van algemene plantensoorten is een veelgebruikte manier om hun groeistrategieën te bepalen, en uiteindelijk een gericht beheer te kunnen toepassen.

De meest klassieke manier om strategieën te bepalen is via de CSR theorie van Grime (1977), die bepaalde bladkenmerken interpreteert om te voorspellen of een soort eerder is aangepast aan competitie, stress of verstoringen. Verder bestaat een waaier van andere gemakkelijk meetbare kenmerken, gebaseerd op bladen en wortels, elk met een specifieke ecologische interpretatie. Het vergelijken van groeistrategieën van uitheemse en inheemse planten biedt nieuwe inzichten in de invasie en vestiging van invasieve uitheemse soorten in oligotrofe systemen zoals *campo rupestre*.

In onze studie stellen we ons de vraag of enkel invasieve soorten die gelijkaardige karakteristieken hebben als inheemse planten zich kunnen vestigen in een gemeenschap (join-the-locals), of dat ze hun strategie net verbeteren t.o.v. inheemse soorten (try-harder) en ze wegconcurreren. Specifiek gebruiken we een hoogtegradient binnen de *campo rupestre* om te bestuderen of invasieve soorten worden gedwongen om zich aan te passen op dezelfde wijze als inheemse soorten door de beperkende groeiomstandigheden op grote hoogte (o.a. een dalende temperatuur en nutriëntengehalte (zie fig. 1).

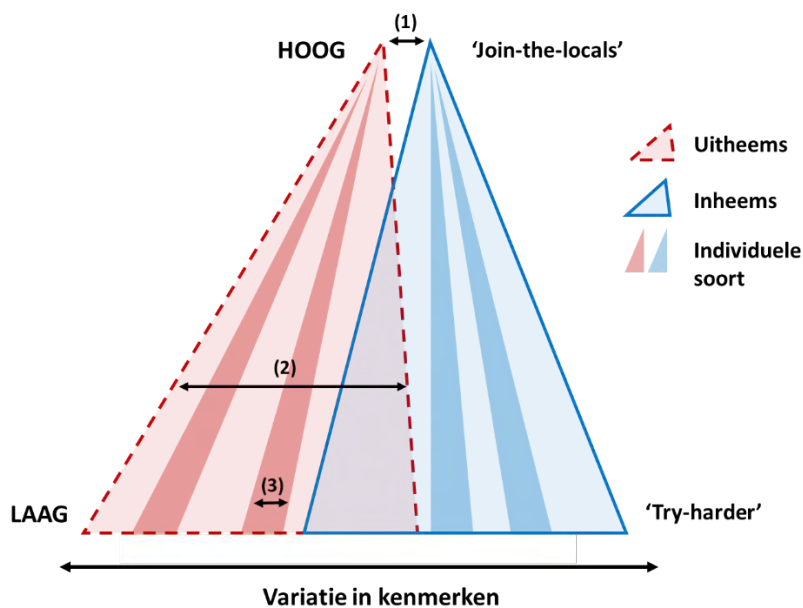


Fig. 1. Een visualisering van de vooropgestelde hypothesen. We voorspellen dat met toenemende hoogte: (1) aanwezige uitheemse soorten meer lijken op inheemse soorten, (2) de variatie binnen beide groepen lager is en (3) de intraspecifieke variatie lager is, telkens omdat het stressvolle milieu op grote hoogte enkel een specifieke set van adaptaties toelaat.

Met deze kennis is het mogelijk om beter te voorspellen welke verstoringen voordelig zijn voor invasieve planten, of welke gebieden meer bedreigd zijn door hun introductie. Specifiek hebben we volgende doelstellingen:

- Het opmeten van functionele bladkenmerken van een selectie van uitheemse soorten en deze vergelijken met de inheemse plantengemeenschap volgens een hoogtegradiënt (950-1365 m) binnen de *campo rupestre*.
- Het bepalen van intraspecifieke variatie in bladkenmerken van de selectie uitheemse soorten, en de invloed bepalen van de hoogte.

2. Materiaal en methoden

2.1. Veldwerk

De staalname vond plaats in het Serra do Cipó Nationaal Park op vijf verschillende hoogten die de gehele altitudinale spreiding van de *campo rupestre* in het park omvat. Op elke hoogte werden vervolgens 10 m x 10 m proefvlakken opgezet waarin kenmerken werden gemeten van

inheemse en uitheemse soorten van drie van de lokaal meest voorkomende plantenfamilies: Asteraceae, Fabaceae en Poaceae.

Hoewel we voor de inheemse soorten keken naar de gehele diversiteit binnen het proefvlak, verzamelden we steeds dezelfde uitheemse soort over de hele gradient: *Cyrtocymura scorpioides* (Asteraceae), *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae) en *Melinis repens* (Poaceae), drie problematische exoten eerder beschreven in het natuureservaat.

Via dit proefopzet is het mogelijk om dezelfde uitheemse soort te vergelijken met de gehele inheemse gemeenschap binnen drie grote plantenfamilies, en alsook de intraspecifieke variatie binnen de invasieve soorten volgens de hoogtegradiënt te bekijken. Hierbij stellen we ons de vraag: gebeurt er een selectie van uitheemse soorten die dezelfde groeistrategie gebruiken als als inheemse soorten in stressvollere milieu's?

Van elke mature plant (de staalname gebeurde op het einde van het regenseizoen om een maximale turgor te garanderen) werd de hoogte gemeten en werden drie volgroeide bladeren verzameld en in een gesloten zip-loc zakje met een vochtig doekje geplaatst. Deze werden tijdens het veldwerk in een koelbox met ijs bewaard en daarna in een koelkast op 4°C. Alle bladen werden op deze manier drie dagen lang bewaard zodat ze de maximale turgordruk kunnen bereiken voor de metingen.

2.2 Werk in het laboratorium

Na de staalname werd in het lab (UFMG) zo snel mogelijk het vers gewicht bepaald en het bladoppervlak met een scanner (geanalyseerd met het programma ImageJ). Na het meten van de bladdikte en bladresistentie (penetrometer) werden bladeren 96u in een droogoven geplaatst op 60°C, waarna het drooggewicht werd bepaald.

Sommige van deze metingen werden gebruikt voor het berekenen van overige waarden voor het bepalen van de groeistrategieën. In het totaal werden zes karakteristieken gemeten voor elke plant: totale plantlengte, bladoppervlak (Leaf Area: LA), proportie drooggewicht op natgewicht (Leaf Dry Matter Content: LDMC), proportie bladoppervlak per bladgewicht (Specific Leaf Area: SLA), bladdikte en bladsterkte tegen doorboren.

3. Resultaten (waarnemingen, collecties, beschrijving, eerste evaluatie van de resultaten)

Op elke hoogte werden van elke van de drie uitheemse soorten vijf planten bemonsterd, en van de inheemse gemeenschap één van elke soort binnen het proefvlak. In het totaal werden 150 planten verzameld, goed voor zo'n 450 op te meten individuele bladeren. Van elke nieuwe plant werd ook telkens een exemplaar gedroogd voor identificatie door experts en bewaring in het BHCB hebrarium te Belo Horizonte.

Met de gemeten waarden werden eerst de nodige variabelen berekend voor de bepaling van de CSR strategieën: LA, SLA en LDMC. De resultaten tonen aan dat de invasieve soorten redelijk goed kunnen worden onderscheiden van de inheemse soorten op basis van deze drie variabelen.

Als we kijken naar variatie met hoogte, zien we interessante patronen binnen de families. In het algemeen worden bijna alle planten gemiddeld meer stress tolerant, maar slechts voor Asteraceae (en in een zekere mate Fabaceae) blijkt een convergentie in groeistrategieën aanwezig (zie Fig. 2).

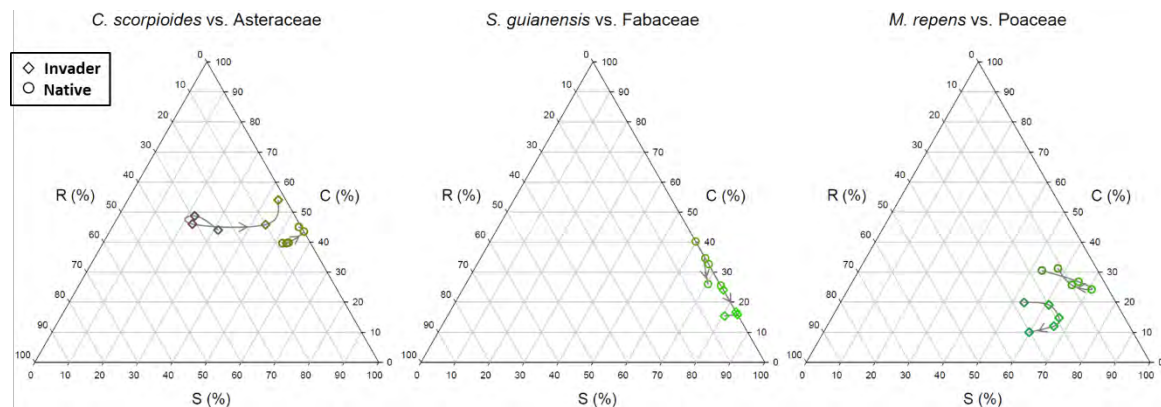


Fig. 2. De CSR driehoeken illustreren het patroon van groeistrategieën met toenemende hoogte, binnen elk van de drie families. Cirkels vertegenwoordigen inheemse soorten, ruiten uitheemse soorten. De grijze pijlen duiden op een toenemende hoogte en verbinden de vijf verschillende proefvlakken die werden opgesteld op vijf verschillende hoogtes.

Hierna toonden multivariate analyses aan (deze keer gebaseerd op alle zes gemeten bladkenmerken) dat sommige variabelen sterk gecorreleerd zijn en kunnen worden gebruikt om uitheemse van inheemse soorten te onderscheiden. Verder bleek een groot deel van de variatie te worden verklaard door de eerste hoofdcomponent (PC1), waaruit een nieuwe variable werd gecreëerd die in een zekere mate een samenvatting die een gegeven proportie variatie beschrijft van de zes gemeten variabelen.

Hierdoor is het mogelijk om lineaire modellen op te stellen om het effect van o.a. de hoogte te bepalen. Het meest interessante resultaat dat hieruit voortkwam was weer te vinden binnen Asteraceae: hier leken inheemse en uitheemse soorten beide inderdaad te convergeren op vlak van groeistrategie (zie figuur 3).

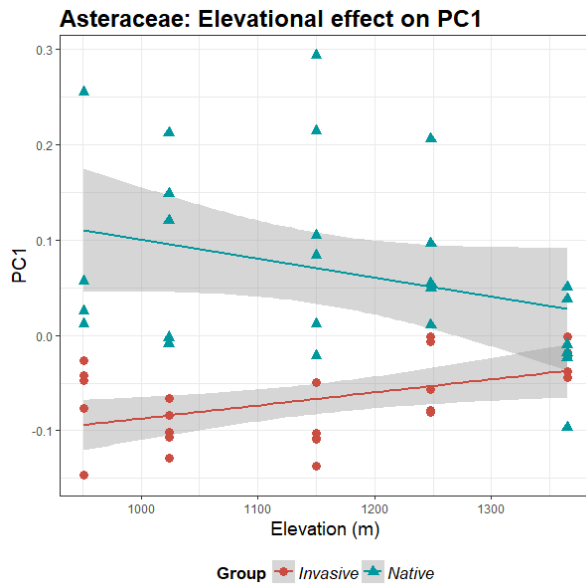


Fig. 3. Een lineair model toonde aan dat hoogte een effect had op PC1 (de samenvattende variabele), maar enkel wanneer inheemse en uitheemse soorten apart werden beschouwd. Het lineaire model bevatte de termen ‘hoogte’, ‘groep’ (in/uitheems) en een interactieterm. De interactieterm bleek significant te zijn ($p = 0.017$), duidend op een verschillend effect van hoogte naargelang de beschouwde groep.

4. Bestemming van het verzamelde materiaal

De exemplaren van de verzamelde plantensoorten worden bewaard in het BHCN herbarium te Belo Horizonte in Brazilië. Daar wordt elk exemplaar gedigitaliseerd en online beschikbaar gemaakt.

5. Besluit

De zending was een succes en een grote meerwaarde voor mijn verder onderzoek. Niet alleen is het veldwerk erg vlot verlopen en werden relatief goede resultaten verzameld, maar het was vooral een interessante zending voor networking. De plaatselijke medewerkers zijn werkelijk experts in hun domein en zeer open en gemotiveerd voor verdere samenwerking.

1.8. GILLET, Jean-François (PhD, assistant de recherche Un. Liège)

Installation d’un dispositif d’étude de la dynamique forestière au Gabon dans un but de gestion durable des forêts du bassin du Congo.

Mission au Gabon, 28 mai – 17 juin 2018.



1. Introduction : cadre et rappels des objectifs

En Afrique centrale, les forêts soumises à un plan d'aménagement représentent 19 millions d'hectares. L'objectif premier d'un plan d'aménagement est d'assurer la durabilité de l'exploitation forestière et pour cela il est impératif de trouver le juste équilibre entre les prélèvements réalisés et la reconstitution de la forêt. Cependant, les données utilisées pour définir cet équilibre sont insuffisantes, trop anciennes ou issues de zones géographiques trop spécifiques et donc non adaptées. Il n'est donc pas garanti à l'heure actuelle que les plans d'aménagement élaborés en vue du respect des législations nationales par les exploitants assurent la durabilité des massifs forestiers du bassin du Congo.

L'installation d'un dispositif de suivi de la dynamique forestière de 800 ha au Gabon se déroule dans le cadre et au profit de deux projets complémentaires, les projets AFRITIMB et P3FAC. Ces deux projets ainsi que les partenariats existant autour de ceux-ci sont présentés ci-après. De plus, l'intérêt de l'installation d'un tel dispositif et les questions de recherche y afférent sont présentées sous le point 1.3.

1.1. Le projet AFRITIMB

AFRITIMB est un projet de recherche de quatre ans, financé par le FNRS (Région Wallonne - WISD) et intitulé « Reproduction et flux de gènes des arbres commerciaux d'Afrique - vers une gestion forestière durable ». Sa finalité est de définir des paramètres assurant le maintien d'un potentiel de régénération et d'adaptation suffisant après l'exploitation de neuf espèces différentes (le doussié, le moabi, le movingui, l'okan, le tiama blanc, le kossipo, le sipo, l'iroko et l'assaméla).

1.2. Le projet P3FAC

Le projet P3FAC (Partenariat Public Privé pour gérer durablement les forêts d'Afrique centrale) fait suite au projet DynAfFor (www.dynaffor.org), pour une durée de cinq ans, et est partiellement financé par le FFEM (Fonds Français pour l'Environnement Mondial).

Les principaux organismes de recherche intervenants dans ce projet sont Gemboux Agro-Bio Tech, Nature+ asbl, le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) et l'ATIBT. Ce projet développe ses activités dans cinq pays d'Afrique centrale (Cameroun, Congo, Gabon, RCA et RDC) et a pour objectif de mieux connaître la dynamique des différents types forestiers d'Afrique centrale pour améliorer la durabilité des aménagements forestiers en mobilisant les acteurs publics et privés autour de la valorisation des résultats consolidés.

1.3. Intérêt du dispositif au Gabon et questions de recherche

Une fois le dispositif installé et les suivis annuels menés durant plusieurs années, cette étude doit permettre de répondre aux deux questions suivantes :

- La dynamique des forêts est-elle différente entre forêts sempervirentes et semi-décidues en Afrique centrale ?
- Quels sont les paramètres permettant une exploitation durable du bois d'œuvre en forêt sempervirente en Afrique centrale ?

2. Originalité et valeur ajoutée du projet

2.1. Apports à la recherche

Si plusieurs dispositifs de suivi des forêts d'Afrique centrale existent déjà au Nord-Congo, en République Centrafricaine, au Cameroun et en R.D. Congo, aucun n'existe au Gabon. De plus, tous les dispositifs existants sont situés en forêt semi-décidue. L'installation d'un dispositif en forêt sempervirente au Gabon va donc permettre de collecter des données originales dans un type forestier méconnu.

2.2. Applications pratiques attendues

Le dispositif qui sera installé sera séparé en deux blocs de 400 ha. L'un sera maintenant intact et le second sera soumis à une exploitation sélective suivant les préceptes de la certification Forest Stewardship Council. Ainsi, ce dispositif permettra de quantifier les effets de l'environnement, de l'exploitation forestière, et de l'interaction entre environnement et exploitation forestière sur les processus de croissance, de mortalité et de recrutement de la forêt. De plus, ce projet fournira les prérequis scientifiques indispensables à l'établissement de nouvelles règles d'aménagement plus durables. Les nouvelles règles d'aménagement qui seront définies permettront aux gestionnaires publics et privés d'améliorer de manière concrète leurs pratiques. L'impact de l'exploitation forestière sur la biodiversité sera donc significativement réduit.

3. Objectifs de la mission

Sur l'ensemble du projet, l'installation du dispositif de suivi de la dynamique forestière prendra environ un an. Durant cette période, un total de six missions de terrain est programmé pour suivre au mieux les étapes cruciales de l'installation du dispositif et la collecte d'échantillons génétiques (la collecte d'échantillons génétiques lors de l'installation du dispositif permettra de mieux connaître les flux de gènes et d'identifier les arbres semenciers).

4. Préparation et activités déjà en cours

Le déroulement de l'installation du dispositif est déjà planifié et les autorisations de recherche et d'exportation de matériel végétal obtenues auprès des autorités compétentes. De plus, la relation est déjà établie avec le concessionnaire forestier accueillant le dispositif. D'un point de vue pratique, deux missions de terrain auront déjà eu lieu avant la mission pour laquelle un subside est demandé :

- Mission 1 (juin à juillet 2017) :
 - localisation, délimitation, prospection et choix parmi les sites pressentis pour l'installation du dispositif d'étude de la dynamique forestière ;
 - Récoltes de 300 échantillons génétiques de plantules de movingui (*Distemonanthus benthamianus*) en condition post-exploitation.

- Mission 2 (janvier à février 2018) :
 - Formation de l'équipe locale pour mener le pré-inventaire sur le terrain ;

- Démarrage du pré-inventaire du dispositif avec une équipe locale (deux blocs de 400 hectares, 38 espèces d'arbres à inventorier à partir d'un diamètre de 10 cm, effectif estimé à plus de 20.000 pieds) ;
- Collecte systématique d'échantillons génétiques au sein du dispositif pour une liste prédéfinie de 23 espèces (effectif estimé à plus de 3.400 arbres).

5. Région d'étude et déroulement de l'expédition

Le dispositif à installer se situe à l'Est du Gabon, dans les concessions de la société forestière certifiée FSC Precious Woods-CEB (PW-CEB) (Fig. 1).

A l'arrivée au Gabon et au départ du pays, deux jours de voyage sont nécessaires. Une fois sur site à l'est du pays, les travaux avec l'équipe d'inventaire se font en forêt. Jean-François Gillet restera en campement avec l'équipe pendant deux semaines. Quelques jours seront gardés au bureau pour la gestion des données et l'entente avec le partenaire privé.

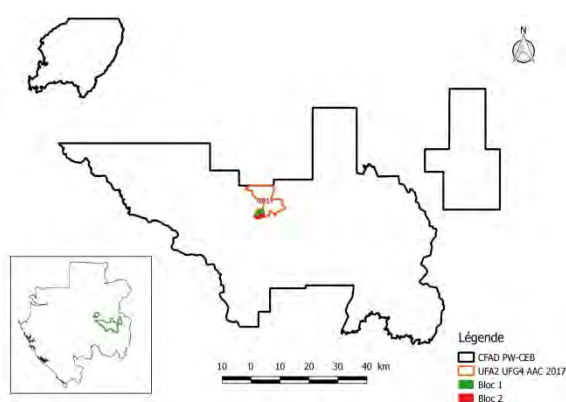


Fig. 3. Localisation du dispositif à installer au Gabon et dans la concession de l'entreprise Precious Wood.

6. Méthode et activités prévues

La méthodologie employée est une méthodologie reconnue et issue du « manuel de référence pour l'installation de dispositifs permanents en forêt de production dans le bassin du Congo ». Le soumissionnaire a d'ailleurs déjà installé en 2013-2014 deux dispositifs similaires au Nord-Congo (Brazzaville) à l'aide de cette méthodologie, dans le cadre du projet DynAffor.

Les activités prévues durant la mission pour la mise en œuvre de la méthodologie sont les suivantes :

- suivi et contrôle des travaux afin de clôturer le pré-inventaire sur les 800 hectares réalisé par l'équipe locale ;
- collecte d'échantillons génétiques ;
- formation d'un ingénieur gabonais pour l'encodage des données ;
- préparation (sélection des parcelles, sélection et formation de l'équipe) de l'installation de quatre parcelles d'inventaire en plein (36 ha, soit environ 14.000 arbres).

7. Utilisation des résultats et perspectives

Une fois le dispositif installé, le concessionnaire forestier, avec l'appui technique du projet P3FAC assurera une campagne de remesure annuelle pendant au minimum sept ans. Toutes

ces données permettront d'étudier la dynamique forestière en fonction des perturbations subies ou non.

Les résultats obtenus seront publiés dans des revues scientifiques. Les thèmes de publication suivants seront traités :

- caractérisation des peuplements de forêt sempervirente ;
- comparaison de la dynamique des forêts semi-décidues et sempervirentes ;
- impact de l'exploitation forestière sur la dynamique des forêts.

Ce dispositif servira également de base pour mener d'autres études en lien avec les impacts de l'exploitation forestière sur l'environnement. Plusieurs travaux de doctorats sur des thématiques plus larges mais nécessitant l'utilisation de données d'inventaire et de dynamique forestière sont ainsi prévus sur le dispositif.

Les échantillons génétiques récoltés seront quant à eux analysés à l'ULB et permettront de produire des résultats novateurs sur la génétique des populations d'arbres du Gabon. Ils seront publiés au fur-et-à-mesure de l'obtention des résultats d'analyse. L'impact de l'exploitation forestière sur les flux de gènes sera notamment étudié.

1.9. GIRAUD, Gwennan (doctorante Un. Liège)

Evaluer les effets potentiels des stérilisations sur les dynamiques sociales des femelles macaques à longue-queue (*Macaca fascicularis*) en milieu naturel à Bali, Indonésie.
Mission à Bali, 26 juin – 23 septembre 2018.

1. Introduction

In Bali, Indonesia, long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) has been living by sharing space with humans for centuries. However, today, Balinese macaques are increasingly the target of complaints and conflicts with local human communities and tourists, particularly in Ubud. The long-term pacific human-macaque coexistence is today jeopardized in Bali.

The Padangtegal Monkey Forest is a forest sanctuary located in south-central Bali, in Ubud. In 2017, the macaque population counts 750 individuals split in six social groups with high overlapping home ranges (Cloutier, 2017) due to their drastic overcrowded situation. A program of surgical sterilization of female macaques has been launched in July 2017 to temporarily stop the growth of the population, while preserving its viability in the long term. However, in June 2018, it was found that the population is still growing since the sterilization program did not reach yet the objective of 150 sterilized females.

Macaque societies are living in multimale-multifemale groups characterized by a promiscuous mating system. Females are philopatric, meaning they stay all their life in their natal group within matriline characterized by a high level of affiliation between members, and representing the stable core of the social group. Particularly in despotic species, as long-tailed macaques, relationships are strong and based on kinship. By contrast, males leave their natal group and migrate several times during their life towards other groups.

The reproductive (or intrasexual) competition is determined by the operational sex ratio (*i.e.* ratio of females sexually active for breeding per sexually active male). Female-female competition encompasses a variety of agonistic behaviors to outcompete other females in the reproductive game. Sexually active females may challenge the group' stability through

increased intrasexual competition. Females use behaviors directed to males expressing mate choice strategies: display of sexually attractive stimuli (*i.e.* attractiveness), proceptive behaviors (*i.e.* appetitive/soliciting activities towards males), and receptive behaviors (*i.e.* acts and signals facilitating copulation).

Long-tailed macaque females take care their infant during approximately one year. After the infant becomes weaned and independently mobile, females can invest again in reproduction. Infants are very important for female social relationship, especially in matriarchal lineage to develop social bonds and promote kin coalitions. Females with young infant are the focus of attention and female-to-mother grooming sessions are longer when infants are rare in the social group. Adult females provide alloparental care, therefore promoting the establishment of strong alliances with the mother. Given the role that infant play in female-female social relationships in cercopithecine monkeys, the failure to conceive in sterilized females might impact the way how they will manage their social relationships with other females and navigate within their social network.

In macaques, social interactions and intra-/inter-sexual coalitions are the keystone components of their social networks and female social behaviors punctuate the life of the group. Intra-matrifocal group provides the primary social landscape of females. The social organization of a group evolves continuously over years: social dynamics being the essence of the social network. The new computational technique of social network analysis (SNA) provide interesting tools to analyze position and association of individuals within a group, map the social exchanges, and track changes over time such as after significant demographic. In social species such as macaques, the group may have a social impact on each individual, and each individual may have in turn a social impact on the whole group. SNA permits to understand how each individual and the network are connected and influence each other.

2. Research objectives

The main objective of the present research project is to understand how sterilizations in a group and the resulting individual changes in female reproductive status (impossibility to become gravid, permanent absence of new infant) might impact the social dynamics at the individual- and network-level. To investigate this question, we are carrying out a longterm behavioral monitoring and social network analysis within several groups undergoing successive sterilization campaigns at Ubud Monkey Forest. We will analyze differences in female behaviors before and after sterilization, as well as between sterilized versus non-sterilized females (control), by including as variable also “with infant” versus “without” infant. We pay attention to positive (affiliative) and negative (agonistic) social interactions between males/females, females/females and females/infants. Given the absence of natural predators in this site and the daily abundance of anthropogenic food, we hypothesize a limited influence of these ecological pressures on social competition between macaques.

The present research is the first study to investigate the possible long-term and socio-behavioral impacts of a sterilization program in such free-ranging commensal long-tailed macaque population. The applied interest of this study is to understand in which proportion sterilization might help to manage macaque population living under human-induced environmental pressures, and how significant this kind of program is for the social organization of the macaques.

3. Research approach and methods

Data are collected in Ubud Monkey Forest (Bali, Indonesia) and planned for three years, from November 2017 to June 2020, upon several field missions. This mission was the second one. A preliminary step in observation consists in identifying the social groups by identifying several central individuals, such as the dominant adult females and males. The recognition work is based on physical, behavioral and social characteristics of the macaques, and sterilized females have a tattoo on their breast. Information about the social groups is available from previous works and an identification catalogue is currently building and will be kept updated on a regular basis. In one focus social group, Michelin, we identified all adult females and males in order to carry out social network analysis afterwards.

Here are the methods used in regard to the specific research objectives:

1. Social interactions and association/proximity data. We used a combined ethological method of 15-minutes focal sampling complemented with 5-min proximity scan (Altmann, 1974) to record data on social interactions and proximity (*i.e.*, inter-individual distances: contact, <1m, <3m, <5m) on all 7-groups of the Monkey Forest (Temple, Selatan, Central, New Forest, Cemetery, East, and Michelin). More specifically for the Michelin group (*i.e.*, our focus group), we also collected all the sexual, agonistic and infant care behaviors we noticed over given periods of time (event sampling) (Altmann, 1974).

2. Social network, social cohesion and hierarchy. We will use social network analysis tools in one social group: Michelin. From focal and event sampling, we will use data on occurrence (frequency) and duration of positive and negative social interactions to build social matrix and then generate sociograms. A sociogram allow evaluating the number and strength of social relationships between individuals and inform us on the social network of the group.

3. New birth and death. We recorded systematically the observed occurrence of dead individuals and new born infants by identifying the females who had the new infant and the date of the birth.

4. Results

4.1. Individual focal sampling

I have collected so far 276 hours of focal sampling data from mid-November 2017 to September 2018 on 166 individuals belonging to the 7 social groups (Table 1). All behaviors of the ethogram will be quantified in order to obtain an individual activity budget.

Table 1: Number of focal individuals (males, females) sampled per group in Ubud Monkey Forest in September 2018 and duration of focal observation for each group

Group	Males	Control Females	Sterilized Females	Number of individuals	Duration of observation (minutes)
Central	3	8	9	20	750
East	3	4	13	20	705
Cemetery	3	8	4	15	900
Michelin	14	51	3	68	12 165
Temple	3	4	5	12	585
Selatan	2	11	4	17	600
New Forest	4	7	3	14	840
Total	32	93	41	166	16 545

I spent more time in Michelin group to have the more complete social budget activity as possible for this specific group.

4.2. Demographic data of social groups

The average size of the Ubud macaque population is about 861 individuals, the size of the groups varied between 92 and 209 individuals (Table 2).

Table 2: Demographic structure of the macaque population in Ubud Monkey Forest in May 2018, with the group composition (size of each age-sex class) of the six social groups

Group	Adult male	Subadult male	Adult female	Subadult female	Juvenile 2	Juvenile 1	Infant old	Infant black	Total
Central	18	7	60	5	46	34	11	18	199
Cemetery	7	6	26	1	21	16	6	9	92
East	7	3	32	4	18	27	6	7	104
Michelin	15	8	45	4	24	23	9	24	152
Temple	18	13	58	6	57	29	11	17	209
New Forest	12	4	26	3	28	20	3	9	105
Population (Total)	77	41	247	23	194	149	46	84	861

5. Projected analysis

I will compare the demographic structure of the macaque population before, during and after the three-year sterilization campaigns in order to assess the efficiency of the sterilization program and analyze variation in population dynamics.

I will assess the potential changes in the behavior (sexual, affiliative and agonistic) of sterilized females by comparing their behavioral and social profile before and after their sterilization. Moreover, I will also compare the sterilized females and control females (non-sterilized) by analyzing the differences in their activity budget (affiliative, agonistic, sexual, self-directed behaviors). Then, I will compare the association indices, the rates, the nature and the duration of interactions between these individuals. We will pay a particular attention to behaviors directed toward infants. Finally, I will use social network analysis (SNA) to assess the potential social dynamics changes following sterilizations in the Ubud macaques.

1.10. GOLDENBERG, Jonathan (PhD student, UGent)

The thermal properties of colored integument in lizards (Agamidae, Cordylidae): mechanisms and evolution.

Expedition in South Africa, 22 March -15 April 2018.

1. Introduction

The integumentary colors of animals are conspicuous traits whose functions, mechanisms and evolution have been intensively studied. Most of this work has however focused on colors as sexual or social signals or as agents of camouflage from predators or preys, but colors can also have significant thermal properties. This is because colored tissues differentially reflect or absorb solar radiation that can directly affect body temperature. Surprisingly, to our

knowledge, no research has considered the thermal effects of colored integumentary tissue in lizards.

In order to thermoregulate, these organisms depend on the interplay of the ambient temperature and the capability of individuals to exchange heat with the surrounding environment. Indeed, lizards can absorb heat via direct sun's radiation and/or through conduction.

The proposed study aims to explain how the variation at ultra-and-macrostructural level of color production mechanisms (*e.g.* pigments, structural colors) may affect the thermoregulation of ectotherms. To address this question, we are going to analyze South African cordylids and agamids, which include endemic lizards of the sub-Saharan region. Due to their vast distribution across South Africa and to a considerable variation of their tissue coloration, these species will allow to assess associations between color integument and climate variables.

Statistical models can calculate the resilience of specific organisms or of an entire ecosystem to fluctuating conditions. However, such models are only effective if the input (*i.e.* the initial data) is large enough to represent a reliable situation. Therefore, we aim to sample 17 lizard species (five agamids and 12 cordylids). The objectives of the study across South Africa are:

- a) to collect morphometric and color data on 510-1530 individuals from 17 species of lizards across a geographic gradient;
- b) to perform field experiments on each individual;
- c) to investigate the physiological and coloration response to changes in ambient temperature;
- d) to obtain tissue samples for histology from 17-70 voucher specimens;
- e) to acquire the know-how to perform micro-CT scanning.

2. Mission organization and development

All field work time has been spent together with my local collaborator and PhD student fellow Federico MASSETTI. We visited four field sites (Fig. 1) along the western coast of Western Cape, collected and performed analyses on four different lizard species and collected one further species for histology.

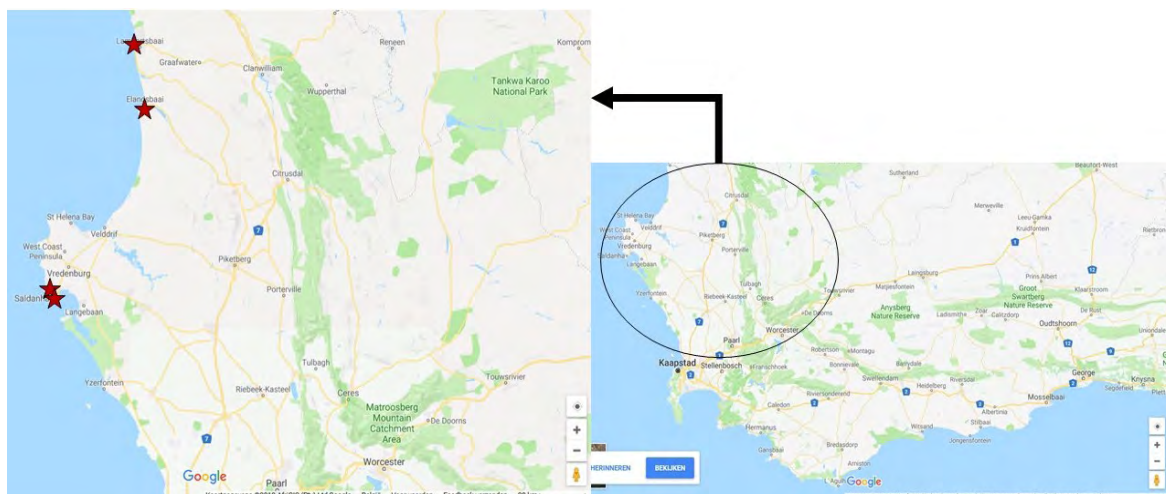


Fig. 1. Study region map. Highlighted localities are: Saldanha, Jacobsbaai, Elandsbaai, and Malkopbaai (Lambertsbaai).

Due to the extended and fervent drought hitting the Cape region, species abundance was significantly reduced. Especially one species, the only ground dwelling species of an entire rock specialized family, the large-scaled girdled lizard (*Cordylus macropholis*), seemed to suffer the most.

This species is confined to few populations between Elandsbaai and Lambertsbaai and it is strongly associated with the Medusa's Head plant (*Euphorbia caput medusa*) (Mouton, 2017). During our visits most of these plants were burned and no lizard was spotted in/around them. After several ours of intense researches, we finally found one alive plant with one *C. macropholis* female in there.

3. Materials and methods

3.1. Collection

Lizards were collected from the field with standard hand-held noose techniques. A thin thermocouple was inserted in the cloaca to record body temperature at site of capture. There was no harm placed upon them during the collection. Only healthy adult individuals were placed in cloth bags, which were placed inside an insulated cooler.

Further we collected environmental data for every capture (relative humidity, field temperature, wind, altitude, air pressure). Lizards caught were then released back at their site of origin (GPS locations were taken at time of capture).

3.2. Heating/cooling and reflectance experiments

Individuals caught were transported to a field research station or farm/guest house close to the field collection site (max 30 minutes away - either walking or vehicle transport). Once in these premises, lizards were housed individually inside sanitary, ventilated, clear plastic terraria and water was provided *ad libitum*.

As a first step, morphological data were taken, then individuals were placed on a lab built lizard holder (LizoMeter, Fig. 2) and placed in a peltier cabinet set at 13°C, and left to equilibrate to 15°C. Temperature were monitored via a thermocouple placed in the cloaca and connected to a data logger (PicoLog).

The lizards were then moved under a bulb (resembling natural light) which provides a warm spot at 35°C; the time to equilibrate as well as the time course of body temperature change were recorded with the logger. A thermal camera (FLIR 530) was recording the temperature variation across time too.

These same parameters were recorded during the cooling phase (i.e. ambient temperature set to 13°C and lizard left to equilibrate to 15°C). All animals were kept in captivity for less than 24 hours before being released at site of capture. Reflectance measurements were taken every time after the heating and cooling experiments. Additionally, RGB pictures were recorded for each individual after every heating and cooling session.

3.3. Histology

One specimen per population was collected and preserved for further histological analyses. Specimens were ethically killed without suffering, via exposure to sodium pentobarbitol.

Species list across South Africa (highlighted species are the encountered ones in this field season).

Agamidae:

Acanthocercus atricollis atricollis (Southern Tree Agama), *Agama aculeata* (Ground Agama), *Agama hispida* (Southern Spiny Agama), *Agama atra* (Southern Rock Agama), *Agama armata* (Northern Ground Agama).

Cordylidae:

Cordylus cordylus (Cape Girdled Lizard), *Cordylus macropholis* (Large-Scaled Girdled Lizard), *Cordylus niger* (Black Girdled Lizard), *Cordylus vittifer* (Transvaal Girdled Lizard), *Hemicordylus capensis* (Cape Cliff Lizard), *Karusasaurus polyzonus* (Karoo Girdled Lizard), *Ninurta coeruleopunctatus* (Blue-Spotted Girdled Lizard), *Ouroborus cataphractus* (Armadillo Girdled Lizard), *Platysaurus broadleyi* (Broadley's Flat Lizard), *Platysaurus capensis* (Namaqua Flat Lizard), *Pseudocordylus microlepidotus* (Cape Crag Lizard), *Smaug giganteus* (Giant Girdled Lizard).



Fig. 2. LizoMeter (lab-built lizard holder) and species analyzed in this field season are here shown. Medusa's Head is also reported. Graph paper side = 1 cm.

4. Results

Preliminary results report that within *C. niger* individuals there is no significant difference in heating and cooling rates: heating $F(10, 1208) = 0.878$, $P = 0.55$; cooling $F(10, 1422) = 0.67$, $P = 0.75$. Further, Fig. 3 shows that heating and cooling rates in this species follow a quasi-symmetrical trend.

A similar pattern is found in *K. polyzonus* (black-morph), in which there is no significant variation in both experiments.: heating $F(4, 565) = 0.428$, $P = 0.788$; cooling $F(4, 858) = 0.424$, $P = 0.79$. However, differently from *C. niger*, *K. polyzonus* (black-morph) requires more time to cool down than heating up (figure not shown here).

On contrary, *K. polyzonus* (brown-morph) heating run shows a significant variation within the same population $F(5, 2005) = 16.7$, $P = <0.001$. Nonetheless, Tukey's post-hoc test indicates that specimen '28' is driving the variation in the system. Indeed, after its removal from the ANOVA test, the output reports no significant difference ($F(4, 1461) = 2.12$, $P = 0.76$). Further, the cooling experiment indicates a low significant variation within individuals: $F(5, 1464) = 2.36$, $P = 0.04$. Across morphs only the heating experiment show a significant variation $F(10, 2560) = 12.3$, $P = <0.01$, albeit driven once again by individual '28'. Interestingly, in both experiments the brown morphs took longer to equilibrate to the final temperature (Fig.4,5).

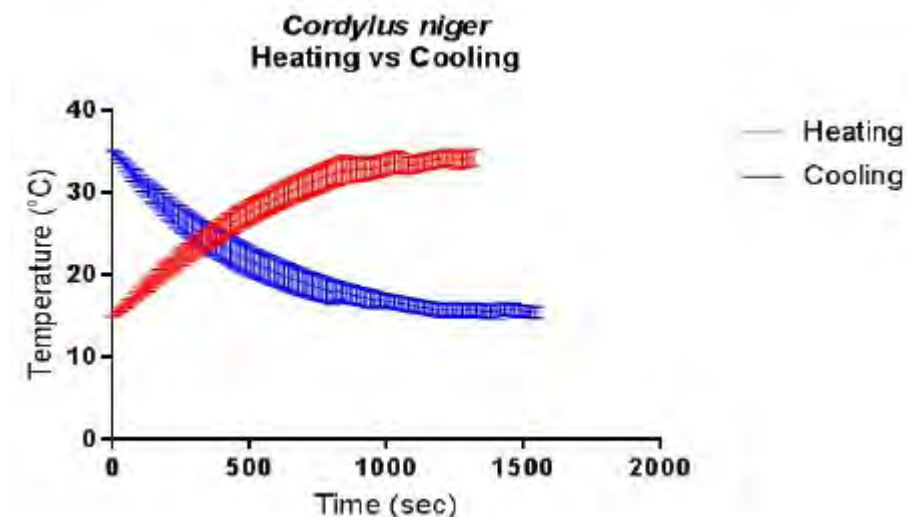


Fig. 3. Body temperature variation across time in *C. niger* heating and cooling experiments. Mean and SD for both experiments are here shown. Output analyzed on GraphPad Prism 7.

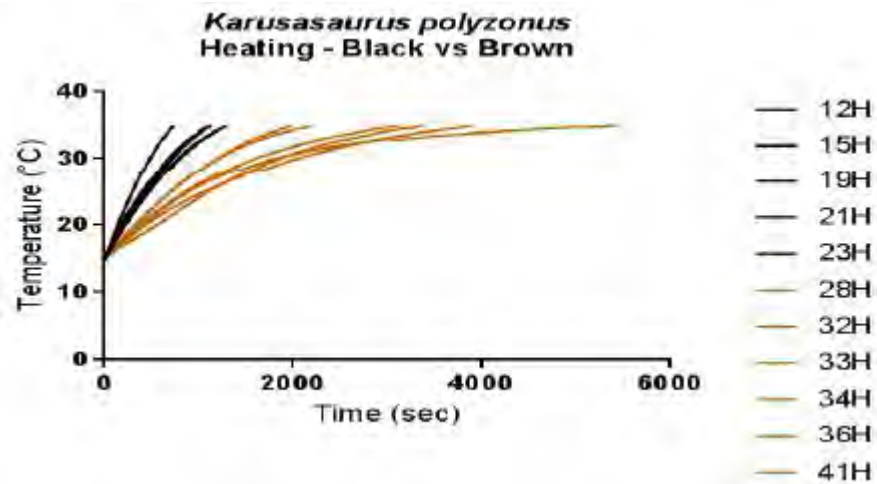


Fig. 4. Body temperature variation across time in *K. polyzonus* (brown and black morphs) heating experiments. Output analyzed on GraphPad Prism 7.

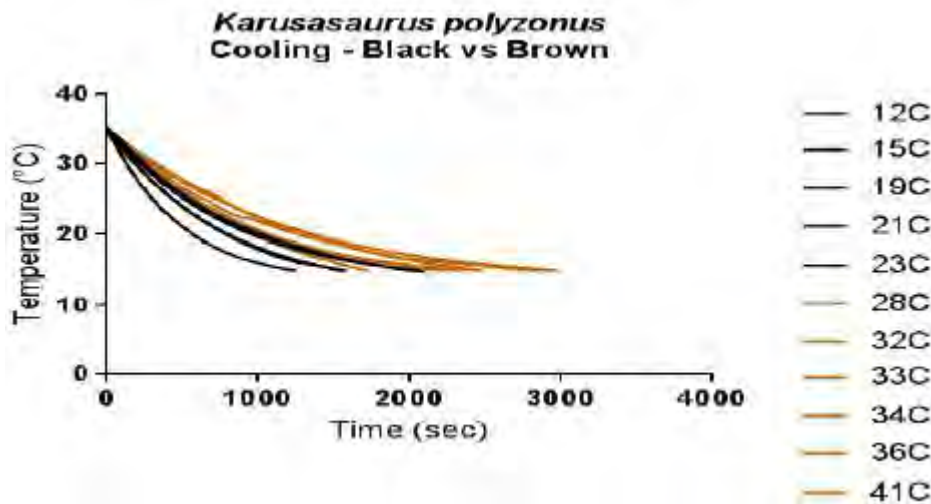


Fig. 5. Body temperature variation across time in *K. polyzonus* (brown and black morphs) cooling experiments. Output analyzed on GraphPad Prism 7.

5. Destination of collected materials

Voucher specimens are now housed at Stellenbosch University awaiting further genetic analyses. Tissue samples for histology have been brought to Ghent University.

6. Conclusions

The collected preliminary analyses on the brown and black morphs of *K. polyzonus* are suggesting that a darker coloration may present thermal advantages in reaching more rapidly the optimal temperature. Upcoming analyses will corroborate our hypothesis.

1.11. HOUNG BÉGNON, Fructueux G.A. (doctorant en science agronomique et ingénierie biologique, Un. Liège, Gembloux Agro-Bio Tech)

Rôle des céphalophes dans la régénération des forêts d'Afrique Centrale soumises à une exploitation sélective de bois d'œuvre.
Mission au Cameroun, 05 janvier - 25 mars 2018.



1. Introduction : cadre et rappel des objectifs

Les céphalophes sont des antilopes endémiques des forêts de l'Afrique subsaharienne. Ils représentent une part considérable de la biomasse animale dans les écosystèmes. Leur alimentation est composée principalement de fruits qui peuvent intervenir jusqu'à 90% dans leur régime alimentaire. La consommation de fruits prédispose en effet les céphalophes à être de potentiels disséminateurs de graines via les fèces.

Les céphalophes sont sujets à une forte pression anthropique. Les pressions cynégétiques sur ces espèces sont largement documentées et font d'elles les premiers produits de chasse du bassin du Congo. Cependant, les impacts de l'exploitation forestière sur la communauté de céphalophes restent mal connus et controversés, notamment à cause de l'incertitude dans l'estimation de leur densité (inventaires faits sur base d'indices indirects : fèces).

L'objectif global de la présente recherche est d'étudier le rôle joué par les céphalophes (genres *Cephalophus* et *Philantomba*) dans la régénération des forêts d'Afrique centrale soumises à une exploitation sélective de bois d'œuvre. De façon plus spécifique, le projet vise à (i) examiner le rôle joué par les céphalophes dans la dispersion des graines et la régénération des espèces ligneuses, (ii) déterminer l'impact de l'exploitation sélective de bois d'œuvre sur les populations de céphalophes.

La zone d'étude est située au sud-est du Cameroun dans les Unités Forestières d'Aménagement (UFA) de la société Pallisco. Deux parcelles de 400 ha constituent les principales unités d'expérimentation.

Pour mener à bien cette mission quatre objectifs ont été fixés.

- 1) Identification des espèces végétales dont la régénération est facilitée par les céphalophes.
- 2) Estimation de l'abondance des différentes espèces de céphalophes dans une zone exploitée et dans une zone non exploitée.
- 3) Evaluation *in situ* de la croissance des plantules issues des fèces.

4) Appréciation du rôle de prédation de plantules par les céphalophes.

2. Matériel et méthodes

2.1. Collecte de fèces et identification des espèces végétales

Les échantillons de fèces sont collectés principalement en parcourant les layons des parcelles de 400 ha. Une fois à la pépinière, les fèces sont lavées et disposées dans des pots étiquetés contenant de la terre préalablement étuvée à 90°C pendant 1h30 (en vue d'anéantir le pouvoir germinatif des graines qu'elle pourrait contenir). L'ensemble du dispositif est protégé de l'apport exogène de graines par une moustiquaire à maille fine (1×1mm). L'identification des plantules est effectuée lorsque celles-ci ont atteint un stade de développement approprié.

L'identification des plantules issues des fèces collectées en 2016 et 2017 a été faite par observation directe et des herbiers ont été réalisés pour des identifications futures.

Par ailleurs, afin de déterminer de façon spécifique les différentes espèces de céphalophes et leur régime alimentaire, des unités de fèces ont été conservées à chaque fois sous éthanol à 96% et sous silicagel en vue d'analyses génétiques ultérieures.

2.2. Estimation de l'abondance des différentes espèces de céphalophes dans une zone exploitée et non exploitée

Seize pièges photographiques ont été déployés dans les deux parcelles selon un maillage régulier d'une caméra pour 25 ha. Un rayon maximum de 30 m autour du point initial d'échantillonnage des caméras est toléré pour leur déploiement. La durée de présence des caméras sur chaque site est au minimum de 63 jours, ce qui permet d'avoir 1008 *trapdays* conformément à ce qui est recommandé.

2.3. Evaluation *in situ* de la croissance des plantules issues des fèces

Des fèces ont été laissées en forêt et protégées de la prédation par une moustiquaire à maille fine. La croissance des plantules est évaluée une fois par an. Afin d'évaluer l'impact de l'ouverture de la canopée sur la croissance des plantules, des photos hémisphériques sont prises.

2.4. Appréciation du rôle de prédation des plantules par les céphalophes

Des pièges photographiques en mode hybride (photos + vidéo) ont été disposés dans des trouées d'abattage enrichies d'espèces commerciales pour l'observation des phénomènes d'abrutissement. Dix plantules d'une espèce (*Entandrophragma cylindricum* ou *Erytrophleum suaveolens*) ont été plantées dans une trouée avec un écart de 50 cm entre plantules. Le champ de vision de chaque caméra est focalisé sur l'ensemble des plantules. La durée de présence des caméras dans chaque trouée est au minimum d'un mois.

3. Résultats

3.1. Espèces végétales régénérées par les céphalophes

Un suivi des 73 échantillons de fèces collectés en 2016 (32 échantillons) et 2017 (41 échantillons) a été réalisé. Les espèces végétales obtenues ont été identifiées et des herbiers ont été réalisés. En fonction de la hauteur et de l'état des plantules, un échantillon de feuille de chaque plantule a été conservé sous silicagel.

Un total de 839 plantules représentant 42 espèces appartenant à 16 familles a été obtenu. Les familles des végétaux supérieurs les plus représentées sont les : Fabaceae, Melastomataceae, Moraceae, Poaceae, Rubiaceae, Urticaceae. Les Ptéridophytes constituent le taxon le mieux dispersé avec une fréquence de 63%. Ils sont suivis respectivement de *Phyllanthus amarus* (35,6%), *Cardamine* sp. (34,2%) et *Musanga cecropioides* (9,6%). Les espèces commerciales *Milicia excelsa* et *Nauclea diderrichii*, ont aussi été observées mais avec des fréquences plus faibles, respectivement 1,4% et 2,7%.

Une nouvelle collecte de 517 échantillons de fèces a été faite et 400 échantillons ont été traités et mis en pots. Des germinations ont été observées un mois après la mise en place. Treize espèces ont été identifiées dans 38 pots (observation au 05/03/2018) : *Ageratum conyzoides*, *Axonopus compressus*, *Desmodium* sp., *Eleusine* sp., *Eragrostis* sp., *Ficus* sp., *Gouania* sp., *Mucuna* sp., *Paspalum conjugatum*, *Paspalum* sp., *Phyllanthus amarus*, *Phyllanthus* sp. et *Sida* sp.

3.2. Abondance des espèces de céphalophes

Plus de 10.000 photos d'animaux ont été prises par les caméras. Les résultats des analyses d'abondance relative permettront d'apprécier l'abondance des populations de céphalophes dans les deux zones.

Les taux d'occupation des sites par les céphalophes obtenus sur plusieurs années (2016, 2017, 2018, 2019) permettront d'apprécier la dynamique des populations de céphalophes dans les deux milieux grâce à l'utilisation du model *Wildlife Picture Index*.

3.3. Croissance des plantules *in situ*

Neuf échantillons de fèces (trois dans la zone exploitée et six dans la zone non exploitée) ont été suivis. Le premier suivi de la croissance des plantules réalisé en juin-juillet 2017 a révélé au total 17 plantules. Cependant, le deuxième suivi effectué en février-mars 2018 fait état de la mort de 14 plantules et de la présence de quatre nouvelles plantules.

3.4. Prédation de plantules par les céphalophes

Sept trouées d'abattage enrichies de plantules *Entandrophragma cylindricum* (trois trouées) et *Erytrophleum suaveolens* (quatre trouées) ont été suivies dans l'UFA 10-039 pendant 40 jours. Aucune capture de céphalophes ni de phénomène de prédation n'a été noté.

Toutefois, les espèces végétales appréciées par les populations de céphalophes pourraient également être déterminées via les analyses génétiques de fèces. Considérant ces résultats, il a été jugé plus opportun de déterminer les espèces appréciées par les céphalophes par analyse génétique. A cette fin, un métabarcoding a été fait sur sept échantillons de fèces.

4. Destination du matériel récolté ; duplication des collections au niveau du pays hôte

La totalité des fèces conservées (sous silicagel et éthanol) est stockée au Laboratoire de Génétique et Conservation de l'ULg pour les différentes analyses génétiques (identification des espèces de céphalophes, régime alimentaire, identification des espèces appréciées). Les gènes extraits seront stockés dans une bibliothèque génique accessible pour des études ultérieures. Les herbiers sont disposés au Laboratoire de Foresterie Tropicale de Gembloux Agro-Bio Tech (ULg).

5. Conclusion

La mission réalisée a permis d'avoir les premières données sur les espèces végétales dont les graines sont dispersées par les céphalophes. On note principalement que les céphalophes dispersent à une proportion importante les graines des espèces colonisatrices pionnières. Quelques espèces commerciales sont également régénérées par la communauté de céphalophes. Par ailleurs, les analyses génétiques permettront de mieux caractériser la gamme d'espèces appréciées par les céphalophes et leur régime alimentaire.

En outre, les résultats des inventaires par piège photographique permettront d'apprécier l'impact de l'exploitation forestière sur les populations de céphalophes par la connaissance de leur dynamisme (colonisation et extinction).



Cephalophus silvicultor capturé par une caméra

1.12. HUBY, Alessia (doctorante, aspirante F.R.S.-FNRS, Un. Liège) & RAICK, Xavier (doctorant Un. Liège)

Bioacoustics exploration of piranhas (Serrasalminidae) from Minas Gerais.

Enregistrement de forces de morsure chez différentes espèces de piranhas et pacus (Serrasalminidae). Mission au Brésil, 1^{er} – 30 juillet 2018.

1 Introduction : cadre et rappel des objectifs

Les Serrasalminidae sont un large groupe monophylétique de poissons d'eau douce endémiques de l'Amérique du Sud. Ils présentent des régimes alimentaires variés allant des pacus principalement herbivores ou frugivores aux piranhas omnivores ou majoritairement carnivores. Chaque régime alimentaire peut être déduit à partir de la dentition. Une hypothèse suggère que la carnivorie présente chez les piranhas est une condition dérivée du mode de vie herbivore ou omnivore de leur ancêtre serrasalminidé. Par conséquent, en plus de la forme des dents, d'autres caractères anatomiques et fonctionnels, comme la musculature, le squelette, la forme des mâchoires, la force de morsure, etc. restent encore à étudier et comparer pour comprendre comment il a été possible de changer de régime alimentaire au sein de ce groupe. De plus, les espèces carnivores sont connues pour leur capacité à produire des sons par la contraction de muscles soniques latéraux.

Les objectifs de la mission étaient :

- (1) enregistrer des forces de morsure *in-vivo* et prélever le système de morsure (muscle adducteur de la mandibule + mâchoires) chez différentes espèces de Serrasalminidae ;
- (2) évaluer les propriétés mécaniques des proies et/ou des aliments consommés chez ces mêmes espèces pour établir une relation avec la force de morsure ;
- (3) observer les comportements alimentaires et récolter des données écologiques ;
- (4) enregistrer des sons chez différentes espèces de piranhas tenus en main à une distance fixe d'un hydrophone (en aquarium) ;
- (5) prélever des échantillons de muscles soniques en vue de les observer par microscopie ;
- (6) enregistrer les paysages acoustiques des bassins versants où se trouvaient les piranhas.

2 Organisation et déroulement général de la mission

La mission de terrain a eu lieu au Brésil, dans l'état du Minas Gerais, à l'intersection de trois systèmes de rivières où vivent une dizaine d'espèces de Serrasalminidae. La mission s'est organisée avec l'aide des chercheurs locaux Gregório KURCHEVSKI, candidat au doctorat, et Alexandre L. GODINHO, professeur au sein de l'Université Fédérale de Minas Gerais (UFMG).

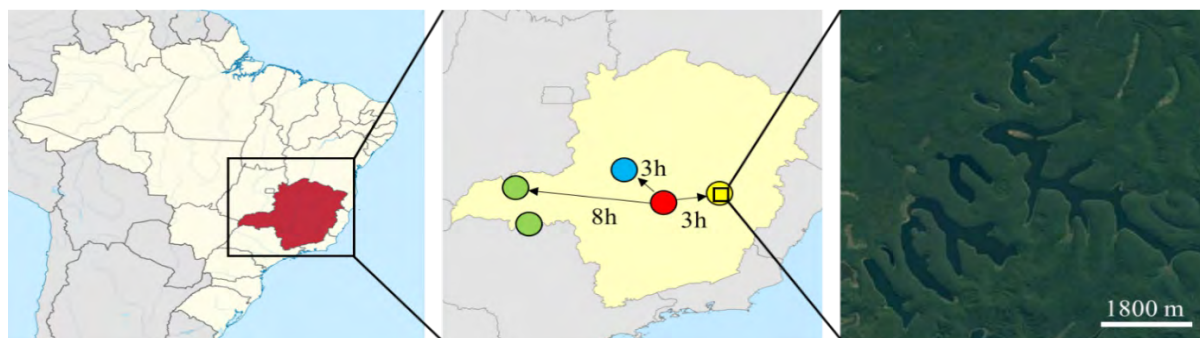


Fig. 1. a) Etat du Minas Gerais (en rouge) au Brésil, b) Sites d'échantillonnage : bassin du Doce (en jaune), bassin du São Francisco (en bleu), bassin du Paraná (en vert) et ville de Belo Horizonte (en rouge), c) Lacs du rio Doce.

3 Matériel et méthodes

Les poissons ont été capturés à l'aide de filets et/ou de pêche à la ligne. Après identification de chaque spécimen, Alessia HUBY a enregistré les forces de morsure (minimum 3 à 5 fois par individu) avec un transducteur de force piézo-électrique placé entre les mâchoires du poisson. Après quoi, Xavier RAICK a enregistré les sons dans un aquarium en verre de 100 litres à l'aide d'un hydrophone HTI connecté à un enregistreur TASCAM DR05.

Chaque spécimen a finalement été pesé, mesuré et photographié pour l'acquisition de données morphologiques. Suivant le site d'échantillonnage, le spécimen mesuré était soit relâché, soit euthanasié pour la détermination du sexe par Gregório KURCHEVSKI. Par ailleurs, lorsqu'un spécimen ne produisait pas de sons ou de forces de morsure, il était placé dans le mésocosme pour un nouvel essai ultérieur et pour éviter la recapture.



Fig. 2. a) Pêche au filet pour capturer des *Pygocentrus nattereri* dans le lac Dom Helvécio, parc du Rio Doce ; b) enregistrement des forces de morsure *in-vivo* de *Pygocentrus nattereri* ; c) enregistrement des sons de *Pygocentrus piraya* au Rio Paraopeba ; d) mésocosme au Rio Grande.

4 Résultats

Plus de 300 Serrasalminae carnivores et plus de 90 herbivores ont pu être étudiés (Tab. 1). De plus, parmi les poissons d'autres familles présentes dans les filets (Anostomidae, Cichlidae, Doradidae, Erythrinidae, Loricariidae, Pimelodidae, Prochilodontidae et Pseudopimelodidae), certains ont été utilisés pour établir des comparaisons au niveau des capacités de morsure (lorsque le mode d'acquisition de la nourriture était semblable à celui des Serrasalminae) et au niveau acoustique (lorsqu'ils produisaient des sons).

4.1. Résultats préliminaires pour l'étude des capacités de morsure

Des données de forces de morsure *in-vivo* ont pu être mesurées pour pratiquement la totalité des poissons Serrasalminae capturés. Les espèces carnivores concernées sont : *Pygocentrus nattereri* (n=165), *P. piraya* (n=7), *Serrasalmus brandtii* (n=35), *S. maculatus* (n=40) et *S. marginatus* (n=55) et les espèces herbivores : *Metynnis maculatus* (n=78), *Myleus micans* (n=4) et *Piaractus mesopotamicus* (n=13). Un simple graphique du logarithme de la force de morsure *in-vivo* maximale en fonction du logarithme de la masse totale du corps permet déjà de souligner des capacités de morsure plus importantes chez les espèces carnivores par rapport aux espèces herbivores au sein de la famille Serrasalminae (Fig. 3). De plus, grâce aux mêmes données collectées chez des espèces d'autres familles (Anostomidae, Cichlidae, Erythrinidae) et à leur comparaison avec les Serrasalminae, il sera possible de définir si la famille des piranhas peut se distinguer des autres familles néotropicales au niveau de leurs capacités de morsure.

Tableau 1. Synthèse du nombre de poissons collectés par site d'échantillonnage.

	Rio Paraopeba	Rio Doce	Aquarium	Rio Araguari		Rio Grande	Nombre total
				A	B		
Serrasalminae carnivores (n = 302)							
<i>Pygocentrus nattereri</i>		150					150
<i>Pygocentrus nattereri</i> (variété jaune)				15			15
<i>Pygocentrus piraya</i>	3		4				7
<i>Serrasalmus brandtii</i>	35						35
<i>Serrasalmus maculatus</i>					5	35	40
<i>Serrasalmus marginatus</i>				55			55
Serrasalminae herbivores (n=96)							
<i>Metynnis maculatus</i>				1	1	77	79
<i>Myleus micans</i>			4				4
<i>Piaractus mesopotamicus</i>			13				13
Autres espèces et familles (n = 144)							
<i>Bergiaria westermanni</i> (Pimelodidae)	6						6
<i>Cichlasoma paranaense</i> (Cichlidae)						5	5
<i>Franciscodoras marmoratus</i> (Doradidae)	1						1
<i>Hoplias intermedius</i> (Erythrinidae)					1	8	9
<i>Hypostomus spp.</i> (Loricariidae)	23			2	72		97
<i>Leporinus friderici</i> (Anostomidae)	2			4		1	7
<i>Lophiosilurus alexandri</i> (Pseudopimelodidae)	3						3
<i>Pimelodus sp.</i> (Pimelodidae)	4				2		6
<i>Prochilodus sp.</i> (Prochilodontidae)	2						2
<i>Schizodon sp.</i> (Anostomidae)	2				2	4	8
Nombre total par site	81	150	21	77	83	130	542

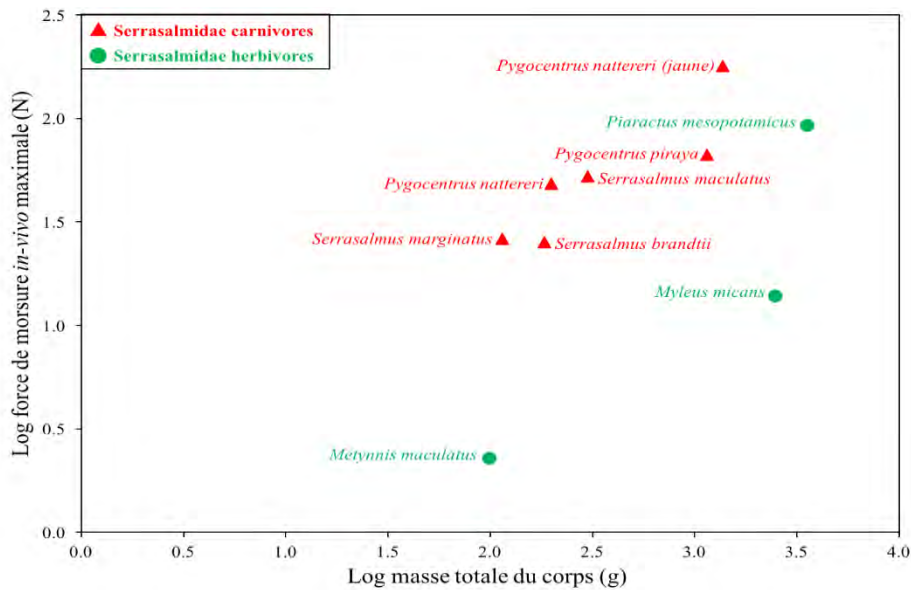


Fig. 3. Logarithme de la force de morsure *in-vivo* maximale en fonction du logarithme de la masse totale du corps chez différentes espèces de Serrasalminae carnivores (rouge) et herbivores (vert) capturées au Brésil. Chaque point représente une moyenne par espèce.

L'évaluation des propriétés mécaniques des proies et/ou des aliments consommés par les espèces étudiées a été plus difficile à mesurer que prévue sur le terrain. D'une part, la saison n'était pas idéale pour la collecte de fruits et graines consommées par les espèces herbivores. D'autre part, le capteur de force était difficile à manipuler pour trancher la chair de poisson appréciée par les espèces carnivores. Pour remédier à ces difficultés, les fruits et graines consommées par les espèces herbivores seront envoyées en Belgique vers le mois d'avril 2019 grâce à notre collaboration avec les chercheurs brésiliens. De plus, des mâchoires disséquées seront montées sur le capteur de force comme dans Herrel et al. (2001) pour faciliter l'enregistrement des données. La relation entre la force de morsure et les propriétés mécaniques des proies et/ou des aliments consommés demande ainsi plus de temps pour être déterminée. Toutefois, d'autres types de données comme la taille, la masse corporelle, le sexe et le mode de capture pourront être utilisées pour tenter d'établir des relations avec les forces de morsure.

4.2. Résultats préliminaires pour l'étude des capacités acoustiques

Des sons ont pu être obtenus pour la quasi majorité des piranhas étudiés, les seuls spécimens qui n'ont pas produit de sons sont des plus gros spécimens étudiés (venant de l'aquarium du zoo). Ces spécimens sont de l'espèce *Pygocentrus piraya*, or il a été démontré par notre laboratoire chez l'espèce voisine, *Pygocentrus nattereri*, que les spécimens les plus âgés, et en conséquence les plus gros, présentaient une dégénérescence de leurs muscles soniques et en conséquence, une incapacité à produire des sons.

Ce résultat est donc cohérent. Les sons de *Pygocentrus nattereri* enregistrés au parc du rio Doce vont être analysés puis les différentes caractéristiques de ces sons vont être mis en rapport avec la taille et la masse des individus. Une fois des modèles d'évolution des caractéristiques acoustiques en fonction des données biométriques établis, les sons des autres espèces seront étudiés en fonction de ce modèle. Parmi les autres familles étudiées, des sons

ont été obtenus chez des poissons-chats des familles Doradidae, Loricariidae, Pimelodidae et Pseudopimelodidae.

Des échantillons de muscles (soniques et épaxiaux) ont été prélevés chez toutes les espèces qui nous intéressaient. Ces échantillons se trouvent à l'Université Fédérale du Minas Gerais prêts à être envoyés en Belgique dès que l'ensemble des autorisations nécessaires brésiliennes et belges auront été accordées, ce qui a pris un peu plus de temps qu'initialement prévu. Les échantillons de muscles seront préparés pour observation au microscope électronique. Après leur observation, plusieurs caractéristiques comme le pourcentage de myofibrilles / réticulum sarcoplasmique, le nombre et la position des mitochondries seront examinés.

Finalement, les paysages acoustiques ont pu être enregistrés durant la journée pour le Rio Paraopeba et Araguari où le risque de vandalisme était élevé la nuit. Au Rio Doce et au Rio Grande, les enregistreurs ont pu être laissés le jour et la nuit. Trois répliques par site ont été réalisés.

De plus, un enregistreur était placé dans le mésosome. Dans un premier temps, les fichiers vont être analysés pour repérer les sons de piranhas. Dans un deuxième temps, tous les sons présents seront répertoriés, au niveau individuel (par comptage) et d'effets de groupe (par outils mathématiques).

5 Destination du matériel récolté

La plupart du matériel et échantillons collectés seront stockés au sein des collections du Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle et Evolutive de l'Université de Liège (ULiège). Toutefois, il est prévu que plusieurs spécimens soient donnés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

6 Conclusion

La mission d'exploration des performances alimentaires et des capacités acoustiques des poissons Serrasalminidae au Brésil, a selon nous été un succès. Les données collectées viendront compléter des résultats de thèse et permettront la réalisation de cinq publications scientifiques et un ou plusieurs mémoires de master.

1.13. POLLET, Marc (PhD, Team Coordinator Species Diversity, INBO; Research Associate, Entomology, RBINS)
Dolichopodid survey of Martinique (Diptera: Dolichopodidae).
Field trip in Martinique (France), 19 January - 13 February 2018.

1. Introduction. Objectives of the mission

1. What is the α -, β - and γ -diversity in the RBI Pitons du Carbet?
2. What is the rate of endemism of the Martinique and the Pitons du Carbet fauna?
3. How does its fauna relate to that of Dominica (island to the north) and the other Windward Caribbean islands? This comparison should at least shed more light on the currently established endemism rate of the Dominican fauna.

4. How does its fauna relate to that of the Central and South American mainland?
5. What are the ecological characteristics of the Martinique species, and do the different lineages behave similarly to their mainland relatives?

2. Organisation, study area and sampling sites

Ultimately, seven locations were selected for sampling with pan traps and an 8th location (Plateau Boucher) was added (Fig. 1).

At each of the abovementioned locations, sampling for invertebrates has previously been conducted by Dr Maréchal and his team during 2016-2017.

Simultaneously to this survey and during the second period another five localities in the centre and south of the island were investigated with pan traps (Fig. 2).

During the entire first period I could rely on the kind and semi-permanent assistance by Dr Patrick MARÉCHAL (arachnid specialist), Eddy DUMBARDON-MARTIAL (Diptera specialist) and Régis DELANNOYE (Mollusca specialist).

This proved absolutely necessary to reach the sampling sites, some of which were quite remote from the trails.

3. Material and methods - collecting techniques and strategy

At seven of the Pitons du Carbet locations, a principal sampling site and two supplementary sites were selected. The basic set-up per principal site (PR) consisted of 3 units of 10 pan traps of different colours (yellow, white, blue).

Pan traps were installed at soil surface level and fixed with metal pins; formalin solution (5%) with detergent was used as fixative. In each supplementary site (SS), one unit of 10 yellow pan traps was in operation.

Yields of these three nearby sites provide information on the heterogeneity of the dipteran fauna at each location.

A total of 339 pan traps were in operation in the RBI Pitons du Carbet, and another 72 beyond that area. All traps in the RBI were operational during one full week, whereas the sampling time of the other pan traps varied from one hour to seven days.

Overall, 461 pan traps were employed during this survey which corresponds with 3,095 trapping days, and ultimately yielded 47 pooled samples.

Dolichopodidae were also actively collected with sweep nets, which produced a total of 230 samples, 113 of which were gathered in the RBI Pitons du Carbet. Sampling was carried out both at random and on sight, and in sites with pan traps and others.

Especially productive in terms of specimens proved to be rocky and other hard substrates in rivers and streams, and smooth-barked tree trunks.



Fig. 1. Pitons du Carbet RBI (Martinique). A - view on the Pitons du Carbet from Gros-Morne (E), B – Patrick Maréchal (left) and Eddy Dumbardon-Martial (right) at the start of the Trace des Jésuites trail, C – Marc Pollet installing pan traps at Plateau Boucher, D – rainforest site at Trace des Jésuites (bas), E – yellow pan trap at Plateau Boucher, only minutes after installation, F – yellow pan trap yield after one week of operation at Trace des Jésuites (haut).

The large sample set gathered by Eddy DUMBARDON-MARTIAL in the RBI Pitons du Carbet during 2016-2017 with Malaise traps, and blue, white and yellow pan traps proved a third important source of dolichopodid material. These samples were examined after the daily field work and ultimately provided an additional 83 samples. Overall, the survey produced 323 samples of Dolichopodidae.

4. Results - sample and data processing

Dolichopodid specimens were retrieved from these samples and will be identified to (morpho)species level in a next stage of the project. The descriptions of species from Dominica by Robinson (1975) prove most valuable as a benchmark for comparison.

In agreement with the Martinique collaborators and after having contacted several taxonomic experts, I also extracted a considerable number of different taxonomic groups from the samples. This process has largely been finished. I designed an agreement form for the collaborators to complete, sign and return to me. This form must guarantee the submission of

identification data one year after the receipt of the samples, and the deposition of holotypes, and part of the paratypes and other specimens to the Muséum nationale d’Histoire naturelle (MNHN, Paris) and the Musée Pinchon (Fort-de-France, Martinique)(see also further). Also a depository in GDrive will be created for these collaborators, that will contain all relevant files (e.g., sample information, labels, identification file, ...).

Data on locations, sampling sites, samples, species and identifications will be added to my personal Microsoft® Access database, NEOTROPICS, currently holding data on nearly 13,960 samples (excl. IBISCA) from 22 Neotropical countries.



Fig. 2. Other sampling sites in the centre and south of Martinique. A – small stream in Domaine de Bellevue, Fort-de-France, B – nearby slope with dispersed trees in Domaine de Bellevue, Fort-de-France, C – beach of Le Diamant with Morne Larcher in the background, D – littoral rocks along the southwest coast of Ste-Anne, E – xerophilic forest on Morne Jacqueline, Petite Anse, F – Dolichopodidae in yellow pan trap at Petite Anse.

5. Perspectives – deliverables

Considering the success of the expedition (in terms of samples and specimens), the survey as designed above will produce data for at least two, possibly three, papers in a 5 year period after the survey:

- Research output 1: Invertebrate biodiversity of the RBI Pitons du Carbet,
- Research output 2: A check list of Dolichopodidae of Martinique,
- Research output 3: Achalcinae of Martinique (with descriptions of new species).

. Deposition of entomological material

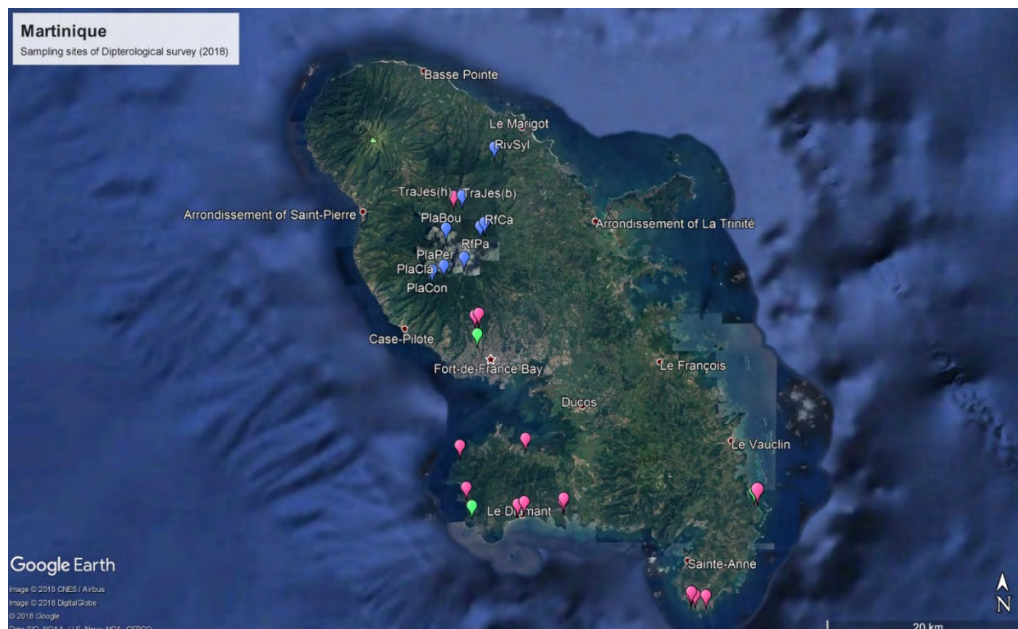
As mentioned above, the agreement form between the ICNC and MNHN and the taxonomic collaborators states that holotypes and part (about ½) of the paratypes of newly described species are deposited in the MNHN and the Musée Pinchon. In case of known species, a fair share must be deposited; all other material can be retained by the taxonomic specialist. In addition, however, paratypes and other material will be submitted for deposition to the RBINS.

7. First results and conclusions

Sampling time: the rainy season in Martinique ends in early January and transition periods between dry to rainy seasons generally demark an interesting period for insect sampling. However, annual fluctuations occur, also in 2018 with heavy rainfall during the first days of the expedition. And though the pan trap campaign did not suffer substantially from the rainfall, adjustments might be advantageous in the future by either conducting the survey from February onwards (or end of April = transition from dry to rainy season), or by improving the sampling methodology (providing a roof above each trap that prevents the rain entering the trap).

Logistics and access to sites: the field work during both periods went very well, to a large extent thanks to the support by the Martinique colleagues. The island has a large number of interesting areas and sites, many of which are easily accessible, especially in the coastal areas. Thus far, only the mountain range in the centre of the island (Pitons du Carbet) and some coastal beaches and mangroves in the south have been shortly investigated, but the entire north and northeast still remain entirely unexplored.

Appendix I – Map of Martinique with sampling sites of Dipterological survey (2018)



Legend: blue symbols: sampling sites of Pitons du Carbet (pan traps + sweepnet samples), green and pink symbols: sampling sites outside Pitons du Carbet, green: pan traps + sweepnet samples, pink: only sweepnet samples. Pitons du Carbet sites. Route forestière de Calebassier. Route forestière de Palourde. Trace des Jésuites.

1.14. VERMEERSCH, Xavier (volunteer entomologist/taxonomist at RBINS)

A step further in the entomodiversity of Vietnam (part IX).

Zending naar Vietnam, 2 – 22 juli 2018.

1. Inleiding: kader en doelstellingen

Het verzamelen van insecten heeft tot doel om de entomologische (bio)diversiteit van Vietnam te bestuderen en nieuwe soorten te beschrijven in wetenschappelijke publicaties. De locaties die in centraal massief van Vietnam werden bezocht, zijn gekenmerkt door een zeer hoge soortenrijkdom en werden op het vlak van entomologie nog nooit grondig onderzocht. Een preliminaire schatting van de vondsten toonde reeds aan dat er minstens een half dozijn nieuwe soorten bidsprinkhanen (Mantodea) werden gevonden, waaronder minstens twee nieuwe genera.

2. Organisatie en algemeen verloop van de zending

Logistieke steun ter plaatse werd gecoördineerd door de expeditieleider, Jérôme CONSTANT, en ter plaatse georganiseerd door Dr. Thai HONG PHAM (VNMN) en Dat NGUYEN VAN (VNMN). Materiaal en etenswaren werden ter plaatse ingekocht in de verschillende stadjes op weg naar de nationale parken.

Tijdens het veldwerk was er steeds overnachting voorzien in de gebouwen van de nationale parken, gelegen binnen de grenzen van deze parken. Ook werden er steeds door het personeel van de parken twee warme maaltijden per dag voorzien, op basis van de lokale keuken.

Voor verplaatsingen in en tussen de nationale parken werd er beroep gedaan op een chauffeur met minibusje (huurwagen voorzien om op moeilijk doorgankelijk terrein te rijden). Gidsen van de nationale parken werden ingehuurd (verplicht!) die ons tijdens het grootste deel van het terreinwerk begeleiden en de trails toonden waar we konden werken. Het aantal gidsen was wisselend (tussen één en drie) van plaats tot plaats.

3. Materiaal en methoden

Het verzamelen van insecten gebeurde volgens een vast dagelijks schema. Na het ontbijt werd er samen met de gids(en) het bos ingetrokken om insecten op het zicht en tussen de vegetatie te verzamelen. In de late namiddag werd er teruggegaan naar het basiskamp waar men na een maaltijd de vangsten van de dag verwerkte en het materiaal klaarmaakte voor het zoeken tijdens de nacht.

Bij zonsondergang werd er opnieuw het bos in getrokken om met zak- en koplampen insecten te zoeken, tot ongeveer 1u 's morgens, waarna de vangst van de avond opnieuw werd verwerkt. Tussentijds werden 2 of meer lichtvallen op strategische plaatsen gebruikt, die steeds door minstens 1 persoon van het VNMN werden bemand. Bij aankomst op een locatie werden ook meteen verschillende Maleise-vallen opgesteld om continu insecten te vangen. Deze werden de avond voor vertrek opnieuw afgebroken. Om insecten te vangen was iedere deelnemer voorzien van een robuust vlindernet met telescopische steel, potjes met ethylacetaat (killing jars) en ander relevant draagbaar materiaal.



Fig. 1. Van links naar rechts, boven naar onder: Bezoek aan de collecties van VNMN, bestuderen van specimens en toevoegen van paratypes aan collecties van VNMN, veldwerk in Kon Ka Kihn NP, jonge bidsprinkhaan onder blad, volwassen *Hierodula patellifera*, Opstellen van Maleise vallen, een nieuwe soort *Leptomantella*, lichtval, verstoord bos met open plekken, verblijfplaats in Kon Chu Rang NP.

4. Resultaten (waarnemingen, collecties, eerste evaluatie van de resultaten, ...)

De verzamelde insecten werden ter plaatse gedood en opgeborgen in zakken met houtsnippers en ethylacetaat voor een goede bewaring. Sommige bijzondere vangsten werden nog even levend gehouden om ter plaatse foto's te maken, om de kleuren van levende specimens te illustreren enz...

Pas nadat de verzamelde insecten geprepareerd zullen zijn en in de collecties worden opgenomen zal men een totaalbeeld verkrijgen van de bekomen taxa. Voor de specifieke doelgroepen van de zending, waaronder de Mantodea, werd door mij een preliminaire lijst bijgehouden van de verzamelde soorten, met vermelding van potentiële nieuwe taxa.

Deze lijst omvat niet alle specimens die door de andere deelnemers werden verzameld, wat betekent dat het werkelijk ingezamelde aantal soorten hoger kan liggen.

In één enkele locatie, Kon Ka Kinh NP werden minstens 26 verschillende soorten aangetroffen, wat voor deze groep een zeer groot succes is. Dit is des te meer opmerkelijk

omdat er voor het onderzochte gebied minder dan 10 soorten gedocumenteerd zijn in de bestaande literatuur.

Ter referentie, een klassieke zending van dezelfde duur levert gemiddeld tussen de vijf en tien soorten op in het totaal.

5. Perspectieven

Het onderzoek naar de biodiversiteit van insecten laat nog steeds veel ontdekkingen toe in vergelijking met andere zoölogische groepen.

Geschat wordt dat minder dan 20% van de soorten in tropische gebieden beschreven zijn. Landen zoals Vietnam die een uitzonderlijke soortenrijkdom herbergen zijn amper onderzocht en gevoelig voor verlies aan biodiversiteit door habitatverlies als gevolg van menselijke activiteiten.

6. Bestemming van het verzamelde materiaal

Het grootste deel van het verzamelde materiaal zal worden gehuisvest in de wetenschappelijke collecties van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen en zal beschikbaar zijn voor de internationale wetenschappelijke gemeenschap om onderzoek op uit te voeren.

Van de nieuw beschreven soorten worden er steeds een aantal paratypes terug naar het land van herkomst verzonden zodat zij de collecties (VNMN) in het gastland kunnen aanvullen.

Deze referentiespecimens (paratypes) zijn zeer belangrijk om tot juiste determinatie te komen bij onderzoek van specimens ter plaatse.

2. Divers – Varia

2.1. Soirée Parc National des Virunga, 18.01.2018, IRScNB, Bruxelles Nocturne Nationaal Virungapark, 18.01.2018, KBIN, Brussel

- Projection du film « Virunga, de l'espoir pour tout un peuple » et questions – réponses en présence de S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique, M. François-Xavier DE DONNEA – Ministre d'Etat, Trustee Virunga Foundation (UK), Président du Fonds Virunga Belgique asbl, Président du Conseil du Parc National de la Garamba (RDC), Facilitateur du Partenariat pour les Forêts du Bassin du Congo – et de M. Nicolas DELVAULX, réalisateur du Film.
- Présentation du livre (éd. décembre 2017) « Virunga, archives et collections d'un parc national d'exception » par ses auteurs.
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles
Série Collections du MRAC, une coédition Philippe DE MOERLOOSE, Patricia VAN SCHUYLENBERGH et Han DE KOEIJER, 180 x 155 mm, 208 pp., 160 illustrations couleur. €19,50.

2.2. Expositions – Tentoonstellingen

- 2.2.1. Reisetagebücher. Fotografien von König Leopold III.
Kuratorinnen: Cristina BARROS GREINDL & Maria Isabel BRANCO RIBERO.
Palais Rothschild. Exhibition Hall, Brazilian Embassy in Vienna, 15.03 – 20.04.2018.

Voir annexe 1.

- 2.2.2. Medewerking aan de tentoonstelling:
'World of Feathers': gebruik van een foto genomen door Koning Leopold III in Brazilië, 1966.
- Gothenburg, Museum of World Culture, 10.02 – 19.08.2018.
- Stockholm, Museum of Ethnography, 06.10.2018 – 03.03.2019

2.3. Twee jobstudenten

Op initiatief van de heer Han DE KOEIJER (KBIN) hebben twee jobstudenten voor het Fonds gewerkt, betaald door het CEBIOS programma onder leiding van ons medelid dr. Luc JANSSENS DE BISTHOVEN.

De Franse versie van de website werd omgezet van een Ploon site naar een Naaya site. Anderzijds werden ongeveer 2.000 dia's (Belgisch Congo, 1957; Belgisch Congo, 1959; India, 1960; Pakistan, Iran, India, Maleisië, Thailand, Cambodja, 1961) genomen door Koning Leopold III gescand en de legende ervan in een excel file opgenomen.

De Nederlandse versie van de website werd door mevr. Kristien VRANCKEN (vrijwilligster en webmaster) omgezet naar Naaya. Alle omgezette pagina's dienen nog een laatste maal te worden gecontroleerd.

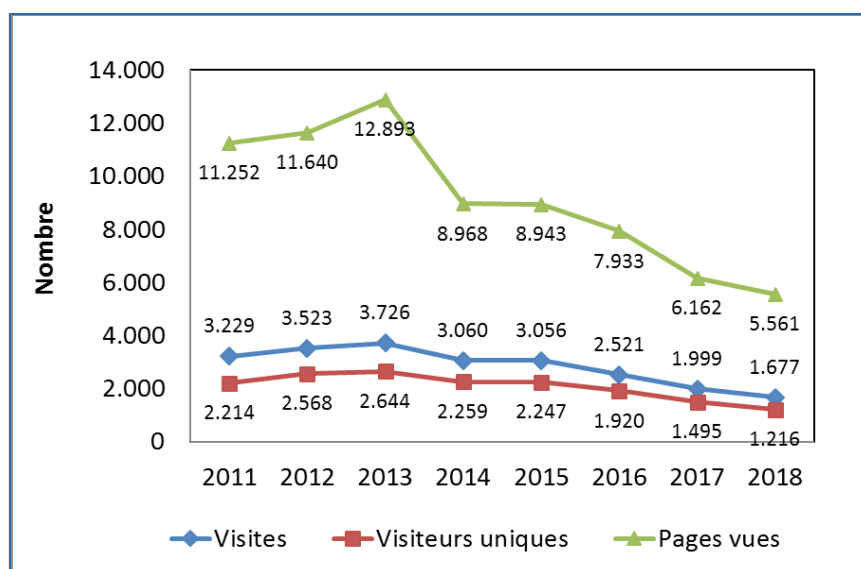
2.4. Site web du Fonds par Anne FRANKLIN Website van het Fonds door Anne FRANKLIN

Les statistiques du site sont extraites du programme « Google Analytics ».

Pour la période du 1er janvier au 31 décembre 2018, les statistiques sont les suivantes :

- Nombre total de visites : 1.677
- Nombre total de visiteurs uniques : 1.216
- Nombre total de pages vues : 5.561
- Nombre moyen de visites par jour : 4,6
- Nombre moyen de pages lues par visite : 3,3
- Nombre maximum de visites en une journée : 12 (le 13 avril 2018)
- Taux de rebond (% de visites d'une seule page) : 51 %
- Langue des systèmes d'exploitation des visiteurs :
FR 41%, NL 26%, EN 24%, divers 9%
- Pays d'origine des visiteurs :
Belgique 63%, France 6%, Pays Bas 5%, RDC 3%, divers 23%
- Type d'appareil utilisé : desktop 76%, mobile 18%, tablette 6%.

La fréquentation du site progresse entre 2011 et 2013, se tasse en 2014 et 2015 et diminue nettement à partir de 2016 :



En 2018, les pages les plus fréquentées sont respectivement les pages d'accueil en français et en néerlandais, suivies de la page relative aux demandes de subside en français.

Ces trois dernières années, le nombre de visiteurs a sensiblement diminué, de même que le nombre de pages vues sur le site. Par ailleurs, en décembre 2018 et janvier 2019, le site n'a pas été accessible pour cause de migration de système informatique.

Les hypothèses qui expliquent la baisse de fréquentation restent les mêmes que les deux années précédentes : ralentissement de l'alimentation du site avec de nouveaux contenus, manque d'adaptation aux interfaces modernes (téléphone mobile, tablette), communication à moderniser, etc.

2.5. Livres et documents reçus **Ontvangen boeken en documentatie**

Inventaris van het archief van de vzw Wetenschappelijke Internationale Stichting 1955 – 1978, door Geert LELOUP, Archivaris bij het Algemeen Rijksarchief.

Referentie: BE ARA, Wetenschappelijke Internationale Stichting (510 - 2511).

Nummer toegang: I 640. Omvang: 228 nrs.

Référence: BE AGR, Fondation Internationale Scientifique (510 – 2511). Numéro de l'instrument : I 640. Importance matérielle : 228 art.

Zie bijlage 2.

2.6. Publications scientifiques réalisées avec l'appui du Fonds **Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met steun van het Fonds**

Le nombre des publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.500. Celles publiées en 2018 sont mentionnées ci-dessous.

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.500. De publicaties verschenen in 2018 worden hierna vermeld.

2.6.1. 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**

Not mentioned before:

Kazantsev, S.V., 2017. New Metriorrhynchine taxa from New Guinea (Coleoptera: Lycidae). In: Telnov, D., Barclay, M.V.L. & Pauwels, O.S.G. (Eds). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, III: 371-402, pls 62-79.

Levy, C., 2005. Language Research in Papua New Guinea: A Case Study of Awar. *Contemporary PNG Studies: DWU Research Journal*, 2: 79-92.

Telnov, D., 2011. Taxonomische Revision der Gattung *Macratrìa* Newman, 1838 (Coleoptera: Anthicidae: Macratrìinae) aus Wallacea, Neuguinea und den Salomonen. In: Telnov, D. (Ed.). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, I: 97-285, figs 1-509, maps 1-8, pls 17-37.

Telnov, D., 2014. Taxonomic revision of the genus *Sapintus* Casey, 1895 (Coleoptera: Anthicidae: Anthicinae) from the Indo-Australian transition zone, with remarks on some

Oriental and Australian taxa. In: Telnov, D. (Ed.). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, II: 255-344, figs 1-204, maps 1-6, pls 44-63.

Tumbrinck, J., 2014. Taxonomic revision of the Cladonotinae (Orthoptera: Tetrigidae) from the Islands of South-East Asia and from Australia, with general remarks to the classification and morphology of the Tetrigidae and descriptions of new genera and species from New Guinea and New Caledonia. In: Telnov, D. (Ed.). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, II: 345-396, figs 1-6, pls 64-91.

Tumbrinck, J. & Skejo, J., 2017. Taxonomic and biogeographic revision of the New Guinean genus *Ophiotettix* Walker, 1871 (Tetrigidae: Metrodorinae: Ophiotettigini trib.nov.), with the descriptions of 33 new species. In: Telnov, D., Barclay, M.V.L. & Pauwels, O.S.G. (Eds). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, III: 525-580, pls 104-124.

Weigel, A. & Skale, A., 2011. Systematik, Taxonomie und Faunistik der Apomecynini der orientalischen und australischen Region (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). Revision der Gattung *Sybra* Pascoe, 1865 und Anmerkungen zu weiteren Gattungen, Teil 2. In: Telnov, D. (Ed.). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, I: 335-350, pls 78-83.

Zorn, C., 2011. Taxonomic revision of the *Anomala cuprascens* species group of Sulawesi and the Papuan Region. The species with a bidentate protibia (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). In: Telnov, D. (Ed.). Biodiversity, biogeography and nature conservation IN WALLACEA and NEW GUINEA. *The Entomological Society of Latvia*, I: 351-428, figs 1-139, pls 84-92.

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

Boevé, J.-L., Domínguez, D.F. & Smith, D.R., 2018. Sawflies from northern Ecuador and a checklist for the country (Hymenoptera: Argidae, Orussidae, Pergidae, Tenthredinidae, Xiphydriidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 64: 1-24, figs 1-23.
doi: 10.3897/jhr.64.24408

Brasseur, L., Caulier, G., Flammang, P., Gerbaux, P., & Eeckhaut, I., 2018. Mapping of Spinochromes in the Body of Three Tropical Shallow Water Sea Urchins. *Natural Product Communications*, 13 (12): 1659-1665, figs 1-2.

Brasseur, L., Caulier, G., Lepoint, G., Gerbaux, P. & Eeckhaut, I., 2018. *Echinometra mathaei* and its ectocommensal shrimps: the role of sea urchin spinochrome pigments in the symbiotic association. *Scientific Reports*, 8 (1): 10 pp., figs 1-5. doi: 10.1038/s41598-018-36079-8

Brasseur, L., Demeyer, M., Decroo, C., Caulier, G., Flammang, P., Gerbaux, P., & Eeckhaut, I., 2018. Identification and quantification of spinochromes in body compartments of *Echinometra mathaei*'s coloured types. *Royal Society Open Science*, 5 (8): 15 pp., figs 1-7.

<http://dx.doi.org/10.1098/rsos.171213>

Descourvières, P., Farminhão, J.N.M., Droissart, V., Dubuisson, J.-Y., Simo-Droissart, M. & Stévant, T., 2018. A new genus of angraecoid orchids (Orchidaceae: Angraecinae) with highly distinctive pollinaria morphology, including three new species from tropical West and Central Africa. *Phytotaxa*, 373 (2): 99-120, figs 1-7. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.373.2.1>

Gómez, I.C., Sääksjärvi, I.E., Mayhew, P.J., Pollet, M., Rey del Castillo, C., Nieves-Aldrey, J.-L., Broad, G.R., Roininen, H. & Tuomisto, H., 2018. Variation in the species richness of parasitoid wasps (Ichneumonidae: Pimplinae and Rhyssinae) across sites on different continents. *Insect Conservation and Diversity*, 11 (3): 305-316, figs 1-6.
doi: 10.1111/icad.12281

Pauly, A., Hora, Z.A., Wayessa, D.N. & Amberbir, K., 2018. The *Xylocopa* Latreille, 1802, of Ethiopia (Hymenoptera: Apidae). *Belgian Journal of Entomology*, 62: 1-30, figs 1-26.
www.srbe-kbve.be

Pauwels, O.S.G., Bahaa-el-din, L., Albert, J.-L., Carlino, P., Giannuzzi, F., Chirio, L., Gillet, J.-Fr., Poirier, E. & Stévant, T., 2018. Miscellanea Herpetologica Gabonica XIV. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 53 (9): 185-190, figs 1-11.

Pollet, M., Dumbardon-Martial, E. & Maréchal, P., 2018. Dolichopodid survey of Martinique (Diptera: Dolichopodidae). *Fly Times*, 60: 4-12, figs 1-3.

Reshchikov, A., Sääksjärvi, I.E. & Pollet, M., 2018. Review of the New World genus *Nanium* Townes, 1967 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ctenopelmatinae), with two new species from the Neotropical region. *European Journal of Taxonomy*, 459: 1-18, figs 1-8.
<https://doi.org/10.5852/ejt.2018.459>

Runyon, J.B. & Pollet, M., 2018. The Genus *Enlinia* Aldrich in Chile (Diptera: Dolichopodidae), with the Description of Four New Species. *Neotropical Entomology*, 10 pp, figs 1-8. doi.org/10.1007/s13744-018-0660-1

Not mentioned before

Brasseur, L., Parmentier, E., Caulier, G., Vanderplanck, M., Michez, D., Flammang, P., Gerbaux, P., Lognay, G. & Eeckhaut, I., 2016. Mechanisms involved in pearlfish resistance to holothuroid toxins. *Marine Biology*, 163 (6): 14 pp., figs 1-7.
doi: 10.1007/s00227-016-2901-3

Brasseur, L., Hennebert, E., Fievez, L., Caulier, G., Bureau, F., Tafforeau, L., Flammang, P., Gerbaux, P. & Eeckhaut, I., 2017. The Roles of Spinochromes in Four Shallow Water Tropical Sea Urchins and Their Potential as Bioactive Pharmacological Agents. *Marine Drugs*, 15 (6): 18 pp., figs 1-5. doi: 10.3390/md15060179

Bresseel, J. & Constant, J., 2017. Philippine mossy forest stick insects: first record of the genus *Otraleus* Günther, 1935 in the country, with four new species, and the new genus

Capuyanus gen. nov. (Phasmidae, Diapheromeridae, Necrosiinae). *European Journal of Taxonomy*, 265: 1-31, figs 1-16. <http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2017.265>

Caulier, G., Flammang, P., Gerbaux, P. & Eeckhaut, I., 2013. When a repellent becomes an attractant: harmful saponins are kairomones attracting the symbiotic Harlequin crab. *Scientific Reports*, 3: 5 pp, figs 1-2. doi: 10.1038/srep02639

Verstraete, B., Janssens, S., Lemaire, B., Smets, E. & Dessein, S., 2013. Phylogenetic lineages in Vanguerieae (Rubiaceae) associated with *Burkholderia* bacteria in sub-Saharan Africa. *American Journal of Botany*, 100 (12): 2380-2387, figs 1-3. doi: 10.3732/ajb.1300303

Verstraete, B., Peeters, Ch., van Wyk, B., Smets, E., Dessein, S. & Vandamme, P., 2014. Intraspecific variation in *Burkholderia caledonica*: Europe vs. Africa and soil vs. endophytic isolates. *Systematic and Applied Microbiology*, 37 (3): 194-199. <http://dx.doi.org/10.1016/j.syapm.2013.12.001>

Bruxelles, le 28 mai 2019
Brussel, 28 mei 2019

Jackie Van Goethem
Secrétaire exécutif du Fonds Léopold III
Uitvoerend secretaris van het Leopold III-Fonds



AUSSTELLUNGSRÄUME
Brasilianische Botschaft in Wien

REISETAGEBÜCHER

Fotografien von König Leopold III.

Kuratorinnen: Cristina Barros Greindl & M^a Izabel Branco Ribeiro



15.03.18 bis 20.04.18

von Montag bis Freitag: 15⁰⁰ - 19⁰⁰ Uhr

Eintritt frei

Mit freundlicher Unterstützung der belgischen Botschaft &
der Leopold III. - Fonds für Naturforschung und Naturerhalt

L III



KINGDOM OF BELGIUM

www.diplomatie.belgium.be

Inventaris van het archief van de vzw Wetenschappelijke Internationale Stichting 1955-1978

GEERT LELOUP

