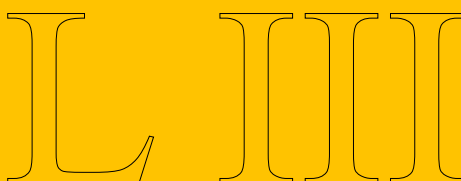


**FONDS LÉOPOLD III  
POUR  
L'EXPLORATION ET LA  
CONSERVATION DE LA NATURE**

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



**JAARVERSLAG 2019  
RAPPORT ANNUEL 2019**

**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**

## INHOUDSTAFEL - TABLE DES MATIERES

### 1. Toelagen voor veldwerk buiten Europa

#### Subsides pour missions de terrain hors de l'Europe

**1.1. BAECKENS, Simon** (post-doctoral fellow, Un. of Antwerp), **LAPIEDRA, Oriol** (Harvard University, USA) & **MICHAELIDES, Sozos** (University of Rhode Island, USA)  
Do animal personalities determine the survival of animals facing rapid environmental changes?

Field trip to Great Abaco (Bahamas), 9 – 31 May 2019.

**1.2. BALAGIZI BALEMBA, Emmanuel** (Warden Manager, ICCN, D.R. Congo)  
Community Awareness improvement and habitat restoration of Iyondji Community Bonobo Reserve (second part).

Conservation Project Congo basin, 2018.

**1.3. BAUDOUX, Claire** (doctorante, ULB), **BIWOLÉ, Achille** (postdoc camerounais) & **HEURET, Patrick** (chercheur, ULB)

Etude du processus d'invasion de l'espèce *Cecropia peltata* en Afrique centrale.

Mission au Cameroun, 2 juillet – 16 juillet 2018.

**1.4. DE CROP, Eske** (postdoctoral researcher, Ghent University), **FROYEN, Marie** (Ghent University) & **SHARP, Cathy** (Zimbabwean mycologist)

Ectomycorrhizal networks in Zambian and Zimbabwean miombo woodlands: composition and influence of different land-use practices.

Expedition to Zambia and Zimbabwe, 26 January – 1<sup>st</sup> March 2019.

**1.5. DEIRMENDJIAN, Loris** (chargé de recherches FNRS, Un. Liège), **BORGES, Alberto** (professeur, Un. Liège) & **OKELLO, William** (chercheur du NaFIRRI, Ouganda)

Etude de l'eutrophisation du Lac Victoria et de ses conséquences sur l'écologie aquatique.

Mission en Ouganda, 5 – 29 juin 2019.

**1.6. D'HAIJÈRE, Tania** (doctorante, ULB), **FARMINHÃO, João** (doctorant ULB) & **STÉVART, Tariq** (professeur ULB)

Biogéographie de l'Afrique centrale atlantique – *Tridactyle* (Orchidaceae) : Une histoire de spéciation et de colonisation à São Tomé et Príncipe. Récolte de matériel pour le génotypage et l'étude taxonomique des orchidées de São Tomé et Príncipe.

Mission à São Tomé et Príncipe, 4 février – 1<sup>er</sup> mars 2019.

**1.7. GODEFROID, Mathilde** (doctorante, ULB)

Les effets du changement global sur les antipathaires en Polynésie française.

Mission en Polynésie française, 1<sup>er</sup> septembre – 22 décembre 2019.

**1.8. GUILLAUMOT, Charlène** (doctorante FRIA, ULB) & **MOREAU, Camille** (doctorant FRIA, ULB)

L'expédition *Belgica* aura pour but de mener un recensement de la biodiversité au niveau de la péninsule Antarctique.

Mission dans l'océan Austral, en péninsule Antarctique, 19 février – 06 avril 2019.

**1.9. KASONGO YAKUSU, Emmanuel** (doctorant, UGent)

Gestion des arbres africains surexploités face au changement climatique dans les forêts denses humides au Bassin du Congo. Le cas des espèces emblématiques du genre *Entandrophragma*.

Misson en R.D.Congo, 09 juin – 24 août 2019.

**1.10. KERKHOVE, Thomas** (doctoraatsstudent, UGent) *et al.* (tien lokale onderzoekers en studenten)

Exploratie en beschrijving van de epi- en hyperbenthische gemeenschap in het mangrove-modderbank kustecosysteem van Suriname.

Zending naar Suriname, 16 januari - 30 juli 2018.

**1.11. VANDROMME, Mathil** (doctoraatsstudente VUB) & **VANSCHOENWINKEL, Bram** (assistant professor VUB)

Het belang van bromelia's (Bromeliaceae) als broedhabitat voor bestuivers van cacao in de neotropen.

Zending naar Waslala, Nicaragua, 15 oktober – 21 december 2018.

**1.12. VELTJEN, Emily** (doctoraatsstudente, UGent), **CALLEJAS, Ricardo**, **GIRALDO, Fernando** & **BETANCUR, Suzanna** (Universidad de Antioquia, Colombia)

Diversiteit en conservatie van Colombiaanse magnolia's.

Zending naar Colombia, 29 juni – 20 juli 2019.

**1.13. VERSWIJVER, Gustaaf** (ereconservator KMMA)

De orale traditie van de Kayapó-indianen van Centraal-Brazilië.

Zending naar het Amazonewoud, 08 september – 11 oktober 2019.

**1.14. YOUTH FOR CLIMATE**

'Sail to the COP' by YOUTH FOR CLIMATE BELGIUM. Three delegates of Youth for Climate (**Anuna DE WEVER**, **Adélaïde CHARLIER** and **Josefien HOERÉE**) will sail to Brazil and attend a big conference in the Amazon region on preserving the forest. Afterwards they will travel to Santiago de Chile to attend the 25<sup>th</sup> climate conference of the United Nations (COP-25).

**2. Varia - Divers**

**2.1. Pantanal**

**2.2. Tentoonstelling - Exposition**

**2.3. Jobstudenten – Etudiants jobistes**

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

**2.5. Wetenschappelijke publicaties voortvloeiend uit terreinzendingen financieel gesteund door het Leopold III-Fonds**  
**Publications scientifiques issues de missions de terrain cofinancées par le Fonds Léopold III**

## **1. Toelagen voor veldwerk buiten Europa Subsides pour missions de terrain hors de l'Europe**

In de loop van het dienstjaar 2019 heeft het Leopold III-Fonds aan meer dan 30 onderzoekers en hun medewerkers toelagen verstrekt. Hierna volgen hun ingekorte verslagen.

Au cours de l'exercice 2019, le Fonds Léopold III a subsidié plus de 30 chercheurs et leurs collaborateurs, dont les rapports raccourcis sont repris ci-dessous.

**1.1. BAECKENS, Simon** (post-doctoral fellow, Un. of Antwerp), **LAPIEDRA, Oriol** (Harvard University, USA) & **MICHAELIDES, Sozos** (University of Rhode Island, USA)

Do animal personalities determine survival of animals facing rapid environmental changes?  
Field trip to Great Abaco (Bahamas), 9 – 31 May 2019.

### **1. Introduction. Objectives of the mission**

A key question in conservation biology is how animals successfully deal with environmental change. In 2016, lizards (*Anolis sagrei*) were translocated onto eight uninhabited islets near Great Abaco (Bahamas) to conduct unprecedented selection on behavioural traits, with the specific goal to assess whether natural selection favours individuals with different risk-taking behaviours in the presence and absence of new predation pressure. In May 2019, three years after introduction, my collaborators and I have returned to the study islets to investigate (1) the behaviour of the new lizard generation and compare them with the scores of the founding lizards (*Are personality traits heritable?*), and to investigate (2) whether differences in personalities has cascading consequences for the functioning of ecological communities.

Behaviour is expected to play a relevant role in how animals respond to global change because it largely determines how they interact with their environments. An emerging topic in behavioural ecology is the study of animal personalities — individual differences in behaviour that are consistent in time and across contexts. Recent studies have shown that animal personalities determine how different individuals interact with each other. This leads to the possibility that an animal's personality could influence its chances of persisting under new selective pressures.

### **2. Organisation, study area and sampling sites**

We rented a car and a kayak, and went to the field. With the kayak on top of the roof of the car, we drove approximately 20 minutes to the point where we were able to safely place the kayak in the water. From there, we were able to visit all eight experimental islands within 45 minutes of pedalling.

### **3. Material and methods – collecting techniques and strategy**

Early in 2016, collaborator Oriol Lapiedra captured over 300 *Anolis sagrei* lizards in Great Abaco (Bahamas), and evenly translocated these lizards into eight small islets from which they were absent due to a hurricane. Then, he simulated the invasion by a novel predator in the context of biological invasions. Specifically, he added a well-known ground predator *Leiocephalus carinatus* on four of these islands while the other four remained as predator-free control islands. In May 2019, we went back to the islands to assess whether the



introduction of a predator has evolutionary consequences. This is how we organized our days in the field, and how we collected the necessary data:

(1) At 08 am, we started kayaking to one of the experimental islands. Once we arrived on the island, we started exploring the island by walking very slowly, and caught every lizard we encountered by noose. When caught, lizards were labelled with a unique code (using non-toxic markers) on their belly, placed in a cotton bag, and stored in a cooler in order to avoid overheating (Fig. 1). For every caught lizard, we noted various parameters of the habitat in which the lizard was observed: substrate use (on the ground; on a branch; on the trunk); perch height; perch diameter; orientation of the lizard (up, down, horizontal); sun exposure (shadow, ½ sun, full sun). In addition, the exact location of capture was indicated with a flag, so we could release the animals (after experimentation) at its exact location of capture. Around 06 pm, we started kayaking back to the apartment with a cooler full of lizards we caught that day.



Fig. 1. Collaborator Oriol Lapiedra on one of the experimental islands.

(2) Once at the apartment, we measured the body size (snout vent-length; SVL) and body mass of each lizard individual.

(3) The next day, we assessed risk-taking behaviour of the lizards that we caught the previous day. The trials started at 09 am, and ended at 06 pm. We conducted the trials in sheltered, outdoor laboratory facilities at Friends of the Environment, Marsh Harbour (Bahamas). We conducted all trials in collapsible butterfly cages (122 cm width by 68.5 cm depth by 68.5 cm height). These cages have a transparent plastic front and three sides with mesh to prevent small insects from entering the cages. At one end of the experimental cage, we placed a wooden refuge (16.5 width by 19 depth by 14 cm high) with an opening covered by a thick, dark cloth. We installed a single wooden perch in the middle of the cage at 40 cm from the refuge opening. We also placed three rocks of similar sizes (around 15 cm in diameter) surrounding the perch; these rocks are common on all experimental islands.

This experimental setting allows *A. sagrei* to either climb on vegetation or hide underneath rocks, which are the two most common anti-predator responses exhibited in our study system. All trials were videotaped, and during the trials the researcher sat motionless behind a wooden blind. Experimental cages were protected from the sun; we did not conduct experiments during rainy weather conditions. There were eight different cages.

To assess individual variation in risk-taking behaviour, we gently placed lizards individually inside the wooden refuge, where they spent a 3-minute habituation period.

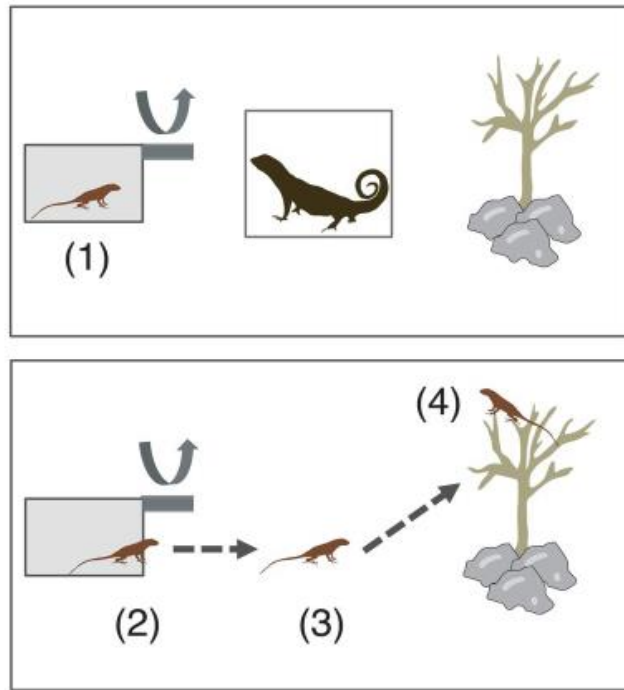


Fig. 2. Experimental assessment of behavioural traits.

During the habituation period, we placed a transparent plastic container (30 cm width by 19 cm depth by 20 cm height) containing a live adult *L. carinatus* between the refuge and the perch (Fig. 2). Then, we proceeded to remove the cover from the refuge door and expose the *A. sagrei* to the caged predator for five minutes. Then, we replaced the cover on the refuge and removed the plastic container containing the *L. carinatus* from the experimental cage. After five minutes of habituation, we remotely uncovered the opening of the refuge and measured ‘time to initiation of exploration in a new environment’ as the interval of time for a lizard to poke its head out from the refuge after the cloth covering the refuge opening was removed –i.e., the time they took to start exploring the experimental cage. ‘Time exposed on the ground’ corresponded to the amount of time the lizard spent outside of the refuge before it either hid underneath the rocks or climbed onto the rocks or perch (Fig. 2). We assessed individual behaviours blindly with respect to the island from which the lizards were captured and the experimental islands to which lizards were translocated (Fig. 3).



Fig. 3. Picture of dr. Michaelides (left) and dr. Lapiedra (right) observing the lizards during the risk-taking behavioural trials.

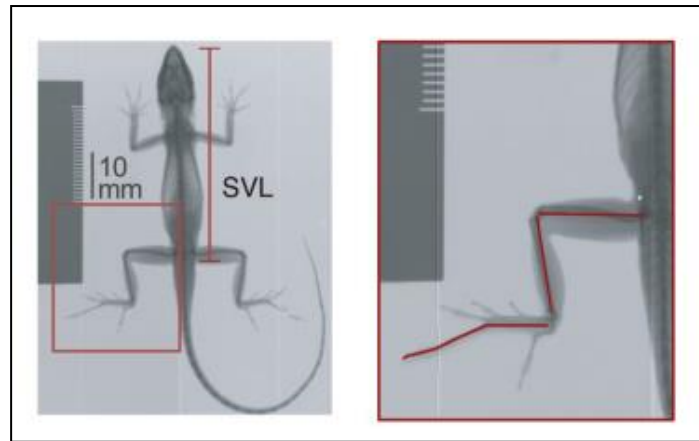


Fig. 4. Example of an x-ray image from which we measured the morphological traits in this study (*i.e.*, SVL and hindlimb length)

#### 4. Results – sample and data processing

In total, we captured 225 lizards of which 45 were marked. Of the recaptured individuals, 25% were males on control islands (*i.e.* no predator) whereas this proportion rose up to 58% on predation islands.

Risk-taking behaviour trials were conducted for all 180 first-caught lizards and all were videotaped. All videos will be analysed in the next few months, and (at least) following variables will be extracted: “time to initiation of exploration in a new environment”, defined as the amount of time until the lizard started exploring the experimental cage by poking its head out of the wooden refuge; and “time exposed on the ground”, which is the interval of time during which the lizard was out of the refuge it climbed on the perch or hid underneath the rocks. Based on our gut feeling, we believe that, as predicted, lizards from control islands were more eager to initiate exploration and spend more time on the ground than lizards from predation islands. Obviously, only thorough statistical analyses will be able to reveal such patterns. Since we have genetic pedigree information and because we know the behavioural scores of all lizards we caught over the years, we will be able to assess the heritability of risk-taking behaviour.

X-ray images were taken for all 180 first-caught lizards. Using a software programme, called ImageJ, I will be measuring body size and hindlimb length for the next few months. We expect that lizards from predatory islands will have evolved shorted hindlimbs in comparison to lizards from control islands, as lizards on predatory islands were consistently observed perching on high and narrow perches. From previous research, we know that smaller hindlimbs facilitate locomotor performance on narrow branches. Again, only detailed statistical analyses will show whether this is true.

#### 5. Conclusion

The May 2019 field expedition to Great Abaco (Bahamas) was a great success. We gathered detailed information on overall morphology, behaviour, survival rate, and habitat use of over 180 lizards on our eight experimental islands. While much of the data still need to be analysed and processed, we are confident that in less than six months, we will be able to start writing and assembling a compelling evolutionary story.



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



### **1. Introduction : cadre et rappel des objectifs**

Face aux défis que représente la sauvegarde de la biodiversité, les modèles de conservation excluant les hommes et leurs activités apparaissent insuffisants, voire même souvent contre-productifs. Progressivement un autre paradigme a émergé : faire des populations locales des acteurs de la conservation et faire de la conservation un levier pour le développement local et l'amélioration de la qualité de vie.

La création de l'aire protégée d'Iyondji fut une initiative des communautés locales de deux villages (Yofala et Yokali) dans l'espoir d'une alternative économique durable. Recouvrant une superficie de 1100 km<sup>2</sup> et presque intacte, cette forêt naturelle regorge des espèces phares comme le bonobo (*Pan paniscus*) ; léopard (*Panthera pardus*) ; bongo (*Tragelaphus euryceros*) ; antilope à dos jaune (*Cephalophus dorsalis*) ; buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*) et pangolin géant (*Manis gigantea*).

Ce bloc forestier dont l'unique voie d'accès reste la rivière Luo, ne renferme en son sein aucun village officiellement reconnu par l'Etat Congolais, malgré l'existence de quelques campements de chasse transformés en habitations permanentes de différentes familles de 7 à 10 personnes au total. Il est à signaler que toutes ces personnes vivent en désaccord avec les institutions du pays.

Cependant, la chasse et l'utilisation de faune sauvage font partie intégrale du mode de vie de la population locale. La chasse est traditionnellement réglé par la Loi mais aussi par des pratiques sociales, normes, sanctions et tabous qui accordent le respect et la protection requise à la faune sauvage. Le bonobo, *Elya (singulier) Bilya (pluriel)* en langue locale, est considéré comme un totem sacré et actuellement exclus de la chasse. Mais la diversité avec d'autres cultures fait de plus en plus que des jeunes commencent à consommer la viande de bonobo.

## **2. Organisation et déroulement général de la mission**

La Réserve Communautaire de Bonobo d'Iyondji (RCBI) est située en Groupement de Iyondji, Secteur de Luo, Territoire de Djolu Province de Tshuapa, en R.D. Congo. La zone d'étude se trouve entre (N 00°08'57,0''-E 22°42'08,1'') et (S 00°02'50,6''- E 22°45'19,5''). Son altitude moyenne varie entre 374 mètres et 510 mètres.

### **2.1. Mission et objectifs de gestion**

La forêt que constitue la RCBI, est une forêt classée destinée à servir d'habitat naturel aux bonobos et à d'autres espèces de faune sauvage s'y trouvant. Il revient de signaler que la Réserve n'a pas encore un Plan d'Aménagement de Gestion. Sa gestion est basée sur des plans opérationnels qui n'ont pas de budget sécurisé.

### **2.2. Méthodologie**

En milieux herbacés (savanes, marécages, bord de rivière) on a recours aux méthodes phytosociologiques où l'abondance des espèces s'obtient par des coefficients préétablies. Par contre en milieux forestier, il existe plusieurs méthodes d'études botaniques: - les layons ou les transects ; - les Recce (reconnaisances) ; - les parcelles.

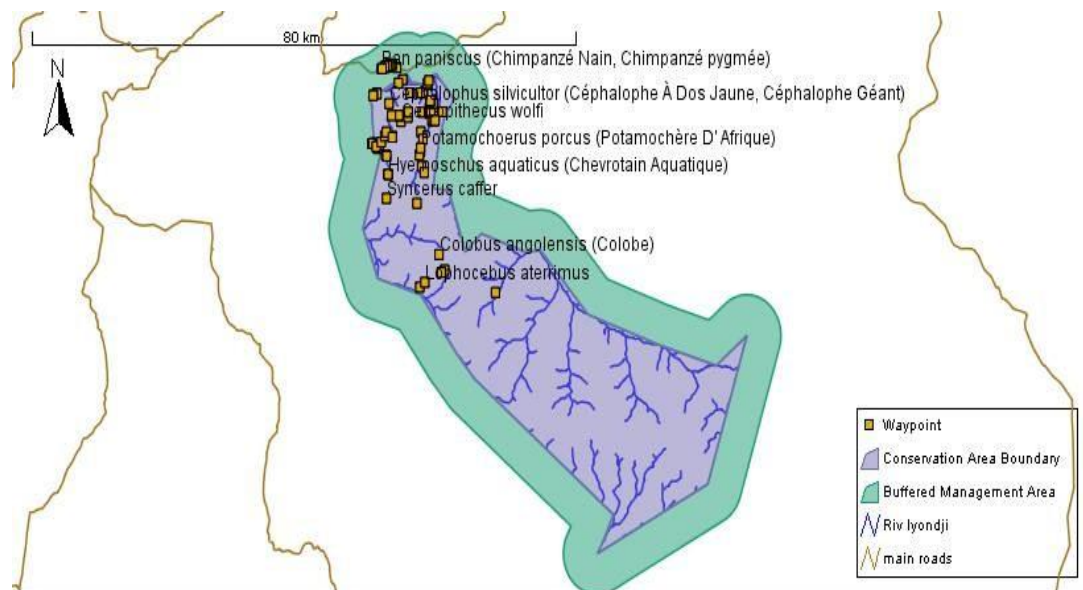
Et dans le cas d'espèce, la méthode de recensement la mieux préconisée et la plus efficace pour les grandes zones de forêt tropicale humide est celle des transects linéaires, méthode qui consiste à faire les observations à partir des lignes droites de 1 km chacune tracée en forêt.

## **3. Résultats**

### **3.1. Faune**

Le recensement effectué dans la réserve d'Iyondji grâce au Fonds Léopold III sur les grands mammifères et les activités anthropiques a conduit à ce qui suit : identification de 17 espèces de grands mammifères appartenant à 5 ordres (*Artiodactyles, Carnivores, Primates, Pholidotes et Proboscidiens*) et 9 familles (*Bovidae, Cercopithecidae, Colobidae, Felidae, Elephantidae, Manidae, Pongidae, Suidae, et Tragulicidae*).

Parmi les espèces recensées, 4 sont totalement protégées (*Pan paniscus, Loxodonta africana, Colobus angolensis et Manis gigantea*); 9 le sont partiellement (*Cephalophus dorsalis, Cephalophus sylvicultor, Cercopithecus ascanius, Cercopithecus wolffi, Panthera pardus, Potamochoerus porcus, Tragelaphus euryceros, Tragelaphus spekei et Syncerus caffer*) tandis que 4 sont non protégées (*Cephalophus callipygus, Cephalophus nigrifrons, Cephalophus monticola et Lophocebus attermus*).



Distribution de la faune dans la RCBI

Il n'y a aucun doute que le bonobo (*Pan paniscus*) 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.

Durant toutes ces années consacrées à la recherche de bonobos, très peu d'informations ont été communiquées jusqu'à présent, et ceci par rapport aux données collectées sur les fréquences d'observation, la durée d'observation, l'effort de la recherche, la distribution et l'identification des individus dans le groupe, concernant la démographie et la phénologie des populations de bonobo, rien d'approfondi n'a été réalisé pour avoir une base de données permettant de révéler plusieurs informations sur cette espèce animale.

### 3.2. Flore

De nombreuses initiatives ont permis d'accroître régulièrement nos connaissances en matière de biodiversité (inventaire faunistique, enquête socio-économique et cartographie participative).

Cependant, il est très difficile de disposer d'un inventaire complet, structuré et régulièrement actualisé de la biodiversité, du fait de la complexité de l'objet étudié, de la multiplicité des informations à récolter et du manque de moyens. Les essences qui peuplent la forêt d'Iyondji demeurent méconnues tant sur le plan descriptif que taxonomique, alors que les efforts de conservation doivent se concentrer sur les zones où les équilibres écologiques survivent. Les indices ponctuels de présence de grands mammifères témoignent la persistance de conditions d'habitabilité favorables à l'ensemble de la flore et qui, dans une approche systémique constitue de la matière à réflexion.

#### 3.2.1. Végétation et stratification de l'occupation du sol

La réserve communautaire des bonobos d'Iyondji présente plusieurs types de forêt qui, combinées avec les caractéristiques topographiques de la zone, forment différentes types de formations forestières dont :

□ les formations de terre ferme qui se présentent sous deux principaux types forestiers qui sont les Forêts secondaires et les forêts denses ;

□ les forêts secondaires (jeunes et adultes) constituent des types transitoires qui s'inscrivent dans la série évolutive conduisant aux forêts dites « primaires ». Ces forêts sont caractérisées par un cortège d'essences héliophiles accompagnées d'essences scaphiles de la forêt dense humide dont l'augmentation en densité conduit à l'apparition de forêts de transition vers la forêt dense.

Ces forêts sont généralement le résultat de perturbations diverses dont celles ayant une origine anthropique et se présentent sous la forme des forêts dégradées, forêts jeunes et des recrûs forestiers.

Les formations des sols hydromorphes, sont généralement les conséquences de la configuration hydrographique de la réserve qui augure les abords des forêts et occasionne l'aspect plus ou moins inondé des forêts de terre ferme caractérisé par une forte ouverture de la canopée, des arbres de petites tailles et des essences spécifiques adaptées aux conditions d'hydromorphie. La densité du sous-bois est variable mais ce dernier est généralement encombré par l'envahissement des lianes.



Illustration de la forêt mono dominante à *Gilbertiodendron dewevrei*

#### 4. Conclusion

La protection du block forestier d'Iyondji (Djolu-Ikela-Yahuma) est une impérieuse nécessité, car sa destruction a des effets néfastes sur la vie des populations locales qui font partie intégrante de celui-ci et dont elles tirent profit. Pour éviter les situations conflictuelles, l'aménagement et la gestion de notre protégée s'avèrent imminents, fondées sur les besoins exprimés par les communautés locales qui sont associées dans la prise des décisions. Pour y arriver, il a été mis en place un Comité Local de Développement et de Conservation d'Iyondji, CLDC, comme un cadre de concertation entre les communautés locales et les gestionnaires de l'air protégée.

Cependant, en janvier 2019 des fortes intempéries avaient ravagé des étendues des champs des riverains avec comme conséquence une hausse des cas de braconnage dans la réserve. Les communautés locales ne sont pas préparées face aux effets de changement climatique d'où la nécessité d'une remise à niveau.

Actuellement, les recherches sur les communautés de bonobo que nous voulons bien relancer sur le site de recherche d'Iteketa seront focalisées sur l'évaluation de la structure



démographique et phénologique par rapport à l'alimentation des populations de bonobo dans la partie Sud Est aboutissant à l'estimation des paramètres tels que la densité des individus, la taille et la composition du groupe, les classes d'âge, le taux de natalité et mortalité, le sexe ratio, l'émigration, la migration et les activités opérées par l'ensemble du groupe et ou par les individus dans le groupe, mais aussi à la détermination de la disponibilité et la variation mensuelle de la nourriture sont essentielles pour déterminer les priorités et les stratégies à mettre en place pour sa conservation et sa protection dans l'aire protégée.

Enfin, le grand défi de la RCBI demeure l'accès aux ressources financières non seulement pour la recherche mais aussi le renforcement des capacités des communautés locales en matière de conservation de la nature. Et surtout initier des alternatives économiques génératrices des revenus pour ces dernières (élevage du petit bétail, semences améliorées, savonnerie pour l'autonomisation de la femme, agro-foresterie...) comme gages de sécurité alimentaire pour la protection durable de la faune et flore.

### **1.3. BAUDOUX, Claire** (doctorante, ULB), **BIWOLÉ, Achille** (postdoc camerounais) & **HEURET, Patrick** (chercheur, ULB)

Etude du processus d'invasion de l'espèce *Cecropia peltata* en Afrique centrale.

Mission au Cameroun, 2 juillet – 16 juillet 2018.

#### **1. Introduction**

Ce projet s'intéresse au processus d'invasion biologique relativement récent et encore peu étudié de l'espèce *Cecropia peltata*, arbre pionnier d'origine néotropicale, en Afrique centrale.

*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 20ème siècle lors de son implantation au jardin botanique de Limbé (proche du Mont Cameroun, dans la région du Sud-Ouest). 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, l'espèce *M. cecropioides*.

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. Toute 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.

## 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 I. 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.

## 3. Matériel et méthodes

Le mode de croissance particulier de *C. peltata* a déjà fait l'objet de plusieurs études, présentant une méthodologie détaillée. Le site d'étude a été géoréférencé pour chaque individu étudié :

- Des photographies des arbres sur pied ont 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 1,30 m 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 :
  - (i) la présence de feuilles ou de cicatrice de feuille,
  - (ii) la présence d'inflorescences ou de cicatrices d'anciennes inflorescences,
  - (iii) la présence de branches ou de leur trace d'élagage.
- Sur plusieurs individus les branches ont également été décrites : leur longueur, le nombre de nœuds qui les constituent, leur circonférence à leur insertion sur le tronc ont été mesurés. Les différentes structures et cicatrices observées ont également été relevées.

## 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*. Cet échantillonnage s'avère suffisant pour la réalisation de l'étude envisagée.

### 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 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.

Les résultats préliminaires présentés ci-dessous ne tiennent compte pour le moment que d'un échantillon des individus étudiés, comprenant 15 *Cecropia peltata* et 6 *Musanga cecropioides*. L'analyse du reste des individus est encore en cours.

#### 4.2. Caractéristiques des deux espèces

Tableau 1: Principales caractéristiques morphologiques de *Cecropia peltata* et *Musanga cecropioides*. Valeurs moyennes  $\pm$  écart-type. Des lettres différentes indiquent des différences significatives entre les moyennes selon le test de Mann-Whitney-Wilcoxon.

	<i>Cecropia</i> (n=15)	<i>Musanga</i> (n=6)
Caractéristiques	Moyenne $\pm$ écart-type	Moyenne $\pm$ écart-type
Hauteur	1175.9 $\pm$ 165.8 <sup>a</sup>	1103.5 $\pm$ 183.5 <sup>a</sup>
Diamètre	12.9 $\pm$ 3.1 <sup>a</sup>	15.8 $\pm$ 5.9 <sup>a</sup>
Nombre de nœuds du tronc	220.9 $\pm$ 53.5 <sup>a</sup>	147.0 $\pm$ 34.5 <sup>b</sup>
Nombre de feuilles sur l'axe principal	14.3 $\pm$ 4.1 <sup>a</sup>	24.0 $\pm$ 6.4 <sup>b</sup>
Hauteur de la première branche	647.7 $\pm$ 120.7 <sup>a</sup>	708.3 $\pm$ 187.8 <sup>a</sup>
Hauteur 1 <sup>ère</sup> inflorescence	949.7 $\pm$ 221.8	NA

*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*.

#### 4.3. Étude de la topologie : cas d'un individu de *Cecropia peltata*

Les séries d'entre-nœuds beaucoup plus courts correspondent aux nœuds formés lors des saisons sèches. Au Cameroun, deux saisons sèches surviennent par an, dont une plus importante en janvier. Grâce à l'identification des séquences d'entre-nœuds courts, des limites annuelles ont pu être estimées visuellement et seront confirmées par des tests d'autocorrélation afin d'identifier les synchronismes possibles dans la production d'entre-nœuds courts, de fleurs et de branches.

### 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.

### 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.

## 7. Annexes

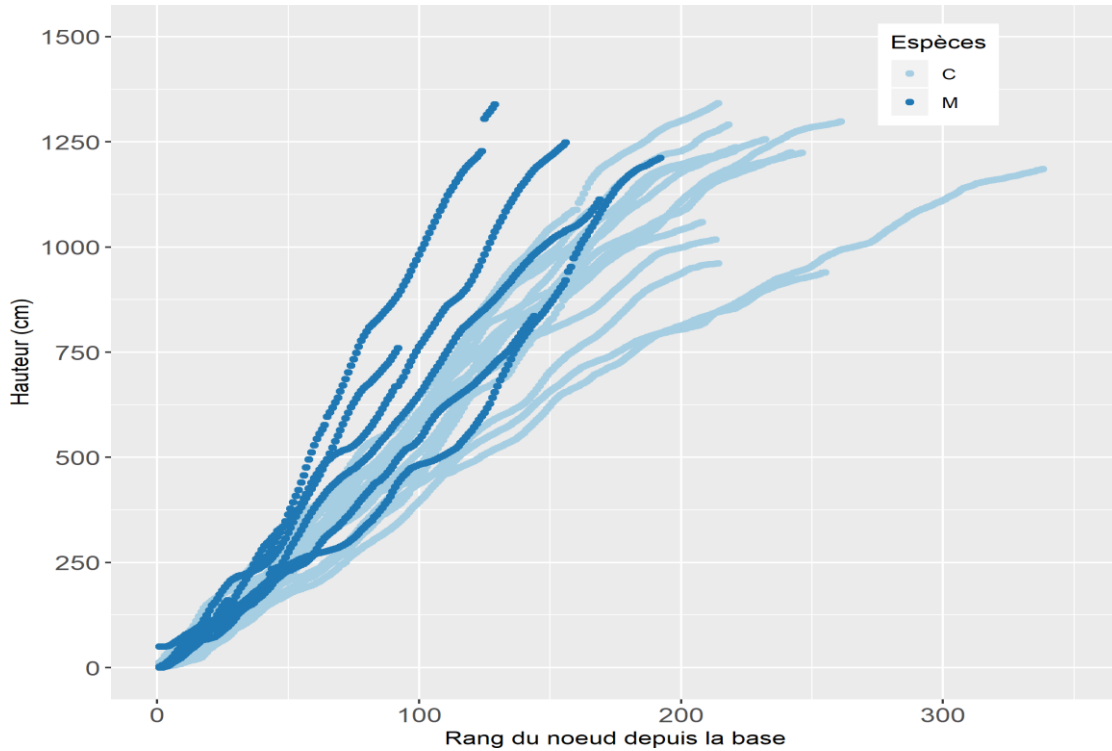


Fig. 1. Représentation graphique des trajectoires de croissance des deux espèces étudiées. C = *Cecropia peltata*, M = *Musanga cecropioides*.

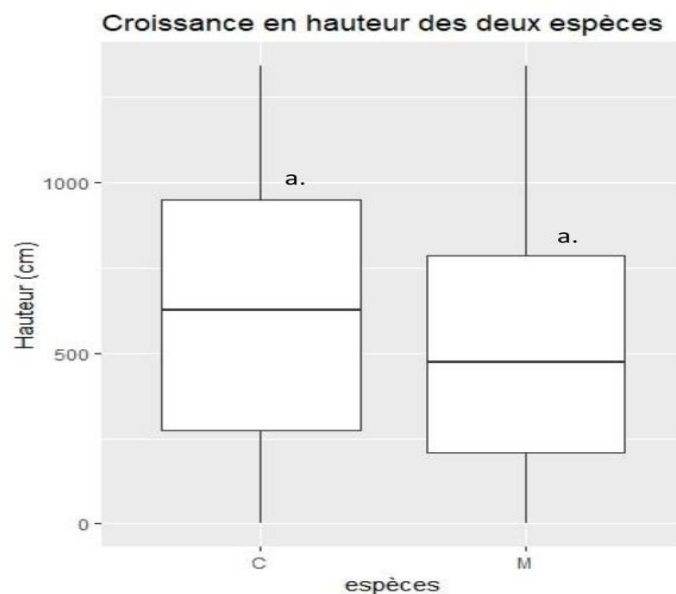


Fig. 2. Boxplot représentant les médianes, le 1<sup>er</sup> quartile et le 3<sup>ème</sup> quartile de la hauteur des individus en fonction des espèces. C = *Cecropia peltata*, M = *Musanga cecropioides*. Les lettres identiques indiquent l'absence de différence significative entre les moyennes selon le test de Mann-Whitney-Wilcoxon.

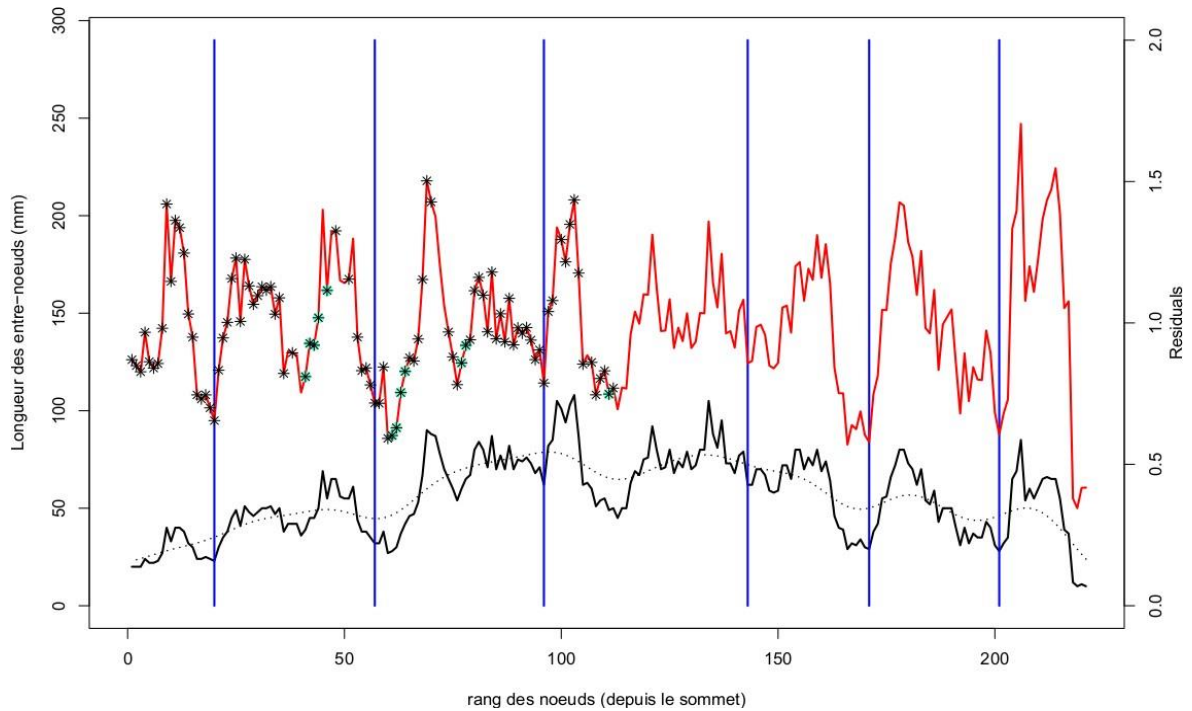


Fig. 3. Longueur des entre-nœuds en fonction du rang des nœuds depuis le sommet. Ligne noire : valeurs réelles. Ligne rouge : valeurs résiduelles. Productions axillaires : inflorescences (astérisques) et branches (ronds bleus). Lignes bleues : limites annuelles.

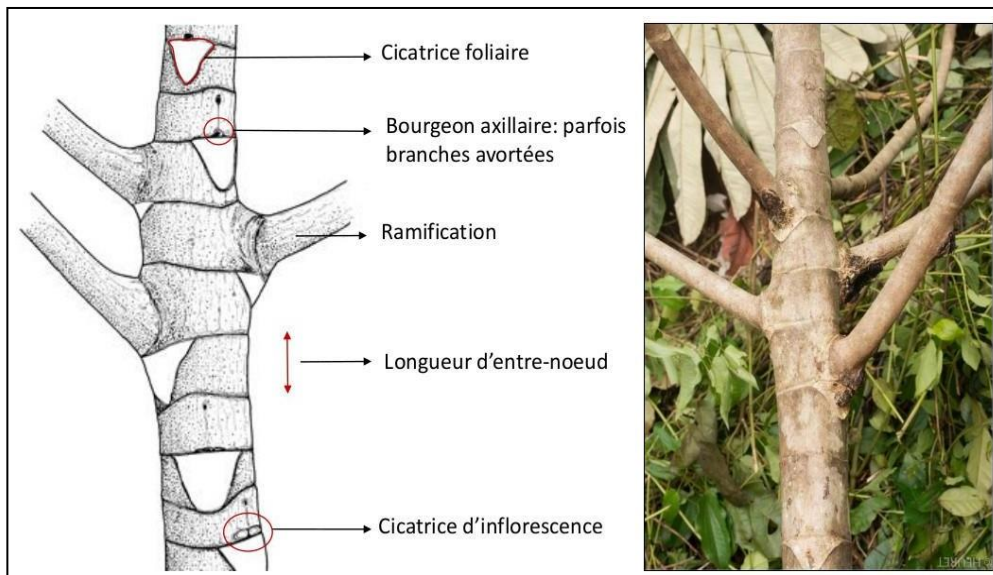


Fig. 4. Cicatrices foliaires, bourgeons axillaires, ramifications, longueurs d'entre-nœuds et cicatrices d'inflorescences tel qu'observées chez *C. peltata*.

**1.4. DE CROP, Eske** (postdoctoral researcher, Ghent University), **FROYEN, Marie** (Ghent University) & **SHARP, Cathy** (Zimbabwean mycologist)

Ectomycorrhizal networks in Zambian and Zimbabwean miombo woodlands : composition and influence of different land-use practices.

Expedition to Zambia and Zimbabwe, 26 January – 1 March 2019.

## 1. Introduction

Many regions of African miombo woodland are experiencing increasing human population growth rates with associated increasing pressure on the woodlands, yet little is known about the impact of this increased land use on the woodland dynamics. Especially the ectomycorrhizal (ECM) fungi, which play an essential role in these woodlands, are understudied. Our study aims to explore the ECM diversity and species composition in the miombo woodlands of Zambia and Zimbabwe, and investigate the ECM networks present under different land use practices.

## 2. Objectives of the expedition

- (1) Study the impact of different management techniques (slash-and-burn versus selective cutting) on communities of ECM fungi, using root tip samples and metagenomics. We will therefore collect root tip samples of pristine miombo and miombo plots under different management techniques.
- (2) Build a good taxonomic framework of ECM fungi that will allow us to interpret environmental sequences at a finer scale.
- (3) Improve knowledge of host-symbiont interactions in order to better understand and predict survival potential of ECM networks.
- (4) Collect material for a necessary update of the African flora on milkcaps (*Lactifluus* and *Lactarius*)

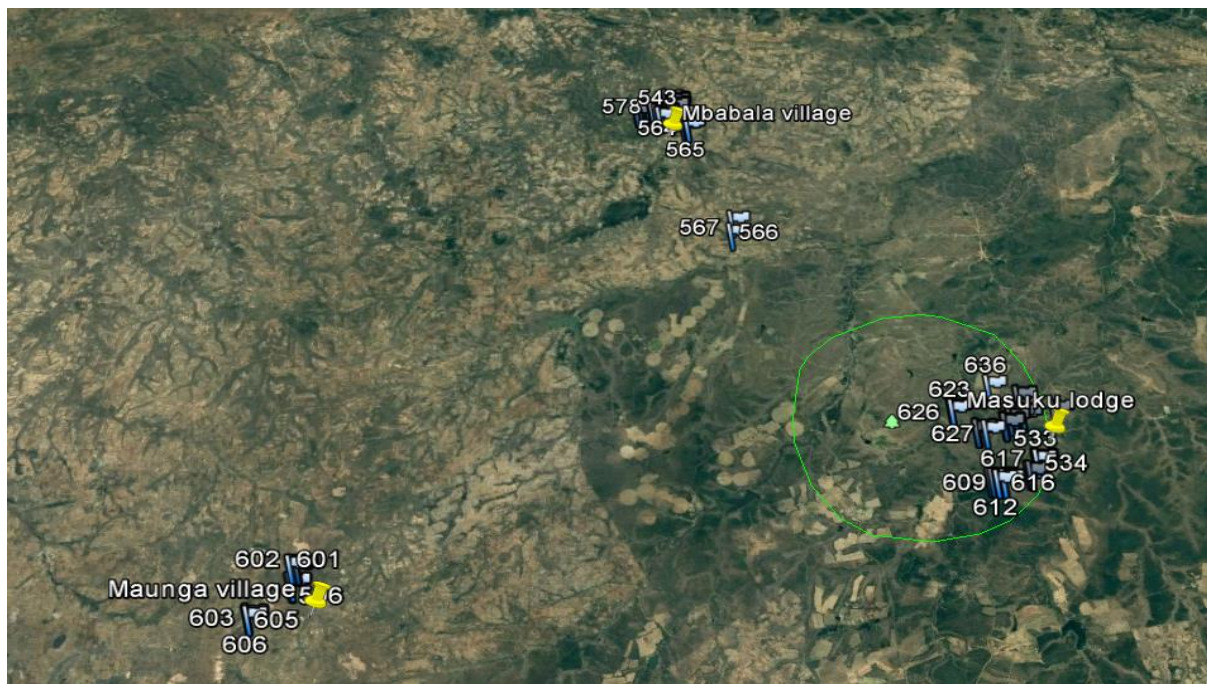


Fig. 1. Collection plots in the Choma region (Zambia). Numbers are GPS waypoints, the green circle represents the Bruce-Miller farmland and conservation area.



### 3. Organisation, study area and sampling sites

We hired a four wheel drive vehicle (Toyota Hilux) from our local collaborator Cathy Sharp, who was also the driver. Masuku lodge and all other sampling plots were only reachable by dirt road, so a four wheel drive vehicle was necessary.

During the entire trip, we stayed at Masuku lodge, owned by the Bruce-Miller family. This had many advantages. It was located in the middle of pristine miombo woodland, which is becoming rare and difficult to access in the region.

#### 3.1. Difficulties

In the original plan of our sampling trip, we were going to collect both in Zambia and Zimbabwe. Zimbabwe is known for its beautiful miombo woodlands with many ECM fungi, but also for the large pressure on the woodlands by an increasing human population and need for agricultural land. The political and economic situation of Zimbabwe has been turbulent for many years, so we were following the situation day by day.

Some days before the start of our trip, it became clear that the economic situation in Zimbabwe was getting worse. There was a strong inflation, by which it became impossible to withdraw money from the bank. After careful consideration together with our local collaborator Cathy Sharp, we decided to go for our alternative plan, which meant that we would only sample in Zambia.

The southern part of Africa has also been affected by a severe drought due to El Niño. Rainfall has been much less than normal (Fig. 2). Due to these dry conditions, we did not collect as many ECM fungi as we would have in a normal rainy season. Fortunately, the collection of soil samples and ectomycorrhizal root tips is not dependent on the weather conditions.

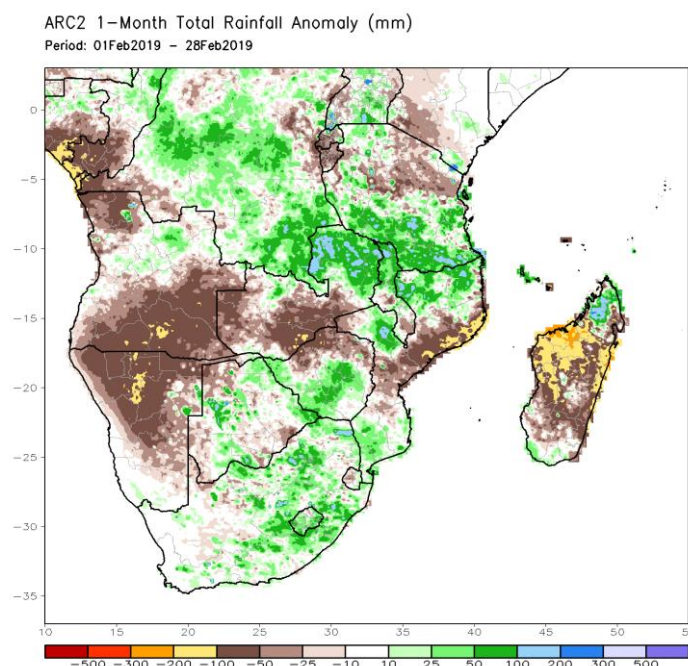


Fig. 2. Total rainfall anomaly in Southern Africa for February 2019, Choma is indicated by the red arrow (<https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/international/africa/africa.shtml>).

#### 4. Material and methods

The first days were used to prospect the region, meet with local farmers and discuss our work schedule. We selected five different management types based on the availability in the region (Fig. 3): (i) pristine miombo, open woodland; (ii) recently cut miombo, crops planted <1 year ago, coppice present; (iii) miombo, less intensively used or regrowth after use, large trees present; (iv) miombo, intensively used, regrowth of small trees; (v) pristine miombo, thicket.

Per management type, three to eight plots were sampled. Per plot, 40 soil cores were taken using PVC tubes and a hammer. Per sample, 1/4<sup>th</sup> of the soil was air dried following the protocol by L. Tedersoo and ectomycorrhizal root tips were sorted out from the remaining 3/4<sup>th</sup> following our own sampling protocol.



Fig. 3. Five management types: (a) pristine miombo: open woodland; (b) pristine miombo: thicket; (c) recently cut miombo, crops planted <1 year ago, coppice present; (d) miombo: intensively used, regrowth of small trees; (e) miombo: less intensively used or regrowth after use, large trees present.

#### 5. Results – sample and data processing

We sampled a total of 152 collections of ECM fungi, amongst which 13 milkcap collections. This number is much lower than during a normal rainy season. However, preliminary analyses suggest that we found at least one new *Lactifluus* and one new *Russula* species

(Fig. 4). This supports our hypothesis that rare species can be found when weather conditions are not optimal, as they make fruiting bodies outside the typical season.

We took soil samples in 27 plots, 3–8 samples per management type. Per sample, we processed the soil using two different sampling protocols, in order to be able to compare results of both techniques.



Fig. 4. *Lactifluus* sp. (EDC 19-010) and *Russula* sp. (MF 19-003).

## 6. Perspectives - deliverables

Soil samples will be used in our study of the impact of land use and woodland regeneration on ectomycorrhizal communities in both wet and dry miombo. This coming year, we will extract DNA from the soil and root tip samples, do PCR and sequence the ITS2 region of the samples using Illumina amplicon sequencing (metabarcoding).

The ECM fungi we collected will be sequenced during the next months and will be added to the reference framework on African ECM fungi. Phylogenetic trees will be generated for each large ECM genus, and together with colleagues, we will assess the diversity we found.

**1.5. DEIRMENDJIAN, Loris** (chargé de recherches FNRS, Un. Liège), **BORGES, Alberto** (professeur, Un. Liège) & **OKELLO, William** (chercheur du NaFIRRI, Ouganda)

Etude de l'eutrophisation du Lac Victoria et de ses conséquences sur l'écologie aquatique.

Mission en Ouganda, 5 – 29 juin 2019.

### 1. Introduction

Le Lac Victoria (68.800 km<sup>2</sup>), le second plus grand lac du monde en terme de surface, offre d'importants services écosystémiques aux populations locales d'Afrique de l'Est (Ouganda, Kenya et Tanzanie), en particulier, l'approvisionnement en eau potable et une forte production halieutique qui subvient aux besoins alimentaires de plus de 30 millions de personnes. Cependant, le Lac Victoria est soumis à une très forte pression anthropique qui détériore la qualité de ses eaux.

En conséquence de cette pression anthropique, l'écologie de l'écosystème du Lac Victoria a été profondément modifiée depuis les années 1990 ; les cyanobactéries ont tendance à



remplacer les diatomées, la zone euphotique s'est amincie et les prises de pêches majoritairement composés de perche du Nil impliquent un changement dans la structure du réseau trophique du lac. Le but de cette mission est de caractériser l'eutrophisation et l'écologie actuelle du Lac Victoria à partir de mesures dans la colonne d'eau, de production primaire et de composition et abondance du phytoplancton et zooplancton, ainsi qu'à partir de mesures de paramètres biogéochimiques

## 2. Organisation

Sur place, nous travaillons avec notre collaborateur ougandais, William Okello, un chercheur du National Fisheries Resources Research Institute (NaFIRRI).

La mission s'est déroulée en deux étapes : un échantillonnage du Lac Victoria du 07/06/2019 au 17/06/2019 à partir d'un bateau de recherche océanographique affiliée au NaFIRRI (Fig. 1), un échantillonnage du Lac Albert du 19/06/2019 au 24/06/2019.

L'échantillonnage du Lac Albert s'est déroulé à partir du bateau (pirogue aménagée) de la police locale de Butiaba et nous avons dû également « louer » des agents de police pour piloter la pirogue mais aussi pour assurer notre sécurité car le Lac Albert est situé à la frontière avec le Congo, une région fortement instable.

## 3. Matériel et méthodes

Deux types de mesures ont été réalisées lors de l'échantillonnage depuis les différents bateaux : des mesures continues de la surface de l'eau et des mesures discrètes le long de la colonne d'eau, de la surface au fond, tous les 10 m de profondeur.

Nous mesurons de manière continue le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et le méthane ( $\text{CH}_4$ ) à l'aide du dispositif expérimental décrit dans la figure 2. Également, nous mesurons en continu le pH, l'oxygène dissous ( $\text{O}_2$ ), la chlorophylle a, la matière organique fluorescente (FDOM), la turbidité, la température et la conductivité spécifique à l'aide d'une sonde multi-paramètres YSI Exo CTD.

Pour les profils discrets le long de la colonne d'eau, nous échantillons l'eau à la profondeur désirée avec une bouteille Niskin de 5l reliée à une corde graduée. A partir de l'eau contenue dans la bouteille Niskin, nous prélevons différents échantillons qui sont mis dans divers flacons, afin de les ramener en Belgique pour des analyses ultérieures. Les différents paramètres dissous que nous obtiendrons seront, les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), les phosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), l'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), le  $\text{CH}_4$ , le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ), le carbone inorganique dissous (CID) et l'isotopie stable du CID, l'alcalinité (TA), le carbone organique dissous (COD) et l'isotope stable du COD, la matière organique fluorescente (FDOM) et la matière organique colorée (CDOM).

Une seconde bouteille Niskin est prélevée à chaque profondeur pour des filtrations ultérieures, qui nous permettent d'obtenir des filtres que nous séchons à partir desquelles nous obtiendrons la phase particulaire (COP) et la chlorophylle a.

Nous prélevons également pour le phytoplancton et le zooplancton. Le phytoplancton est prélevé avec un filet (maille de 100  $\mu\text{m}$ ). Ces données seront cadrées par des mesures de pigments photosynthétiques mesurées par HPLC (High Performance Liquid

Chromatography). Le zooplancton sera prélevé avec une trappe de Schindler avec un filet (maille de 200  $\mu\text{m}$ ), préservé avec du Lugol et du formol et déterminé par microscopie à inversion de retour en Belgique.

#### **4. Résultats**

A ce jour aucune analyse des eaux du Lac Albert n'a été effectuée et nous aborderons donc les résultats préliminaires du Lac Victoria, seulement. Depuis un bateau de recherche océanographique affilié au NaFIRRI nous avons échantillonné 33 stations (Fig. 3) au niveau desquelles nous avons effectué des profils verticaux (un échantillonnage tous les 10 m de profondeur depuis la surface de l'eau jusqu'au fond), ainsi nous avons ramené 95 échantillons du Lac Victoria.

Un premier résultat intéressant est le rôle du Lac Victoria par rapport aux gaz à effets de serres. Contrairement aux lacs tempérés qui sont des sources de  $\text{CO}_2$  pour l'atmosphère, le Lac Victoria est un puits de  $\text{CO}_2$  atmosphérique, mais au contraire il se comporte comme une source de  $\text{CH}_4$  pour l'atmosphère (Fig. 4). La dynamique de ces deux gaz est régie par deux phénomènes principaux : la production primaire en surface, et la respiration de cette matière organique par les bactéries hétérotrophes dans les eaux du fond et à l'intérieur même du sédiment.

Les eaux de surface sont saturées en  $\text{O}_2$  et faible en  $\text{CO}_2$  à cause de la production primaire alors que c'est l'inverse dans les eaux de fonds, où les processus de respiration dominant (faible en  $\text{O}_2$  et fort en  $\text{CO}_2$ ). Ces deux phénomènes expliquent la relation négative entre  $\text{O}_2$  et  $\text{CO}_2$  dans les eaux de surface du lac (Fig. 5).

Le méthane est produit uniquement dans le sédiment puis diffusé dans la colonne d'eau, c'est pourquoi il existe une relation significative entre la profondeur et la concentration en méthane dans les eaux de surface.

#### **5. Perspectives**

La base de données que nous sommes en train de construire est conséquente et très importante pour notre communauté scientifique, car très peu de données de biogéochimie et d'écologie existent dans les lacs africains tropicaux. La base de données est d'une exceptionnelle qualité puisqu'elle regroupe des mesures biogéochimiques continues, ainsi que des mesures ponctuelles et des mesures le long de la colonne d'eau, et l'ensemble de ces mesures est couplée à des mesures écologiques telles que la production primaire, la composition du phytoplancton et du zooplancton. C'est à ma connaissance le plus grand jeu de données biogéochimiques/écologiques jamais réalisée dans les lacs africains tropicaux.

#### **6. Conclusion**

Cette mission, tant scientifiquement, qu'humainement a été un succès. Nous avons pu échantillonner tout ce que nous voulions, et tous les échantillons sont rentrés en Belgique sans encombre. Nous avons pu également fortifier notre collaboration avec notre partenaire ougandais et promouvoir le développement de la science en Afrique. Le continent africain est passé de 200 millions d'individus en 1950 à 1,25 milliards en 2018 et il est nécessaire de promouvoir la science et de collaborer avec leurs instituts pour permettre un développement de leur capacité de recherche scientifique. De plus, des études comme la nôtre permettront

de mieux gérer l'évolution des lacs africains tropicaux face aux changements globaux. Un paramètre essentiel car ces lacs africains tropicaux subviennent aux besoins alimentaires de millions de personnes.



Fig. 1. Navires de recherche de l'Institut national de recherche sur les ressources halieutiques (NaFIRRI) – le navire de droite sur l'image a été utilisé lors de la mission LAVIGAS III.

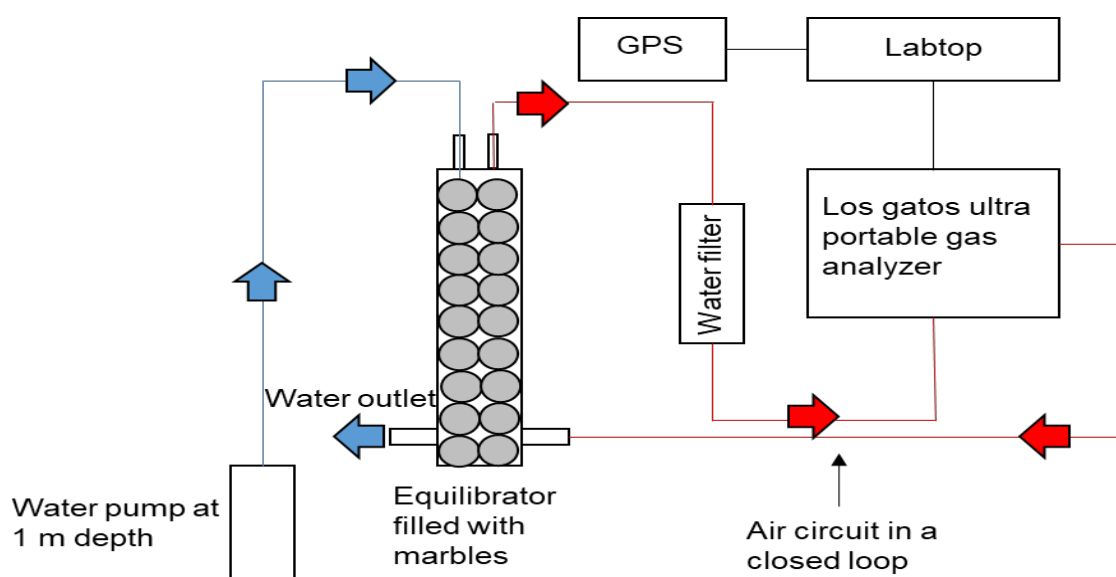


Fig. 2. Dispositif de mesure en continu du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub> dans les eaux de surfaces du Lac Victoria.

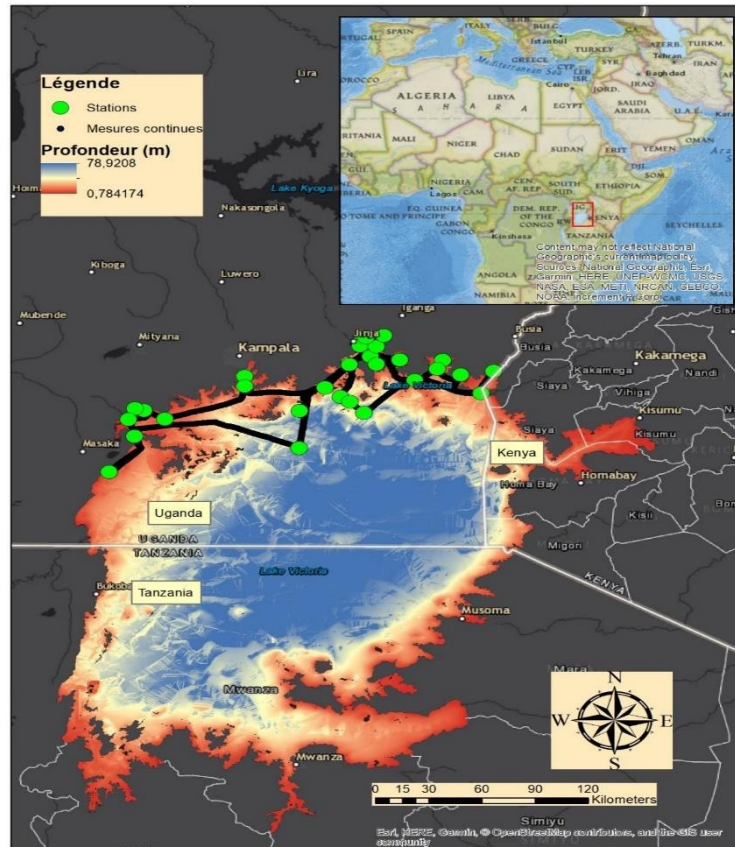


Fig. 3. Carte représentant les mesures en continues, les différentes stations d'échantillonnages et la profondeur du Lac Victoria.

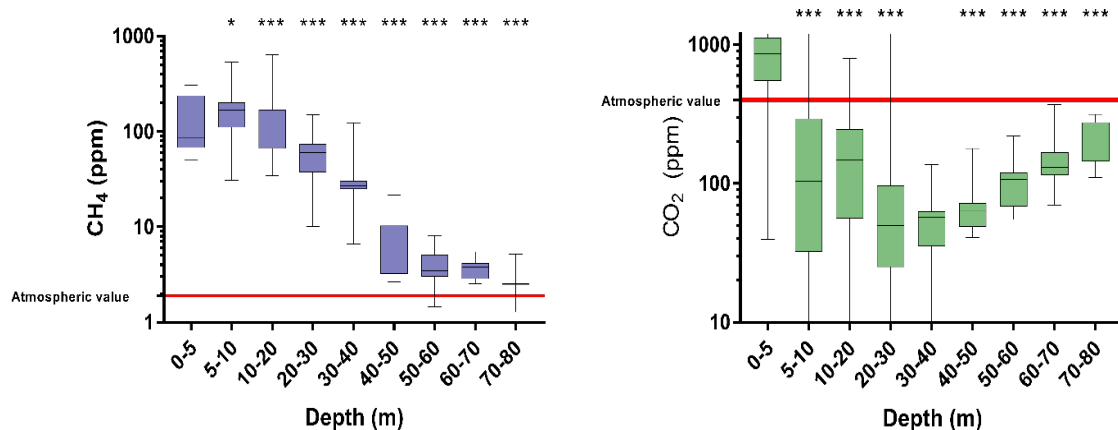


Fig. 4. Concentration en CO<sub>2</sub> et en CH<sub>4</sub> dans les eaux de surface du Lac Victoria en fonction de la profondeur. La valeur atmosphérique est représentée par la ligne rouge. Une étoile indique que les valeurs sont significativement différentes entre deux box plots avec  $p < 0.05$  alors que trois étoiles indiquent une différence significative avec  $p < 0.001$ .

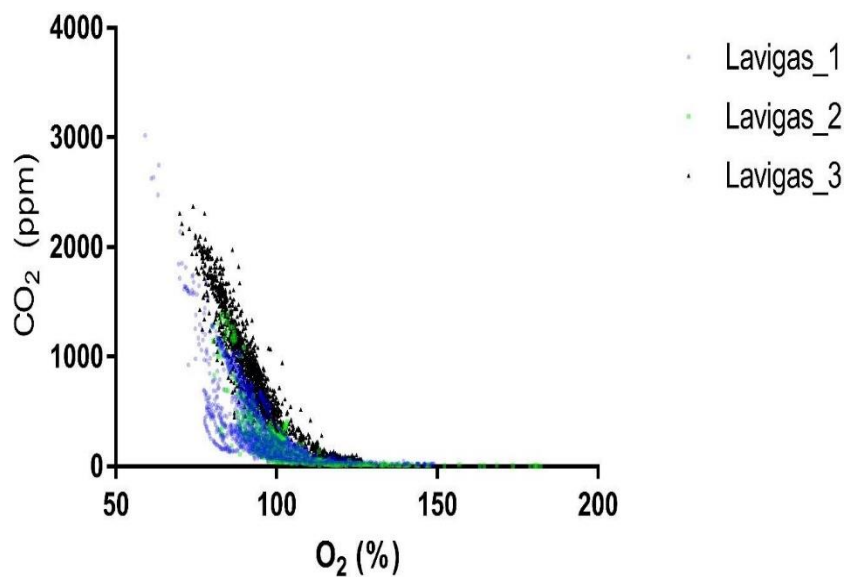


Fig. 5. Relation entre O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> dans les eaux de surface du lac Victoria pour les trois missions LAVIGAS.

**1.6. D’HAJÈRE, Tania** (doctorante, ULB), **FARMINHÃO, João** (doctorant ULB) et **STÉVART, Tariq** (professeur, ULB)

Biogéographie de l’Afrique centrale atlantique – *Tridactyle* (Orchidaceae) : Une histoire de spéciation et de colonisation à São Tomé et Príncipe. Récolte de matériel pour le génotypage et l’étude taxonomique des orchidées de São Tomé et Príncipe.

Mission à São Tomé et Príncipe, 4 février – 1<sup>er</sup> mars 2019.

**1. Introduction**

De la flore de São Tomé et Príncipe, deux îles du Golfe de Guinée, les Orchidaceae représentent environ 16% (environ 135 espèces). Cette famille est l’une des plus diversifiées de l’archipel, et en Afrique centrale en général.

Le genre *Tridactyle* n’a quasiment pas été étudié et montre un niveau de diversité élevé à São Tomé et Príncipe (20% des cinquante espèces reconnues pour ce genre, dont quatre espèces endémiques) tout en ayant colonisé les différents habitats. Elles sont donc un modèle idéal pour étudier les processus de spéciation dans ces îles.

**2. Objectif de la mission**

L’objectif principal de cette mission de terrain était d’effectuer une récolte de matériel végétal exploitable, pour des études taxonomiques et phylogénétiques (plantes vivantes, échantillons d’herbiers séchés ou en alcool, photographies et matériel préservé en silicagel), du plus grand nombre d’espèces de *Tridactyle* possible, dans les îles de São Tomé et sur le continent, ainsi que d’autres espèces d’orchidées qui seront mises à la disposition des scientifiques de notre équipe ou d’autres institutions travaillant dans la même région.

### **3. Organisation de la mission**

La mission s'est déroulée en deux temps, dans deux pays différents : au Gabon, qui est le pays le plus proche de l'archipel. Les activités ont été menées par deux équipes, l'une dédiée à la collecte générale de la flore (Ehoarn Bidault, Archange Boupoya, Eric Akouangou et John Kaparidi à Kingélé ; Ehoarn Bidault, Eric Akouangou, John Kaparidi à Ngoulmendjim), et l'autre dédiée à la récolte des orchidées (Tariq Stévant, João Farminhão, Tania D'hajjère à Kingélé et Ngoulmendjim).

La deuxième partie de la mission s'est déroulée à São Tomé, où je me suis rendue avec João Farminhão, également doctorant à l'ULB travaillant sur un autre groupe d'orchidées, et Tariq Stévant, notre co-promoteur. João est portugais, ce qui a constitué un avantage non négligeable pour la communication avec les différentes personnes ressources dans ce pays lusophone. Nous avons effectué quatre missions, longues d'un à cinq jours chacune, dans le Parc National Ôbo ainsi que la zone tampon du parc.

### **4. Matériel et méthodes**

Nos missions de terrains se sont déroulées comme suit : les plantes en forêt sont récoltées, soit directement, parce qu'accessible à hauteur d'homme (plantes terrestres, ou plantes épiphytes tombées au sol), ou à l'aide d'une perche ou un bâton voire d'un grimpeur pour les plantes épiphytes inaccessibles. Nous ne récoltons que des plantes fertiles, sauf dans le cas des orchidées, qui, si elles sont stériles, sont mises en culture dans une ombrière au retour de la mission. Les plantes fertiles sont systématiquement photographiées, du matériel est prélevé et séché à l'aide de silicagel. La plante est ensuite marquée à l'aide d'une étiquette de bijoutier et soit séchée en herbier, soit conservée dans un pot contenant de l'alcool. Les herbiers sont pressés et séchés à l'aide d'un four à gaz ou de radiateurs soufflants électriques, deux feuilles de papier buvard et une tôle ondulée étant disposées entre eux pour faciliter le séchage.

La mise en culture des orchidées se fait au sein d'une structure construite sur place appelée ombrière, dont notre équipe développe un réseau dans plusieurs pays africains depuis 20 ans. Ainsi, une ombrière a été mise en place à Bom Successo et est opérée depuis 1997 par Faustino Oliveira, Bastien Loloum et Tariq Stévant. Ce réseau est un moyen efficace et économique d'obtenir des spécimens fertiles préservés en alcool de haute qualité, des photos, et plus récemment des tissus végétaux de feuilles pour des analyses phylogénétiques et des tissus racinaires pour des études cytologiques et l'étude des mycorhizes. Depuis sa création, le réseau d'ombrières d'Afrique centrale a ainsi produit plus de 10.000 spécimens d'orchidées, permettant la révision de plusieurs genres compliqués ainsi que la découverte de plus de 40 taxons nouveaux.

### **5. Résultats**

Cette mission de terrain a permis la récolte, au Gabon, de 354 échantillons d'herbiers, toutes familles confondues à l'exception des orchidées, et de 85 échantillons d'herbiers d'orchidées, et la mise en culture de 350 orchidées, et à São Tomé, la récolte de 239 échantillons d'herbiers, toutes familles confondues, et la mise en culture de 370 orchidées. Au Gabon, la zone des Monts de Cristal est l'une des régions les plus humides du Gabon, et renferme une biodiversité remarquable, notamment en orchidées épiphytes. Notre mission a permis de récolter de potentielles nouvelles espèces dans plusieurs familles, de faire de nouvelles



signalisations pour le Gabon, en particulier pour *Liparis joannis-kornasii* Slazch., une espèce connue uniquement de quelques populations, uniquement au Cameroun (figure 1).

A São Tomé, il est à noter que nous avons récolté trois individus d'*Angraecum oliveirae* Stévar & Ječmenica, une espèce décrite en septembre 2017 et qui n'était connue que de trois échantillons, ainsi que *Rangaeris trilobata* Summerh., une espèce qui n'était jusque là pas incluse dans la phylogénie des Angraecoides en Afrique continentale (figure 1) pour faute d'échantillons disponibles pour des études génétiques.

En termes de surface couverte, nous avons pu échantillonner efficacement le Nord du parc Obo sur l'île de São Tomé, ainsi que l'Ouest, et la zone tampon du parc.

Pour ma thèse en particulier, nous avons pu récolter 105 échantillons de *Tridactyle*, dont 75 échantillons de *Tridactyle tridactylites* (Rolfe) Schltr., qui seront utilisés pour une étude biogéographique au niveau intraspécifique.



Fig. 1. *Liparis joannis-kornasii* Slazch. (A et B), *Rangaeris trilobata* Summerh. (port: C et fruit: D) et les trois échantillons de *Angraecum oliveirae* Stévar & Jecmenica (plantes entières : E et F). Photos A-D : Tania D'hajjère, E-F : João Farminhão



Fig. 2. *Tridactyle minutifolia* Stévar & D'hajjère (port: A et fleur: B), *Tridactyle tridactylites* (Rolfe.) Schltr. (port: C et inflorescence: D), *Tridactyle laurentii* (De Wild.) Schltr. (port: E et fleur: F), un pollinisateur de *Tridactyle tridactylites* (Rolfe) Schltr. (G), *Triactyle thomensis* P.J.Cribb & Stévar (port : H et inflorescence : I)

## 6. Perspectives

Une importante partie du matériel nécessaire à ma thèse a pu être récoltée lors de cette mission. Il s'agit principalement d'échantillons de *Tridactyle tridactylites*, récoltés sur le continent (Gabon) et sur l'île de São Tomé. De plus, des spécimens de potentielles nouvelles espèces de *Tridactyle* ont été récoltés à São Tomé, qui seront incluses dans une phylogénie datée du genre, permettant de mieux comprendre les processus biogéographiques à l'œuvre lors de l'apparition des îles dans le Golfe de Guinée.

En ce qui concerne des perspectives à plus long terme, les 720 plantes en culture dans les ombrières du Gabon et de São Tomé permettront de mieux identifier et caractériser la flore des sites visités des études sur la biologie de la pollinisation des orchidées angraecoides, la collecte de matériel pour des analyses génétiques d'autres genres que *Tridactyle*. Ces plantes assurent également un rôle d'éducation et de transmission du savoir, puisqu'elles se trouvent dans des institutions scientifiques accessibles au public (le Jardin Botanique de Bom Successo à São Tomé et l'Arboretum de Sibang à Libreville).



## 7. Destination du matériel récolté

Au Gabon, le matériel récolté en herbier a été déposé en premier lieu dans l'herbier national du Gabon à Libreville (LBV), et ensuite à l'herbier de l'Université Libre de Bruxelles (BRLU). Les spécimens préservés en alcool et en silicagel sont déposés à BRLU.

A São Tomé, le matériel récolté a été déposé en premier lieu à BRLU, et ensuite dans l'herbier de São Tomé.

## 8. Conclusion

Cette mission de terrain était essentielle dans le cadre de ma thèse à la collecte de matériel supplémentaire, et nous considérons cet objectif rempli : nous avons pu récolter des *Tridactyle tridactylites* dans sept stations réparties dans deux pays. Nous avons également pu récolter de nombreuses espèces de *Tridactyle*, ainsi que de potentielles nouvelles espèces, qui permettront de comprendre d'autant mieux les relations entre espèces au sein du genre et les processus de spéciation et de colonisation sur les îles du Golfe de Guinée.

Cette mission a également permis la récolte de nombreux échantillons d'orchidées et autres phanérogames utiles pour des études ultérieures sur la flore de ces îles, réservoir de biodiversité n'ayant que trop peu été explorées. De nouvelles signalisations ont été enregistrées, du matériel pour de nouvelles espèces en cours de description a été récolté et de potentielles nouvelles espèces ont été découvertes.

### 1.7. GODEFROID, Mathilde (doctorante, ULB)

Les effets du changement global sur les antipathaires en Polynésie française.

Mission en Polynésie française, 1<sup>er</sup> septembre – 22 décembre 2019.

### 1. Introduction, cadre et rappel des objectifs

Les antipathaires, mieux connus sous le nom de coraux noirs, sont des anthozoaires hexacoralliaires. L'ordre est composé de 7 familles comprenant au total plus de 235 espèces aux morphologies variées (filiforme, ramifiée). Ils sont distribués depuis les eaux tropicales jusqu'aux régions polaires et depuis la surface jusqu'à 8.600 mètres de profondeur. Malgré leur impressionnante diversité et distribution, ils restent très peu connus à l'heure actuelle, sans doute en raison des contraintes logistiques associées à leur étude.

Ils sont en effet majoritairement présents à des profondeurs qui excèdent les limites associées à la plongée conventionnelle, avec 75% des espèces décrites présentes au-delà de 50 mètres de profondeur. Ils peuvent alors représenter la faune sessile la plus abondante et créer de véritables « points chauds » de biodiversité, au travers de leurs interactions avec de nombreuses espèces qui dépendent des coraux noirs pour un ou plusieurs stade(s) de vie, en les utilisant comme habitat, voir même pour y pondre leurs œufs.

Les coraux noirs se distinguent des coraux constructeurs de récif par l'absence de squelette calcaire et la formation d'un squelette, composé de chitine et de protéines.

Par le passé, les coraux noirs de Polynésie ont été pêchés pour la joaillerie. Ils sont aujourd'hui protégés par la loi, rendant la collecte punissable. Malgré la présence des coraux noirs en Polynésie connue localement, il n'existe à l'heure actuelle aucun inventaire taxonomique caractérisant la diversité spécifique et l'abondance des espèces présentes.

La collaboration avec les plongeurs d'*Under The Pole* au cours de cette mission représentait une opportunité unique pour l'étude des écosystèmes coralliens profonds, dont font partie les coraux noirs. Ainsi, la mission poursuivait deux objectifs :

(i) établir le premier inventaire des espèces de coraux noirs présentes en Polynésie, en commençant par Moorea ;

(ii) maintenir des coraux noirs profonds en aquariums et évaluer leurs réponses métaboliques en les soumettant à différents traitements de températures.

Ce projet est novateur dans l'étude de la physiologie du corail noir, permettant ainsi d'appréhender leur réponse face au réchauffement des océans.

## 2. Matériel et méthodes

D'une part, les échantillonnages réalisés ont permis la collecte d'antipathaires pour la détermination taxinomique. Des échantillons ont ainsi été prélevés pour observer les épines du squelette (éthanol 70%) et les polypes (formaldéhyde 10%), en microscopie électronique à balayage. Des colonies complètes ont également été ramenées et photographiées.

D'autre part, une expérience a été réalisée pour évaluer les effets du stress thermiques sur *Stichopathes sp.* Au total, 55 colonies ont été prélevées en plongée de 70 à 90 mètres de profondeur, bouturées, et réparties dans 5 aquariums maintenus à différentes températures (26°C - température contrôle, 27,5°C, 29°C et 30,5°C).

Ce design expérimental avait pour objectif de mettre en évidence la température critique, c'est-à-dire la température au-delà de laquelle les coraux ne sont plus capables de réaliser l'ensemble de leurs fonctions biologiques de manière appropriée.

L'analyse préliminaire des résultats obtenus aux niveaux tissulaires et métaboliques permettent déjà de dégager certaines tendances dans les réponses observées. Le suivi quotidien de la cicatrisation apicale des boutures est utilisé comme proxy de la capacité de développement/croissance de l'organisme (Fig. 1).

Les observations révèlent une cicatrisation complète pour l'ensemble des boutures à 26°C (contrôle) et 27,5°C, alors qu'une cicatrisation complète a été observée chez 77,5% et 43% des boutures à 29 et 30,5°C, respectivement.

Parmi les boutures ayant cicatrisé, l'ensemble de celles présentes dans les deux traitements de température élevés cicatrisent plus rapidement que leur équivalent en condition contrôle (26°C ; Fig. 2A).

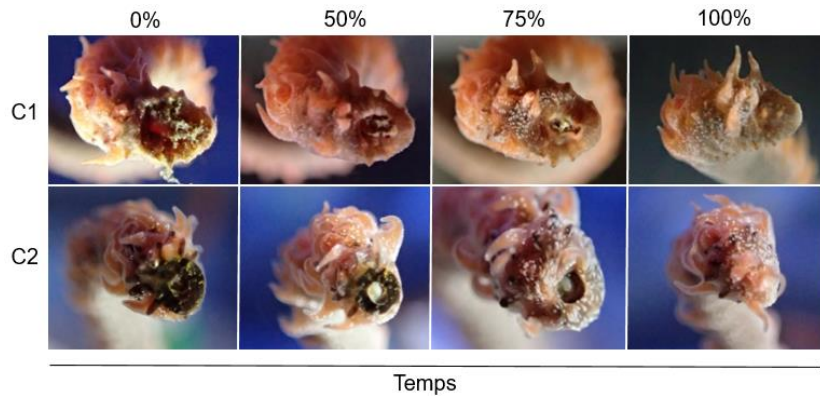


Fig. 1. Exemple d'évolution de la cicatrisation apicale des boutures de *Stichopathes sp.* appartenant aux colonies C1 et C2 au cours du temps.

### 3. Résultats

Les résultats préliminaires observés sur le taux de respiration des organismes montrent des tendances similaires, avec une augmentation du taux de respiration dans les traitements de température plus élevés (Fig. 2B). Ainsi, ces premières observations permettent de révéler une augmentation générale de l'activité métabolique des coraux noirs face au réchauffement.

Une telle accélération du métabolisme a généralement des conséquences en termes de coûts énergétiques sur les organismes, qui ne sont alors pas toujours capables de maintenir leurs fonctions biologiques lorsque l'exposition perdure sur du long terme. Ce coût peut déjà être constaté dans les traitements à 29 et 30,5°C, dans lesquels une partie des boutures n'a pas été capable de cicatriser. De plus, dans le traitement extrême (30,5°C), plusieurs boutures présentent une perte locale des tissus vivants qui entourent le squelette, ce qui n'a été observé que pour ce traitement jusqu'à présent (Fig. 2A).

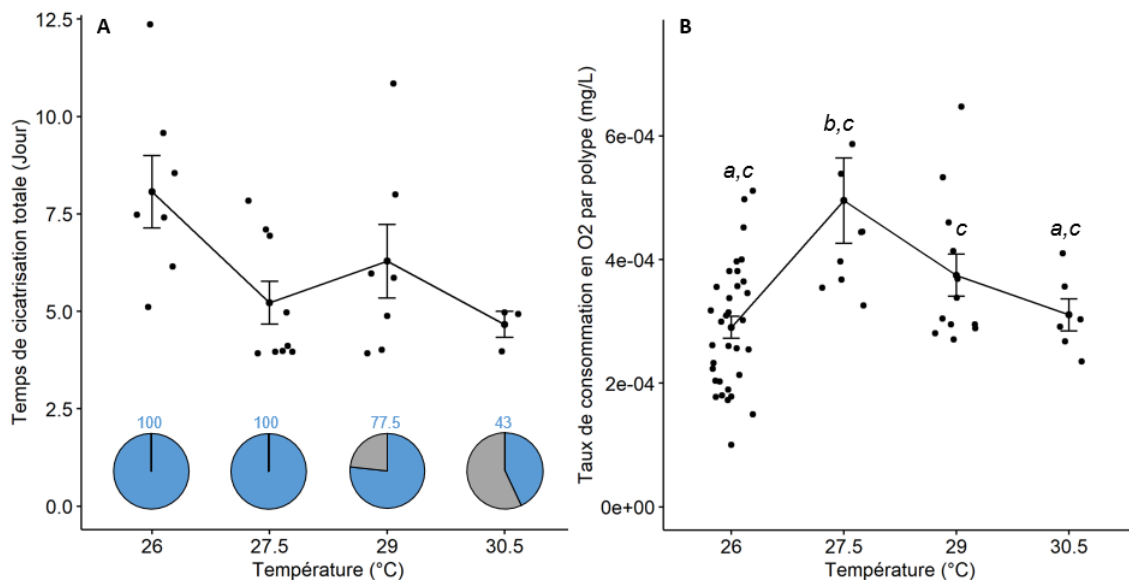


Fig. 2. **A** Temps nécessaire à la cicatrisation complète des boutures, par traitement de température. Les diagrammes circulaires représentent la proportion de boutures ayant cicatrisé complètement après 13 jours d'exposition. **B** Taux de consommation en oxygène par polype, par traitement de température. Les moyennes partageant les mêmes lettres ne diffèrent pas significativement (ANOVA à un facteur,  $p=0,000438$  et test de Tuckey,  $\alpha=0,05$ ).

## 4. Perspectives

L'installation de senseurs de température à différentes profondeurs sur la pente externe de Moorea, depuis la surface à 120 mètres de profondeur, a permis de révéler la présence d'ondes internes dans les eaux plus profondes. Celles-ci sont à l'origine de variabilités de température plus importantes à 120 mètres qu'en surface. Par exemple, des changements de température de 2 degrés ont été observés dans un intervalle de 5 minutes. Cette observation pose la question de savoir si l'exposition à des conditions environnementales variables permet aux populations qui s'y développent d'être plus résistantes aux changements de température. Pour répondre à cette hypothèse, nous aimerions comparer les réponses de coraux noirs originaires de profondeurs différentes (60 vs 120 mètres) à un stress thermique identique (par ex., +3°C).

### 1.7. GUILLAUMOT, Charlène (doctorante FRIA, ULB) & MOREAU, Camille (doctorant FRIA, ULB)

L'expédition *Belgica* aura pour but de mener un recensement de la biodiversité au niveau de la péninsule Antarctique.

Mission dans l'océan Austral, en péninsule Antarctique, 19 février – 06 avril 2019.

#### 1. Introduction. Objectives of the mission

The Belgica121 expedition (B121) ventured to explore the marine biodiversity of the West Antarctic Peninsula (WAP) to test the concept of using a nimble sampling platform, the R/V *Australis*, a steel hulled, fully rigged motor sailor. Named as a tribute to the first international scientific expedition in Antarctica lead by Adrien de Gerlache in 1897-99 (onboard the *Belgica*), B121 took place between February and March 2019, sampling 15 stations in 22 working days in an area extending from the Berthelot (65°19.751 S, 64°08.263 W) to the Melchior Islands (64°19.246 S, 62°55.375 W).

Deploying 20 different types of gear (both traditional and modern), the B121 team gathered over 1700 samples that will be brought back to Belgium for further identification (by taxonomic experts) and analyses (isotopes, population genetics or genomics...). The team focused on biodiversity assessments, from the intertidal to subtidal zone (20 m) in coastal areas with contrasting characteristics regarding their exposure to glaciers, oceanographic characteristics and intensity of touristic activities. Other projects included population genetics studies, trophic ecology, environmental DNA, microplastics surveys and more.

#### 2. Materials and methods – collecting techniques and strategy

The use of R/V *Australis* for coastal studies deemed to be extremely efficient, in terms of environmental impact (ca. 150x less CO<sub>2</sub> emissions than a Polar class icebreaker) and reactivity, allowing the team to adapt the sampling efforts in function of the weather or anchoring conditions. Fully devoted to the expedition, the ship allowed the B121 team to sample in shallow areas, not accessible to icebreaker and too far away from research stations, and which have been under sampled.

Regarding the biodiversity census, the B121 expedition worked on various realms/taxonomic levels including the intertidal, soft sediments, macro- and megabenthos, fish, birds and

marine mammals. Seven stations were investigated for the intertidal with a total of 121 measurements in quadrats. The average number of species per station was 18. *Kidderia bicolor* (bivalve), *Obrimoposthia wandeli* (flat worm) and *Laevilitorina caliginosa* (gastropod) were the most abundant organisms (up to thousands of individuals per m<sup>2</sup>).

### 3. Results – sample and data processing

Sediment type (9 to 22 meters depth) ranged from complete silt in the anoxic inner basin at the anchorage site of Hovgaard Island or Neko Harbor, to sandier and well oxygenated sediments of Green Reef. At a first glance the macrofauna pre-sieved samples showed very poor communities in the anoxic sediments, with only small gastropods and few motile taxa such as amphipods, which were present in small numbers. A qualitative analysis of macrofauna will be carried out and biomass will be estimated for both soft sediment metazoan size classes and referred either to surface (for the core and Van Veen sampling) or to sediment volume (for the scooping sampling method).

Regarding the mega/macro benthos (9 to 20 meters depth), 53 common species were identified. They were frequently observed directly *in situ* during the 38 dives performed at the nine sites, or after the dives when watching the 12 video transects... In total, 164 fish specimens were collected, most of them belonging to five species, i.e. *Trematomus newnesi*, *Notothenia coriiceps*, *Harpagifer antarcticus*, *Trematomus bernacchii* and *Notothenia rossii*. The spatial distribution of samples is patchy with most specimens collected at Føyn Harbor and Useful Island. Several localities yielded less than a dozen fish preventing spatial comparisons of fish catches. Fish samples collected represent a valuable collection of the Antarctic shallow water fish fauna, which is dominated by notothenioids.

Regarding the birds and marine mammals, a total of 46 standard counts were carried out all along the cruise track (from the Beagle channel to the southernmost visited site of the cruise at Berthelot Islands along the Antarctic Peninsula and the Drake passage. 26 species of birds, 3 species of cetaceans and 4 species of pinnipeds were observed. Finally, several attempts (in 4 different locations) were unsuccessfully ran to sample snow petrel feathers for a project on this species phylogeography and taxonomy.

Other projects were carried out during the expedition, focusing on habitat mapping, population genomics and environmental DNA (eDNA) sampling to gain further insights into the region's biodiversity levels. Twelve video transects were carried out, one or two at each station, to characterize the shallow habitats. Although Antarctic shallow benthic communities are usually considered depauperated with very low biomass and abundances compared to deeper communities of the Antarctic continental shelf, preliminary results suggest the occurrence of highly diverse shallow communities depending on local conditions

A preliminary correspondence analysis of common taxon distribution suggests marked differences between the considered stations. An in- analysis of the video transects and the relative surface mapped will help further describe biotic interactions and community composition and diversity. The population genomics project was carried out to advance a technological pilot study undergoing in the framework of the RECTO project. A range of organisms were sampled for this purpose, including 83 ostracods, 227 amphipods, 65 bivalves, 16 sea stars and 81 fish.

The pilot study focuses on the evaluation and optimization of reduced representation sequencing protocols, more specifically RADseq. Eventually, RADseq should yield thousands of genotypes per specimen, which will help to identify any potential local adaptation patterns possibly linked to the contrasting environmental and community conditions. For the eDNA project, 8 sampling events were conducted at four major stations that correspond roughly to the widest spatial extent of the expedition. DNA will be extracted from the filters in dedicated eDNA lab spaces at the KU Leuven. Subsequent high-throughput sequencing of the obtained metabarcoding libraries should enable species-level presence-absence detection.

Complimentary projects were ran during the expedition, including a microplastics survey, oceanographic measurements in selected sites, biogeochemistry and trophic ecology as well as macrophotography. For the microplastics survey, a total of 36 samples of sediment and organisms were taken at eight sites between 5m and 20m depth. Sea stars and filter feeding bivalve were sampled for the biotic part of this project. Analyses will be performed in collaboration with Heriot Watt University (Edinburgh, UK) as a part of a PhD thesis ongoing at the ULB Marine Biology Lab. With regards to the oceanographic measurements, 17 CTD casts were carried out in ten sites to characterize water masses parameters. A deep (400m) cast was carried out before Arctowski Peninsula (AP) in conjunction with an eDNA sampling effort.

Biogeochemistry analysis will be carried out on soft sediment from the different sampling sites. Sediments will be characterized at the University of Ghent analyses to determine the granulometry (median grain size, size fraction%), total organic matter content (TOM), Total Organic Carbon (TOC%) content, Total nitrogen content (TN%), and pigments content. For trophic ecology, 156 samples counting 24 different species and over 650 specimens were collected at seven sites between 8m and 20m depth. Water and sediment samples were collected at each site. Specimens of seaweeds were sampled as potential food sources while other organisms were collected from different trophic guilds, among primary and secondary consumers, filter feeders, predators/scavengers and terminal consumers. Isotope analysis of  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , and  $\delta^{34}\text{S}$  will be carried out at the University of Liège.

Trophic models will be developed to characterize species trophic niches and plasticity, as well as the main structures of trophic networks in shallow coastal habitats of the visited sites. Finally, 143 specimens were macro-photographed during the expedition. The most photographed phyla were Arthropoda (56 specimens) followed by Echinodermata (23), Mollusca (18), Polychaeta (14) and Chordata (10). Both overview and close up pictures of the specimens were captured.

#### **4. Conclusions**

From the initial results, in terms of sampling diversity of projects and fuel efficiency, it appears that the B121 expedition was extremely successful. Further analysis is of course needed to better characterize the biodiversity and run the multiple analysis, but it is recommended that the concept of using a more nimble platform for shallow biodiversity works in the Southern Ocean should be more widely considered, as a complementary approach to traditional approaches which are either based in research station, or along logistics-driven polar icebreaker routes.

### **1.8. KASONGO YAKUSU, Emmanuel** (doctorant, UGent)

Gestion des arbres africains surexploités face au changement climatique dans les forêts denses humides au Bassin du Congo. Le cas des espèces emblématiques du genre *Entandrophragma*.

Mission en R.D.Congo, 09 juin – 24 août 2019.

#### **1. Introduction : cadre et rappel des objectifs**

Dans un proche avenir, les forêts tropicales africaines pourraient être de plus en plus exposées à une intensité, une fréquence ou une longévité accrue de la sécheresse. De plus, Zhou *et al.* (2014) ont étudié l'impact des changements à long terme sur les régimes de précipitations sur les régions forestières intactes du nord de la République Démocratique du Congo (RDC) le plus grand pays du Bassin du Congo et le deuxième pays le plus riche en forêts du monde après le Brésil et ont constaté qu'un déclin généralisé de la verdure de la végétation à grande échelle au cours de la dernière décennie pouvait être attribué à la tendance à la sécheresse à long terme.

La présente recherche doctorale veut analyser la dynamique de croissance des espèces d'*Entandrophragma* les plus exploitées en Afrique (sapelli, sipo, kosipo, tiamas blanc et noir) face au changement climatique en vue de : analyser le changement climatique, la sécheresse et les événements El Niño dans les forêts denses humides où croissent les principales espèces commerciales d'*Entadrophragma* ; analyser leurs cernes de croissance et diamètres en vue de déterminer respectivement le rythme de croissance et la vulnérabilité face aux contraintes du changement climatique ; étudier leurs isotopes stables de l'oxygène ( $\delta^{18}O$ ) en vue de reconstruire le climat ; évaluer l'évolution de leurs stocks de production, biomasse et carbone face au changement climatique ; analyser l'impact des mesures légales et réglementaires en matière d'aménagement et de gestion de ces espèces forestières ; discuter de la pertinence de leur statut de conservation au regard des changements climatiques et des pressions anthropiques sur leurs populations ; et dégager des thématiques de recherches visant une bonne gestion de leurs populations à même de pérenniser leur exploitation.

La présente mission avait initialement comme objectifs de :

- mener des inventaires ciblés des espèces d'*Entandrophragma* dans la Réserve de Biosphère de Yangambi (RBY) ;
- collecter des données d'observations journalières de température (minimale et maximale) et des précipitations de la station climatique de l'INERA- Yangambi ;
- extraire des nouvelles carottes du bois des espèces d'*Entadrophragma* de la RBY ;
- récolter toute information scientifique pertinente accessible dans la Bibliothèque Centrale de l'INERA-Yangambi sur les espèces d'*Entandrophragma* et le climat de Yangambi.

#### **2. Organisation et déroulement général de la mission**

La mission s'est bien déroulée à Kinshasa comme à Yangambi (YGB). Notre séjour en RDC a duré 11 semaines, dont pratiquement 6 semaines passées à Kinshasa et 5 semaines à YGB via Kisangani. Pour atteindre YGB, à partir de Kisangani, nous avons utilisé les motos. Ce tronçon de route de  $\pm 100$  km de Kisangani devient de plus en plus dégradé. Réhabilitée et maintenue plusieurs fois, dans le cadre entre autres des différents projets, cette route ne connaît plus un financement extérieur pour sa maintenance et se dégrade davantage au point que le temps de route entre les deux villes passe de 2 heures à  $\pm 5$  heures.

### 3. Matériel et méthodes

La présente mission a procédé à l'usage de deux approches méthodologiques participatives : méthodes et techniques nécessaires pour l'encodage des données climatiques et celles employées pour la récolte des données de production prévisionnelle et d'inventaires ciblés des espèces d'*Entandrophragma* en vue d'extraire les carottes du bois.

Les données dendrométriques (hauteur totale de l'arbre, diamètre à hauteur de poitrine, espèces environnantes, etc.) des arbres-cibles d'*Entandrophragma* ont été obtenues dans le dispositif des layons installés, dans le cadre des projets XYLADATE et GEFROCO, avec des caractéristiques suivantes : seuil de l'inventaire (dbh  $\geq$  5,0 cm) ; placettes d'inventaire (5,0 à 19,9 cm de dbh, 50 m x 15 m de part et d'autre du layon central) ; longueur totale de layon ouverte (25 km) et surface totale couverte par l'inventaire (250 ha).

### 4. Résultats

Les résultats de l'expédition se résument en ce qui suit :

1. Les données de production prévisionnelle des principales espèces d'*Entandrophragma* (sipo, sapelli, kossipo et tiama) sont disponibles:  $\pm$  2221 tiges couvrant cinq anciennes Provinces forestières (Bandundu, Bas-Congo, Orientale et Kassai Oriental), selon l'ancienne appellation des Provinces avant le démembrement, déclarées par  $\pm$  38 sociétés forestières pour la période 2008-2015 ;
2. Les données climatiques (température minimale, température maximale et précipitations) de 1980 à 2018 sont disponibles. L'équipe formée sur place continue à encoder systématiquement des données climatiques journalières, ce qui nous permet d'acquérir très prochainement des données encore plus récentes, jusqu'à août 2019 ;
3. Vu le volume du travail à produire sur le terrain, les données d'inventaires sont limitées aux inventaires (identification et mesures dendrométriques) des tiges-cibles pour l'extraction des carottes et à la description de leur environnement de croissance (topographie, type de végétation, inventaires floristiques des et arbustes de dbh  $\geq$  20 cm dans un rayon de 20 m autour de l'arbre-cible au sein du dispositif de layons ci-dessous illustrés.
4. Les données sur la production des tiges d'*Entandrophragma* serviront à déterminer l'évolution des *Entandrophragma* dans leur aire de distribution en RDC. Avec des données de la production totale des principales espèces commerciales, il sera intéressant de déterminer le taux de contribution des *Entandrophragma* et de leur position dans la production totale des espèces les plus exploitées en RDC.
5. Les données d'inventaires dans le dispositif des layons nous serviront de bases pour caractériser l'écologie des espèces d'*Entandrophragma* (p.ex., structure des populations, distribution spatiale à l'échelle locale, description de l'environnement de croissance, etc.).
6. En vue d'étendre et/ou d'extrapoler l'analyse du changement climatique récent dans le bassin forestier du Congo similaire à la RBY, nous envisageons comparer les données d'observations climatiques de YGB avec celles issues de la base de données climatologiques de séries chronologiques 3.23 produites par *Climate Research Unit* (CRU) de *University of Anglia East*.
7. Les échantillons des carottes extraites de 123 arbres-cibles des espèces d'*Entandrophragma* sont statistiquement suffisants pour : (i) analyser les cernes de croissance en vue de mesurer le rythme passé de croissance des arbres et ses variations face aux évolutions climatiques (ii) analyser les diamètres et la densité des vaisseaux pour déterminer la vulnérabilité des espèces face aux contraintes du changement climatique.



analyser les isotopes stables d'oxygène et de carbone comme déterminants des réponses physiologiques des arbres.

## **5. Destination du matériel récolté**

Les échantillons de carottes prélevées dans la RBY sont actuellement conservés dans la xylothèque du service de biologie du bois du Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC). Chaque carotte sera identifiée par un numéro Tw (Tervuren Wood), décrivant toutes les informations de l'échantillon. Ces échantillons seront ensuite utilisés par plusieurs unités de recherche (p.ex., laboratoire de technologie du bois de l'Université de Gand) et par plusieurs chercheurs nationaux et/ou internationaux intéressés à la recherche sur les espèces du genre *Entandrophragma*.

Depuis le 29 avril 2019, le Service de biologie du Bois du MRAC a ouvert un nouveau laboratoire de biologie du bois dans la RBY, il est actuellement unique en dans le bassin du Congo et servira aux scientifiques congolais et internationaux de cadre pour mener des actions de recherche de pointe sur l'anatomie du bois et la dendrochronologie (étude des cernes de croissance des arbres) afin de mieux comprendre le rôle des forêts dans l'adaptation et l'atténuation du changement climatique (<https://eeas.europa.eu/delegations/dr-congo-kinshasa/61601/>).

A cet effet, la duplication des collections au niveau de YGB, en cours de faisabilité, se fera avec les échantillons des rondelles du bois des espèces d'*Entandrophragma* coupées lors de notre première campagne de terrain, qui a été réalisée avant notre installation permanente en Belgique dans le cadre de notre formation doctorale.

Ces échantillons des rondelles n'avaient pas été acheminées vers la Belgique et seront désormais utilisés à la fois comme matériels didactiques au nouveau laboratoire local de biologie du bois pour les étudiants et potentiels matériels biologiques de recherche sur la croissance des arbres face au changement climatique

## **6. Conclusion**

La mission de terrain réalisée en RDC, du 09.06 au 24.08.2019, a permis de boucler le complément des données en rapport avec notre recherche doctorale. Les données climatiques journalières de YGB de 1980 à 2018, avec espoir d'acquérir les données de 2019, seront utiles pour analyser le changement climatique récent (quatre dernières décennies) dans la région de YGB et, grâce à la comparaison avec des données climatiques mensuelles issues de CRU, les autres zones forestières du bassin du Congo.

Elles seront ensuite mises en corrélation avec les données de croissance des principales espèces du genre *Entandrophragma*, espèces Africaines à haute valeur socio-économique, obtenues au travers des inventaires de terrain et analyses des cernes de croissance et des vaisseaux en vue de déterminer leur vulnérabilité biophysique face au changement climatique dans le bassin forestier du Congo.

Cette recherche aboutira à la formulation de recommandations au renforcement des politiques et stratégies d'adaptation et d'atténuation au changement climatique dans le secteur forestier des pays en développement.

**1.10. KERKHOVE, Thomas** (doctoraatsstudent, UGent) *et al.* (tien lokale onderzoekers en studenten)

Exploratie en beschrijving van de epi- en hyperbenthische gemeenschap in het mangrove-modderbank kustecosysteem van Suriname.

Zending naar Suriname, 16 januari - 30 juli 2018.

### **1. Inleiding: kader en herhaling van de doelstellingen**

De doelstellingen van de zending waren de volgende:

- karakteriseren van de epi- en hyperbenthische gemeenschap in het ondiepe kustecosysteem (<6m diepte) van Suriname, meer bepaald in de kustmangroves en op de modderbanken langsheen de kust;
- ontrafelen van de levenscyclus van de seabob garnaal, waarbij verschillende levensstadia werden bestudeerd;
- vergelijkende studie tussen een ongerept en een verstoord mangrove-modderbank gebied op basis van de aanwezige epi- en hyperbenthische gemeenschap;
- opmaken van een referentiecollectie, waarbij ontbrekende specimens in de collectie van het Nationaal Zoölogisch Instituut van Suriname (NZCS) zullen gedoneerd worden, opdat deze collectie verder vervolledigd kan worden.

### **2. Organisatie en algemeen verloop van de zending**

In totaal zijn er vijf campagnes ondernomen over een periode van zeven maanden. Tijdens deze campagnes en voor de laboverwerking achteraf, heeft de hoofdonderzoeker (Thomas Kerkhove) assistentie gekregen van volgende personen: Kenneth Wan Tong You (AdeKUS), Davita Obergh (BSc student), Madalena Gaspar (MSc student), Belinda Burtonshaw (MSc student), Vanessa Kadosoe (NZCS) en Luciano Doest (BSc student).

Elke campagne bestond uit een dag veldwerk op een modderbank en een dag veldwerk op zee, waarvoor we een klein bootje charterden die in de ondiepe kustzone kon opereren. Bootsman van dienst was telkens dhr. Moen Soekhoe, een betrouwbare en ervaren schipper die de kustzone zeer goed kent en ook de lokale condities goed kan inschatten.

### **3. Materiaal en methoden**

Een campagne bestond typisch uit twee dagen op het veld bij springtij. Er werd een vergelijking gemaakt tussen een verstoorde locatie en een ongerepte locatie. De ene dag werd er bemonsterd op de modderbank nabij Weg Naar Zee, een locatie die bereikbaar is met een terreinwagen en een stukje lopen. De andere dag werd op zee gegaan met een klein bootje om de getijdezone van beide locaties te bemonsteren, waarbij op het einde van de dag ook een ongerepte mangrovekreek werd bemonsterd (Figuur 1).

In 2018 zijn er, om de 4 à 6 weken, vijf campagnes uitgevoerd. In de getijdenzone werd er bemonsterd met een epibenthische en hyperbenthische slede, rond het tijdstip van laagwater (tussen drie uur voor en drie uur na laagwater). Een epibenthische slede met een maaswijdte van 10 mm werd gebruikt om epibenthische organismen zoals krabben, vissen en garnalen te verzamelen. De slede heeft aangepaste 'schoenen' zodat die over de modderbodem kan glijden. Hyperbenthische organismen zoals larvale en juveniele vissen en garnalen,

aasgarnalen en amfipoden werden met een hyperbenthische slede (maaswijdte 1 mm) verzameld (Fig. 2).

De mangrovekreek werd een uur voor hoogwater bemonsterd met drie fuiknetten met een lengte van 4 meter en een maaswijdte van 1 mm. Deze werden gedurende 45 minuten uitgezet in de kreek die zich bij hoogwater vult met water. Deze fuiknetten laten toe om de organismen te bemonsteren die actief of passief de mangrovekreeken ingaan. Op de modderbank bij Weg Naar Zee werden de drie fuiknetten geplaatst vlak voor een dijk, omdat er hier geen natuurlijk krekken meer aanwezig zijn. In de fuiknetten en in de hyperbenthische slede werd een stromingsmeter geplaatst om het volume water doorheen het net te berekenen.

Om de invloed van bepaalde omgevingsvariabelen op de gemeenschappen te bestuderen, werden volgende variabelen opgemeten: temperatuur, saliniteit, Secchi diepte, korrelgrootte van het sediment, organisch koolstofinhoud van het sediment, organisch materiaal in de waterkolom.

Verzamelde organismen werden bewaard op ijs (epibenthos) of in een 6% formaldehyde-oplossing (hyperbenthos en organismen uit het fuiknet). In het biologisch laboratorium van de Anton de Kom Universiteit van Suriname werden stalen uitgewerkt, waarbij alle organismen werden geïdentificeerd, geteld en gemeten, al dan niet met behulp van een stereomicroscop. Identificatie gebeurde tot een zo gedetailleerd mogelijk taxonomisch niveau, waar mogelijk tot op soort niveau.

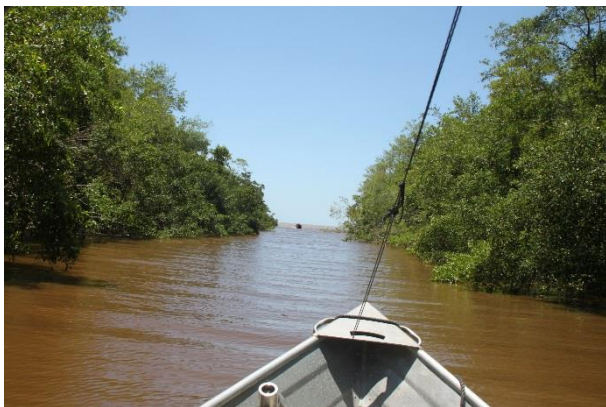


Fig. 1. Mangrovekreek



Fig. 2. Hyperbenthische slede

#### 4. Resultaten

Data over een deel van de hyperbenthische stalen zijn al geanalyseerd. Er zijn meer dan 60 verschillende taxa geïdentificeerd. De groepen met de meeste soorten zijn vissen, schaaldieren en weekdieren. De Atlantische seabob garnaal (zowel postlarven als juvenielen) kwam in bijna alle stalen voor, en had ook de grootste densiteit, gevolgd door postlarven van *Penaeus* garnalen.

Er werd een duidelijk spatiaal verschil genoteerd tussen beide genera. Terwijl soorten van het genus *Penaeus* zowel voor de kust als in de mangrovekreeken werden aangetroffen, bleven de seabob garnalen voor de kust, zij trokken niet in de mangroves. Omdat er bijna uitsluitend postlarven van *Penaeus* en postlarven en juvenielen van seabob werden aangetroffen in de kustzone, kan gesteld worden dat deze zone dienstdoet als kraamkamer, waarbij dan nog een

spatiaal onderscheid wordt gemaakt tussen beide genera. Mangroves zijn belangrijk voor *Panaeus* terwijl seabob niet afhankelijk is van de mangroves.

## 5. Perspectieven

De epi- en hyperbentische gemeenschap van de Surinaamse kustzone was tot nu toe zo goed als ongekend. Een deel van de verzamelde soorten is dan ook nieuw voor Suriname en deze vormen een waardevolle aanvulling voor de Nationaal Zoölogische Collectie. Naast deze soorten zijn ook larvale en juveniele stadia gevonden van commerciële vissoorten en schaaldieren. De aanwezigheid van deze stadia bevestigt het belang van het kustgebied als kraamkamer voor deze soorten. De habitats dienen dan ook een degelijke bescherming te krijgen om de populaties in stand te houden.

Ondanks het feit dat er larvale en juveniele stadia van verschillende soorten werden geobserveerd, is er toch een belangrijke spatiale structuur waar te nemen. Sommige organismen gaan *actief* de mangrovekreeften intrekken, zoals postlarven van *Panaeus* garnalen en juveniele vissen van de soort *Micropogonias furnieri*. Vermoedelijk bieden mangrovekreeften een betere bescherming tegen predatoren of worden ze als voedselgebieden gebruikt.

Andere organismen werden dan weer nauwelijks of niet geobserveerd in de mangroves zoals alle levensstadia van de seabob garnaal *Xiphopenaeus kroyeri* en juveniele stadia van *Cynoscion* vissoorten. Ook zijn er voor de abundant soorten zoals verschillende vis- en garnaalsoorten duidelijke temporele verschillen te observeren. Dit weerspiegelt hun tijdstip van reproductie, en deze informatie is belangrijk om gerichte bescherming te bieden door bijvoorbeeld rond de periode van reproductie niet te vissen, als er veel larvale en juveniele stadia aanwezig zijn. Omdat nog niet alle data zijn geanalyseerd, kunnen we nog geen uitspraken doen over spatiale verschillen tussen ongerepte en verstoorde sites.

## 6. Bestemming van het verzamelde materiaal

De epibentische stalen zijn volledig uitgewerkt waarbij alle organismen geïdentificeerd, geteld, gemeten en gewogen zijn. Het overgrote deel van de hyperbentische stalen en fuiknetstalen zijn ook volledig uitgewerkt. Van de grootste stalen is een substaal genomen om uit te werken, de rest van deze stalen is weer op formaldehyde geplaatst en wordt bewaard door het Departement Biologie van de AdeKUS.

Van de organismen is een referentiecollectie aangelegd die wordt bewaard in de Nationaal Zoölogische Collectie van Suriname (NZCS). De postlarven van *Xiphopenaeus* en *Panaeus* zijn allemaal bewaard op ethanol en ook deze worden momenteel verscheept naar België om lengte-frequentiebepalingen uit te voeren.

## 7. Besluit

De zending is voorspoedig verlopen. De nodige flexibiliteit werd aangewend om rekening te houden met de weersomstandigheden maar alle vijf veldcampagnes in het kader van deze zending waren succesvol. Er is veel inzicht verworven over de structuur van de epi- en hyperbentische gemeenschappen van de Surinaamse kustzone, informatie die voorheen zo goed als onbestaande was. De collectie van de Nationaal Zoölogische Collectie van Suriname (NZCS) is aangevuld met verschillende, voorheen ontbrekende soorten.

**1.11. VANDROMME, Mathil** (doctoraatsstudente VUB) & **VANSCHOENWINKEL, Bram** (assistent professor VUB)

Het belang van bromelia's (Bromeliaceae) als broedhabitat voor bestuivers van cacao in de neotropen.

Zending naar Waslala, Nicaragua, 15 oktober – 21 december 2018.

**1. Introduction. Background and objectives of the mission**

It has been shown that cacao production is limited by pollination but despite the amount of research focussing on this cash crop, there is currently no clarity on which species do pollinate cacao. The consensus is that the most important pollinators are midges of the genus *Forcipomyia* (Ceratopogonidae), although species of other Ceratopogonidae genera and of other families (e.g. Cecidomyiidae) have also been observed on cacao flowers.

Due in part to this uncertainty and to the naturally low pollination rates, cacao farmers are sometimes recommended to augment production by hand pollinating their crop, a difficult and intensive task since cacao flowers year-round. With increased knowledge about the diversity of cacao pollinators and their biology, a better assessment of the relative importance of different potential breeding habitats within the plantations can be made and clear management strategies can be developed.

The objectives of this research trip were to explore the diversity and behaviour of cacao flower visitors and their respective activity patterns, and to investigate the emergence of these taxa from the oviposition habitats present in the cacao plantations.

**2. Organisation, study area and sampling sites**

The field work was performed in private cacao plantations.

Cacao flower visitors were studied using focal flower observations. In each plantation the flowers of multiple cacao trees were observed from 6:00 until 10:30 am and from 4:00 until 6:15 pm, allowing for 20 minute breaks when needed. This observation window was split into 15 minute intervals in which each observer would focus on the flowers of two or three trees, depending on the flower density on the trees. After each 15 min interval, the observers changed to a different set of trees, each set of trees sampled multiple times throughout the total observation window. In each plantation, the observations were performed simultaneously by two people. Focal flower observations could only be performed on days where precipitation remained limited; during and after heavy rain, water droplets block the access to the reproductive parts of the flowers.

All invertebrates observed in the reproductive areas of the flower (inside petal hood, on anther, style, or staminodes, see Fig 1b), were caught using manual aspirators (Fig. 1a) and stored individually on 99.8% ethanol to allow for morphological and genetic identification. For each capture, the time and the individual's behaviour and location in the flower were recorded, as well as the canopy closure above the flower, air temperature and humidity and light intensity. This to allow us to link the identity of the flower visitors to their activity window and to assess their importance as cacao pollinators.



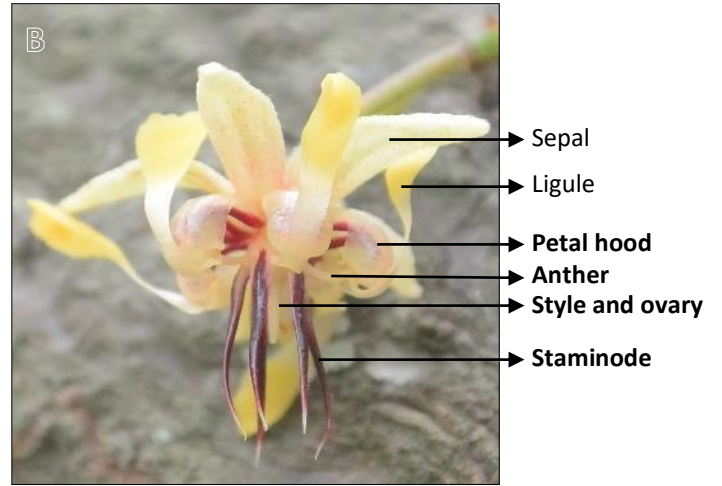


Fig. 1. Focal flower observations: (a) Capturing invertebrates with a manual aspirator, (b) Cacao flower morphology; flower visitors were only captured from flower parts with reproductive importance, indicated in bold.

In La Quemazón, the focal flower observations were combined with glue sampling of cacao flowers following the method described by Chumacero de Schawe and colleagues. Glue was applied to 50 freshly opened cacao flowers of at least 10 cacao trees per farm at 5:30 am in the same plantations where the focal flower observations were performed and were collected at 5:30 am the next day.

The collected flowers were then inspected under stereomicroscopes and all arthropods caught in the glue were stored individually on 99.8% ethanol to allow for morphological and genetic identification and for comparison with the individuals caught with the focal flower observations.

Finally, in La Quemazón we were planning to study the importance of the different habitats available in the cacao plantations as oviposition habitats for cacao flower visitors and pollinators. We were going to use emergence traps that could be placed directly over the habitats (cacao leaf litter, cacao husks – empty and water-filled, banana stumps, green understorey vegetation).

These emergence traps would have been constructed out of plastic basins with the bottom cut out and replaced by mesh that allows for gas and precipitation exchange but not for the escape of invertebrates. Unfortunately, due to the drought in the region, all habitat types available were extremely dehydrated and could not act as oviposition habitats for the expected taxa, as those need a minimum humidity to survive.

In Chazuta, we were unable to make emergence traps due to the unavailability of the required materials. We therefore explored the importance of the water bodies in decaying cacao husks as a cacao pollinator breeding habitat. This was done by collecting and filtering the water contained in four pods of four discard piles each in three plantations (48 pods in total). For each pod, we measured the actual and maximum water volume, the canopy closure above the pod, and the size of the water surface. Samples were stored in 99.8% ethanol for sorting and identification in the lab.



Fig. 2. Sampling the aquatic communities contained in rotting harvested cacao pods.

### 3. Results

During a total of 202 manhours focal flower observations, 162 invertebrates were observed in and 145 were caught from the reproductive parts of cacao flowers. Diptera (58) were most commonly encountered, followed by ants (44), bees and wasps (13), thrips (9) and beetles (7). When considering only invertebrates that were actively walking around within the flowers, ants (39) were most commonly encountered, followed by Diptera (6), bees (6) and thrips (6). On the flowers studied by glue sampling, aphids were most commonly encountered, followed by Hymenoptera, thrips and Diptera. We are unable to morphologically compare focal observation samples and glue-samples because many of the latter got damaged in the sampling process. We will therefore use genetic barcoding to compare between techniques, which is currently ongoing.



Fig. 3. Ant caught in glue applied to a cacao flower.

### 4. Perspectives

The taxa encountered on cacao flowers during this research trip are a good representation of the group of cacao flower visitors described in literature. As most research on cacao pollinators use indirect capture methods or methods that do not distinguish between flower visitors and pollinators, we believe that the gathered information on the behaviour of each individual flower visitor encountered and their genetic barcoding will provide a valuable addition to the knowledge about both their biology and their importance as cacao pollinators.

Although direct observations are a time consuming and high attention requiring task, we believe they are highly important in cacao pollination studies and should form the knowledge base for the use of indirect methods. To reach this goal, the data collected during this field trip will be published in international peer-reviewed journals and the barcode data will be made publicly available on online databases such as NCBI.

**1.12. VELTJEN, Emily** (doctoraatsstudente, UGent), **CALLEJAS, Ricardo, GIRALDO, Fernando & BETANCUR, Suzanna** (Universidad de Antioquia, Colombia)  
Diversiteit en conservatie van Colombiaanse magnolia's.  
Zending naar Colombia, 29 juni – 20 juli 2019.

## 1. Inleiding, kader en herhaling van de doelstellingen

De Neotropische magnolia's, zo goed als alle bedreigde boomsoorten met een nauw verspreidingsgebied per soort, zijn amper aanwezig in de fylogenetische analyses van de familie. Er is dus nood aan een duidelijke taxonomische omkadering van deze diversiteit

Een lopend project in het Systematic and Evolutionary Botany Lab en de Plantentuin van de Universiteit Gent wenst hierin verandering te brengen door een zo compleet mogelijke staalname van de Neotropische magnolia's te combineren met een nieuwe Next-Generation-Sequencing techniek: Hyb-Seq. Om deze staalname te vervolledigen werd een zending naar Colombia ondernomen, waar lokale herbaria, *ex situ* collecties en wilde populaties werden bemonsterd om het meest *Magnolia*-soortenrijke land in Zuid-Amerika te vertegenwoordigen in de analyse.

De doelstellingen van deze zending waren:

- a) Rapporteren van de aan- en/of afwezigheid en gezondheid van de *Magnolia* populaties.
- b) Het bemonsteren van bladeren op silica-gel van zoveel mogelijke verschillende Colombiaanse magnolia's. Deze vers ingezamelde bladstalen dienen om DNA uit te extraheren, dat zal worden toegevoegd aan de Hyb-Seq fylogenetische analyse van de Neotropische Magnoliaceae.
- c) Aanmaken van complete, goed bewaarde en goed gemonteerde herbariumspecimens van elke gevonden populatie.
- d) Bezoeken van verschillende lokale NGO's betrokken in de conservatie van *Magnolia* onderzoek en bespreken hoe het onderzoek in Gent deze kan ondersteunen met fundamenteel conservatie genetisch onderzoek.
- e) Bezoeken van lokale herbaria voor het bemonsteren van herbarium collecties van o.a. momenteel onveilige gebieden binnen Colombia, die niet kunnen worden bezocht tijdens de zending.

## 2. Organisatie en algemeen verloop van de zending

De zending omvatte drie voornamelijk activiteiten: 1) het bezoeken en bemonsteren van herbariumcollecties; 2) het bezoeken en bemonsteren van magnolia's in *ex situ* collecties en 3) het bemonsteren van magnolia's in het wild.

In Medellin, hoofdstad van het departement Antioquia, bezocht ik drie herbaria: HUA, JAUM en MEDEL. In Bogota werd enkel het COL herbarium bezocht. Professor Callejas wenste dat bij het bezoek van de herbaria de data werden opgeslagen in een databank, en dat de identificaties werden nagekeken, waardoor de bezoektijd in de herbaria aanzienlijk toenam, maar uiteraard is deze informatie uiteindelijk wel nuttig voor ons project.

Er werden drie in plaats van twee *ex situ* collecties bezocht: de plantentuin van Medellin in het departement Antioquia, "El Refugio" in Valle de Cauca en de plantentuin van Bogota.

Het bemonsteren van de magnolia's in het wild werd enorm gereduceerd, omwille van veiligheids- en organisatorische redenen. Het bleek ook dat de (wilde!) Colombiaanse magnolia's onder een zeer strikte wetgeving vallen inzake bemonsteren. Zo konden er enkel gecultiveerde soorten worden bemonsterd, of soorten op privé eigendom met de toestemming van de eigenaar.

### **3. Materiaal en methoden**

#### **3.1. Inzamelen van bladstalen voor DNA extractie**

We hadden een handsnoeischaar en een paalsnoeischaar ter beschikking. De bladstalen werden meteen in duplicaat ingezameld: de hele collectie ligt dus zowel in de Universiteit van Medellin bij professor Callejas, als in de Universiteit Gent. Deze bladstalen werden in theezakjes opgeborgen en genummerd.

Alle individuen, behalve de zaailingen van *M. frontinoensis* in de botanische tuin van Medellin, waren groot genoeg om een DNA staal te bemonsteren. De bladstalen zijn getransporteerd naar Gent waarna DNA wordt geëxtraheerd met behulp van een gemodificeerd CTAB protocol.

#### **3.2. Inzamelen van herbarium vouchers**

Om te kunnen aantonen dat de bemonsterde populaties daadwerkelijk afkomstig zijn van de vermelde soorten, werd er per bemonsterde populatie een herbarium voucher voorzien. Hier werden één tot tien takken (grootte van een A3 papier) met bladeren en/of bloemen/(jonge) vruchten per populatie gedroogd. Bij de collectie werden ook steeds GPS coördinaten genoteerd. We hadden de herbariumdroger van de Universiteit van Antioquia ter beschikking, alsook een herbariumpers en krantenpapier.

#### **3.3. Inzamelen van soort-gerelateerde data inzake de bloei**

Er werden bloeiende individuen waargenomen, waarvan de data werden verzameld, alsook werden de medewerkers en eigenaars gevraagd naar de geobserveerde bloeitijden van de adulte individuen, zowel wat betreft het jaar als het moment van de dag.

### **4. Resultaten**

In totaal werden er 33 DNA stalen ingezameld op silica-gel, goed voor 22 verschillende bekende Colombiaanse soorten, één nieuwe soort en één soort uit Guatemala. Voor sommige soorten werden er meerdere stalen ingezameld, overeenstemmend met hun verschillende populaties. Tijdens de bezoeken aan herbaria en NGO's werden er ook contacten gelegd, die nog drie verse stalen kunnen nasturen van nog niet-bemonsterde soorten en populaties. Deze zijn grijs aangeduid in de tabel onder punt 1.

Het nemen van stalen uit *ex situ* collecties werd enkel toegelaten in het HUA herbarium, binnen de restrictie dat dit enkel mocht van het materiaal uit het convoluitje van de specimens. Hier werden er alsnog drie stalen ingezameld, waarvan twee nog niet-bemonsterde soorten. In totaal resulteerde deze staalname dus in 28 verschillende bemonsterde Colombiaanse magnolia's.

Veel van de bezochte *ex situ* magnolia's waren nog jonge planten. Bijgevolg werden er maar 17 herbarium vouchers gemaakt, met meerdere duplicaten. De planten zonder herbarium voucher, zullen voorlopig worden geciteerd als levende collecties. Eenmaal ze groot genoeg zijn voor het verwijderen van een tak zonder het overleven van de jonge boom in gevaar te brengen, kan alsnog een herbarium voucher worden ingezameld door de eigenaar of de onderzoekers van de botanische tuin. Hoe dan ook is de morfologie ook uitvoerig gedocumenteerd aan de hand van foto's.

Er werden geen individuen waargenomen in vrucht en bijgevolg geen zaden ingezameld en geen data ingezameld rond de vruchtzetting. Er werden wel vier individuen waargenomen in bloei: beide individuen van *M. hernandezii* in El Refugio had bloemknoppen, *M. polyhypsophylla* in Yarumal (SalvaMontes eigendom) had een uitgebloeide bloem en *M. caricifragrans* en *M. hernandezii* in de botanische tuin van Bogota hadden bloemknoppen en uitgebloeide bloemen. Deze werden gedocumenteerd, alsook werden de medewerkers en eigenaars gevraagd naar de geobserveerde bloeitijden van de adulte individuen, zowel wat betreft het jaar als het moment van de dag.

Een onverwacht resultaat is het uitvoerig in een databank brengen van de herbarium collecties, waardoor ik een gedetailleerde verspreidingskaart heb kunnen maken die duidelijke onderbemonsterde gebieden aan het licht brengt. Ook geeft het weer waar de moeilijkheden liggen in soort identificatie, welke soorten slechts bekend zijn van enkele (oude) collecties en welke collecties nieuwe soorten voor de wetenschap zijn.

Een belangrijk resultaat is ook het netwerk van enthousiaste Colombiaanse onderzoekers dat werd opgebouwd. Zo is er uit dit bezoek een samenwerking gevloeid tussen ons project en SalvaMontes. De coöperatie SalvaMontes wil de drie magnoliasoorten op hun eigendom beter bestuderen op genetisch vlak om efficiënter conservatie management uit te voeren. Wij zullen onze onderzoekers, studenten en laboratorium ter beschikking stellen om hen antwoorden te voorzien op hun vragen. Zo ook is er momenteel nog mailverkeer met herbaria in Nariño en Bogota voor het nazenden van de nog enkele ontbrekende soorten.

## 5. Perspectieven

Colombia is nog steeds in de ban van corruptie en een zeer ongelijke verdeling van de rijkdom, of voor de buitenwereld "in herstel". Gebieden eens bezet door paramilitairen en guerrilla's zijn nu vrij ter exploratie, terwijl andere gebieden momenteel nog te gevaarlijk zijn. Niettemin is de botanische gemeenschap erg gemotiveerd en waren er verrassend veel magnoliasoorten reeds in cultivatie, voortvloeiend uit eigen interesse of oude initiatieven. Door het werk voor de publicatie van de Flora van Antioquia, is Antioquia het departement van welke de magnolia-diversiteit het beste is gedocumenteerd, maar dat betekent niet dat in de andere departementen er perse minder diversiteit aanwezig is. Ondanks we een toekomstig perspectief hebben op het halen van toch zeker 30 van de 37 beschreven Magnolia soorten beschreven in Colombia, weten we dat dit nog maar het begin zal zijn.

## 6. Bestemming van het verzamelde materiaal

De herbariumstalen blijven in Colombia (HUA herbarium), waarbij uiteindelijk de duplicaten voor GENT en K zullen worden geëxporteerd wanneer de administratie voltooid is. Voor sommige collecties zijn de duplicaten zodanig talrijk, dat er mogelijks nog duplicaten worden verdeeld onder de andere bezochte herbaria als bedanking (MEDEL, COL, JAUM). De



gedroogde bladstalen, foto's, databases zijn momenteel aanwezig in de Universiteit Gent. Een collectie aan duplicaten van de gedroogde bladstalen op silica-gel is ook aanwezig in de Universiteit van Medellín.

### **1.13. VERSWIJVER, Gustaaf (ereconservator KMMA)**

De orale traditie van de Kayapó-indianen van Centraal-Brazilië.

Zending naar het Amazonewoud, 08 september – 11 oktober 2019.

#### **Inleiding**

Het geplande antropologisch onderzoeksproject beoogt de voltooiing van een werk dat meer dan vijftien jaar geleden werd opgestart, en waarin de minutieuze vertaling van getuigenissen van bejaarde (en vaak inmiddels al overleden) Mekranoti- (Kayapó-) informanten centraal staat.

#### **Veldwerk bij de Mekranoti (Kayapó)**

Op 8 september vertrok ik vanuit Almeria, via Madrid naar São Paulo, om van daaruit, op 10 september, de reis onverwijld via Cuiabá verder te zetten naar Sinop, een binnenlands stadje gelegen in het noorden van de deelstaat Mato Grosso. Sinop werd opgestart in 1974, hetzelfde jaar dat ik mijn eerste veldwerk bij de Kayapó-indianen verrichtte. Vandaag is het uitgegroeid tot een heuse stad met meer dan 100.000 inwoners.

Vanuit Sinop ging de reis verder met de wagen, langsheen de BR-163, een belangrijke hoofdweg die de verbinding vormt tussen de deelstaat Rio Grande do Sul (in het uiterste zuiden van Brazilië) met de stad Santarém, gelegen langsheen de machtige Amazone-rivier.

Het totale traject van die hoofdweg loopt over meer dan 4.400 kilometer, en wordt vooral geassocieerd met de productie van soja, omdat het de enige valabele transportas is waarlangs de jaarlijkse productie van meer dan 32 miljoen ton soja vanuit de deelstaat Mato Grosso naar de Amazone kan worden vervoerd, van waaruit de soja internationaal wordt verscheept.

Het zeshonderd kilometer lange traject tussen Sinop en het stadje Novo Progresso werd opgesplitst in twee reisdagen. Dit omdat het de bedoeling was om in Guarantã do Norte, zo'n 250 kilometer gelegen van Sinop, een halte te houden om Bôte te interviewen. Bôte is naar schatting 94 jaar oud en daarmee de alleroudste levende Mekranoti-man. Hij is naast de fameuze, en enkele jaren jongere Raoni (Ropni), de enige Kayapó-man die nog dagelijks de traditionele houten lipschijf draagt.

Bôte is een informant van onschatbare waarde, en nu ook heeft hij gedetailleerde omschrijvingen gegeven van belangrijke momenten in de Mekranoti-geschiedenis in de jaren 1940-1950, alsook in de geschiedenis van de Gorotire en Kubenranken in de jaren 1930. Het geheugen van Bôte is opzienbarend, hoewel hij vaak de namen van de betreffende personen vergeten is. Vermits hij na een veertigtal minuten praten tekenen van vermoeidheid vertoont, heb ik Bôte tijdens deze zending twee keer bezocht: tijdens de heen- en terugreis. Dit doe ik al sinds drie jaren. Telkens opnieuw verrast Bôte me met nieuwe verhalen over momenten in de stamgeschiedenis waarnaar andere informanten soms verwijzen.



Fig. 1. Kôkôro tijdens een gesprek met de 94-jarige Bôte.

Op 11 september kwam ik toe in Novo Progresso, een gemeente van ongeveer 25.000 inwoners en gelegen in de deelstaat Pará. Novo Progresso is de enige gemeente die nabij de Mekranoti inheemse gebieden gelegen is, en ook de nodige infrastructuur biedt (zoals banken) om als lokale onderneming of vereniging terdege te kunnen functioneren.

Dat is dan ook de reden waarom de zetel van het Instituto Kabu — de organisatie opgericht door de Mekranoti zelf — in Novo Progresso is gevestigd. Het gevolg daarvan is dat er altijd vele Mekranoti-indianen omwille van verschillende redenen in het stadje verblijven. Sommigen wonen er omdat ze voor het instituut werken; anderen verblijven er langdurig omdat hun kinderen er naar de school gaan; nog anderen resideren er tijdelijk om zieke verwanten te begeleiden.

Kôkôro woont in Novo Progresso. Als schatbewaarder van het Instituto Kabu moet hij alle cheques die de vereniging uitschrijft, mede ondertekenen. Zijn aanwezigheid is dus belangrijk om de dagdagelijkse werking van het instituut te garanderen. Kôkôro is een man van ongeveer vijftig jaar. Sinds enkele jaren is hij onafgebroken mijn vaste wetenschappelijk assistent.

Dankzij de constante en langdurige samenwerking, waarbij Kôkôro mijn werk met de stamouderen nauwgezet volgt, heeft hij gaandeweg zelf belangstelling gekregen in de stamgeschiedenis.

Dit heeft als resultaat dat hij nu vaak op eigen initiatief bij ouderen navraag doet om bepaalde gebeurtenissen in de stamgeschiedenis beter te begrijpen. Die prikkeling is op zich uiteraard een belangrijke bijdrage aan het behoud van de orale tradities van de Mekranoti naar de toekomst toe.



Fig. 2. Dagelijks werk met Kôkôro in het stadje Novo Progresso.

In de periode tussen 12 en 23 september heb ik dagelijks twee werksessies met Kôkôro gehouden. Een werksessie duurde gemiddeld twee en half tot drie uur, waarbij de eerder door mij vertaalde getuigenissen zin voor zin werden overlopen om zeker te zijn van de correctheid van de vertaling, en ook om toelichtingen te vragen over specifieke uitdrukkingen, over de historische context van bepaalde gebeurtenissen die de informanten niet altijd expliciet vermelden, of over de etnografische context dat aangehaald werd. Het betreft een traag proces. Zo vraagt de verwerking van een getuigenis van een uur gemiddeld vier uur bijkomend werk. Het was aanvankelijk de idee om acht getuigenissen te kunnen afwerken, maar in de praktijk hebben we er slechts zes kunnen behandelen.

Terwijl Kôkôro en ikzelf aan de vertalingen werkten, werd in het dorp Pukanu (“nieuw land”) een grootse ceremonie voorbereid. Het betrof de ceremonie die *menibiôk* (“de beschilderde vrouwen”) heet. Dit is een naamgevingsceremonie waarbij de ceremoniële namen van enkele kinderen ritueel worden bevestigd — en meteen ook nieuwe namen worden toegevoegd.

Het is tegenwoordig een van de meest frequent opgevoerde naamgevingsceremonieën, maar specifiek aan deze gelegenheid was dat het Instituto Kabu, in het kader van een project ter ondersteuning van de stamtradities, een belangrijke financiële bijdrage leverde waardoor vele Mekranoti van andere dorpen naar Pukanu konden worden vervoerd om gezamenlijk de ceremonie te kunnen uitvoeren. Op die manier groeide deze ceremonie uit tot een inter-dorp gebeuren. Verder huurde het Instituto Kabu een beroepsfotograaf in, en ook een stel jonge cineasten waarvan een met een drone werkte. Het was immers de bedoeling dit inter-dorp evenement audiovisueel te registreren en er documenten mee te maken voor de indianen zelf.

Ik besloot derhalve deze kans niet te laten liggen en ook naar Pukanu te reizen om de ceremonie bij te wonen. Door deze wijziging in de planning heb ik moeten verzaken aan mijn bezoek aan de andere Kayapó-groepen (in de regio van het stadje Tucumã). Dit besluit werd mede beïnvloed door het feit dat alles erop wees dat ouderen van verschillende Mekranoti-dorpen naar Pukanu zouden komen en ik dus gemakkelijk verschillende van hen zou kunnen interviewen.



Op 24 september trok ik naar Pukanu, een cirkelvormig dorp met een mannenhuis centraal op het dorpsplein. Een recent aangelegde weg die dwars door het grote Mekranoti-reservaat loopt, verbindt het dorp met de BR-163 hoofdweg. De bevolking van Pukanu telt ongeveer 120 Indianen, maar gedurende twee opeenvolgende dagen was er regelmatig verkeer van 4x4 wagens, minibussen en een vliegtuigje om indianen van de verschillende andere Mekranoti-dorpen aan te voeren. In een periode van drie dagen voor de opvoering van de einddansen van de ceremonie, verdrievoudigde zo de bevolking in het dorp.

De ceremonie zelf kwam traag op dreef. Dit was enerzijds te wijten aan vertragingen in het proces van aanvoer van mensen uit de overige Mekranoti-dorpen, en anderzijds omdat de sponsor van de ceremonie (de vader van de geëerde kinderen) erop aandrong dat zijn nieuwe hut eerst moest worden afgewerkt vooraleer de einddansen konden beginnen.



Fig. 3. Drie van de vier geëerde kinderen - de zogenaamde mereremex ("zij die zich mooi vertonen").

Aangezien het de bedoeling was om de ceremonie met professionele middelen visueel te registreren, hebben de indianen extra hun best gedaan om van de ceremonie een visueel spektakel te maken. Alle deelnemende vrouwen en meisjes waren mooi versierd, en voor de gelegenheid werden sommige oudere liederen weer aangeleerd. De slotfase van de ceremonie bestond uit een dans waarbij een groep vrouwen en meisjes de ganse nacht door dansten.

Daarna werd, in alle sereniteit, overgegaan tot de naamgeving van de vier geëerde kinderen, voor die gelegenheid *mereremex* (“zij die zich mooi vertonen”) genoemd.

Ik heb van de trage aanloop naar de eindfase van de ceremonie toe gebruik gemaakt om enkele bijkomende getuigenissen te registreren, en een deel ervan meteen met Kôkôro te vertalen en analyseren. Vermits twee belangrijke ouderen op het appel ontbraken, en zij de enige overlevenden zijn van een kleine Mekranoti-groep die jarenlang apart heeft geleefd, drong de noodzaak zich op om ook deze twee ouderen op te zoeken. Daarom heb ik gebruik gemaakt van een passerend vliegtuigje om de piloot te vragen me naar het naburige dorpje te voeren zodat de twee ouderen tijdens mijn drie uren durende bezoek hun levensverhaal konden doen.



Fig. 4. Het vrouwenfeest (menibijôk) in het dorp Pukanu was een visueel spektakel.

De ceremonie eindigde op 1 oktober, en ik ben meteen daarna teruggekeerd naar Novo Progresso waar ik de dag nadien de dagelijkse routine van vertalingen met Kôkôro hernam. Op 4 oktober begon de terugweg richting São Paulo, met een tussenstop in Guarantã do Norte (om Bôte nogmaals te interviewen) en Sinop (waar ik de allerlaatste vertalingen met Kôkôro heb afgewerkt, inclusief de getuigenis van Bôte van de dag voordien).

In São Paulo heb ik een bezoek gebracht aan Marina Villas Boas - de echtgenote van wijlen Orlando Villas Boas - en haar twee zonen, Orlando Filho en Noel. Marina was heel blij me nog eens terug te zien - ik ken haar nog van in de jaren 1970 - en ze spreekt nog altijd met heel veel lof over het bezoek van Z.M. koning Leopold III aan het Xingu Indianenpark in



1964, toen zij daar als verpleegster werkzaam was. Ten huize van de familie Villas Boas heb ik een vluchtige blik kunnen werpen op de veldnota's van Orlando en zijn broer Claudio, alsook op het uitgebreide fotoarchief. Dit archief omvatte verschillende foto's die van belang zijn voor mijn monografie met Mekranoti-getuigenissen, en die ik heb mogen kopiëren.

## **Bedenkingen**

Tijdens de zending van 8 september tot 11 oktober werden de meeste doelstellingen behaald. De enige opzet die niet werd uitgevoerd, was het bezoek van enkele dagen aan de Kayapó-dorpen gelegen ten oosten van de Xingu-rivier.

Dit flitsbezoek werd vervangen door de opvolging van de ceremonie van “de beschilderde vrouwen”, gelegenheid tijdens dewelke enkele nieuwe interviews met Mekranotistamoudsten werden geregistreerd. Belangrijk is echter dat, dank zij de vele dagen die ik met Kôkôro heb kunnen werken, nu zowat alle belangrijke getuigenissen van de Mekranoti-ouderen vertaald zijn, en van de meeste ook voldoende gegevens beschikbaar zijn om de achtergrond en context ervan te kunnen situeren.

Dit betekent dat ik nu ruimschoots over voldoende materiaal beschik om de geplande monografie met levensverhalen, getuigenissen, en verslagen van historische gebeurtenissen van Mekranoti-informanten met succes te kunnen afwerken. De verwerking van alle gegevens en de uiteindelijke redactie van het boek zullen nog vele maanden in beslag nemen, maar het is de bedoeling dat alles resulteert in een unieke etnografische bijdrage, namelijk een monografie waarin gedetailleerde en persoonlijke getuigenissen van historische feiten gedetailleerd worden voorgesteld en geanalyseerd.

Dit boek wordt niet alleen een kluit voor alle wetenschappers begaan met orale traditie, maar ook met eenieder die geïnteresseerd is in tribale oorlogvoering - dit vanwege het feit dat de informanten waarmee ik werkte, tot de laatste generatie indianen behoren waarin oorlogvoering een belangrijk deel uitmaakte van het leven.

In het projectvoorstel werd aangekondigd dat dit meteen ook het laatste veldwerk zou zijn dat ik bij de Kayapó-indianen plande. Vanaf de eerste dag van mijn verblijf in Novo Progresso tot de dag dat ik vertrok, werd ik daarop voortdurend door de indianen geïnterpelleerd. Het verbaasde me dat ook jongeren aandrongen dat ik nog zou terugkeren, of op zijn minst ter beschikking zou blijven om hen daar waar mogelijk te helpen bij het opstarten van nieuwe projecten of om de werking van bestaande projecten te ondersteunen.

Een vaak voorkomende argumentatie van zowel jong als oud, was dat “er geen andere Blanke is die de Kayapó-taal zo goed spreekt en zoveel over hun cultuur weet” en ze me dus vragen hen te blijven helpen. Ik heb duidelijk gemaakt dat het feit van niet meer ter plaatse te komen, niet inhoudt dat ik hun projecten niet meer zal ondersteunen!

Aangezien dit bezoek mijn afscheid betekende na 45 jaren bijna jaarlijkse zendingen, heeft het soms tot emotionele momenten geleid. Zo zijn sommige familieleden of vrienden speciaal naar het dorp Pukanu afgezakt om persoonlijk afscheid te nemen, terwijl andere familieleden ritueel weenden bij het daadwerkelijke vaarwel.

Nu is het mijn taak om ervoor te zorgen dat de geplande monografie een heuse bijdrage mag betekenen om het respect voor de Kayapó-cultuur te bevorderen.

#### 1.14. YOUTH FOR CLIMATE

‘Sail to the COP’ by YOUTH FOR CLIMATE BELGIUM. Three delegates of Youth for Climate (**Anuna DE WEVER**, **Adélaïde CHARLIER** and **Josefien HOERÉE**) will sail to Brazil and attend a big conference in the Amazon region on preserving the forest. Afterwards they will travel to Santiago de Chile to attend the 25<sup>th</sup> climate conference of the United Nations (COP-25).



*Josefien Hoerée, Adélaïde Charlier, Anuna De Wever*

#### The crossing

On the second of October 2019, Josefien, Anuna and Adélaïde embarked with about 35 young people on board of the sailing boat, *Regina Maris*. They sailed from the Netherlands all the way to Brazil to attend the COP-25 in Chile. The first 10 days, they sailed along the European and Moroccan coasts to make a first stop in Casablanca. From Casablanca, they sailed for 6 days towards Tenerife where they arrived the 18th of October. Afterwards they sailed on to Cape Verde where they started the big crossing. They headed west to cross the Atlantic with an arrival in Recife (Brazil) mid-November.



*During the trip, we kept a diary. Here are some passages from our first week.*

#### 02-09.10.2019

From Amsterdam until after we crossed the bay of Biscay, we really had bad weather and a rocky sea. This made life on the boat very difficult for the first few days, as we had to get accustomed to living on 250 m<sup>2</sup> and to move around on a ship that is constantly moving. A lot of people told us before that it would be very nice to sleep on a boat, because the waves would rock us to sleep like babies. But those first nights we got more rocked out of bed than into sleep. During the day there was not much to do except sitting on the deck and holding on to anything you could find. Going indoors was a real challenge, as you could not see the waves coming and just got thrown from one side to the other. Also because a lot of people still got seasick these first days, sitting inside wasn't really an option. Adélaïde got sick for the first two weeks... Of course it wasn't only miserable, with every mile we moved more to

the south, we could feel the weather getting better. So we could also laugh with what we were going through.

Once, when we were crossing the bay of Biscay, there was so much wind that the boat was hanging on its left side (portside in sailing terms). At one point it tipped over so hard that the windows on the left side were under the water. You can imagine the fear that went through the boat that moment. Anuna really questioned the safety, and was ready to jump over board and swim back to Belgium. But as these ships are made to move around so much, nothing happened and when the wind slowed the boat got more stable again. After that day we really got confidence in the stability of the boat.

### **14.10.2019**

We arrived in Casablanca around 5 a.m.. When everything was done and the boat was secured to the dock, they took out some beers to celebrate the good arrival at Casablanca. (It is not allowed to drink beers on the ship as we are sailing). Then, we had to wait for the border control to give us the clearance to go on land. This took a while so we were all getting impatient to get off the boat and find some Wi-Fi to send news to our friends and families.

In the morning when we were waiting to go on land, a big cruise ship was coming into the harbour and was about to park next to us. As we are a boat full of activists, we immediately took out all the banners we had and started to hang them on the boat, for the cruise ship people to see. Like, that we had our own little improvised strike, which was a lot of fun!

### **Evening 14.10.2019**

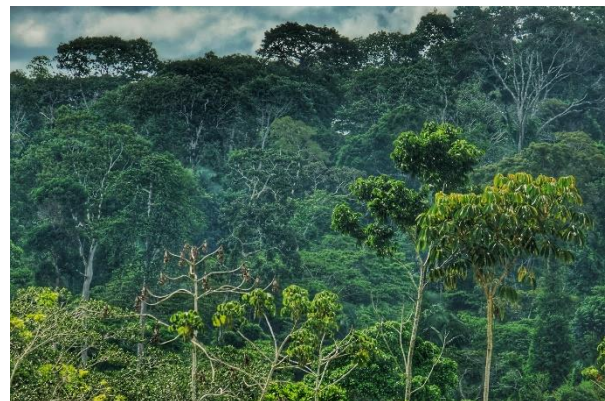
We have seen quite a lot of dolphins during the trip. But when we were sailing alongside the coast of Morocco, leaving Casablanca, we saw the biggest group of dolphins. First they were far away and it looked like they were hunting. Then we saw them coming towards the boat and they stayed with us for a long time, jumping next to the boat. We were actually trying to have a meeting with the whole group about the coming days, but that was interrupted when people knew what was happening outside. Although we had seen it already a few times, it just stayed magical to see those animals jump out of the waves and swim around the boat. So what every jump, you heard a lot of “oh” and “aaah”. Also the sun was going down and gave the sky the most amazing colors.

And when we thought it was over, we saw another group at the horizon, also coming towards the boat! And again we saw them jumping and circling. We actually had things to do, but it was just impossible to walk away from such a magical scene. So we ended up doing the plenary outside so we didn't have to miss anything.

### **The Amazon Forest:**

We were invited to attend a summit that gathered scientists from Brazil, activists from all around the world, as well as indigenous communities. The goal of this meeting was for everyone to share their stories, but for us it was mainly to listen and understand how indigenous people of the forest lived and took care of nature while nature took care of them. We realized that our European culture had a lot to learn from this.

*We kept a diary. Here are passages from our experience in the Amazon forest.*



**13.11.2019**

We arrived on the 3<sup>rd</sup> day of the summit since our boat was delayed during the crossing. We joined the summit on its second step, in Manelito along the Iriri river. Arriving at night, the pirogue traveled in the dark river for the last hour. It was a modest village with few wooden houses and several community rooms composing the collective dormitory.

**14.11.2019**

A strong opening moment for the summit by a Yanomami ritual. A first shaman, painted faces, arms decorated with Arara's parrots. Thanks to a hallucinogen powder he was entering into another dimension. We observed a kind of dance that expressed the origin myth of the Yanomami. Shamans who travel into several dimensions of life to experience the multidimension of living (plants, animals, humans, ...).

Then Davi KOPENAWA the oldest Yanomami shaman (there is 27.000 Yanomami in Brazil, there is about 75 villages, each villages has 2 shamans) addressed a very beautiful and inspiring speech to us at the opening of the summit. :  
*« The girls that came by boat, it's dangerous. They are courageous. We all need courage. And we all need joy. As joy makes strength. If we think about bad things, we get weaker (...) We've been told we are lazy, it's a lie as we treat well*



*the forest. As shaman, we defend our land, our customs, our health, our dance, ... in the benefit of all. Thank you for coming from far to Brazil to know the real land of the people. You, Europeans, from the other side of the sea, get to know us and set friendship with us. We will create an alliance and unity. We have also youth here with whom you can gather. You defend our motherland, you already design the path to a new age. Let's discuss of how we'll save our earth, how we will dialogue with the authorities that destroy and pollute the rivers. Here in the forest, we can hear the sound of the forest, there is no sounds of trucks, cars, ... I began 40-60 years ago, to observe white people exploiting the soil. In the 70s, President Figueiredo started to kill the Yanomami. My mother hide me in a safe place and taught me that white people are dangerous, they built roads to get into the forest... The road cuts our land, they killed my friends, my brothers. Brazilians never respected our people. In 76, that is when I started to fight the President of the FUNAI 3, enemy of the indigenous people. And still today, illegal loggers, miners, they continue. We people of the forest, we give you the arrow to kill them with the paper. The arrow is yours. Make war with paper, pens and documents. You, young people, you came to listen to us, you don't imagine how they have mistreat us and make us a colony. You, youth, you have to build a new way to save our earth, not only Brazil, but also China, Japan, Canada, USA, ...(...) The Kayapo are our neighbour, our major figure, Raoni, he is a big fighter; he passed me the arrow to fight the white. I've never killed them but they killed my people. (...). Today, Bolsonaro is a dictator; Brazilians didn't choose a good man. We, people of the forest, we don't need cars, or fridges, nor clothes, ... we don't need improvement like in the cities full of lights. But we need our soul to take care of all of us. We need youth to defend our planet. We can fight together. We are rich of the forest not of money.*



*Yanomami are worried because of the water polluted by the mercury of the mines. So, young people from the other side of the sea, go back to your land, gather more people and make a big group, so our authorities will respect the soil of the Amazon. Without that, we will die, we will all suffer from heat. We are warriors, young girls are warriors. We will go together.”*  
He gave us a mission: “ Take this message to your lands. We don’t want mines here, please take that message.”

RAIMMONDA, is a riverine woman who expressed her story about the Belo Monte hydraulic dam that was supposed to bring a better life for the local people and that brought, on the contrary, separation between villagers (even family) and sickness. She explained that riverine people created a council to be recognized as a riverine community. The compensation people get to be displaced was nothing (2000 Real).

Herself, she was displaced in a house, where she has no road, no health care, but courage. They have been forced to live in a protected area to crop but her people are fisherfolks and not farmers. Moreover, the crops are not easy as the flood of the river has decreased because of Belo Monte dam. Another problem, or another lie, was that the water is no more drinkable.

With just a signature, you can kill many people. For her, it is a hope to see the youth from inside and outside Brazil with their diploma not being focused on projects that kill. For her, there is no democracy if we destroy the biodiversity. Because the world moves like a wheel with the forest in the middle.

### **Importance of the Amazon forest**

After spending a whole week in the middle of the forest, hearing all these stories about the belmonte dam, the river, the indigenous tribes... You start to understand the importance of the forest for the world.

It’s one of the biggest tipping points that could push the earth over the edge and cause irreversible changes to our ecosystem. The Amazon is the lung of the planet, the biggest rainforest on earth. But it’s being destroyed as one of the fastest.



Although Europe needs the forest to survive, and with that, the people living inside the forest who are taking care of it. European still move forward with trade agreements like mercacour. They willingly and knowingly keep destroying the forest, which will have horrible consequences to the Amazon, the people who have lived there for ages and also us, the rest of the world.

### **The COP-25**

One day before finally crossing the ocean we heard about the cancellation of COP-25 in Chile because of the social battles. It was hard for to hear that after more than a month of sailing the girls wouldn’t be able to reach one of their two main goals.





But obviously, they didn't really miss the COP. Since they are part of a movement, 6 other young climate activists from Youth for Climate Belgium, went to the COP in their place. *(In the picture, from left to right: Louise Rosoux, Luna Bauwens, Bram Michielsen)*

Adelaide, Anuna and Josefien moved to Martinique because there they'd have great teleconference reception and they'd be able to coordinate the delegation from a distance. The COP itself was rather a disappointment. Not only for Belgium but even on an international level there was no agreement and no steps forward.

The COP is filled with scientists, activists, frontline people facing direct consequences of climate change and leaders who do want to push real action and real ambition. But it was clear that the world is still too afraid of losing their economy and eternal growth. The same mentality that got us where we are now.

### **Reflection**

This journey made us realise the system change we have ahead of us. It is not only about climate change, it's about a system change. Fighting the inequality of the climate crisis, and with that, the inequality that defines our current world. Taking back democracy by giving the voiceless a voice again. Rethinking our economy to build one that respects planetary boundaries and doesn't leave anyone behind.

We are fighting together with millions of people all over the world to do this.  
Will you join us too?

Josefien, Adélaïde and Anuna.



## 2. Varia - Divers

### 2.1. Documenta Pantanal

Wereldpremière in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen van de documentaire film “Ruivaldo, the man who saved the earth”, directed by Jorge BODANZKY, codirected by João FARKAS. Co-organisatie: Leopold III-Fonds voor Natuuronderzoek en Natuurbehoud.

<documentapantanal.com.br/en/> Zie bijlage.

Première mondiale à l’Institut royal des Sciences naturelles de Belgique du film documentaire : “Ruivaldo, the man who saved the earth”, directed by Jorge BODANZKY, codirected by João FARKAS. Co-organisation : Fonds Léopold III pour l’Exploration et la Conservation de la Nature.

<documentapantanal.com.br/en/> Voir l’annexe.

### 2.2. Tentoonstelling - Exposition

Expo TOUTANKHAMON, à la découverte du pharaon oublié, à l’espace des expositions de la gare TGV de Liège-Guillemins.

Du 14.12.2019 au 31.05.2020, prolongée jusqu’au 30.08.2020, à nouveau prolongée jusqu’au 03.01.2021.

Contribution à cette exposition par le prêt du carnet de voyage, rédigé par S.A.R. le prince Léopold durant sa visite en Egypte et au Soudan en 1923.

Le 18 février 1923, le Prince, accompagné par sa mère la reine Elisabeth de Belgique, et plusieurs autres personnes, notamment l’égyptologue Jean CAPART, assiste à l’ouverture officielle du tombeau de Toutânkhamon, pharaon de la XVIII<sup>e</sup> dynastie, son règne situé entre les années -1334 à -1325. Cette ouverture fut organisée par lord G.H. CARNARVON et Mr. H. CARTER, qui était principalement connu pour avoir découvert la dite tombe en 1922.

### 2.3. Digitalisatie van dia’s genomen door Z.M. koning Leopold III

Een jobstudente heeft de digitalisatie van dia’s genomen tijdens expedities van Koning Leopold III voortgezet. Het initiatief hiervoor berust bij de heer Han DE KOEIJER (KBIN) en de kosten worden gedragen door het CEBioS programma onder leiding van ons medelid dr. Luc JANSSENS DE BISTHOVEN.

### 2.4. Ontvangen boeken en documentatie – Livres et documents reçus

- OLBERS, J.M., GRIFFITHS, CH. L., O’HARA, T.D. & SAMYN, Y. 2019.

Field guide to the brittle and basket stars (Echinodermata: Ophiuroidea) of South Africa. *Abc Taxa*, vol. 19: 1-346, col. figs. 1-293.

*Abc Taxa* is a series of peer-reviewed manuals dedicated to capacity building in zoological and botanical taxonomy and collection management, developed under CEBioS, financed by the Belgian Development Cooperation.

- SEBILLE, Mark. 2019. De speeltuin van de Koningen, verhalen van 500 jaar bergbeleving, alpinisme en klimmen, vanuit de lage landen.  
D/2019/Marc SEBILLE, uitgever-NUR 483, 680, 360 pp., talrijke foto's.

Het boek heeft zeer ruime aandacht voor de bergsport beoefend door de Belgische koninklijke familie en vermeldt ook de beklimming van de Kilimanjaro door prinses Esmeralda van België, haar dochter Alexandra en neef Jan DAVIDSON-MONCADA.

## **2.5. Wetenschappelijke publicaties voortvloeiend uit terreinzendingen financieel gesteund door het Leopold III-Fonds** **Publications scientifiques issues de missions de terrain cofinancées par le Fonds Léopold III**

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.500. De publicaties verschenen in 2019 worden hierna vermeld.

Le nombre des publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.500. Celles publiées en 2019 sont mentionnées ci-dessous.

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

Geen publicaties ontvangen.

Pas de publications reçues.

### **2.5.2. Publicaties voortvloeiend uit andere terreinzendingen** **Publications issues d'autres missions de terrain**

Borges, A.V., Darchambeau, Fr., Lambert, Th., Morana, C., Allen, G.H., Tambwe, E., Sembaito, A.T., Mambo, T., Wabakhangazi, J.N., Descy, J.-P., Teodoru, C.R. & Bouillon, St., 2019. Variations in dissolved greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) in the Congo River network overwhelmingly driven by fluvial-wetland connectivity. *Biogeosciences*, 16: 3801-3834, figs 1-22. <https://doi.org/10.5194/bg-16-3801-2019>

Borges, A.V. *et al.*, 2019. Variations in dissolved greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) in the Congo River network overwhelmingly driven by fluvial-wetland connectivity. *Supplement of Biogeosciences*, 16: 3801-3834, figs S1-S23. <https://doi.org/10.5194/bg-16-3801-2019-supplement>

Cóndor-Luján, B., Azevedo, F., Hajdu, E., Hooker, Y., Willenz, Ph. & Klautau, M., 2019. Tropical Eastern Pacific Amphoriscidae Dendy, 1892 (Porifera: Calcarea: Calcaronea: Leucosolenida) from the Peruvian coast. *Marine Biodiversity*, 49: 1813-1830, figs 1-9. <https://doi.org/10.1007/s12526-019-00946-y>

- de Carvalho, C.J.B., Haseyama, K.L.F., Gomes, L.R.P. & Zafalon-Silva, Ã., 2019. New genus and new species of Muscidae (Diptera) from the Andes highlands and discussion of its phylogenetic position based on morphological evidence. *Austral Entomology*, 58 (3): 484-497, figs 1-8. doi: 10.1111/aen.12400
- De Crop, E., Lescroart, J., Njouonkou, A.-L., De Lange, R., Van de Putte, K. & Verbeken, A., 2019. *Lactifluus bicapillus* (Russulales, Russulaceae), a new species from the Guineo-Congolian rainforest. *MycKeys*, 45: 25-39, figs 1-5. doi: 10.3897/mycokeys.45.29964
- De Mil, T., Hubau, W., Angoboy Ilondea, B., Rocha Vargas, M.A., Boeckx, P., Steppe, K., Van Acker, J., Beeckman, H. & Van den Bulcke, J., 2019. Asynchronous leaf and cambial phenology in a tree species of the Congo Basin requires space-time conversion of wood traits. *Annals of Botany*, 124 (2): 245-253, figs 1-2. doi: 10.1093/aob/mcz069
- Herrmann, A. & Háva, J., 2019. A new dermestid species (Coleoptera: Dermestidae) from the Republic of Namibia. *Studies and Reports Taxonomical Series*, 15 (2): 329-332, figs 1-3.
- Huanraluek, N., Ertz, D., Phukhamsakda, C., Hongsanan, S., Jayawardena, R.S. & Hyde, K.D., 2019. The family *Pyrenidiaceae* resurrected. *Mycosphere*, 10 (1): 634-654, figs 1-6. doi: 10.5943/mycosphere/10/1/13
- Hubau, W., De Mil, T. *et al.*, 2019. The persistence of carbon in the African forest understory. *Nature Plants*, 5 (2): 133-140, figs 1-3. <https://doi.org/10.1038/s41477-018-0316-5>
- Huby, A., Lowie, A., Herrel, A., Vigouroux, R., Frédérick, B., Raick, X., Kurchevski, G., Godinho, A.L. & Parmentier, E., 2019. Functional diversity in biters: the evolutionary morphology of the oral jaw system in pacus, piranhas and relatives (Teleostei: Serrasalminidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 127 (4): 1-20, figs 1-7. <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blz048>
- Olbers, J.M., Griffiths, C.L., O'Hara, T.D. & Samyn, Y., 2019. Field guide to the brittle and basket stars (Echinodermata: Ophiuroidea) of South Africa. *Abc Taxa*, 19: 1-352, figs 1-293. <http://www.abctaxa.be>
- Pauly, A. & Copeland, R.S., 2019. *Meganomia somalica* (Friese, 1915) comb. nov. and new records of Meganomiinae for East Africa (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae). *Belgian Journal of Entomology*, 89: 1-22, figs 1-18. [www.srbe-kbve.be](http://www.srbe-kbve.be)
- Runyon, J.B. & Pollet, M., 2019. The Genus *Enlinia* Aldrich in Chile (Diptera: Dolichopodidae), with the Description of Four New Species. *Neotropical Entomology*, 48: 604-613, figs 1-8. <https://doi.org/10.1007/s13744-018-0660-1>
- Terrana, L., Lepoint, G. & Eeckhaut, I., 2019. Assessing trophic relationships between shallow-water black corals (Antipatharia) and their symbionts using stable isotopes. *Belgian Journal of Zoology*, 149 (1): 107-121, figs 1-4. <https://doi.org/10.26496/bjz.2019.33>
- Thiry, V., Bhasin, O., Stark, D.J., Beudels-Jamar, R.C., Vercauteren Drubbel, R., Nathan, S.K.S.S., Goossens, B. & Vercauteren, M., 2019. Seed dispersal by proboscis monkeys: the case of *Nauclea* spp. *Primates*, 60 (5): 449-457, figs 1-2.

<https://Mdoi.org/10.1007/s10329-019-00736-x>

Veltjen, E., Asselman, P., Hernández Rodríguez, M., Palmarola Bejerano, A., Testé Lozano, E., González Torres, L.R., Goetghebeur, P., Larridon, I. & Samain, M.-S., 2019. Genetic patterns in Neotropical Magnolias (Magnoliaceae) using *de novo* developed microsatellite markers. *Heredity*, 122: 485-500, figs 1-4. <https://doi.org/10.1038/s41437-018-0151-5>

Vermeersch, X.H.C., Stiewe, M.B.D. & Shcherbakov, E.O., 2019. A new genus of praying mantis, *Chlorocalis* n. gen., with two new species from the Greater Mekong region (Mantodea: Mantidae). *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.), 55 (2): 197-210, figs 1-38. <https://doi.org/10.1080/00379271.2018.1562380>

### ***Not mentioned before***

Aguirre, L.K., Hooker, Y., Willenz, Ph. & Hajdu, E., 2011. A new *Clathria* (Demospongiae, Microcionidae) from Peru occurring on rocky substrates as well as epibiotic on *Eucidaris thouarsii* sea urchins. *Zootaxa*, 3085 (1): 41-54, figs 1-6. doi: 10.5281/zenodo.205539

Ale-Rocha, R., 2016. Species of Hybotinae from Podocarpus National Park, Ecuador (Diptera, Empidoidea, Hybotidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 60 (3): 189-205, figs 1-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2016.04.004>

Azevedo, F., Córdor-Luján, B., Willenz, Ph., Hajdu, E., Hooker, Y. & Klautau, M., 2015. Integrative taxonomy of calcareous sponges (subclass Calcinea) from the Peruvian coast: morphology, molecules, and biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 173: 787-817, figs 1-12. <https://doi.org/10.1111/zoj.12213>

Bauters, K., Goetghebeur, P., Asselman, P., Meganck, K. & Larridon, I., 2018. Molecular phylogenetic study of *Scleria* subgenus *Hypoporium* (Sclerieae, Cyperoidea, Cyperaceae) reveals several species new to science. *PLoS ONE*, 13 (9): 1-34, figs 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203478>

Baune, D., Hohmann, G., Serckx, A., Sakamaki, T., Narat, V. & Fruth, B., 2017. How bonobo communities deal with tannin rich fruits: Re-ingestion and other feeding processes. *Behavioural Processes*, 142: 131-137, figs 1-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.201706.007>

Borges, A.V., Abril, G., Darchambeau, Fr., Teodoru, C.R., Deborde, J., Vidal, L.O., Lambert, Th. & Bouillon, S., 2015. Divergent biophysical controls of aquatic CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> in the World's two largest rivers. *Scientific Reports*, 5 (15614): 10 pp., figs 1-4. doi: 10.1038/srep15614

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

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>
- 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. (Phasmida, Diapheromeridae, Necrosiinae). *European Journal of Taxonomy*, 265: 1-31, figs 1-16. <http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2017.265>
- Delgat, L., De Crop, E., Njouonkou, A.-L. & Verbeken, A., 2017. *Lactifluus persicinus* sp. nov. from the gallery forests of West Cameroon. *Mycotaxon*, 132 (3): 471-483, figs 1-4. <https://doi.org/10.5248/132.471>
- De Mil, T., Vannoppen, A., Beeckman, H., Van Acker, J. & Van den Bulcke, J., 2016. A field-to-desktop toolchain for X-ray CT densitometry enables tree ring analysis. *Annals of Botany*, 117 (7): 1187-1196, figs 1-8. doi: 10.1093/aob/mcw063
- De Mil, T., Angoboy Ilondea, B., Maginet, S., Duvillier, J., Van Acker, J., Beeckman, H. & Van den Bulcke, J., 2017. Cambial activity in the understory of the Mayombe forest, DR Congo. *Trees*, 31 (1): 49-61, figs 1-8. doi: 10.1007/s00468-016-1454-x
- Evens, R. & Ulenaers, E., 2015. Expedition “solala”: searching for the rarest bird in the world. *Trip Report*, 123 pp., num.col. ill.
- Evens, R., Beenaerts, N., Witters, N. & Artois, T., 2018. Nightjar diversity and microhabitat use in Nechisar National Park, Ethiopia. *Ostrich*, 89 (1): 87-91, figs 1-2. <http://dx.doi.org/10.2989/00306525.2017.1407004>
- Fack, V., Shanee, S., Vercauteren Drubbel, R., Del Viento, M., Meunier, H. & Vercauteren, M., 2018. Observation of snake (Colubridae) predation by yellow-tailed woolly monkeys (*Lagothrix flavicauda*) at El Toro study site, Peru. *Neotropical Primates*, 24 (2): 79-82.
- Fack, V., Shanee, S., Vercauteren Drubbel, R., Meunier, H. & Vercauteren, M., 2018. Aggressive encounter between *Lagothrix flavicauda* and *Nasua nasua* at El Toro, Amazonas, Peru. *Neotropical Primates*, 24 (2): 85-86.
- Hajdu, E., Hooker, Y. & Willenz, Ph., 2015. New *Hamacantha* from Peru and resurrection of *Zygherpe* as subgenus (Demospongiae, Poecilosclerida, Hamacanthidae). *Zootaxa*, 3926 (1): 87-99, figs 1-5. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3926.1.3>
- Larridon, I., Walter, H.E., Guerrero, P.C., Duarte, M., Cisternas, M.A., Peña Hernández, C., Bauters, K., Asselman, P., Goetghebeur, P. & Samain, M.-St., 2015. An integrative approach to understanding the evolution and diversity of *Copiapoa* (Cactaceae), a threatened endemic

Chilean genus from the Atacama Desert. *American Journal of Botany*, 102 (9): 1506-1520, figs 1-3. <http://www.amjbot.org/>

Larridon, I., Veltjen, E., Semmouri, I., Asselman, P., Guerrero, P.C., Duarte, M., Walter, H.E., Cisternas, M.A. & Samain, M.-St., 2018. Investigating taxon boundaries and extinction risk in endemic Chilean cacti (*Copiapoa* subsection *Cinerei*, Cactaceae) using chloroplast DNA sequences, microsatellite data and 3D mapping. *Kew Bulletin*, 73 (4): 1-17, figs 1-4. doi:10.1007/S12225-018-9780-3

Morin-Rivat, J., Fayolle, A., Gillet, J.-Fr., Bourland, N., Gourlet-Fleury, S., Oslisly, R., Bremond, L., Bentaleb, I., Beeckman, H. & Doucet, J.-L., 2014. New evidence of human activities during the holocene in the low-land forests of the northern Congo Basin. *Radiocarbon*, 56 (1): 209-220, figs 1-2. doi: 10.2458/56.16485

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

Morin-Rivat, J., Fayolle, A., Favier, Ch., Bremond, L., Gourlet-Fleury, S., Bayol, N., Lejeune, Ph., Beeckman, H. & Doucet, J.-L., 2017. Present-day central African forest is a legacy of the 19th century human history. *eLife*, 6: 18 pp., figs 1-3. doi: 10.7554/eLife.20343

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>

Sebastiano, M., Eens, M., Messina, S., AbdElgawad, H., Pineau, K., Beemster, G.T.S., Chastel, O. & Costantini, D., 2018. Resveratrol supplementation reduces oxidative stress and modulates the immune response in free-living animals during a viral infection. *Functional Ecology*, 32 (11): 2509-2519, figs 1-5. doi: 10.1111/1365-2435.13195

Serckx, A., Huynen, M.-Cl., Bastin, J.-Fr., Hambuckers, A., Beudels-Jamar, R.C., Vimond, M., Raynaud, E. & Kühl, H.S., 2014. Nest Grouping Patterns of Bonobos (*Pan paniscus*) in Relation to Fruit Availability in a Forest-Savannah Mosaic. *PLoS One*, 9 (4): e93742, figs 1-8. doi:10.1371/journal.pone.0093742

Serckx, A., Kühl, H.S., Beudels-Jamar, R.C., Poncin, P., Bastin, J.-Fr. & Huynen, M.-Cl., 2015. Feeding Ecology of Bonobos Living in Forest-Savannah Mosaics: Diet Seasonal Variation and Importance of Fallback Foods. *American Journal of Primatology*, 77 (9): 948-962, figs 1-5. doi: 10.1002/ajp.22425

Serckx, A., Huynen, M.-Cl., Beudels-Jamar, R.C., Vimond, M., Bogaert, J. & Kühl, H.S., 2016. Bonobo nest site selection and the importance of predictor scales in primate ecology. *American Journal of Primatology*, 78 (12): 1326-1343, figs 1-7.1. doi: 10.1002/ajp.22585

Terrana, L. & Eeckhaut, I., 2017. Taxonomic description and 3D modelling of a new species of myzostomid (Annelida, Myzostomida) associated with black corals from Madagascar. *Zootaxa*, 4244 (2): 277-295, figs 1-7. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4244-2.9>

Thiry, V., Clauss, M., Stark, D.J., Beudels-Jamar, R.C., Vercauteren Drubbel, R., Nathan, S.K.S.S., Goossens, B. & Vercauteren, M., 2018. Faecal Particle Size in Free-Ranging Proboscis Monkeys, *Nasalis larvatus*: Variation between Seasons. *Folia Primatologica*, 89 (5): 327-334, figs 1-4. doi: 10.1159/000490794

Tosso, F., Cherchye, G., Hardy, O.J., Daïnou, K., Lognay, G., Tagg, N., Haurez, B., Souza, A., Heuskin, St. & Doucet, J.-L., 2017. Characterization of animal communities involved in seed dispersal and predation of *Guibourtia tessmannii* (Harms) J. Léonard, a species newly listed on Appendix II of CITES. *African Journal of Ecology*, 56 (3): 468-476, figs 1-2. doi: 10.1111/aje.12480

Trolliet, Fr., Serckx, A., Forget, P.-M., Beudels-Jamar, R.C., Huynen, M.-Cl. & Hambuckers, A., 2016. Ecosystems services provided by a large endangered primate in a forest-savanna mosaic landscape. *Biological Conservation*, 203: 55-66, figs 1-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.025>

Vandelook, F., Van de Vyver, A. & Gareca, E.E., 2017. *Hypseocharis* reveals early history of physical dormancy in Geraniaceae. *Seed Science Research*, 27 (1): 39-42, fig. 1. doi: 10.1017/S096025851600026X

Van den Broeck, D., Tehler, A., Razafindrahaja, T. & Ertz, D., 2017. Four new species of *Arthothelium* (Arthoniales, Ascomycetes) from Africa and Socotra. *Phytotaxa*, 331 (1): 51-64, figs 1-2. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.331.1.3>

Van den Broeck, D., Frisch, A., Razafindrahaja, T., Van de Vijver, B. & Ertz, D., 2018. Phylogenetic position of *Synarthonia* (lichenized Ascomycota, Arthoniaceae), with the description of six new species. *Plant Ecology and Evolution*, 151 (3): 327-351, figs 1-5. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2018.1506>

Brussel, 22 september 2020  
Bruxelles, le 22 septembre 2020

Jackie VAN GOETHEM  
Uitvoerend secretaris  
Secrétaire exécutif



DOCUMENTA  
PANTANAL

©JOÃO FARKAS

**ruivaldo,  
the man  
who saved  
the earth**

a film by Jorge Bodanzky  
co-director João Farkas





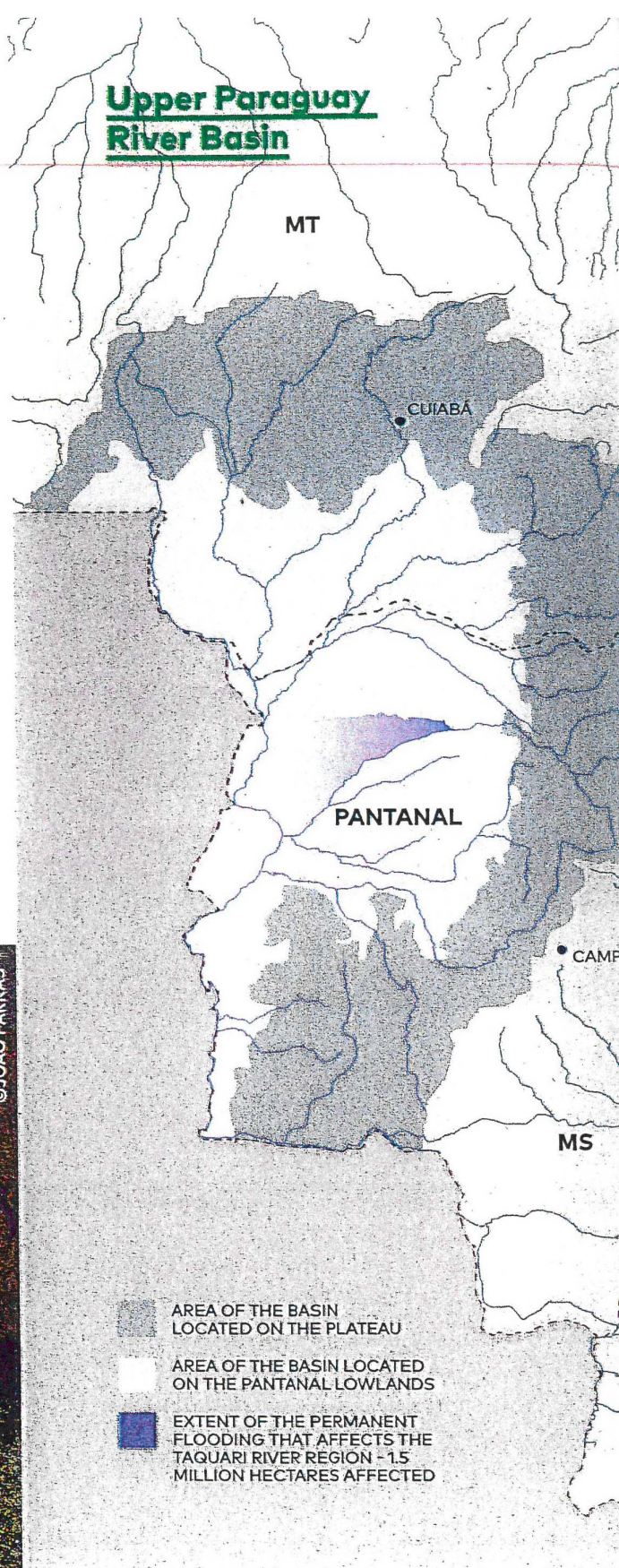
## The Pantanal

The Pantanal is the largest flood plain on the planet, covering around 21 million hectares, 15 million of which lie within Brazil's borders.

With areas having been defined as a World Heritage Site and Biosphere Reserve by UNESCO, as well as a Ramsar Site (wetlands protection convention), the Pantanal was recognized by the 1988 constitution as a National Heritage Site. It is a region of immense biological diversity, with 1,200 recorded species of animal (582 of which are birds and 325 fish) and around 3,500 recorded plant species.

As natural vitality and richness are fundamentally dependent upon the ebb and flow of the waters that seem to have been altered by human activity on the surrounding plateaus and by changes to the climate.

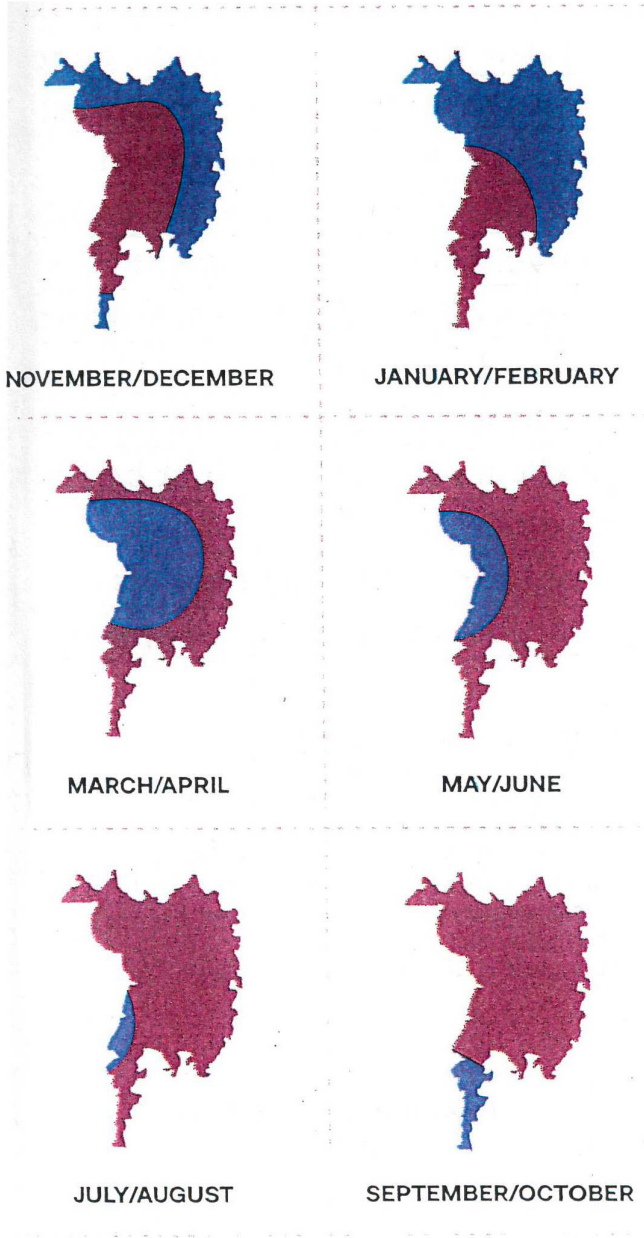
The rivers flowing through the plains of the Pantanal have experienced accelerated siltation, the most extreme case being that of the Taquari River. This led to the permanent flooding around 10% of the area of the Pantanal located in Brazil, destroying the region's fishing activity and tourism, significantly altering the presence of its plant and animal species, and forcing the affected inhabitants to leave the region.





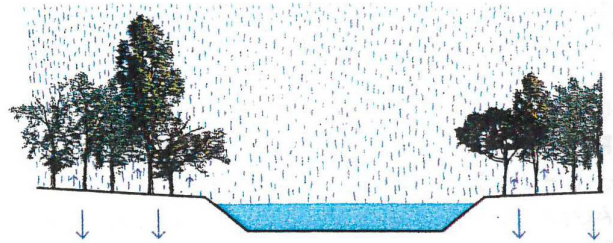
## The flood pulse in the Pantanal's

The annual cycle of flooding and receding waters is fundamental to the natural richness and diversity of the Pantanal, with this cycle taking place from north to south and from east to west.

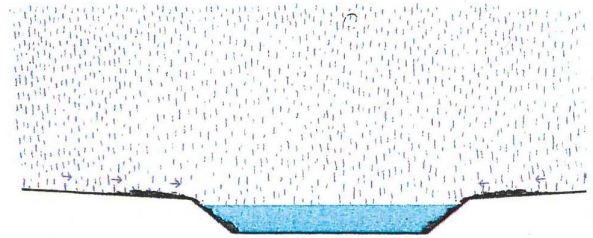


## Sedimentation and the future for the Pantanal's rivers

Without the original vegetation coverage, adoption of good soil protection practices in surrounding areas means that sedimentation of Pantanal's rivers can be avoided.



- 1 | When it rains, 60% of the water is trapped by the leaves of the trees and evaporates. 40% falls to the ground and majority of this soaks into the soil. The remaining small runs off into the rivers.



- 2 | When the vegetation is removed, all the rainfall reaches ground and little of it soaks into the soil or evaporates. Majority runs off to the rivers, carrying with it a great deal of sediment.



- 3 | A great deal of sediment is carried along by the torrent water and deposited on the riverbeds.



- 4 | Sedimentation of the riverbeds prevents the natural water drainage which leads to excessive flooding of the surrounding areas.



The 'Documenta Pantanal' project has been developed as a collaborative initiative designed to bring together the different efforts working to raise awareness regarding the preservation of the natural heritage of the 'Pantanal'. It aims to reflect upon and assist in the search for solutions that find a balance between the need for wealth creation and preservation of the Biome.

Documenta Pantanal is made up of a set of actions and projects designed to:

Document;

Raise awareness of the beauty and value of the Brazilian Pantanal;

Advance a dialog between the productive forces, the academic world, institutions and organizations in the search for consensual solutions that can be implemented.

films and documentaries, blogs and social media, and books and exhibitions are all coordinated actions designed to address a broad public and establish a close relationship with researchers, academics, rural producers, groups with an interest in conservation and tourism, and journalists and educators.

With the release of "Ruivaldo, the man who saved the earth", a film directed by Jorge Bodanzky and co-directed by João Farkas, we have completed one of the stages of the actions planned for Documenta Pantanal. The 'Fazenda Mutum' farm belonging to Ruivaldo Nery de Andrade, was reduced from its original 7,000 hectares to around 50. Cut off and isolated, Ruivaldo decided to remain and resist the flooding of his property, finding creative ways to survive. The documentary, that was filmed in various regions of the Pantanal across 2018 and 2019, tells his story and the transformations the Pantanal undergoes, and suggests ways in which its economic potential could be developed.

[documentapantanal.com.br](http://documentapantanal.com.br)

It is possible to avoid the accelerated sedimentation of the rivers and the consequent permanent flooding of areas of the Pantanal.

When a natural area is converted for cattle grazing and agricultural use, the implementation of good soil conservation practices, such as those adopted by modern Brazilian agribusiness, is essential to avoid the establishment of a vicious circle of soil loss, erosion and sedimentation of the rivers. The most important measures are level curves, containment boxes, modification of the roads, protection of water sources and ciliary forests, and direct planting.

DIRECTOR, CINEMATOGRAPHER AND SCRIPTWRITER Jorge Bodanzky  
CO-DIRECTOR AND PHOTOS João Farkas  
PRODUCER Mônica Guimarães  
SCRIPTWRITER AND EDITOR Bruna Callegari  
ORIGINAL MUSICAL SCORE Marcelo Pellegrini  
DIRECT SOUND David Pennington  
DRONE OPERATOR Silas Ismael  
CONSULTANT Sandro Menezes Silva

SPONSORSHIP



Rodobens



COORDINATION

MoG

SECRETARIA ESPECIAL DA CULTURA

MINISTÉRIO DA CIDADANIA

