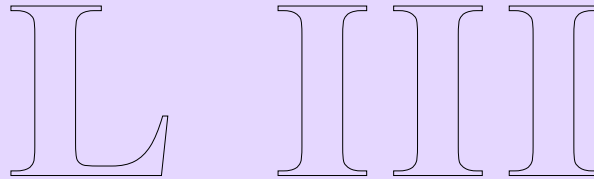


**FONDS LEOPOLD III
POUR
L'EXPLORATION ET LA
CONSERVATION DE LA NATURE**

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



ACTIVITES DE L'EXERCICE 2014

ACTIVITEITEN TIJDENS HET DIENSTJAAR 2014

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

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

TABLE DES MATIERES – INHOUDSTAFEL

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

- 1.1. **CONSTANT, Jérôme** (expert en gestion de collections, IRScNB) & **BRESSEEL, Joachim** (teacher animal nursery at Koninklijk Technisch Atheneum Horteco, Vilvoorde)
Exploration de la faune entomologique de la Cordillera Centrale (Luzon, Philippines). Mission aux Philippines, 5 – 21 avril 2014.
- 1.2. **DE CROP, Eske** (PhD student, BOF research project, UGent), **VERBEKEN, Annemie** (professor, UGent) & **NJOUONKO, André** (Univ. Bamenda)
Exploration of ectomycorrhizal macrofungi and their root tips in Togolese Sudanian woodlands and Cameroonian riparian and rain forests to reveal the hidden diversity of *Russulaceae* species and other ectomycorrhizal fungi in Togo and Cameroun. Mission to Cameroun and Togo, 11 May – 23 June 2014.
- 1.3. **DE NEVE, Liesbeth** (postdoc, UGent)
Effects of Afro-tropical rainforest fragmentation on dispersal and settlement strategies in a cooperative breeding bird.
Zending naar Kenia, 11 – 26 juli 2014.
- 1.4. **DE RYCK, Dennis** (doctoraatsstudent, assistent biologie, VUB)
Oceanische patronen in de genetische samenstelling van kustecosystemen – de rol van lange afstandsverspreiding in mangroven van de westelijke Indische Oceaan. Veldwerk in Mozambique, 4 mei – 15 juni 2014.
- 1.5. **DUMONT, Henri** (em. gewoon hoogleraar, UGent)
Een expeditie naar het Tibesti-gebergte (Tsjaad) met nadruk op de hydrobiologie. Expeditie naar Tsjaad, 17 – 30 maart 2014.
- 1.6. **ERTZ, Damien** (postdoc, Agence Jardin botanique Meise)
Inventaire, taxonomie, phylogénie et écogéographie des lichens à Madagascar. Mission à Madagascar, 30 septembre – 25 octobre 2014
- 1.7. **HENDRICKX, Frederik** (senior scientist, RBINS) & **DEKONINCK, Wouter** (curator entomology collections RBINS)
Taxonomy, evolutionary ecology and biodiversity research of terrestrial arthropods from the Galápagos Islands.
Mission to the Galápagos Islands, 3 – 23 March 2014.
- 1.8. **HOST, Benoît** (doctorant, assistant en biologie, ULB)
Le système digestif des termites humivores : Analyse séquentielle de la granulométrie au cours de la digestion et comparaison interspécifique des ressources utilisées. Mission au Burundi, 15 – 30 septembre 2014.

- 1.9. **PATIÑO LLORENTE, Jairo** (postdoc researcher, ULiège)
Unparalleled diversification in bryophytes across the Hawaiian archipelago: the case of the genus *Orthotrichum*.
Mission to Hawaii, 4 – 20 July 2014.
- 1.10. **VANDENSPIEGEL, Didier** (postdoc, MRAC) & **HENRARD, Arnaud** (doctorant, UCL)
Etude des macro-invertébrés (diplopodes et arachnides) de la chaîne montagneuse de l'ouest du Cameroun.
Mission au Cameroun, 1^{er} – 18 octobre 2014.
- 1.11. **VAN DER VEN, Rosa** (PhD student, Bijzonder Assisterend Academisch Personeel, VUB)
De genetische diversiteit en connectiviteit van de steenkoralen *Acropora tenuis* en *Seriatopora hystrix* langs de kust van Mozambique.
Veldwerk in Mozambique, 4 mei – 15 juni 2014.
- 1.12. **WILLEMS, Tomas** (doctoraatsstudent, VLIR VLADOC bursaal, ILVO & UGent), **MOL, Jan** (professor A. de Kom Universiteit Suriname), **WAN TON YOU, K. & ANIELKOEMAR, G.** (curators, Nat. Zoölogische Collectie Suriname)
Ruimtelijke en temporele verspreiding van mariene bodemgemeenschappen in de kustzone van Suriname.
Zending naar Suriname, 11 januari – 5 juni 2014.

2. Divers -Varia

- 2.1. Evénements - Evenementen
- 2.2. Site web du Fonds – Website van het Fonds
- 2.3. Livres et documents reçus – Ontvangen boeken en documenten
- 2.4. Publications scientifiques réalisées avec l'appui du Fonds Léopold III
Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met steun van het Leopold III-Fonds
- 2.4.1. Publications suite à la Station biologique Roi Léopold III à l'île de Laing en Papouasie Nouvelle-Guinée
Publicaties als gevolg van het Biologisch Station Koning Leopold III op het eiland Laing, Papoea-Nieuw-Guinea
- 2.4.2. Publications découlant d'autres missions de terrain
Publicaties voortvloeiend uit andere terreinzendingen

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

Au cours de l'exercice 2014, le Fonds Léopold III a subsidié 20 chercheurs et leurs assistants, dont les rapports raccourcis sont repris ci-dessous.

In de loop van het dienstjaar 2014 heeft het Leopold III-Fonds aan 20 onderzoekers en hun assistenten toelagen verstrekt. Hierna volgen hun ingekorte verslagen.

- 1.1. **CONSTANT, Jérôme** (expert en gestion de collections, IRScNB) & **BRESSEEL, Joachim** (teacher animal nursery at Koninklijk Technisch Atheneum Horteco, Vilvoorde)
Exploration de la faune entomologique de la Cordillera Centrale (Luzon, Philippines). Mission aux Philippines, 5 – 21 avril 2014.

Introduction

The central cordillera is a mountainous region in the central part of Luzon, Philippines. A lot of the fauna has remained understudied, especially at higher altitudes because of the difficulties reaching those areas and obtaining collecting permits. At altitudes higher than 1800m asl, a special forest type (mossy forest) can be found. These forests are very fragile ecosystems and logging, climate change, cattle and the pine tree plantations are the main threats for these forests.

These forests have already largely disappeared in many anthropised zones. The complete destruction of these forests would lead to water supply problems for the populations living at lower altitudes as these forests currently function as a natural watersheds and the loss of many undescribed animal species.

Mossy forests are only found at higher altitude and thus creating different, small isolated patches of habitat with a high degree of endemism as shown by the recent discovery of new rodent species (see also Balete & al., 2006). The mossy forest is composed of smaller trees, densely covered with mosses, orchids and lichens. The temperature is relatively cold and the complete area is usually covered by fog, creating a high humidity.

Objectives of the mission

1. Specific collecting of Homoptera: Eurybrachidae & Fulgoridae and Phasmatodea in the scope of our taxonomic research.
2. Gathering of data on host plants and documentation of the life history of the collected species.
3. General collecting of insect specimens and house them in the collection of IRScNB. Those will be studied by different specialists around the world.

Material and methods

Obtaining collecting permits proved to be much more complicated than expected. Different bureaus have a different interpretation of the regulations, leading to contradictory information.

The process of obtaining permits lead to a change of plans and use Sagada as a base for our research rather than Banaue. Finally we obtained a permit for collecting and export (MoA) from the elders of the barangay of Patay for our research on their ancestral ground in Sagada under the auspices of the National Commission of Indigenous People. In the end the whole process made us lose a lot of working days after being sent from one bureau to another.

The last two days of the mission we decided to change our location because we were obliged to go back to NCIP regional bureau in Baguio on the last day before the Eastern holidays and the bureau was closed. After this we went to Subic bay, a previous American military base with one of the last, well preserved, lowland dry dipterocarpous forest. Subic bay has the advantage that it is a Freeport with its own local regulations by which we could collect specimens.

The following collecting techniques have been used:

- day collecting
- light trapping
- night collecting

Several kinds of biotopes were sampled:

- orchards
- lower altitude mixed forests
- pine forests
- mossy forest.

Preliminary results and findings

PHASMIDA:

24 species were collected. The majority of these are undescribed, including at least six new genera. Most species are dwarfed and are adapted to lower temperatures. Most species are apterous compared to lower lying areas. To our great surprise we found one of the new genera (with two new species) feeding on pine needles. One species was even very common around Sagada. One of the previously described species that we collected, *Ilocano hebaridi* Rehn & Rehn, 1939, had not been recorded since its original description. Their biotope and behaviour has been identified. Several species produced eggs and currently breeding effort are made to better study the species including documenting the nymphal stages and their intraspecific variation.

FULGORIDAE:

Three species of Fulgoridae were collected.

All specimens of *Penthicodes astra* (Stal, 1864) were found to feed on *Alnus* species. This is the first record of a host plant for the species. Also, the current records for the species are from July to December (see Constant, 2010) and seem to indicate that the species is seasonal.

We suspected that this is a collecting bias due to the fact that Fulgoridae are usually collected by beetles or butterflies collectors which tend to occur in those periods of the year. Our data confirm that the species is probably present most of the year. A long-term collaboration with a local naturalist, Mrs Linda Alisto, has been started to survey the populations of this species along the year.

Long series of *Scamandra hermione* Stal, 1864 were found. This extends the distribution of the species to the West coast of Luzon (see also Constant, 2013). The species was found to be polyphagous as it was feeding in groups on three different species of trees. Also, some specimens with black legs were found. The species was known only from orange legged specimens and this is the first case of intraspecific colour variation in the legs of a Fulgoridae.

A pair of *Prolepta apicalis* (Westwood, 1838) was collected. The species had not been recorded since its original description more than 175 years ago. It was known from a single female and we will now be able to describe the male genitalia. The species seems polyphagous as the specimens were found on different species of trees.

EURYBRACHIDAE:

Two nymphs of *Thessitus* Walker, 1862 were found. They showed the peculiar white waxy feather-like lateral expansions which characterize the nymphs of the genus. We could observe for the first time that instead of jumping like all Fulgoromorph nymphs, they used their expansions to turn the jump into a gliding flight and escape much further away.

GENERAL COLLECTING:

No Malaise traps and pitfall traps were used due to the permits issue.

Specimens of all insect groups were collected and are currently being mounted before being sent to the different specialists. A lot of species of Curculionidae of the tribe Pachyrrhynchini were collected, as well as high altitude Apidae of the genus *Bombus* and several species of Asilidae.

Expected publications

Several manuscripts will be prepared to describe the new taxa of Phasmatodea and the new observation and records of Fulgoridae and Eurybrachidae.

Those papers will be published in international peer reviewed journals, preferably in the European Journal of Taxonomy which is a free open access journal run by a consortium of European museums of natural history.

Perspectives

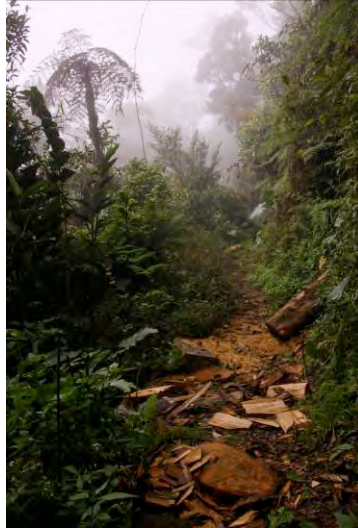
Mossy forest, as other primary forests in the Philippines, is rapidly declining. Our research has revealed that many taxa are new to science, endemic and in critical need of description. The data we will provide could allow public awareness to better protect these areas.

Our contact with the elders of the local tribe were very positive and people were really interested in our research and information about the local fauna.

We are preparing a poster on insects from Sagada that will be on display in the municipal hall. We have now very good contacts with local and regional NCIP authorities which could greatly facilitate further research in the area.



Collecting in the mossy forest



Logging inside primary forest



A new pygmy species of *Trachyaretaon*



Meeting with the local elders at NCIP office



New genus of phasmid feeding on pine needles



Documenting *Penthicodes astraea* on *Alnus* tree.



Same *Penthicodes astraea*



Nymph of *Thessitus*

- 1.2. **DE CROP, Eske** (PhD student, BOF research project, UGent), **VERBEKEN, Annemie** (professor) & **NJOUONKO, André** (Univ. Bamenda)
Exploration of ectomycorrhizal macrofungi and their root tips in Togolese Sudanian woodlands and Cameroonian riparian and rain forests to reveal the hidden diversity of *Russulaceae* species and other ectomycorrhizal fungi in Togo and Cameroun.
Mission to Cameroun and Togo, 11 May – 23 June 2014.

Inleiding

De Russulaceae familie bestaat uit vier agaricoïde genera, waaronder de melkzwamgenera *Lactarius* en *Lactifluus*. *Lactifluus* bestaat voornamelijk uit tropische soorten en wordt gekenmerkt door een grote cryptische diversiteit, terwijl *Lactarius* een meer gematigde verspreiding kent.

Onze eerste hypothese stelt dat *Lactarius* een relatief lage genetische diversiteit heeft, terwijl de genetische diversiteit van *Lactifluus* groot is en het genus waarschijnlijk niet monofyletisch is.

De tweede hypothese stelt dat de Russulales ectomycorrhiza-paddenstoelen zijn die aangepast zijn aan de warmte en dat de Russulales een Afrikaanse oorsprong hebben en later gediversifieerd zijn naar Zuidoost Azië en de noordelijke hemisfeer.

Onze derde hypothese stelt dat een deel van de diversiteit van de Russulaceae verborgen blijft onder de grond en dat de omgeving en het microklimaat selecteren welke soorten vruchtlichamen vormen.

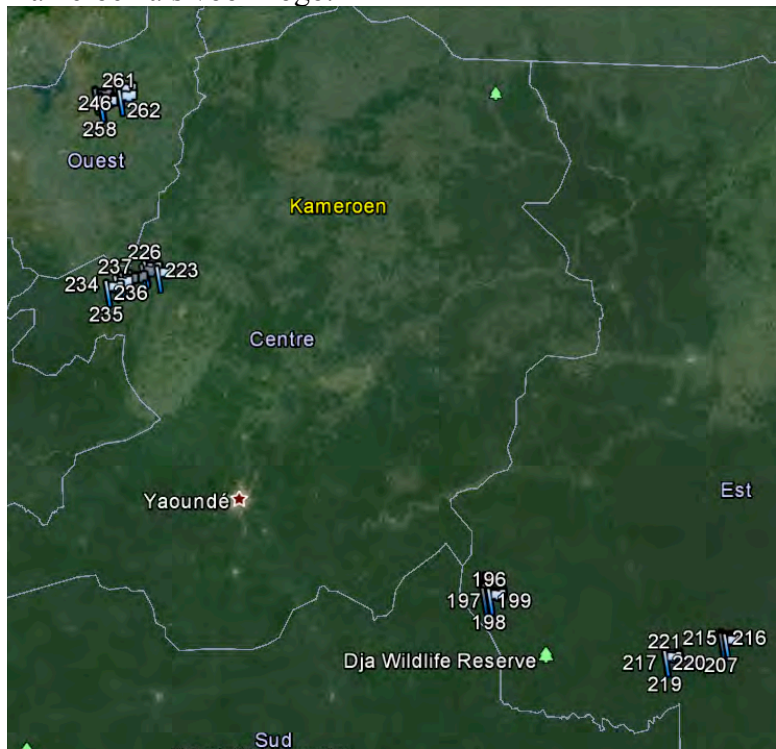
Dit project heeft als doelstelling om deze hypothesen te testen, door middel van veldexpeditie naar de galerijwouden en de regenwouden van het Dja Biosfeer Reservaat in Kameroen en naar de Soedanese savanne van het Fazao Malfakassa Nationaal Park in Togo, aangezien beide regio's gekend zijn voor hun rijke diversiteit aan Russulaceae en in het bijzonder voor *Lactifluus*-soorten.

Aan de hand van macroscopische en microscopische beschrijvingen, fylogenetisch onderzoek, biogeografische en vergelijkende studies willen we inzicht krijgen in de relaties binnen het genus *Lactifluus*, het ontstaan van dit genus, zijn evolutionaire verspreiding en de ondergrondse diversiteit van ectomycorrhiza-paddenstoelen in beide gebieden.

Organisatie en algemeen verloop van de zending

Reisweg

Op onderstaande kaarten zijn de stalname-plaatsen (gps-nummers) te zien, zowel voor Kameroen als voor Togo.



Kameroen



Togo

Logistiek

De eerste twee weken in Kameroen huurden we een terreinwagen (Toyota Hilux) met chauffeur bij FCTV (Fondation Camerounaise de la Terre Vivante). Somalomo en Lomié zijn enkel bereikbaar via een onverharde weg en onze inzamelplaatsen lagen midden in het regenwoud, dus een terreinwagen was zeker een vereiste. De derde week huurden we een taxi vanuit Yaoundé, wat voldoende was in Fouban, aangezien de wegen daar van betere kwaliteit zijn.

In Togo huurden we opnieuw een terreinwagen (Toyota Hilux) met chauffeur via de Universiteit van Lomé. Door de erg slechte staat van de wegen in het Fazao Malfakassa Nationaal Park was dit echt noodzakelijk.

Wanneer we in steden verbleven, logeerden we in kleine hotels of gastenverblijven. In Somalomo (Kameroen) verbleven we in een verlaten onderzoekersstation dat nu wordt verhuurd door de chef d'antenne van Somalomo en in Fazao (Togo) verbleven we in een verlaten hotel, dat opengesteld wordt voor onderzoekers.

Moeilijkheden

In Kameroen hadden we pech met het weer. De regens waren vroeger gestart dan normaal, waardoor grote delen van het bos onder water stonden en het paddenstoelenseizoen al grotendeels voorbij was. De regen maakte de grond ook erg zwaar en kleiachtig, waardoor het nemen van grondstalen en het zeven achteraf langer duurden dan verwacht.

Daarnaast hadden we ook regelmatig autopech, waardoor de reistijden tussen de verschillende inzamelplaatsen al snel verdubbelden. Ook werd de eerste binnenvlucht (Yaoundé – Douala) de dag zelf geannuleerd, waardoor we nog een taxi naar Douala moesten nemen om de vlucht naar Togo te halen.

Eenmaal in Togo vernam ik dat onze lokale contactpersoon, Dao Lamega Maba (Togolese doctoraatstudent in München), ziek was geworden en opgenomen was in het ziekenhuis in München. Hij kon dus niet mee op het veld, maar zijn drie medestudenten konden gelukkig wel mee.

Het weer was in Togo tegenovergesteld aan het weer in Kameroen, de regen bleef weg en het was er uitzonderlijk warm en droog, waardoor er opnieuw weinig fungi te vinden waren. Daarnaast is de ondergrond in de savanne in Togo erg steenrijk, waardoor het nemen van grondstalen met behulp van pvc-buizen moeilijk werd. De pvc-buizen werden vervangen door metalen buizen, de rubberen hamers werden vervangen door metalen hamers en per staal werd de hoeveelheid stenen vervangen door extra aarde, om overal dezelfde hoeveelheid aarde en wortels te hebben.

Materiaal en methoden

We startten elke veldwerk-dag met het nemen van grondstalen, normaalgezien twee per dag. Per staal werden de grondboren (pvc- of metalen buizen) 40 keer 20cm diep in de grond geklopt met een hamer. Dit bleek uit eerdere expedities een goede manier om grondstalen in te zamelen. In de namiddag werden per staal alle wortels uit de aarde gezeefd. Normaalgezien neemt dit ongeveer 1-2u in beslag per staal. Deze tijd werd echter sterkt verlengd wanneer de stalen vol kleine steentjes zaten en wanneer de grond verzadigd was met water en dus niet meer kon gezeefd worden. In dat laatste geval losten we de aarde op in water en zeefden we daar de wortels uit. Deze nieuwe methode was erg effectief, maar nam meer tijd in beslag dan de normale methode. Van elke collectie werden ter plaatse uitvoerig foto's en enkele nota's genomen. In de namiddag werd een deel van het materiaal op CTAB-buffer bewaard en werden beschrijvingen gemaakt. Daarna werden de collecties gedroogd met behulp van een velddroger en kaarsen.

Resultaten

In Kameroen maakten we 168 collecties van fungi, waaronder ongeveer 30 collecties van melkzwammen. Door de vroege start van het regenseizoen stonden er veel minder fungi in vergelijking met de expeditie die twee jaar geleden plaatsvond, waar wel een grote diversiteit aan paddenstoelen werd gevonden tijdens dezelfde periode.

In Togo maakten we 71 collecties, waaronder slechts 6 collecties van melkzwammen.

Door de aanhoudende droogte stonden er veel mindere paddenstoelen dan normaal rond deze periode van het jaar. Verschillende lokale mycologen bevestigden dat er normaalgezien meer paddenstoelen staan in juni.

Per land namen we 20 grondstalen, steeds vijf stalen per subtype. De hoeveelheid wortels per staal varieerde. Zo vonden we in het galerijwoud steeds opvallend meer wortels en waren de wortels in de savanne van Togo schaarser.

Perspectieven

De grondstalen zullen gebruikt worden in een vergelijkende studie tussen de vegetaties in Zambia, Kameroen en Togo. Gedurende het volgende jaar zullen er DNA extracties en PCR's uitgevoerd worden op de wortelstalen en de ITS2-sequenties zullen verkregen worden met behulp van een Ion Torrent Sequencer. Van de ingezamelde fungi zullen ITS sequenties gesequeneerd worden en afhankelijk van de soort, zullen ook *rpb2* en *rpb1* gesequeneerd worden en zullen de specimens toegevoegd worden aan de wereldwijde fylogenie van het genus *Lactifluus*.

Bestemming van het verzamelde materiaal

Van de een deel van de paddenstoelencollecties in Kameroen werden dubbels gemaakt (van de Boletales uit Foumban) en deze worden bewaard aan de Universiteit van Bamenda. Alle collecties uit Togo werden gesplitst en de dubbels worden bewaard aan de Universiteit van Lomé, in het labo van Dr. Atsu KudzoGuelly.

De grond- en wortelstalen worden bewaard aan de Universiteit van Gent en zullen gebruikt worden bij next generation sequencing analyses.

Publicaties in voorbereiding en/of gepland

In een eerste geplande publicatie zal de wereldwijde fylogenie van het genus *Lactifluus* worden voorgesteld, samen met de nieuwe onderverdeling in subgenera en secties. Daarnaast plannen we een publicatie omtrent de evolutionaire geschiedenis van het genus *Lactifluus*. Eventuele nieuwe soorten zullen beschreven worden en eveneens worden gepubliceerd. Eens de grondstalen geanalyseerd zijn, plannen we een publicatie waarin de ondergrondse diversiteit van ectomycorrhiza-vormende paddenstoelen vergeleken wordt met de bovengrondse diversiteit, en dit voor de drie belangrijkste vegetatietypes in Afrika voor ectomycorrhiza-vormers.

Besluit

De veldexpeditie naar Kameroen en Togo zijn geslaagd, ondanks de minder goede weersomstandigheden in beide landen. Alle nodige grondstalen werden ingezameld en verwerkt, en er werden ectomycorrhiza-paddenstoelen ingezameld in beide gebieden. De hoeveelheid ingezamelde paddenstoelen is niet erg groot, maar desondanks zullen deze collecties bijdragen aan de kennis over de bovengrondse diversiteit van fungi van beide landen.



- 1.3. **DE NEVE, Liesbeth** (postdoc, UGent)
Effects of Afro-tropical rainforest fragmentation on dispersal and settlement strategies in a cooperative breeding bird.
Zending naar Kenia, 11 – 26 juli 2014.

General framework

Severe environmental change as a result of anthropogenic activities may cause rapid phenotypic shifts through ecological and evolutionary processes (Palumbi 2001 *Science*). Studying relationships between environmental change and phenotypic or behavioral responses may be particularly insightful in small, fragmented populations that show low levels of genetic variation and constrained dispersal (Clobert *et al.* 2009 *Ecol. Lett.*).

In tropical cooperative breeders, population fragmentation has been hypothesized to affect evolutionary trajectories of dispersal through parent-offspring conflicts over distance and timing, for two reasons. First, tropical species show high levels of ecological specialization (Brook *et al.* 2008 *Trends Ecol. Evol.*) and are currently exposed to severe anthropogenic effects without similar episodes in the (recent) past (Balmford 1996 *Trends Ecol. Evol.*). This absence of past extinction filters renders tropical rainforest specialists highly vulnerable to contemporary selective pressures. Second, offspring of many cooperative breeders may delay their post-fledging dispersal and help their parents with the next breeding attempt (West *et al.* 2007 *Curr. Biol.*).

A variety of ecological factors, such as territory quality and isolation, the presence of helpers at the territory, the availability of mates and vacancies for settlement, are all believed to constitute key drivers of parent-offspring interactions and dispersal strategies (Hatchwell 2007 *Curr. Biol.*). Despite the fact that dispersal limitation is widely regarded as a key driver of the evolution of cooperation and group living, theoretical insights into how dispersal strategies are affected by different levels of group dynamics interacting with habitat fragmentation (ecological stressor) is still largely lacking.

Tropical cooperative species face multiple options for adaptive decision-making, which could allow them to use this plastic reproductive strategy as an adaptive response to environmental stress (i.e. habitat loss, degradation and fragmentation).

In this project we intend an integrated study on delayed dispersal, settlement and helping strategies in a cooperative bird species of a recently-fragmented Afrotropical rainforest. We will make use of up-to-date radio-tracking tags that will open possibilities to gain new insights in post-fledgling survival and dispersal, believed to be of vital importance in life-history theory, but largely unexplored due to logistic limitations.

Aims of the consignment

In this project we use a highly innovative technique to study survival, dispersal and settlement strategies of fledglings during their first year of life. During the last breeding season (November 2013 - March 2014) 35 Fledglings and 25 breeding females were provided with a small connectivity tag (**Fig. 1**) (radio-transmitter Pip Ag376 CTx, weight 0.98 g, Biotrack Ltd. Dorset,

U.K.) that has a calendar incorporated. This allows switching on the tags for 50 days along a 12-month period, while during the rest of the time the tags are switched off. The incorporated calendar has been scheduled to switch on the tags from July 14 until July 25, 2014.

The main aim of this consignment was to track all the tagged fledglings and breeding females and determine their position (GPS). In addition, given that an estimated 80% of *P. cabanisi* is individually marked (color rings) in the Taita Hills, an important additional objective of this campaign was to make focal observations of tagged individuals to determine group size and composition.

Development of the consignment

Short overview

My main task for this assignment was to coordinate this field campaign and to participate in the field by tracking fledglings and adult female birds that had been fitted with a radio-transmitter. To do so, all forest fragments in the Dabida isolate of the Taita Hills (*Fig. 2*) had to be scanned meticulously for the tagged birds. This scanning was done in collaboration with Joris Elst (ATP, Antwerp University) who was unfamiliar with the study area, but already had experience with radio-tracking; and a Kenyan field-assistant (Peter Kavusi) who is familiar with the forest fragments as he is a trained nest-searcher, but did not have any experience with radio-tracking. I coordinated this fieldwork and trained Peter in radio-tracking birds. Both Joris and Peter are very good bird watchers, and made most of the focal observations of the flocks accompanying our tagged birds.

The training in radio-tracking resulted to be very successful, and, in fact, we employ Peter right now to perform the next tracking campaign (15 September – 25 September 2014) under supervision of Dr. Ghitiru, who organizes all our contacts with Kenyan field assistants.

Field activities (Fig. 3)

The fieldwork consisted of the following main activities

- 1) Search for radio-tagged individuals. The forest fragments were thoroughly scanned for the radio-frequencies of the tagged individuals. During the first day(s) in each fragment, we went all three together (to train Peter, to get Joris acquainted with the forest).
- 2) Focal observations of flocks with radio-tagged individuals. Once we finished scanning a fragment, during following day(s), we tracked the individuals again (estimation of home range) and performed observations of the flocks by means of attracting the flock members to a play back of distress calls. This method worked very well in most of the flocks.
- 3) During the last days of the campaign, all the fragments were scanned again for the individuals that had not been found in their original fragment (to possibly detect dispersal between fragments), and in addition focal observations of flocks were performed.

During the tracking session at the end of March, 26 fledglings and 21 females were detected (loss of 22% of the transmitters, probably mostly due to predation, **Figure 4**). During the tracking session in July we got a positive identification of 21 fledglings and 19 females (belonging to 28 different flocks, in 12 cases both female and juvenile were marked from the same flock). We did not observe any dispersal yet. We could observe the whole flock composition in 60% of the marked individuals (17 flocks) and part of the composition in 11 flocks.

Planned future tracking-sessions

During the following weeks, Peter Kavusi will radio-track again all the tagged individuals, and in November, PhD student Dries van de Loock and Master student Alexandre Ramos will perform the next radio-tracking session. The transmitters will then turn on again for the last time from December 15 onwards (until the battery is empty).

I expect that dispersal will be observed during these last tracking sessions (as juveniles may stay with their parents until just before the next breeding season). During the breeding season 2014-2015, reproduction of all the individuals with active transmitters will be followed up, in addition of intensive search for new cabanis's greenbul nests, which will be monitored as well, as part of the long-term study. Transmitters will be placed again on juveniles and breeding females during this next breeding season, in order to increase sample sizes.

Expected publications

I expect that this field campaign will result in at least 2 A1 publications in high-ranged behavioral ecology or conservation biology journals.

- The results of this campaign, together with the following campaigns, will allow studying the relationship between social group structure (number, relatedness and sex-ratio) and dispersal and settlement strategies of the offspring, and more specifically how these mechanisms vary in relation to demographic parameters and forest characteristics. These results will be reported in at least 1, but probably 2 scientific publications.
- In the broader scope of the long-term ongoing study of different bird species inhabiting the Taita-Hills forests, the data collected during this assignment will help us to understand how tropical rainforest fragmentation affects the demographic and genetic population structure and long-term population viability of Afrotropical bird species, especially those that show genetic signatures of historical loss in mobility, such as our model study species, the cabanis's greenbul. Results from this study will allow to set up conservation plans for critically-endangered species for which large-scale data collection is no longer possible, and to inform forest restoration plans that reconcile sustainable biodiversity conservation with small-scale, community-based enterprises.



Fig. 1. An adult female and a fledgling cabanis's greenbul with the light-weight radio-transmitter attached (photo D. Van de Loock, January 2014)

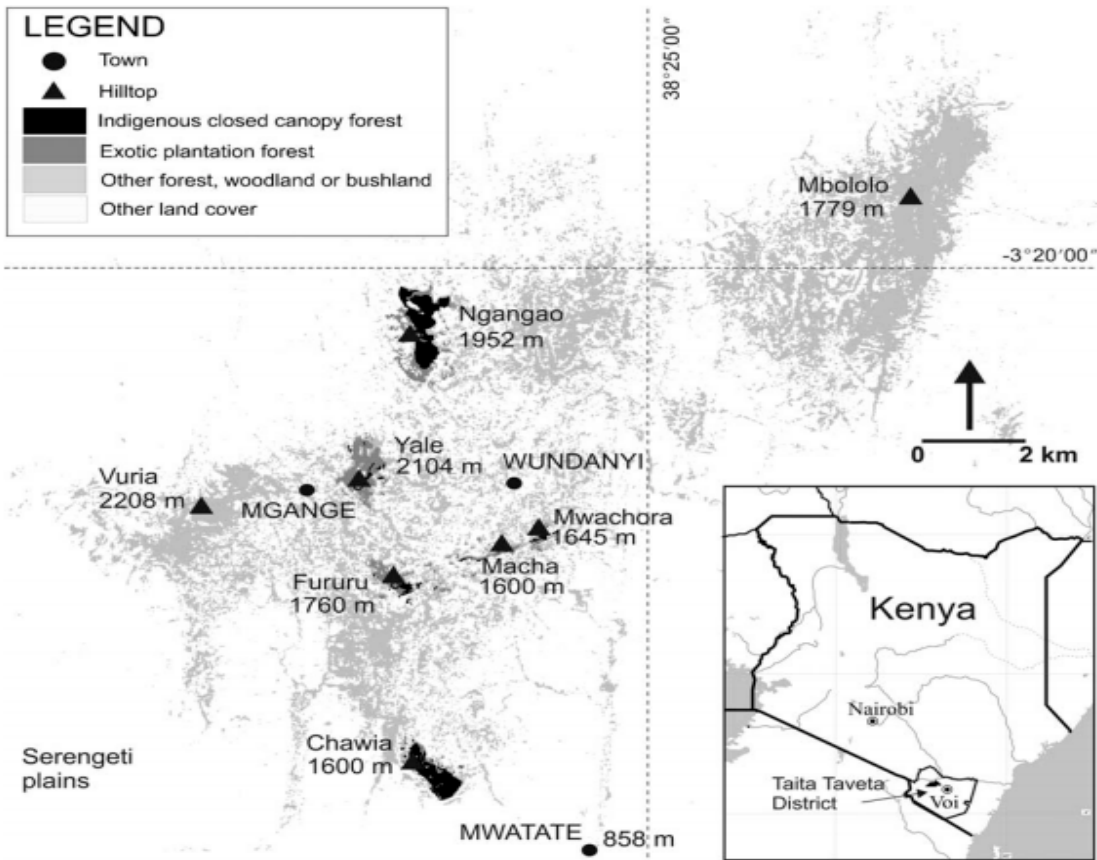


Fig. 2. Map depicting all remaining indigenous forest fragments in the Taita Hills (SE Kenya). Birds were radio-tagged in Chawia, Ngangao and several small fragments (Fururu, Ndiwenyi, Msinduni, Vuria)



Fig. 3. Radiotracking in the Chawia forest fragment by PhD student Dries van de Loock and field assistant Peter Kavusi (*photo J. Van Winckel, January 2014*). Scanning for lost individuals on top of the hill of Ngangao forest by L. De Neve (*photo J. Elst, July 2014*)



Fig. 4. Recovered transmitter from a predated juvenile (*photo D. Van de Loock, March 2014*)

- 1.4. **DE RYCK, Dennis** (doctoraatsstudent, assistent biologie, VUB)
Oceanische patronen in de genetische samenstelling van kustecosystemen – de rol van lange afstandsverspreiding in mangroven van de westelijke Indische Oceaan.
Veldwerk in Mozambique, 4 mei – 15 juni 2014.

Inleiding en algemeen kader

Mijn studie kadert in een groter onderzoek van ons laboratorium Algemene Plantkunde en Natuurbeheer (APNA) naar de verspreidingsdynamiek van mangroven. Hiervoor doen we rechtstreekse tracking experimenten met mangrovepropagulen (De Ryck et al., 2012; Van der Stocken et al., 2013), modelleren we propaguleverspreiding en zamelen we plantenmateriaal in voor genetisch onderzoek.

Dit laatste gebruiken we als werktuig om de genetische diversiteit binnenpopulaties en genetische differentiatie tussen populaties te bepalen. De gevonden genetische structuur, in combinatie met de modellatie van propaguleverspreiding, maakt het mogelijk om de historische verspreidingsdynamiek te bespreken, alsook de huidige verspreiding van mangrovebossen. Vanuit welk punt verspreiden mangroven in het bestudeerde gebied zich oorspronkelijk? Kunnen de zeestromen de gevonden genetische structuur verklaren?

Doelstelling(en) van de zending

Staalname van de mangrovebomen *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* en *Bruguiera gymnorrhiza* langs de Mozambikaanse kust. Dit op grote schaal (\neq sites) alsook zeer kleine schaal (detail staalnames binnen enkele geselecteerde sites).

Bepalen van de genetische structuur van Mozambikaanse mangroven op lokale en geografische schaal om vooropgestelde vragen te beantwoorden (zie verwachte resultaten).

De mogelijkheid om een volledige mangrove-dataset te interpreteren i.f.v. gene flow in de Oost-Afrikaanse regio en vooropgestelde vragen te kunnen beantwoorden.

Het smeden van blijvende contacten voor wetenschappelijke samenwerking in de toekomst.

Informereren van lokale universiteiten over de mogelijkheden om studenten een Master te studeren aan de VUB (De Master “Oceans&Lakes”, een samenwerking van VUB, UA en UG).

Organisatie en algemeen verloop van de zending

Doordat we de veldexpeditie vooraf in detail regelden, verliep alles logistiek gezien zoals gepland en konden we alle voorgenomen staalnameplaatsen succesvol bemonsteren. Bijgevolg heb ik van elk van de drie mangrovesoorten voldoende stalen kunnen nemen volgens de vooropgestelde methodologie.

In de onderstaande figuur en tabel worden, respectievelijk, de zeven staalnameplaatsen en het gedetailleerde verloop van onze veldexpeditie weergegeven.



Fig. 1. Kaart van Mozambique en Madagascar met aanduiding van staalnameplaatsen die werden bezocht tijdens deze expeditie in het groen en omliggende, reeds bezochte staalnameplaatsen in het rood. (aangepast uit google earth)

Het enige voorval dat de expeditie in gevaar bracht was het feit dat we na drie dagen expeditie slachtoffer waren van een gewapende overval. Vier mannen drongen ons huurhuis 's nachts binnen, hielden ons onder schot en beroofden ons van alle waardevolle spullen (laptop, verrekijkers, camera's, cash geld, persoonlijke spullen, etc.). Na dit voorval keerden we naar de hoofdstad terug om vooreerst even te bezinnen over de expeditie, waarna we besloten om toch verder te gaan. We kochten het nodige materiaal terug aan en vroegen nieuwe creditcards en paspoort aan. Door dit voorval zijn we over het beoogde budget gegaan, aangezien er hierdoor o.a. dubbele hotelkosten waren en er extra (dure) kilometers met de auto gemaakt werden. Uiteindelijk zijn we erg tevreden dat we doorgezet hebben. Door een goede voorafgaande planning hebben we geen staalnameplaatsen moeten laten vallen en resulteerde de expeditie in een goede dataset.

Materiaal en Methoden

Materiaal:

Het genetisch materiaal (minstens 30 bladeren per soort per site) werd, waarmogelijk, te voet ingezameld. De zakjes met stalen worden bewaard in afsluitbare plastic zakkengevuld met een bodemdroge silicagel teneinde de stalen droogte houden.

Stalen werden in het ideale geval langsheen twee loodrecht op elkaar staande transecten ingezameld, nl. 1 transect langsheen de rivier of kanaal en 1 loodrecht op het eerste transect. Indien dit niet mogelijk was door een plaatselijke risicovolle situatie (bvb. Aanwezigheid krokodillen) of door de grootte van het gebied, werd er bij hoogtij per boot ingezameld langsheen de mangrovebodem. 30 verspreide stalen per soort per site wordt voldoende geacht om een beeld te krijgen van de genetische structuur in een bepaald gebied.

Methoden:

DNA extractie wordt uitgevoerd in het APNA laboratorium aan de VUB met behulp van een QIAGEN extractiekit voor plantaardig weefsel. Multiplex PCR-product wordt uitgevoerd met tenminste acht microsatellietmerkers. De fragmentlengtes worden bepaald met het programma Genemarker na een capillaire gel elektroforese, waarna we de verkregen data verder analyseren met programma's zoals Genalex, Structure en FSTAT.

Resultaten

Per staalnameplaats werd een gedetailleerde beschrijving gemaakt van het mangrovegebied onder beschouwing, zowel van de structuur en soortensamenstelling van het gebied als van de menselijke en klimatologische impacten. Dit stelt ons in staat om een inschatting te maken van de dynamiek en "gezondheid" van de bezochte mangrovebossen en zal gebruikt worden bij de interpretatie van de bekomen genetische gegevens. Over het algemeen waren *Avicennia marina* en *Sonneratia alba* de twee dominante mangrovesoorten, met af en toe gebieden met *Rhizophora mucronata* en *Bruguiera gymnorrhiza*, en lokaal soms erg veel *Xylocarpus granatum* in verhouding tot andere gebieden zoals bvb. in Kenya. De andere voorkomende soorten werden slechts heel sporadisch waargenomen.

Algemeen, en heel summier gesteld, kunnen we zeggen dat het opvallend was dat vele van de grootste en oudste *Avicennia marina* bomen vaak systematisch worden gekapt voor de houtskoolproductie, waardoor vaak enkel jonge *Avicennia* bomen te vinden waren.

Mozambique bezit nog steeds enorme gebieden met mangroven. Er is echter een omschakeling aan de gang van gebruik van mangrove voor eigen levensonderhoud naar het exploiteren voor export naar grote steden. Op het terrein merk je dat dit nefast is voor de diversiteit en behoud van de mangroven.

In het totaal werden er 556 stalengenomen, waarvan 268 *Avicennia marina*, 190 *Rhizophora mucronata* en 98 *Bruguiera gymnorrhiza* verspreid over 7 staalnameplaatsen.

Perspectieven

In de komende maanden zullen de stalen verwerkt worden en bij de grote dataset gevoegd worden. Alles tesamen wordt in een groot artikel gegoten over de genetica van *Avicennia marina* in de Oostafrikaanse regio.

Bestemming van het verzamelde materiaal

Het bladmateriaal, dat overblijft na verwerking voor genetische analyse, wordt in een droge omgeving opgeslagen in het APNA Laboratorium

Eens alle stalen verwerkt zijn plannen we een artikel te schrijven omtrent de verspreidingsdynamiek van *Avicennia marina* in de Oost-Afrikaanse regio's die we bemonsterden a.d.h.v. de genetische patronen die we vinden.

Voor dit artikel mikken we op een publicatie in journals zoals *BioEssays* (5.423), *New Phytologist* (6.736), *Journal of Biogeography* (4.863) en *Biogeosciences* (3.754).

In een tweede artikel zullen we de verspreiding van mangroven bekijken door een tweezijdige validatie van de resultaten uit mijn genetisch onderzoek en de resultaten van het verspreidingsmodel gemaakt door mijn collega Tom Van der Stock en aan de NASA gebaseerd op stromingsdata en karakteristieken van mangrovepropagulen.

Voor dit artikel mikken we initieel heel hoog: *Trends in Ecology & Evolution* (15.389), *Current Biology* (9.494), etc.

Besluit

De expeditie naar Mozambique is erg vlot verlopen met een degelijke dataset tot gevolg. Dit mede door de goede samenwerking tussen Rosa Van der Ven en mij. Het was echt een meerwaarde op alle vlakken (wetenschappelijke output, collegiaal). Voor mij eindigt met dit veldwerk de fase van gegevensinzameling en kan de laatste rechte lijn naar het einde van mijn doctoraat worden ingezet.

1.5. DUMONT, Henri (em. gewoon hoogleraar, UGent)

Een expeditie naar het Tibesti-gebergte (Tsjaad) met nadruk op de hydrobiologie.

Expeditie naar Tsjaad, 17 – 30 maart 2014.

Introduction

The Tibesti mountains, and to a lesser extent the Ounianga Plateau and its lakes, have been difficult if not dangerous and even impossible of access almost continuously since the independence of Chad in 1960, at first because of rebellions of the autochthonous Tubu people against the government in N'djamena, later because of an endless war with Libya. As a result, the desert today is littered with the wrecks of army vehicles, and several areas still remain heavily mined.

A rather timid opening of northern Chad to external visitors ('tourists') began to take shape around two years ago, when a small French travel agency (Point Afrique) obtained the permission to organize tours in the area stretching between the Ennedi in the East and the Tibesti in the North. The large palm cove (palmeraie) and oasis of Faya Largeau, some 200 km South of the Tibesti, has a landing facility constructed for military purposes, but of good enough quality to permit the landing of modern commercial jetplanes. Point Afrique also obtained permission to use this "airport", and thereby created a unique opportunity: it is currently possible to board a plane in Marseille, and land four hours later in Faya, not more than half a days' drive from the Tibesti. Point Afrique promptly started flying in groups of European tourists to discover the deserts of Northern Chad.

Their initiative has met so far with limited success, however: the flights to and from Marseille to Faya are often half empty. They are currently subsidized (but for how long?) by the Chadian government. Not many tourists have so far accepted the risk of traveling in this part of the world, largely on account of the reputation of poor safety that Chad still has. That this is not completely without a factual basis is illustrated by the fact that the first trips were still accompanied by a military escort. As a result, several scheduled trips by Point Afrique had to be cancelled because of an insufficient number of attendants.

This situation, however, also opened unexpected new possibilities. Point Afrique is very flexible in the travels that it organizes, and in fact willing to carry out *à la carte* tours for "special groups". This is exactly what we did: we negotiated a tour that catered for the needs of an hydrobiological expedition, moving from one surface water point to the next along a trajectory that we largely worked out ourselves and that is detailed below. We moved first north and east, then west across the Tibesti, circling around the Emi Koussi volcano in a broad arch, turning south again to leave the mountains at Bardai. This is very desolate and difficult country to cross (average speed in the mountain passes was often of the order of 5-10 km per hour), and thus we traveled in three four-wheel drive cars, of which two carried passengers, and the third one food



and water, camping material, fuel, and spare parts The staff allotted by Point Afrique consisted of five persons: three drivers, a cook, and a guide.

Preliminary results

Except for the Odonata, on which a manuscript already exists, all results are preliminary.

Odonata: Fourteen species were seen, including one African species that has never been found so far north, and two Saharan species that had never been found so far south. The building up of a mass migration of the species *Hemianax ephippiger* was observed. Millions of specimens were dispersed all over the Tibesti and Ounianga areas, that cannot have originated here, but must be migrants from the south. Such migrants cross the sahara to the north, and may be expected in Europe in June. This movement was rare in the past, but has become more common with the warming of the climate in western Europe. It is the first time that the onset of this mass movement is observed so far to the south. The origin of the animals surely lies in the Guinea zone.

Zooplankton: A cladoceran order (Ctenopoda) new for the Sahara was discovered in Lake Bokou and in guelta de Totous. Several anomopod cladocerans that had never been found in the Sahara were discovered in the same places. Precise identification is currently underway. Dominant among the copepods are cyclopoids, with representatives of at least five genera spotted. Only in Guelta Zouarke were calanoids found. Oddly, the species (*Neolovenula alluaudi*) is of

Mediterranean origin, illustrating that northern faunas once penetrated very deep into Africa. Of course, since nothing was known about the plankton before, all this is new. Research on the samples will continue for a while.

The colleagues J-F Trape and A Brancelj let me know that they found interesting fish (e.g. the lungfish *Polypterus*) and representatives of the groundwater-inhabiting crustacean order Bathynellacea in their respective material, once again confirming that the Tibesti is a treasure cove for biogeographers!

A collection of plankton samples (21) and samples of dried mud from temporary gueltas (4) was brought back. The latter is expected to contain drought-resistant eggs of aquatic invertebrates and will soon be flooded in aquaria to study the Tibesti fauna alive. Part of the plankton samples were fixed in ethanol, as to allow their study by molecular methods, as needed.

Collections will be deposited in the Royal Institute of Natural Sciences, Brussels.

- 1.6. **ERTZ, Damien** (postdoc, Agence Jardin botanique Meise)
Inventaire, taxonomie, phylogénie et écogéographie des lichens à Madagascar.
Mission à Madagascar, 30 septembre – 25 octobre 2014

Introduction

Madagascar est bien connu pour sa très grande biodiversité et un niveau très élevé d'endémisme. L'île représente incontestablement un lieu très privilégié au monde pour l'étude de la biologie évolutive et des mécanismes de spéciation, et de la mise en place d'écosystèmes très riches et complexes. Cependant, la connaissance de la flore lichénique de l'île est pratiquement inexistante. La seule check-list actuellement disponible pour Madagascar (Aptroot 2014, Checklist of lichens and lichenicolousfungi of Madagascar. Available at http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/lichens/africa/madagascar_1.htm. Accessed 07 March 2014.) comprend seulement 157 espèces. En dehors des quelques publications récentes, essentiellement par les porteurs de ce projet, il n'existe pratiquement aucune étude sur aucun groupe taxonomique ou écologique présent. Sur base des connaissances actuellement disponibles sur les zones tropicales les plus riches et diversifiées (Costa Rica p. ex., projet Ticolichen), nous pouvons estimer que la flore lichénique de Madagascar dépasse 2000 espèces (champignons lichénicoles non inclus).

Le but de la mission de prospection est d'explorer et d'échantillonner les lichens des Parcs Nationaux de Ankarana, de la Montagne d'Ambre et du Marojeje. Plusieurs groupes cibles sont identifiés, et correspondent aux travaux menés par les institutions participantes (par ex. l'étude des Arthoniales pour le soumissionnaire). La mission de terrain vise à récolter un ensemble complet de matériel de lichens malgaches : spécimens d'herbiers, fragments de matériel frais dans une solution de CTAB permettant de conserver l'ADN à long terme et mise en culture pour études phylogénétiques. Par ailleurs, deux étudiants malgaches qui accompagneront la mission seront intégrés aux travaux et formés aux disciplines correspondantes. Nous espérons ainsi pouvoir lier des collaborations étroites avec les botanistes locaux pour les recherches futures en lichénologie.

Organisation et déroulement général de la mission

La mission de récoltes s'est déroulée du 1 octobre au 2 novembre 2014. Il s'agit d'une collaboration entre l'Agence Jardin Botanique Meise (Dr Damien Ertz), les Universités du Connecticut (Prof. Bernard Goffinet), de Koblenz-Landau (Prof. Eberhard Fischer) et de Liège (Prof. Emmanuël Sérusiaux), et le Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (Vololontahina Razafindrahaja et Roger Lala Andriamiariso). Les deux botanistes malgaches ont été formés à la lichénologie durant la mission et leurs frais couverts par les quatre institutions non malgaches. Le calendrier de la mission telle qu'elle s'est déroulée est présenté sous forme d'un tableau ci-dessous.

Il est important de noter que les dates de départ et de retour ont été modifiées suite aux deux vols annulés par Air Madagascar avant le départ et la nécessité de rester plus longtemps en fin de mission pour les démarches administratives nécessaires pour l'obtention des permis d'exportation des spécimens récoltés. Par ailleurs, nous avons été bloqué à l'aéroport de Paris durant deux jours suite à l'annulation du vol international prévu le 2 octobre et un jour à Antananarivo suite à l'annulation du vol intérieur prévu le 5 octobre 2014.

Néanmoins, les démarches administratives prévues durant cette période ont pu être accomplies grâce à nos collaborateurs malgaches et à Bernard Goffinet qui avait pris un autre vol (Air France) et qui était arrivé comme prévu initialement. Ceci a permis le bon déroulement de la mission telle que prévue initialement. Le site naturel du Windsor Castel situé près de Antsiranana et bien connu pour ses plantes endémiques, a été prospecté en plus des trois parcs naturels prévus initialement.

Matériel et méthodes

Les méthodes ont été les suivantes :

- 1) échantillonnage systématique des milieux forestiers et rocheux afin de collecter, de façon parcimonieuse, chaque espèce rencontrée de lichens. Les microhabitats qui sont concernés sont: les troncs et les branches des arbres, les rochers, qu'ils soient exposés ou abrités, éclairés ou non, les sols, y compris sur les bords de chemins, et les feuilles vivantes des plantes supérieures (fougères et angiospermes essentiellement). Le matériel de base utilisé pour la récolte est constitué d'un couteau, marteau, burin et d'une loupe de terrain (grossissement 10x, avec source lumineuse).
- 2) collecter des échantillons disposés dans des sachets et séchés au soleil; chaque sachet est numéroté de telle sorte que les annotations de localités et de stations soient correctement mises en correspondance avec les échantillons pour étude morphologique des espèces de lichens présentes afin de les inclure dans des révisions taxonomiques.
- 3) Placement de fragments d'échantillon dans des tubes contenant une solution de CTAB permettant une extraction d'ADN pour disposer des séquences de gènes nécessaires pour les analyses phylogénétiques. Placement de duplicats au congélateur en vue de conserver l'ADN une fois de retour en Belgique.
- 4) Prise de photos couleurs afin de documenter la morphologie, l'écologie et l'habitat de chaque espèce récoltée

La récolte a eu lieu tout au long des parcours des itinéraires suivis dans les Parcs, que les milieux soient intacts ou perturbés par les activités humaines (voir calendrier). En dehors des activités de récoltes et de traitement du matériel, le temps a été consacré aux déplacements et aux contacts avec les autorités et les botanistes locaux.

Résultats

Près de 1 000 échantillons de lichens ont été récoltés et déposés à l'Agence Jardin Botanique Meise. Ce matériel constitue une base de données importante pour aboutir à des publications scientifiques portant sur la biodiversité et la taxonomie des lichens. En plus de la constitution d'échantillons d'herbier de référence, des fragments d'échantillons frais de la majorité des espèces sont conservés au congélateur en vue d'extraire l'ADN pour des études phylogénétiques. Ces dernières porteront surtout sur les Arthoniales bien représentées dans les milieux prospectés et qui constituent le groupe de lichens préférentiellement étudié à l'Agence Jardin Botanique Meise. Près de 80 tubes de CTAB ont été préparés sur le terrain pour les espèces les plus intéressantes. La mission a aussi permis de renforcer nos liens avec les quatre autres institutions participantes, en ce compris le Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza basé à Madagascar.

Perspectives

La description de plusieurs espèces nouvelles pour la science est attendue. Les spécimens frais seront des plus intéressants pour compléter les phylogénies des groupes plus particulièrement étudiés (Arthoniales). D'autres régions de Madagascar seront prospectées dans le futur en vue de compléter les données.

Destination du matériel récolté

Les 1 000 échantillons récoltés (par D. Ertz) ont été déposés à l'Agence Jardin Botanique Meise. Des duplicatas ont été déposés dans l'herbier du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (Madagascar) comme prévu initialement (obligation pour l'obtention des permis de récoltes et d'exportation).

Conclusions

La mission est un grand succès puisque le programme initial a pu être effectué dans son intégralité. Les milieux prospectés étaient riches en lichens, notamment en Arthoniales plus particulièrement visés. Plusieurs espèces sont sans aucun doute nouvelles pour la science. Les données importantes et originales récoltées permettront d'aboutir rapidement à des publications de portée internationale.



Parc de la Montagne d'Ambre



Parc du Marojejy



Windsor Castel



Parc d'Ankarana



Sticta sp.



Bunodophoron cf. *madagascareum*



Psora sp.



Chiodecton sp.

- 1.7. **HENDRICKX, Frederik** (senior scientist, RBINS) & **DEKONINCK, Wouter** (curator entomology collections RBINS)
Taxonomy, evolutionary ecology and biodiversity research of terrestrial arthropods from the Galápagos Islands.
Mission to the Galápagos Islands, 3 – 23 March 2014.

1. Inleiding

1.1 Kader

Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) en in het bijzonder de Dienst Entomologie van de Operationele Directie Taxonomie en Fylogenie kent reeds een lange traditie van onderzoek op de Galápagos eilanden (vanaf 1982). Meer dan 10 expedities hadden reeds plaats naar de archipel tussen 1982 en 2012 waarbij allerlei groepen invertebraten werden ingezameld (zie tabel 1). Tijdens de eerste expedities lag de nadruk op taxonomisch en fauvistisch onderzoek spinnen en kevers. Sinds 1982 werden 31 nieuwe spinnensoorten beschreven, goed voor 18% van alle gekende spinnen op de archipel (Baert et al., 2008). Dit werk is verre van compleet en zelfs heel recent werden nog nieuwe soorten beschreven (Baert, 2013). Voor loopkevers werd reeds heel wat geïnvesteerd in de kennis van de biogeografie van deze groep en de impact van exotische soorten maar ook hier zijn nog heel wat lacunes in de kennis (Desender et al., 2002). Veel recenter werd ook bijzondere aandacht besteed aan mieren en werd de impact van invasieve mieren op de zeer fragiele ecosystemen en hun fauna bestudeerd (Herrera et al., 2013). In die context werd een nauwe samenwerking op touw gezet met Henri W. Herrera, onderzoekersleider van het departement van ‘Terrestrial Invertebrates’ (Charles Darwin Research Station (CDRS), Santa Cruz, Galápagos) waarbij statistische en genetische expertise uitgewisseld worden in het kader van verscheidene lopende eco-evolutionaire onderzoeksprojecten in de Galapagos.

1.2 Doelstellingen van de Galápagos expeditie 2014

1) Taxonomie, systematiek en biogeografie van spinnen, kevers en mieren

De hoofddoelstelling van deze expeditie was het verder uitbreiden en begrijpen van de taxonomische samenstelling en verspreiding van spinnen en loopkevers van de archipel. De belangrijkste doelstelling van het mierenonderzoek is een idee verkrijgen van de temporele variatie in de verspreiding van invasieve alsook endemische mierensoorten op verschillende eilanden en in verschillende habitatten.

2) Evolutionaire ecologie en genetica van arthropoda

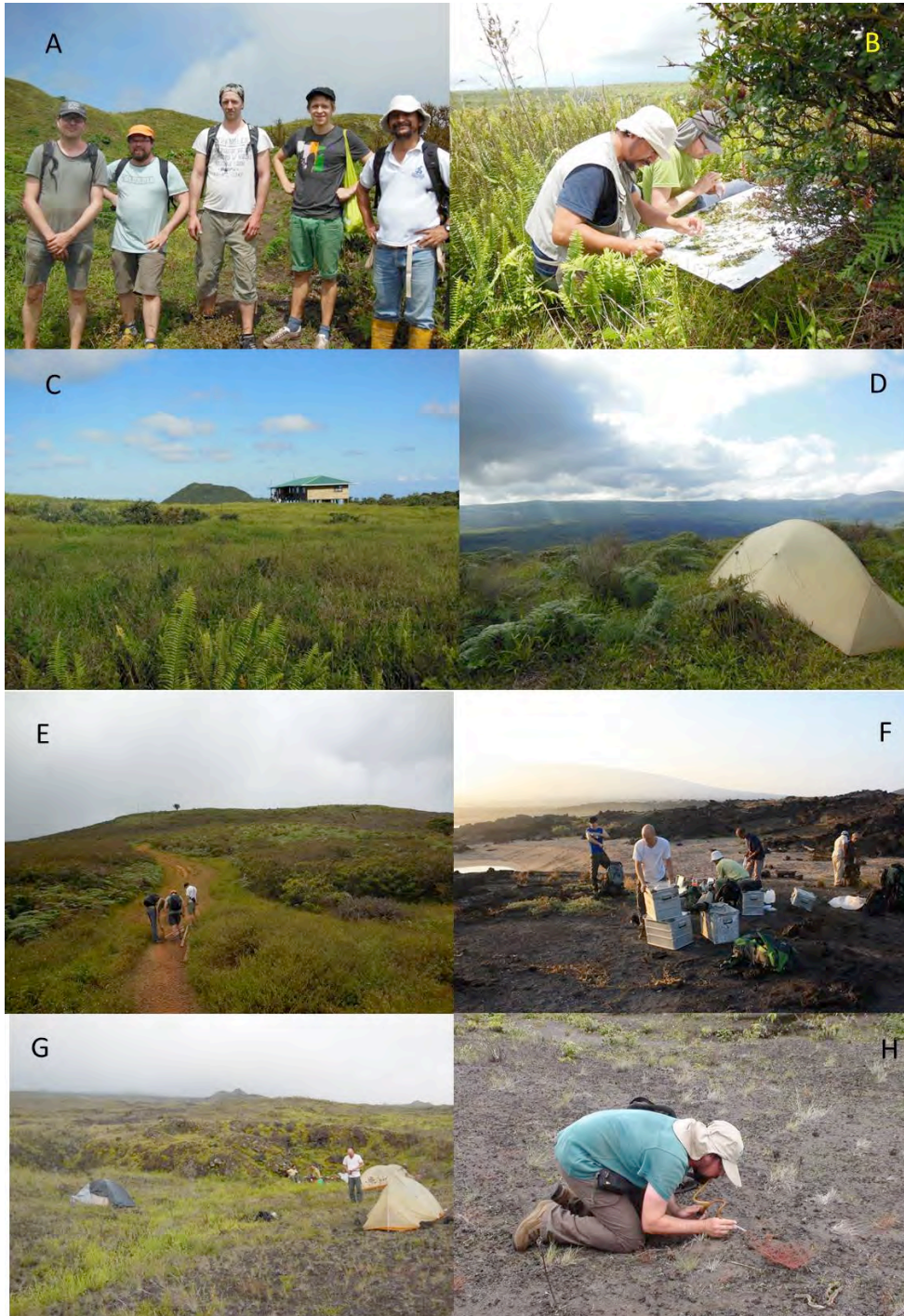
Een tweede doelstelling van deze expeditie naar de Galápagos was het inzamelen van soortencomplexen die een karakteristiek patroon van een herhaalde adaptieve radiatie doorheen de eilandenarchipel vertonen (*Calosoma*, *Hogna*, *Pterostichus*, *Gerstackeria*). Verder was het ook de bedoeling voldoende materiaal in te zamelen van een groot deel van de aanwezig mierensoorten. Dit materiaal moet ons via verder onderzoek in staat stellen na te gaan welke mierensoorten endemisch, of geïntroduceerd zijn (recent of reeds lang geleden).

3) De impact van bepaalde vormen van beheer en invasieve soorten op de biodiversiteit

Op vulkaan Alcedo (Eiland Isabela) werden tijdens deze expeditie invertebraten bemonsterd op plaatsen die reeds werden bestudeerd in 1986 (voordat er geiten aanwezig waren) in 1996 (terwijl er geitenbegrazing was) en nu (nadat de geiten verwijderd zijn). Het is de bedoeling om met deze

gegevens de impact van het verwijderen van de geiten op de soortensamenstelling en de diversiteit van spinnen, loopkevers en mieren na te gaan.

2. Organisatie en algemeen verloop van de zending



A: Teamleden onderweg naar de top Cerro Crocker (SANTA CRUZ); B: Inzamelen van insecten op SANTIAGO; C: Kamp op El Central SANTIAGO; D: kampplaats top Volcan Alcedo ISABELA; E: Weg naar de top San Juaquin op SAN CRISTOBAL; F: Landing te FERNANDINA; G: Kamp op 650m hoogte FERNANDINA; H: Inzamelen van mieren te FERNANDINA.

2.1 Logistiek

Materiaal

Vanuit het KBIN; de Dienst Entomologie (O.D. Taxonomie en Fylogenie) alsook vanuit de Wetenschappelijke Dienst Patrimonium werd materiaal ter beschikking gesteld voor de staalnames (alcohol, potten en buisjes, vallen, ...). Ook de CDRS hielp ons met het leveren van kampeer- en veldmaterial. Ook vallen en insectenbewaarpotten vanuit CDRS werden ter beschikking gesteld.

Administratief

Het CDRS en Charles Darwin Foundation (CDF) hielpen ons met het in orde brengen van de nodige permits bij de Parque Nacional Ecuador. Zij organiseerden ook de nodige papieren voor de toestemmingen tot veldwerk en kamperen in de Nationale Parken (zie hieronder Aviso de viaje de campo).

De Parque Nacional Galápagos Ecuador verleenden goedkeuring voor de staalnames en exportpermits.

3. Materiaal en methoden

1) Taxonomie, systematiek en biogeografie van spinnen, kevers en mieren

Individen werden ingezameld door handvangsten, bodemvallen en UV-lichtvallen. Identificatie van de specimens zal gebeuren op KBIN door respectievelijke specialisten: Dr. Leon Baert (arachnida), Dr. Frederik Hendrickx (Carabidae, loopkevers) en Dr. Wouter Dekoninck en Drs. Henri W. Herrera (Formicidae, mieren).

2) Evolutionaire ecologie en genetica van arthropoda

Individen voor de genetische analyses werden met de hand gevangen en bewaard hetzij in absolute ethanol voor DNA analyses, hetzij in in vloeibare stikstof for RNA analyses. Voor dit laatste type van analyses werd ook geëxperimenteerd met RNAlater®. Het genetische werk zal worden uitgevoerd op het KBIN. Daar zullen RAD libraries worden gemaakt die ons in staat moeten stellen sequenties van om en bij de 700bp voor meer dan 3000 sites doorheen het genoom te reconstrueren.

Extracties van RNA zullen ook op het KBIN plaatsvinden. Transcriptoom sequencing zal worden uitbesteed aan de GenePool facility at the University of Edinburgh. Analyses van de data zullen worden uitgevoerd op het KBIN en Ugent cf Van Belleghem et al. 2012.

3) De impact van bepaalde vormen van beheer en invasieve soorten op de biodiversiteit

Op Volcan Alcedo werd een reeks van identieke punten langsheen een hoogtetradiënt (exacte GPS-coördinaten beschikbaar) die in 1986 en 1996 werden bemonsterd, opnieuw gesampled. De bemonstering gebeurde met handvangsten en bodemvallen. Identificatie van de specimens werd uitgevoerd door Dr. Léon Baert (spinnen) en Dr. Frederik Hendrickx (loopkevers). Voor het mierenonderzoek werden neststalen van een groot aantal soorten (*C. planus*, *C. conspicuus zonatus*, *Dorymyrmex pyramicus*, *Cylindromyrmex whympersi*, *Adelomyrmex myops*, *Nylanderia* spp. *Rogeria curvipubens*, *Solenopsis* sp. *Leptogenys santacruzii*, *Leptogenys cf. gorgona*, *Solenopsis globularia*, *Tetramorium caldarium*, *Tetramorium lucayanum*, ...) ingezameld op absolute alcohol (DNA analyses). Deze zullen in het KBIN morfologisch bestudeerd worden. Een del zal binnenkort ook worden gebruikt om de genetische variatie van mitochondriale genen te bestuderen.

4. Resultaten en perspectieven

1) *Taxonomie, systematiek en biogeografie van spinnen, kevers en mieren*

Doordat er op 5 verschillende eilanden werd bemonsterd zal de expeditie van 2014 een zeer belangrijke bijdrage leveren aan de uitbreiding van de kennis van de biogeografie van spinnen, kevers en mieren. Er werden in totaal tussen de xx en xx stalen ingezameld. Vooral de staalname op het eiland Fernandina was uniek. Tot voor 2014 werd dit eiland nog maar een keer door expedities van het KBIN bezocht. Bovendien werd langs een ander traject bemonsterd. Van een aantal loopkeversoorten was het een ruime tijd geleden dat zij nog werden waargenomen (*Calosoma galapageum*, *Calosoma leleuporum*, *Pterostichus williamsi*, *Pterostichus blairi*, *Pterostichus leleuporum*, ...). Ook van een aantal mierensoorten werden zeer zeldzame soorten ingezameld (*Dorymyrmex pyramicus* te Fernandina en *Cylindromyrmex whymperi* volcan Alcedo Isabela).

2) *Evolutionaire ecologie en genetica van arthropoda*

Onderstaande tabel geeft het aantal specimens weer dat per eiland werd bemonsterd. Het bemonsteren van enkele kandidaat soorten langsheen een altitudinale gradiënt in 5 verschillende eilanden van de Galápagos archipel was zeer succesvol. De beoogde staalnamegrootte werd ruimschoots behaald en stalen van een eerste soort *Calosoma* werden reeds in het labo verwerkt (DNA extractie + RAD (Restriction Associated DNA) libraries zijn reeds geconstrueerd en opgestuurd naar het Next-Generation Sequencing platform van GenePool (Edinburgh Genomics)). Verwacht wordt dat deze data reeds midden juni beschikbaar zal gesteld worden.

	Calosoma	Hogna	Pterostichus	Gerstackeria
Isabela (Volcan Alcedo)	76	45	25	15
Santa Cruz	143	35	22	11
San Cristobal	42	25		
Fernandina	44	55		
Santiago	99	65	18	14
Totaal	404	225	65	40

3) *De impact van bepaalde vormen van beheer en invasieve soorten op de biodiversiteit*

Voor het onderzoek naar de geitenverwijdering op de Volcan Alcedo Isabela zullen we een relatieve vergelijking maken van soortensamenstelling langsheen een hoogtegradiënt in 1986, 1996 en 2014. Vooral de mierenfauna lijkt op het eerste zicht duidelijk veranderd, met op hogere hoogte meer invasieve soorten. Of dit te verklaren is door de langdurige verstoring van geitenbegrazing dan wel een andere reden moet nog verder onderzocht worden.

Voor de *Calosoma* loopkevers verwachten we dat de gene flow tussen hoogland- en laaglandpopulaties significant zal gereduceerd zijn na de geitenverwijdering in vergelijking met de situatie toen de begrazing zeer intensief was.

Doordat heel wat populaties van vermoedelijk endemische mierensoorten werden ingezameld (*Camponotus macilentus*, *Camponotus planus*, *Nylanderia* sp. en *Pheidole* sp.) zullen we in staat zijn onze kennis over de genetische diversiteit van de aanwezige soorten op de archipel te vergroten. Dit zal ons verder toelaten de status van deze soorten op de archipel na te gaan.

5. Bestemming van het verzamelde materiaal

Het materiaal dat tijdens deze expeditie werd ingezameld zal op het eind van de studies worden gedeponneerd in de volgende twee instituten en collecties:

- Charles Darwin Research Station, Museum of Terrestrial Invertebrates, Santa Cruz (Galápagos, Ecuador) waar reeds voucher-specimens van de vorige KBIN expedities werd ondergebracht;
- Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel.

6. Besluit

Deze expeditie naar de Galápagos archipel was een zeer succesvolle expeditie. Doordat er veel eilanden werden bezocht in een korte periode kon ook dit jaar weer heel wat materiaal worden ingezameld. Bovendien werden we de hele tijd vergezeld door Drs Henri Herrera curator van de invertebratencollecties, Galápagos ant curator alsook hoofd van de onderzoeksgroep invertebraten van CDRS. Heel wat nieuwe projecten werden dan ook opgestart. Binnenkort zal Henri voldoende materiaal hebben om zijn Doctoraatsthesis te verdedigen.

De tijdens deze expeditie ingezamelde specimens zullen een aantal lopende onderzoeksopdrachten op het KBIN doen versnellen en openen mogelijkheden tot het verder uitdiepen van reeds bestaand onderzoek.

1.8. **HOST, Benoît** (doctorant, assistant en biologie, ULB)

Le système digestif des termites humivores : Analyse séquentielle de la granulométrie au cours de la digestion et comparaison interspécifique des ressources utilisées.

Mission au Burundi, 15 – 30 septembre 2014.

Cadre général et objectifs

Au sein des organismes du sol, les termites occupent une place de premier rang parmi les détritivores. Leurs nombreuses espèces se nourrissent de matière végétale à différents stades de décomposition, depuis le bois sain jusqu'à la matière organique résiduelle présente dans la couche profonde de l'humus. En dépit de leur abondance, la véritable fonction de ces termites humivores dans l'écosystème reste mal connue. Ceci est d'autant plus regrettable qu'ils sont les plus sensibles aux perturbations du milieu, et les moins prompts à recoloniser les habitats après une perturbation (Eggleton et al. 2002, Jones et al. 2003).

Les données éco-physiologiques les plus détaillées portent sur les *Cubitermes* africains (Ji et al. 2000; Ji & Brune 2005, 2006 ; Ngugi & Brune 2012). Ceux-ci utilisent essentiellement les peptides liés aux acides humiques. La mobilisation de ces peptides est rendue possible par les pH extrêmement alcalins (~12) générés dans le tube digestif des ouvriers. Les fermentations réalisées par les prokaryotes de l'intestin postérieur fournissent au termite ses sources de C sous forme de petites molécules, tels l'acétate ou le lactate. L'azote, largement excédentaire, est éliminé sous forme de NH₃, émis en quantités considérables (Ji & Brune 2006, Ngugi & Brune 2012). Ces termites jouent donc un rôle très important dans le cycle de l'azote.

L'analyse de leurs ratios isotopiques ($d^{13}C$ et surtout $d^{15}N$) suggère que les différentes espèces du groupe *Anoplotermes* (termites humivores sans soldats néotropicaux) exploitent la matière organique à un niveau spécifique dans le gradient d'humification (Bourguignon et al. 2009). Cependant, d'autres facteurs, comme la granulométrie du sol, la disponibilité en minéraux, la nature de la roche-mère, le régime hydrique, etc., sont susceptibles de différencier les niches écologiques des termites humivores.

La granulométrie du contenu digestif des termites humivores nous permettra donc de mieux cerner les choix effectués par des espèces proches d'un même écosystème. L'analyse granulométrique séquentielle du tube digestif pourra aussi mettre en évidence la fonction de certaines caractéristiques du tube digestif des termites humivores comme la valvule entérique.

L'objectif principal est de récolter un maximum de termites humivores (principalement du genre *Cubitermes*, mais aussi des Apicotermittinae) qui pourront être fixés dans l'alcool et ensuite disséqués pour séparer les différentes parties du tube digestif.

Une partie des échantillons proviendra de termitières épigées repérées à vue. Des échantillons de sols seront aussi collectés autour des termitières. Nous viserons à évaluer la variabilité tant intra-qu'interspécifique. Par ailleurs, dans le Parc National de la Ruvubu, nous appliquerons un protocole d'échantillonnage par quadrats (Roisin & Leponce, 2004) afin d'obtenir les espèces souterraines tout en fournissant un premier aperçu standardisé de la composition de la termitofaune de ces régions peu explorées.

Matériel & Méthodes

La région d'étude se situe au Burundi et en collaboration avec l'Université du Burundi (Institut de pédagogie appliquée, Bujumbura - Burundi). C'est principalement dans le Parc National de la Ruvubu que les collectes ont été effectuées. Ce parc couvre une superficie de 50 800 ha et s'étend sur une longueur de 62 km dans son axe principal et sur une largeur variant entre 5 et 13 km. Il est situé dans la basse vallée de la rivière. Ce parc est une savane à 75% arborescente et arbustive, 15% boisée, 8% herbeuse et 2% galeries forestières. Un deuxième site de prospection situé dans la commune de Rumonge a été exploré. Celui-ci est constitué de forêts claires près du lac Tanganyika (forêts naturelles protégées de Rumonge et Nkayamba).

Nous avons dans un premier temps échantillonné deux parcelles situées aux entrées du parc de la Ruvubu (nous pouvions ainsi profiter de l'aide des gardes présent à ces entrées), l'une dans la province de Muyinga et l'autre de Cankuzo. Ces parcelles ont une superficie de 70m² au sein desquelles sont délimités à l'aide de banderoles 49 quadrats de 10m². L'échantillonnage systématique d'une plus petite zone d'un mètre carré au sein de ces quadrats a été effectué pour récolter les Apicotermittinae présent dans le sol (termites sans soldat). Ces échantillons ont été conservés dans l'alcool 70° et dans du RNA later pour permettre d'effectuer les analyses génétiques (analyses poursuivies par Thomas Bourguignon, ancien doctorant du laboratoire). Pour la partie de l'échantillonnage concernant les cubitermittinae, chaque termitière présente dans le quadrat a été fouillée et un maximum d'ouvriers a été récolté dans l'alcool 70°. Un échantillon de soldats et ouvriers étant aussi mis de côté pour la détermination de l'espèce. Chaque termitière et quadrat ont été référencés à l'aide d'un GPS. Les deux parcelles éloignées de 35Km ont aussi été choisies en fonction de leur histoire. La première des parcelles ayant brûlé 3mois auparavant, la seconde étant en état depuis au moins 3ans. Un échantillon de terre a été récolté systématiquement à côté des termitières fouillées (à un mètre de la termitière).

Dans le parc de la Rumonge, l'utilisation de telle parcelle étant impossible dû aux dénivelés et à la forêt, la récolte des cubitermitinae s'est faite à partir d'un point central en gravitant autour de celui-ci dans un rayon de 15 mètres, les nids étant aussi référencés au GPS.

La fin de la récolte s'est poursuivie dans le parc national de la Ruzizi où nous devions estimer la présence des cubitermitinae et le potentiel de cette zone pour l'étude des termites. Aucune termitière ne fût trouvée dans cette zone où prédominent marécages et zones sableuses.

Résultats

La récolte des deux parcelles à la Ruvubu s'est avérée abondante tant au niveau des cubitermitinae (parfois plus de 5-6 termitières / 10m²) qu'au niveau des termites sans soldat trouvés en retournant le sol à l'aide d'une houe. Ce sont en priorité ces deux échantillonnages qui seront utilisés pour comparer le contenu digestif des cubitermitinae.

Il faudra attendre la détermination exacte des espèces (première étape à venir) pour pouvoir sélectionner celles qui rentreront dans l'étude du contenu digestif. Plus de 100 échantillons de termitières doivent ainsi être classés et déterminés avant de pouvoir commencer l'analyse granulométrique. Les échantillons d'Apicotermatinae conservé dans le RNA later seront envoyés à Thomas Bourguignon qui étudie la phylogénie de cette famille.

Perspectives, publications en préparation et/ou envisagées.

Les résultats, vu l'originalité de l'étude et ses implications dans la compréhension du système digestif des termites humivores et de leur écologie, mèneront potentiellement à plusieurs publications. Les perspectives sont entre autres de :

- 1) Comparer le contenu digestif du jabot d'espèces humivores vivant dans le même écosystème pour vérifier l'hypothèse de la sélection différentielle des ressources utilisées par ces espèces proches (Article I, essentiellement sur les échantillons de la Ruvubu).
- 2) Comparer la granulométrie tout au long du système digestif pour une meilleure compréhension de la digestion des termites humivores (Article II, rôle de la valvule entérique).
- 3) maximiser la méthode de préparation des échantillons pour pouvoir analyser le contenu digestif de termites humivores moins volumineuses que celles envisagées pour cette étude, de comparer d'autres espèces de termites humivores dans d'autres écosystèmes plus riches spécifiquement (forêt équatoriale centraméricaine) (Article III).

Destination définitive du matériel récolté

Les termites seront dans un premier temps stockés au laboratoire Evolutionary Biology & Ecology, CP 160/12 (Université Libre de Bruxelles, 50 avenue F.D. Roosevelt, 1050 Bruxelles, Belgique). Ils seront en fin de compte répartis entre les institutions burundaises (INECN, Université du Burundi) et belges (ULB, RMCA), le caractère social des termites permettant facilement de diviser les échantillons de colonies.

1.9. **PATIÑO LLORENTE, Jairo** (postdoc researcher, ULiège)

Unparalleled diversification in bryophytes across the Hawaiian archipelago: the case of the genus *Orthotrichum*.

Mission to Hawaii, 4 – 20 July 2014.

Place and dates:

Fieldwork performed in the oceanic archipelago of Hawaii, including the islands of Oahu, Kauai, Molokai and Maui. The field trip was performed from 4th to 20th July 2014.

Main activities:

04-07-2014 ⇒

I flew from Brussels to Honolulu via Amsterdam and San Francisco, more than 24 hours traveling, including several delays.

05-07-2014 ⇒

This was the first day of sampling on Oahu. I visited areas in the central part of the island. I followed several paths in the Koolau Mountain range. This day, and after discussions with Dr Mashuri Waite (a local scientist) I realized that the genus *Orthotrichum* is very rare on the island, and the previous identifications could be, at least in part, wrong. Therefore, to guarantee the success of the project, after this first day of field work, I decided to change the models and used species that belong to other two different genera: *Distichophyllum* and *Macromitrium* (Orthotrichaceae; which is in the same family than *Orthotrichum*). These two genera are pretty abundant in mid-high altitudes, especially in cloud, very humid montane forests. The two genera present significant differences in the levels of endemism, with *Distichophyllum* being poorer than *Macromitrium*.

06-07-2014 ⇒

The first main reason of my travel to Hawaii was that I aimed to attend the First International Conference on Island Evolution, Ecology, and Conservation to take place 7-11 July 2014 at University of Hawaii at Manoa, Honolulu, Hawaii (<https://sites.google.com/a/hawaii.edu/islandbiology2014/>). I took advantage of an organized day-field trip the 6th July. We visited the Waianae Mountain Range, where I could sample several species of *Macromitrium*, including *Macromitrium brevisetum*, *Macromitrium microstomum* and *Macromitrium piliferum*. Approximately, three populations per species were sampled.

From 07 to 11-07-2014 ⇒

During this week, I attended an international conference consisting of plenary lectures, symposia, contributed talks, and posters, which examined a broad range of taxa, regions, and biological disciplines. This was the first of a regular series of meetings that will be held every four years, on islands around the world, at which island biologists can come together, share insights, and develop collaborations that will accelerate the pace and effectiveness of island research and conservation. The themes included: Island biogeography: confronting theory with reality; Island evolution: time for a data-driven synthesis across taxa and islands; Island ecology: how do islands differ from continents, and from each other (and what do they have in common)?; Island conservation: island biodiversity faces extraordinary threats, so how can we respond?; Emerging topics in paleoecology, climate change, ecosystem services, novel ecosystems. And there were a series of plenary speakers, including Rosemary Gillespie (University of California, Berkeley),

Peter and Rosemary Grant (Princeton University), Robert Ricklefs (University of Missouri-St. Louis), Ann Sakai and Stephen Weller (University of California, Irvine), and Peter Vitousek (Stanford University).

I presented my oral talk Tuesday July 8th at 10.10 am in the Biogeography 2 session, which was moderated by Prof. Tom A. Ranker:

Oceanic islands are biodiversity engines for continents

Jairo Patiño^{1,2}, Mark Carine³, Patrick Mardulyn⁴, Nicolas Devos⁵, Rubén G. Mateo¹, A. Jonathan Shaw⁵, Juana M. González-Mancebo², Alain Vanderpoorten¹

11-07-2014 ⇒ In the evening and after the closure of the meeting, I moved to Kauai Island to continue the fieldwork concerning the present project.

12-07-2014 ⇒ The first day on Kauai Island with Dr Tim Flynn, collections manager at the National Tropical Botanical Garden (<http://ntbg.org>), I worked in a Natural Reserve known Kōke'e State Park. This park is 15 miles north of Kekaha on Kōke'e Road (Highway 550) and adjoins Waimea Canyon State Park. The main attractions of Kōke'e State Park trails are the native vegetation, native forest birds, and the scenic cliffside views. Situated on a plateau between 3,200 and 4,200 ft, much of Kōke'e is a montane (infrequent frost) mesic forest (50 to 100 in or 1,300 to 2,500 mm annual rainfall with moist soil conditions) dominated by koa (*Acacia koa*) and kōhialehua (*Metrosideros polymorpha*) trees. We had opportunity to make collections of all the species included in the present study. Therefore, we collected around 5 different populations of *Macromitrium brevisetum* and *Macromitrium piliferum* as well as of *Distichophyllum freycinetii* and *Distichophyllum paradoxum*. The area presented a relatively good conservation status. I could have other species of *Macromitrium*, which are currently under study.

13-07-2014 ⇒ In company of Dr David H. Lorence (<http://ntbg.org/programs/research-staff.php>), Co-Director of Science and Conservation who occupies the B. Evans Chair of Botany at the National Tropical Botanical Garden, we went back to Kōke'e State Park. In this case, we focused on lowland semidry forests, where the different species of *Macromitrium* species were much more frequent; we sampled like 4 populations of three different species. Regarding the substrate ecology, *Macromitrium* species are mainly epiphytes on different tree species, but namely on *Metrosideros polymorpha*. By contrast, *Distichophyllum* species are especially abundant in cloud mesic forests, growing on slopes covering by shrubs and ferns; that is the reason why we could not find this day populations of *Distichophyllum*.

14-07-2014 ⇒ This day I had planned to go to work in the North region of the island. However, due to the weather and problems to access to the interesting places (one would need to rent a helicopter to access to these areas when the weather is problematic, which is very expensive), I decided to spend the day sampling specimens at the cryptogamic herbarium at the National Tropical Botanical Garden. In that way, I could also prepare all the specimens that I had collected in the previous day to put them in silique and thus preserve better the DNA for the subsequent molecular analyses. With Dr Tim Flynn, I got access to old and recent collections of all the species targeted in the present study collected on Kauai but also in other different islands in the Hawaiian archipelago. This was a very valuable day for the success of the project because I could select those specimens in a good preservation status, collecting the greenest parts of the

specimens, which are assumed to have DNA in a better condition. In total, I could gather around 10 additional / novel populations per species, including islands that I was not going to visit during this field trip.

15-07-2014 ⇒ Early in the morning, I moved to Molokai Island. After the arrival, I moved to the accommodation to drop off the baggage. Because it was already past noon, I decided to sample in the lowlands of the islands to collect more populations of *Macromitrium*. I could only have access to non-protected areas where the nature is very disturbed. Despite this obstacle, I could sample several (~2-3) populations of four different *Macromitrium* species.

16-07-2014 ⇒ Previous contact with Dr Paul Hosten (Chief of Natural Resource Management, Kalaupapa NHP, P.O. Box 2222, Kalaupapa, HI 96742) and Dr Ed Misaki, a field work day was organized and guided by Albert Espanola to Kamakou Preserve. This reserve is located high in the mountains of East Moloka'i. Kamakou Preserve is a magnificent natural treasure and a rain forest like no other. More than 200 species of native plants are woven together in a rich biological tapestry, providing habitat for native song birds, insects and colorful banded tree snails. A boardwalk took us through a moss-covered rain forest and pristine mountain bog before arriving at a spectacular overlook of Pelekunu Valley. Along this day, I could collect around 5 different populations of *Macromitrium brevisetum* and *Macromitrium piliferum* as well as of *Distichophyllum freycinetii* and *Distichophyllum paradoxum*. Currently, I am working on other different collections of species that could be new records for the island and even for the archipelago of Hawaii.

17-07-2014 ⇒ Early in the morning, I moved to Maui Island. After the arrival, I moved to the accommodation, and then at noon, I met Dr Pat Bily who is Invasive Plant Specialist at The Nature Conservancy of Hawaii-Maui (Field Office ph.(808) 856-7665; fax (808) 572-1375; email: pbily@tnc.org). He drove me up to Waikamoi Preserve on the slopes of Mt. Haleakalā, which provides an important sanctuary for hundreds of native Hawaiian plants and animals. Its high-elevation rain forest and alpine shrubland are home to 12 different native bird species, seven of them endangered, as well as spectacular plants like the blue kōpelu, a native lobelia. Because this preserve is found at high altitudes, we could only sample different populations of *Macromitrium* species; in total I sampled four populations of three *Macromitrium* species.

18-07-2014 ⇒ Starting at 6 am, I was guided by Dr Hank Oppenheimer (hmo3500@earthlink.net), Maui Nui coordinator for DOFAW's Plant Extinction Prevention Program, to a natural reserve in the west part of Maui known as the Pu'u Kukui Preserve. This Preserve stretches from about 480 feet elevation at Honokohau Stream to the Pu'u Kukui summit - the highest point on Mauna Kahalawai (West Maui) at 5,788 feet elevation. The rain forests, shrub lands, and bogs of the Pu'u Kukui Preserve serve as a significant water source for West Maui residents and industries. The West Maui community depends on the watershed to provide aquifer recharge and ensure adequate supply of water is available for agricultural, irrigation and domestic uses in West Maui. Native vegetation is an essential component of this watershed system. Forest cover protects fragile mountain soils from erosion, and acts like an immense sponge that absorbs heavy rains. Water is gradually released into streams and groundwater aquifers, rather than running off the surface in torrents to the sea; subsequently, conservation efforts in the Pu'u Kukui Preserve also benefits the shoreline resources of the Honolulu-Mokule'ia Marine Life Conservation District. Unique bog and stream ecosystems and native dominated forests and shrub lands make up the majority of the watershed. In this hike, I could sample specimens of all the species of *Macromitrium* as well as *Distichophyllum* included in the present study; depending on the species, a number of 3-5 populations were collected.

Additionally, I could sample a series of liverwort and moss specimens that will be subsequently studied, as it could have new records for the island and archipelago.

19-07-2014 ⇒ This day I had prepared with Dr Oppenheimer another visit to other reserve in the eastern part of the island. However, the climatic conditions made it impossible to go to the field as a tropical storm hit the islands. Roads and natural reserves were closed and I could just gather some collections of *Macromitrium* species in some accessible areas at mid-altitudes in the central part of the island. I dedicated the rest of the day to prepare the samples to be sent to Dr Flynn on Kauai Island. He was in charge of sending all the specimens to me in Belgium. In addition, we had many specimens sampled by Dr Mashuri Waite on Oahu that we needed to send to Belgium. Because there were eventually too many specimens as to carry it on my baggage, we decided that the best option was to send the specimens by mail, once all the specimens were dried out.

From 20 to 22-07-2014 ⇒ I started the return to Europe, which took almost two complete days, with my arrival to Brussels 22nd July 2012.

- 1.7. **VANDENSPIEGEL, Didier** (postdoc, MRAC) & **HENRARD, Arnaud** (doctorant, UCL)
Etude des macro-invertébrés (diplopodes et arachnides) de la chaîne montagneuse de l'ouest du Cameroun.
Mission au Cameroun, 1^{er} – 18 octobre 2014.

Introduction

Il est souvent admis que la chaîne montagneuse de l'Ouest du Cameroun, et les plaines qui l'entourent, se situent dans l'un des refuges forestiers de l'Afrique centrale et qu'ils représentent probablement l'une des plus hautes priorités pour la conservation en Afrique. Pourtant l'utilisation des terres et des ressources naturelles dans cette région, ainsi que la demande dont elle fait l'objet, sont sans cesse croissantes. Le contrôle ou la gestion de l'exploitation forestière par l'Etat se borne à délivrer des autorisations de coupes et à confisquer sporadiquement le bois des coupes illicites. Il n'y a presque pas de contrôle sur la chasse.

Devant la disparition progressive et rapide des forêts de montagne, de nombreuses initiatives ont vu le jour afin de créer des aires protégées (parcs et réserves) et des forêts dites classées, exemptes de toute activité agricole et de chasse. Malheureusement, les efforts de conservation des ressources faunistiques sont souvent concentrés sur les vertébrés et peu d'importance est accordée aux invertébrés forestiers. Afin d'y remédier et d'acquérir les données biologiques indispensables à la mise en route de programme de suivi de l'état de santé des sites préservés, l'Université de Yaoundé forme de jeunes scientifiques à la taxonomie de groupes d'invertébrés cibles utilisés pour évaluer la biodiversité en zone forestière! Parmi ceux-ci, les diplopodes et les araignées sont souvent utilisés comme bioindicateurs. Ils appartiennent à un des groupes d'animaux dits mégadivers qui constituent une part importante de la biodiversité. Il n'existe pourtant que très peu de données sur ces taxons dans la plupart des régions du Cameroun et l'objectif de cette mission était, d'une part, de commencer un inventaire des araignées et des diplopodes du Cameroun et d'autre part de former Serge Masse et Armand Nzoko aux techniques de récoltes de la faune du sol.

La présente note d'inventaire préliminaire des diplopodes et araignées du Cameroun est produite sur la base des spécimens collectés par Armand Nzoko, Serge Masse, Arnaud Henrard et Didier Van den Spiegel, lors de la mission Cameroun (octobre 2014). La collection est conservée au Laboratoire des Invertébrés non-insectes du Musée royal d'Afrique centrale de Tervuren pour une poursuite des identifications des spécimens au niveau spécifique. Une collection de référence sera déposée à l'université de Yaoundé 1.

Sites prospectés

En raison des pluies, plus abondantes que prévues, la réserve de Campo au sud ouest du Cameroun est restée inaccessible et la mission s'est focalisée sur trois sites : la région de Yaoundé, la région de Kribi et le Mont Cameroun. L'inaccessibilité de la réserve de Campo est d'autant plus regrettable qu'un projet d'exploitation minière (fig. 1) risque de fortement perturber le biotope naturel !

Site de Yaoundé (fig. 1B). Durant notre séjour seul une forêt fortement dégradée dans le campus de l'université de Yaoundé 1 a été prospectée (fig. 1B). Deux autres forêts situées dans la périphérie de Yaoundé seront prospectées dans le cadre de la thèse d'Armand Nzoko.

Site de Kribi (fig. 1C-F). Quatre biotopes différents ont été prospectés: une plantation de Cacao caractérisée par une forêt dégradée et des zones de bambous (fig. 1C), un reliquat de forêt littorale (fig. 1D,E) et une forêt primaire (fig. 1F).

Site du Mont Cameroun (fig. 1G-I). Ce site (prospection à 1500 m d'altitude) se caractérise par une forêt de montagne (fig. 1H) alternant avec de la savane d'altitude (fig. 1I).

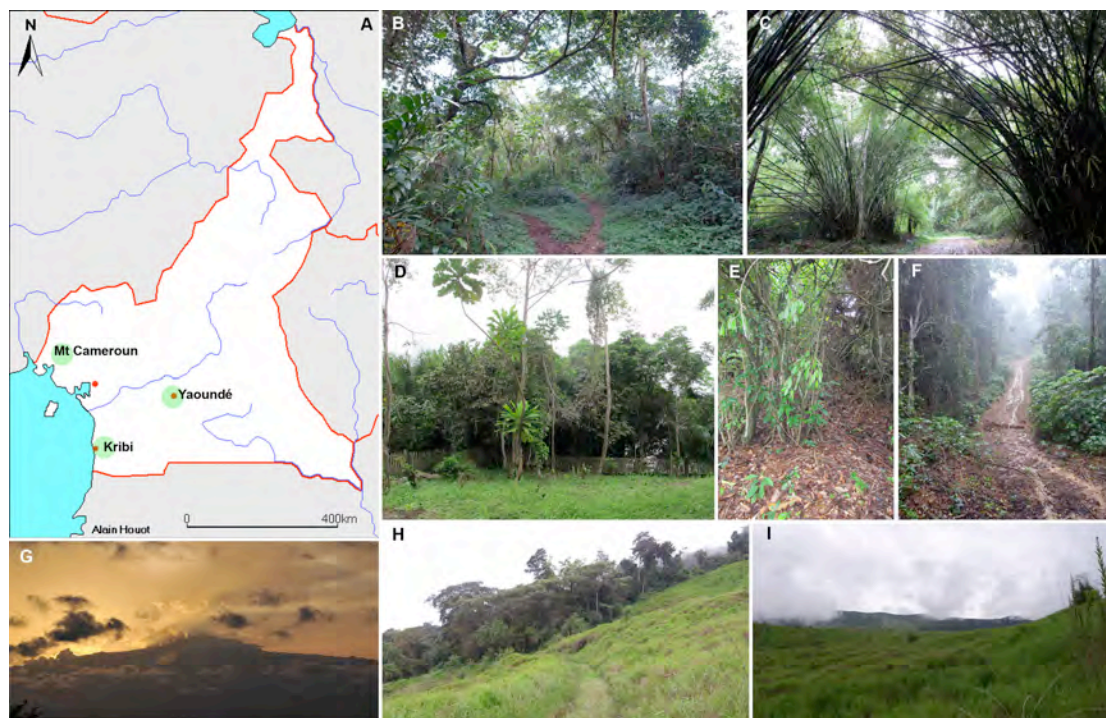


Fig. 1. Vues des différents sites prospectés pendant la mission. A : carte du Cameroun montrant les 3 sites ; B : forêt dégradée du Campus universitaire de Yaoundé ; C : plantation de cacao ; D, E : forêt littorale de Kribi ; F : Forêt primaire de Kribi ; G-I : Mont Cameroun

Méthodologie

Il est évident qu'une campagne de terrain de quelques semaines ne peut soulever qu'un coin du voile de la connaissance des invertébrés du Cameroun. En ce qui concerne les araignées et les diplopodes en particulier, un inventaire complet nécessite un effort de longue durée, étalé sur un an au moins et mettant en chantier une multitude de méthodes, allant des pièges Barber et pièges Malaise aux extractions Winkler ou aux fumigations de la canopée pour ne mentionner que les plus importantes.

Un "flash" de deux semaines ne peut donc donner qu'une impression superficielle et quelques indications sur la richesse de la faune diplopodologique et arachnologique de la région.

Lors de cette mission principalement trois techniques de récoltes ont été utilisées : la chasse à vue, le tamisage suivi d'une extraction au Winkler et la capture à l'aide d'un aspirateur thermique (Stihl SH56).

L'aspirateur thermique offre un certains nombres d'avantages. Il permet de récolter un grand nombre d'invertébrés à la fois et surtout d'accéder à divers habitats ou structures végétales difficilement accessibles (tel que la strate herbacée, buissons épineux, zones rocailleuses, ...) (fig. 2D, E). Les détritux végétaux aspirés (ex. litière forestière) sont alors tamisés puis déposés sur un drap ou dans un bac blanc ; les arthropodes sont ensuite collectés à la main (fig. 2F).



Fig. 2. Méthodologie. A: récolte à vue; B,C: tamisage et Winkler; D-F: récolte par 'aspiration'

Inventaire faunistique des diplopedes

14 jours de récoltes réalisées dans plusieurs biotopes, et ce de jour comme de nuit, ont permis de récolter plus d'une centaine de lots de diplopedes représentant des espèces appartenant à 10 familles différentes (Cryptodesmidae, Fuhrmannodesmidae, Gomphodesmidae, Odontopygidae, Oxydesmidae, Pachybolidae, Paradoxosomatidae, Pyrgodesmidae, Spirostreptidae et Stemmiulidae). Plus de la moitié des observations sont nouvelles pour le Cameroun avec plusieurs nouvelles espèces.



Fig. 3. quelques diplopedes du Cameroun.

Parmi les spécimens récoltés figurent des diplopedes pénicillates de la famille des Polyxenidae (fig. 4). Ce groupe de diplopedes très particulier a jusqu'à présent été rarement récolté en Afrique en raison de sa petite taille et de sa fragilité. L'absence de gonopodes rend leur identification difficile et la découverte d'une population importante d'individus dans la forêt littorale de Kribi permettra l'étude détaillée de ce groupe qui mériterait d'être placé dans une classe à part entière. Aucune espèce n'est connue du Cameroun.



Fig. 4. Nouveau Polyxenidae du Cameroun

Inventaire faunistique des araignées

En ce qui concerne les araignées, la méthode de collecte à l'aide d'un aspirateur thermique s'est révélée d'une très grande efficacité et, un très grand nombre de spécimens appartenant à de nombreux groupes différents a pu ainsi être collecté dans divers milieux. La quantité de matériel arachnologique récolté est considérable et il n'est pas possible d'en établir une liste actuellement (les spécimens sont en cours de tri et d'identification).

Parmi les familles les plus intéressantes (en tant que bio-indicateur notamment), des nouvelles espèces, voire de nouveaux genres de Ctenidae (fig. 5A, B), Oonopidae (fig. 5E), Zodariidae et Liocranidae (fig. 5D) ont été trouvés. Ces groupes d'araignées ont déjà montré leur utilité pour estimer la qualité ainsi que le degré de perturbation des milieux forestiers dans lequel ils vivent. Le matériel incluant des espèces du genre *Mallinella* (Zodariidae), dont certaines ne sont pas encore connues pour la science, sera incorporé dans la thèse de Arnaud Henrard.



Fig. 5. Différentes araignées récoltées au Cameroun. A : Ctenidae sp. venant d'une vieille forêt secondaire à Bidou ; B : Autre Ctenidae sp. d'une forêt primaire à Bidou ; C : Salticidae sp., groupe le plus abondant dans l'échantillonnage ; D : *Hortipes* sp. (Liocranidae), avec plusieurs espèces trouvées à différentes localités ; E : Oonopidae sp. trouvé au Mt. Cameroun ; F : Oecobiidae, *Oecobius concinnus* mâle signalé pour la première fois du continent Africain.

- 1.11. VAN DER VEN, Rosa (PhD student, Bijzonder Assisterend Academisch Personeel, VUB)
De genetische diversiteit en connectiviteit van de steenkoralen *Acropora tenuis* en *Seriatopora hystrix* langs de kust van Mozambique.
Veldwerk in Mozambique, 4 mei – 15 juni 2014.



1. Inleiding

1.1. Algemeen kader

Koralen vormen de basis voor een van de meest productieve mariene ecosystemen ter wereld. Koraalriffen worden echter bedreigd en nemen steeds verder in oppervlakte af door vervuiling, overbevissing, stijging van de watertemperatuur en verzuring van het zeewater (Hoegh-Guldberg et al. 2007, Kleypas en Yates 2009, Pandolfi et al. 2003). Grootschalige koraalverbleking ten gevolge van verhoogde watertemperatuur verwoestte in 1998 tot 90% van de ondiepe koraalriffen in de Indische Oceaan (Sheppard 2003).

De mate waarin koraalriffen kunnen herstellen en weerstand kunnen bieden aan deze factoren hangt sterk af van de mate waarin populaties genetisch materiaal met elkaar uitwisselen. Korallen zijn sessiel en genetische uitwisseling, of connectiviteit, gebeurt door middel van de verspreiding van eieren en larven. Hoge connectiviteit voorziet in de rekrutering op bestaande en nieuwe riffen, terwijl lage connectiviteit van invloed is op het distributiepatroon van een soort en kan leiden tot genetische differentiatie. De mate van connectiviteit van populaties hangt af van de locatie van de populaties, oceanografische barrières zoals zeestromen en de voortplantingsstrategie van het koraal. Zo hebben korallen die larven loslaten in het water ('brooding corals') een lagere connectiviteit dan korallen die grote hoeveelheden eieren loslaten in het water ('mass spawning') (Underwood et al. 2009).

Connectiviteit tussen populaties kan bestudeerd worden door met behulp van genetische merkers in verschillende populaties de verwantschap tussen individuen te onderzoeken. Informatie over de connectiviteit en genetische diversiteit van koraalriffen verschaft ons de nodige basiskennis om doelmatige management strategieën uit te werken die bijvoorbeeld kunnen resulteren in het toewijzen van beschermde zeegebieden (Marine Protected Areas, MPAs) of het plaatsen van artificiële riffen. Met kennis over de genetische structuur van de populatie kan er prioriteit gegeven worden aan het beschermen van gebieden met een hoge genetische diversiteit, gecombineerd met hoge output van larven naar omliggende gebieden.

1.2. Doelstelling(en) van de zending

- De bijzonderste doelstelling van deze zending is het verzamelen van stalen van *Acropora tenuis* en *Seriatopora hystrix* op meerdere locaties langs de kust van Mozambique voor onderzoek naar verschillen in de genetische samenstelling van de populaties.
- Het smeden van blijvende contacten voor wetenschappelijke samenwerking in de toekomst.
- Informeren van lokale universiteiten over de mogelijkheden om studenten een Master te laten studeren aan de VUB (De Master "Oceans & Lakes", een samenwerking van VUB, UA en UG).

2. Organisatie en algemeen verloop van de zending

2.1. Organisatie en verloop van de zending

De expeditie was zeer goed opgezet en tot in de details voorbereid. Daardoor konden wij de eerste dagen alle benodigde vergunningen zoals CITES ophalen en vlot starten met staalname van mangrove aan de Limpopo rivier.

2.2. Overval in Xai-Xai

Op 9 mei werden wij echter overvallen in onze lodge in Xai-Xai: vier mannen drongen 's nachts ons huis binnen en bedreigden ons met een vuurwapen en met machetes. Alle waardevolle spullen zoals laptops, onderwatercamera, telefoons, duikcomputers, verrekijker, cash geld, paspoort en bankpassen werden gestolen.

Hierdoor moesten wij terugkeren naar de hoofdstad Maputo om te bekijken of de expeditie konden, en wilden, voortzetten. Uiteindelijk hebben wij besloten om de expeditie voort te zetten maar extra veiligheidsmaatregelen te nemen. Zo verbleven wij vaak in duurdere hotels en reisde er een student van de Universiteit van Quelimane met ons mee. Deze kosten en de directe kosten na de overval, benzine, dubbele boekingen voor hotels, waardepapieren etc, zorgen ervoor dat wij ons budget overschreden hebben. Dit werd gecompenseerd doordat ik sommige locaties heb moeten laten vallen door tijdgebrek. Door de overval heb ik op twee locaties niet kunnen sampelen: Xai-Xai en Zavora.



Fig 1 : Staalname plaatsen voor koralen langs de kust van Mozambique.

2.3. Tijdens de expeditie plande ik twee soorten in te zamelen, *Acropora tenuis* en *Seriatopora hystrix*. De eerste vond ik op alle locaties maar *S. hystrix* kwam op de zuidelijke sample sites niet voor en ik heb enkel stalen voor de noordelijke locaties in Vamizi, Pemba en Nacala.

Door tijdgebrek konden wij niet zelf dooreizen totaan Vamizi Marine station en de staalname is uitgevoerd door onderzoekers Benjamin Cowburn en Isabel Silva van de Universiteit de Lurio in Pemba. Zij verzamelde zowel *Acropora tenuis* als *Seriatopora hystrix*.

3. Materiaal en Methoden

Methoden en voorziene activiteiten

Staalname:

Staalname vond plaats door middel van SCUBA duiken en waar mogelijk ook snorkelend

(Inhaca island). De duiken werden steeds uitgevoerd met twee onderzoekers en een gids. Langs een transect werden van 20-30 koraal kolonies fragmenten van 1 centimeter afgeknipt. Daarbij werden alleen kolonies geselecteerd die tenminste twee meter uit elkaar liggen om het verzamelen van klonen te voorkomen. De fragmenten worden bewaard in 100% ethanol. In sommige gevallen was de dichtheid van de onderzoeksoorten zo laag dat wij meerdere transecten moesten combineren om aan voldoende stalen te komen.

Analyse:

DNA extractie wordt uitgevoerd in het Mariene Biologie laboratorium aan de VUB met behulp van een QIAGEN extractiekit voor dierlijk weefsel. Multiplex PCR-product wordt uitgevoerd met tenminste zeven microsatelliet merkers. Fragment lengte analyse wordt uitgevoerd op een capillaire sequencer (Sequencing service, Faculty of Biology of LMU München) waarna de data worden verwerkt met Genemarker. F-statistiek en hierarchical AMOVA (Analysis of Molecular Variances) worden uitgevoerd met de software FSTAT en Genalex. De software STRUCTURE wordt gebruikt voor Bayesian clusteranalyse, hierbij worden eventuele clusters van populaties aangetoond.

4. Resultaten

Per locatie doken wij op verschillende riffen om stalen te nemen. Daarbij maakte ik per locatie een korte survey naar de staat van de riffen vast te leggen.

De riffen van Mozambique lijken minder divers en minder groot dan vergelijkbare locaties in Tanzania, dit zou verklaard kunnen doordat de riffen dicht bij de rand van het verspreidingsgebied van koralen liggen (meest zuidelijke riffen liggen in noordelijkste deel van Zuid-Afrika). Daarnaast is er een duidelijke invloed van sedimentatie en visserij waarbij veel riffen beschadigd raken. Een uitzondering vormde het rif op Bazaruto island, een Marine Protected Area (MPA) voor de kust van Vilanculos. Door de afgelegen ligging (ongeveer 40 km uit de kust) en streng visserij beleid, is dit een goed bewaard rif met een enorme soortendiversiteit van koralen en veel verschillende vissen.

In totaal verzamelde we 175 stalen voor *Acropora tenuis*, op 6 verschillende locaties (zie figuur 1). Voor *Seriatopora hystrix* verzamelde we 56 stalen op 3 verschillende locaties (Vamizi, Pemba en Nacala) in het noorden van Mozambique.

5. Perspectieven

In de komende maanden zullen de stalen verwerkt worden en samen met de dataset van Tanzania en Kenia geanalyseerd.

Daarnaast ben ik in contact met onderzoekers van de universiteit van Quelimane voor verdere samenwerking.

6. Bestemming van het verzamelde materiaal

De koraalfragmenten worden opgeslagen in 100% ethanol in koelcellen van het Laboratorium Algemene Plantkunde en Natuurbeheer (APNA) van de VUB. DNA extracten worden opgeslagen in vriezers voor latere analyse.

7. Besluit

De expeditie in Mozambique was een grote uitdaging en door tegenslagen (overval in ons huis) kon ik niet alle data verzamelen die ik gepland had. Desalniettemin heb ik een goede dataset met potentieel interessante publicaties tot gevolg.

Deze expeditie had niet plaats kunnen vinden zonder ten eerste de financiële steun van Leopold-III fonds, en ten tweede de hulp en steun van mijn collega Dennis De Ryck, die alle locaties samen met mij gedoken heeft en mij met raad en daad bijstond.

- 1.12. **WILLEMS, Tomas** (doctoraatsstudent, VLIR VLADOC bursaal, ILVO & UGent), **MOL, Jan** (professor A. de Kom Universiteit Suriname), **WAN TON YOU, K. & ANIELKOEMAR, G.** (curators, Nat. Zoölogische Collectie Suriname)
Ruimtelijke en temporele verspreiding van mariene bodemgemeenschappen in de kustzone van Suriname.
Zending naar Suriname, januari 2014.

1. Inleiding

In oktober 2011 startte aan het Instituut voor Landbouw- en Visserij Onderzoek (ILVO) in samenwerking met de onderzoeksgroep Mariene Biologie van de Universiteit Gent een doctoraatsonderzoek naar de ecologische impact van de visserij op de seabob-garnaal *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea: Penaeoidea) (Heller, 1862) in Suriname. De twee belangrijke wetenschappelijke speerpunten van dit onderzoek zijn:

- (1) de ecologische rol van de seabob-garnaal in het marien voedselweb, en
- (2) het effect van sleepnet-visserij op de gemeenschappen van vissen en invertebraten levend op de zeebodem.

Om doelstelling (2) te verwezelijken is het belangrijk eerst een zogenaamde ‘baseline’- studie uit te voeren. Men kan immers slechts bepalen of er een impact van verstoring (in dit geval visserij) is, wanneer de natuurlijke variabiliteit in het systeem gekend is. Hiervoor is het nodig in kaart te brengen welke bodemorganismen op welke locaties voorkomen in de kustwateren van Suriname, zowel in de zone waar gevist wordt als daarbuiten. Bovendien is het nuttig na te gaan wat de verspreiding van deze organismen veroorzaakt, door variatie in de omgeving op te meten. Het veldwerk voor deze studie startte in februari 2012, in een samenwerking met de garnalen-visserijsector in Suriname (bedrijf Heiploeg Suriname N.V.). Vervolgens werden om de 1 à 2 maanden, t.e.m. april 2013, 15 locaties tussen 6 en 34m diepte bemonsterd vanop een vissersboot. De monsters werden zoveel als mogelijk aan boord of onmiddellijk bij aankomst aan land onderzocht, maar in afwezigheid van de doctoraatsstudent na juli 2012, werden de monsters diepgevrozen bewaard in Suriname.

Deze zending had dan ook als voornaamste doel de datacollectie voor de baseline-studie af te ronden door de bewaarde monsters van mariene vissen en invertebraten te onderzoeken in Suriname. Met de resultaten van deze baseline- studie zal een grondige beschrijving worden gemaakt van de gemeenschappen van bodemvissen en invertebraten die voorkomen in de kustzone van Suriname. Deze studie is interessant op zich, aangezien het de eerste keer is dat het bodemleven van de Surinaamse kustwateren op een kwantitatieve manier wordt beschreven. Bovendien biedt ze een basis voor verder gericht onderzoek tijdens de doctoraatsstudie. Een

tweede doel van deze zending was om op basis van de verworven biologische kennis de collectie aan mariene organismen van de Nationale Zoologische Collectie van Suriname (NZCS) uit te breiden en bij te werken.

2. Organisatie en algemeen verloop van de zending

2.1 Belangrijke nota met betrekking tot planning

De zending, oorspronkelijk gepland voor augustus 2013, heeft uiteindelijk plaatsgevonden in het voorjaar van 2014 (cf. schrijven gericht aan J. Van Goethem van 23 juli 2013). Het verblijf in Suriname heeft plaatsgevonden van 11 januari 2014 t.e.m. 5 juni 2014. Deze periode van circa 5 maanden komt niet overeen met de oorspronkelijk geplande duur van de zending (1 maand). Doordat de zending echter met uitstel heeft plaatsgevonden, was het opportuun het deze te koppelen aan andere activiteiten in het kader van het doctoraal onderzoek van de aanvrager. Het veldwerk om de doelstelling van het project, zoals aangevraagd bij het Leopold III-fonds, te verwezelijken heeft zoals vooropgesteld circa een maand in beslag genomen, weliswaar gespreid over een langere periode. In wat volgt zal enkel worden ingegaan op de activiteiten die hebben plaatsgevonden in het kader van dit project (de zgn. ‘zending’) en worden andere (veldwerk)activiteiten die in dezelfde periode hebben plaatsgevonden buiten beschouwing gelaten.

2.1 Deelnemers aan de zending

- Tomas Willems: de aanvrager/doctoraal onderzoeker

- Prof. Dr. Jan Mol: voltijds professor aquatische ecologie, Anton de Kom Universiteit van Suriname

- Kenneth Wan Ton You: curator van viscollecties op de Nationale Zoologische Collectie van Suriname

- Gangadin Anielkoemar: curator van invertebraten collecties op de Nationale Zoologische Collectie van Suriname

2.2 Kalender

Verblijf in Suriname: 11/01/2014 – 05/06/2014. Gedurende deze periode zijn in totaal ca. 30 dagen besteed aan het uitvoeren van de zendingsopdracht.

2.3 Logistiek

Tijdens het verblijf verbleef de aanvrager in de hoofdstad Paramaribo, in een gehuurde kamer op de Boerbuitenweg 34c. Het praktische werk gebeurde enerzijds op de site van de Adek Universiteit van Suriname, alwaar de Nationale Zoologische Collectie van Suriname is gevestigd, en anderzijds bij de aanlandingsplaats van de vissersboten (Heiploeg Suriname N.V.), waar de te onderzoeken monsters werden bewaard en onderzocht (zie figuur 1). Gezien de afstanden (7km tot universiteit, 20km tot Heiploeg) en gebrek aan openbaar vervoer gebeurden verplaatsingen met een auto die kosteloos kon worden geleend (enkel brandstofkosten). Bij panne van deze auto moest er echter een wagen worden gehuurd van 7 tot 20 maart 2014.

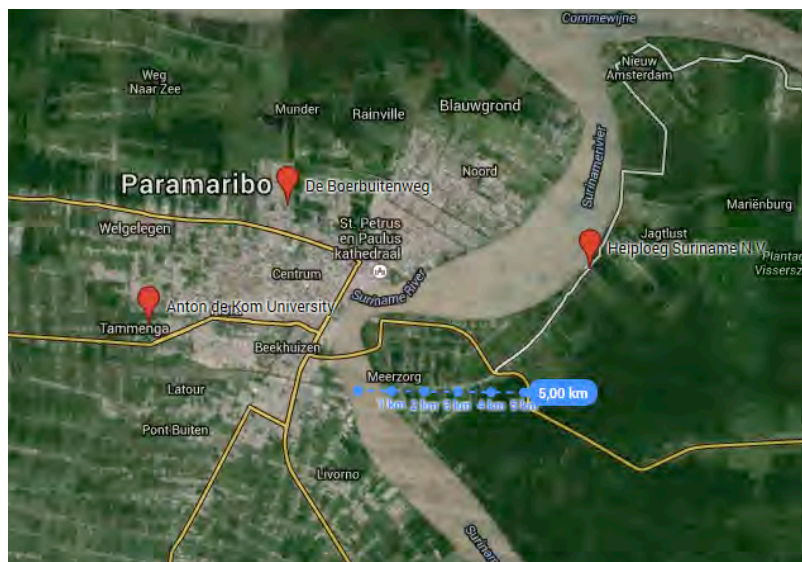


Fig. 1. Kaart van Paramaribo met aanduiding van de belangrijkste locaties waartussen moest gependeld worden tijdens de zending: verblijfplaats (Boerbuitenweg), de universiteit en de aanlandingsplaats van de vissersboten bij het bedrijf Heiploeg.

3. Materiaal en methoden

3.1 Verwerking van de monsters

De monsters van mariene vissen en invertebraten werden diepgevrozen (-20°C) bewaard na het aanmeren van de vissersboten bij Heiploeg Suriname N.V. De monsters werden ook daar ter plaatse uitgewerkt. Na ontdooien van een monster werden alle organismen per soort gesorteerd op een grote tafel.

De soortenkennis die hiervoor nodig is, werd door de aanvrager reeds verworven bij eerder soortgelijk werk in 2012. Bij twijfel werd determinatieliteratuur opnieuw geraadpleegd. Vissen werden per soort geteld en gemeten tot op de cm (totale lengte). Invertebraten werden eveneens geordend per soort en (indien mogelijk) geslacht, waarna ze geteld en gewogen werden (0.1g precisie). Met behulp van een schuifpasser werd voor krabben de carapax breedte bepaald, en voor garnaalachtigen de carapax lengte (1mm precisie). Bij vrouwelijke exemplaren van krabben en garnalen werd bovendien bepaald of ze al dan niet eitjes droegen.

Alle informatie werd tijdens de verwerking ingevuld op speciaal daartoe ontworpen formulieren. Na verwerking van een monster werden de organismen in principe weggegooid, op enkele exemplaren voor de collectie na.

3.2 Bewaring voor collectiedoeleinden

Na verwerking van de monsters werden intacte exemplaren invertebraten en vissen niet weggegooid, maar voorzien van een label met vangstdatum en -locatie en voor fixatie bewaard in een 4% gebufferde formaldehyde-oplossing. Dit werd zodanig gedaan dat er van elke soort minstens enkele intacte exemplaren van verschillende groottes en geslachten werden bewaard voor de zoologische collectie.

Voor bewaring werden de collectie-exemplaren bovendien in de meeste gevallen gefotografeerd om kleurpatronen vast te leggen, die verdwijnen na fixatie.

Na enkele weken van fixatie in formaldehyde, werden de organismen gespoeld met leidingwater en overgeplaatst in glazen bokalen van passende grootte, die werden opgevuld met alcohol (70% ethanol). Elke bokaal werd van een label voorzien met naam van de verzamelaar, vangstmethode, datum, locatie, soort en databankcode. Deze specimens werden bijgezet in de collectie van de NZCS en de gegevens werden ingevoerd in de databank van de zoologische collectie.



Fig. 2. Foto's eerder genomen tijdens het verzamelen van de monsters. Links: al het wetenschappelijk materiaal staat klaar voor inscheping op de vissersboot. Rechts: een monster van vissen en invertebraten aan boord net na de vangst

4. Resultaten

4.1 Baseline studie

Tijdens deze zending werden de laatste monsters van mariene vissen en invertebraten verwerkt. Hiermee zijn nu alle gegevens beschikbaar om de studie naar het voorkomen van deze bodemgemeenschappen in Suriname af te ronden. Tijdens de studie zijn 148 monsternames van zowel vissen als invertebraten gedaan, en ca. de helft daarvan is geanalyseerd tijdens deze zending. Deze bevatten 92 taxa invertebraten en 99 taxa vissen. Bij de invertebraten waren Crustacea met 41 soorten de dominante groep, gevolgd door Mollusca (31 soorten) en Echinodermata (14 soorten). Bij vissen was de familie van de Scianidae het beste vertegenwoordigd. De verdere analyse van de gegevens is op moment van schrijven nog gaande.

4.2 Collecties

De studie van de gemeenschappen van mariene vissen en invertebraten is de eerste die sinds lange tijd gebeurde in Suriname. In een dergelijk gebied dat zo weinig onderzocht wordt, is het altijd goed om de verzamelde specimens te bewaren voor latere referentie

De studie werd ook zeer positief onthaald door de Nationale Zoologische Collectie van Suriname (NZCS), omdat het de mogelijkheid bood de collecties aan te vullen met mariene taxa, die tot dusver ondervertegenwoordigd waren in de collecties. Door deze zending is hier alvast verandering in gebracht.



Fig. 3. Referentiefoto's van mariene invertebraten, genomen vlak voor fixatie van de specimens. Links: *Achelousspinimanus* (Latreille, 1819), rechts: *Fusinus ansatus* (Gmelin, 1791) © Tomas Willems/ILVO

5. Perspectieven

Het belangrijkste objectief na afloop van deze zending is het verwerken van de gegevens. Hierna zullen twee wetenschappelijke A1-publicaties worden voorbereid, één over de gemeenschappen van mariene vissen, een andere over de mariene invertebraten.

6. Bestemming van het verzamelde materiaal

Representatieve specimens van de verzamelde specimens zijn opgeslagen in de Nationale Zoologische Collectie van Suriname (NZCS), Universiteitscomplex, Leysweg 96, Paramaribo, Suriname.

7. Besluit

De zending heeft een gewijzigde planning gekend ten opzichte van deze die was vooropgesteld in de aanvraag voor een toelage bij het Leopold-III fonds. Het verblijf in Suriname is veel langer geweest dan oorspronkelijk gepland. Hierdoor kon de zendingsopdracht gecombineerd worden met andere wetenschappelijk veldwerk in het kader van de doctoraatsstudie van de aanvrager.

De zendingsopdracht, zoals beschreven in de aanvraag, is echter ongewijzigd gebleven en heeft succesvol plaatsgevonden. Een 140-tal monsters van vissen en invertebraten is geanalyseerd zodat nu alle gegevens beschikbaar zijn om twee wetenschappelijke publicaties voor te bereiden. Bovendien zijn specimens van elke soort bewaard en toegevoegd aan de Nationale Zoologische Collectie van Suriname.

De zending heeft bijgevolg de verwachte resultaten opgeleverd en is zonder noemenswaardige problemen verlopen.

2. Varia – Divers

2.1. Evénements - Evenementen

2.1.1. Commémoration - 5.11.2013 - Herdenking

La commémoration des 40 ans du Fonds Léopold III et des 30 ans de la disparition de son fondateur, tenue le 5 novembre 2013 à l'IRScNB, a été couverte en quatre pages dans le mensuel *Royals* de janvier 2014.

In het maandblad *Royals* van januari 2014, verscheen een artikel van vier pagina's over de herdenking van de 40^{ste} verjaardag van de oprichting van het Leopold III-Fonds en van de 30^{ste} verjaardag van het overlijden van zijn stichter.

2.1.2 Africa Turns Green : entreprendre au cœur de l'Afrique

Dans sa capacité de présidente du Fonds Léopold III, S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique a tenu un discours très remarqué lors de la Soirée conférence, organisée par *Africa Turns Green* à Woluwé-St-Lambert, le 19 mars 2014. Le texte du discours se trouve sur le site web du Fonds sous la rubrique *Evénements*.

2.1.3. Exposition - Tentoonstelling

Le musée BELvue, place des Palais 7, 1000 Bruxelles, a organisée une exposition « Viva Brasil ! Les Belges au Brésil » du 12 juin jusqu'au 31 août 2014. Une partie importante a été consacrée aux voyages du Roi Léopold III dans la période 1962 – 1967.

Het BELvue museum, Paleizenplein 7, 1000 Brussel, heeft een tentoonstelling georganiseerd “Viva Brasil! Belgen in Brazilië”, die liep van 12 juni tot en met 31 augustus 2014. Veel aandacht werd besteed aan de reizen van Koning Leopold III in de periode 1962 – 1967.

2.1.4. Eponymes *leopoldi* & *astridae* – Eponiemen *leopoldi* & *astridae*

A l'occasion de l'assemblée générale ordinaire du Fonds Léopold III, tenue le 17 juin 2014, le dr Yves SAMYN, 'collection manager' à l'IRScNB, a présenté ses recherches sur les éponymes *leopoldi* et *astridae*. Une synthèse de cette conférence, sous forme d'une affiche, se trouve sur le site web du Fonds sous la rubrique *Evénements* (voir annexe).

Ter gelegenheid van de gewone algemene vergadering van het Leopold III-Fonds, gehouden op 17 juni 2014, heeft dr. Yves Samyn, 'collection manager' aan het KBIN, zijn onderzoek voorgesteld inzake de eponiemen *leopoldi* en *astridae*. Een synthese van deze voordracht, onder vorm van een poster, bevindt zich op de website van het Fonds onder de rubriek *Evenementen* (zie bijlage).

2.1.5. Livre – boek

En octobre 2014 a paru le livre 'Albert & Elisabeth' par Esmeralda de Belgique et Christophe Vachaudéz. Editions Racine, 192 pages, format 24cm x 28cm.

In oktober 2014 verscheen het boek 'Albert & Elisabeth' door Esmeralda van België en Christophe Vachaudéz. Uitgeverij Lannoo, 194 blz., formaat 24cm x 28cm.

2.1.6. Avant-première

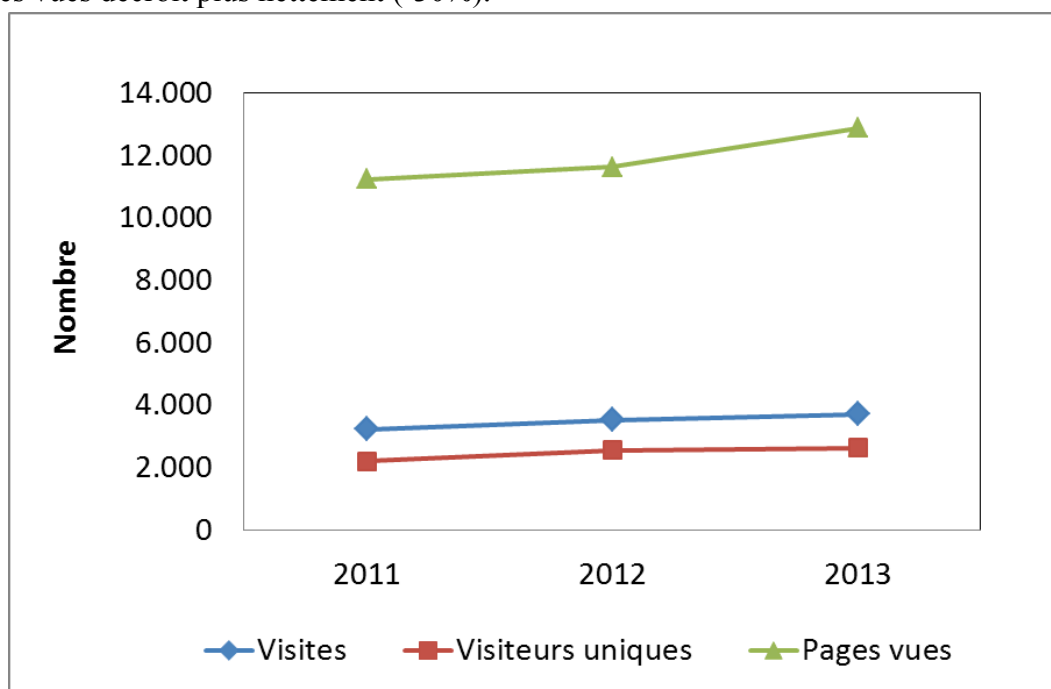
Le 21 novembre 2014, au Cinéma Galeries à Bruxelles, la RTBF et Tempo Allegro ont organisé l'avant-première de « Sur les pas du roi Albert et de la reine Elisabeth, mes grands-parents », un film écrit et réalisé par Nicolas DELVAUX et raconté par S.A.R. la princesse Esmeralda de Belgique.

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

Les statistiques du site sont extraites du programme « Google Analytics ». Elles sont à examiner avec les précautions d'usage. Pour la période du 1er janvier au 31 décembre 2014, les statistiques sont les suivantes :

- Nombre total de visites : 3.060
- Nombre total de visiteurs uniques : 2.259
- Nombre total de pages vues : 8.968
- Nombre moyen de visites par jour : 8,4
- Nombre moyen de pages lues par visite : 2,93
- Nombre maximum de visites : 24 (le 18 mars 2014)
- Taux de rebond (% de visites d'une seule page) : 58%
- Langue des systèmes d'exploitation des visiteurs : FR 40%, NL 28%, EN 25%, divers 7%
- Pays d'origine des visiteurs : Belgique 69%, France 9%, Pays Bas 5%, divers 16%

La figure ci-dessous montre une progression légère de la fréquentation entre 2011 et 2013. Par contre, le nombre total de visites se tasse légèrement en 2014 (-18%) tandis que le nombre total de pages vues décroît plus nettement (-30%).



La baisse du nombre de pages vues s'explique par une consultation moindre des pages générales (page d'accueil, « about », « books », « events »...). La consultation des différentes pages liées aux demandes de subside croît globalement de 3% entre 2013 et 2014.

La page la plus fréquentée du site en 2014 est l'article de Jacques Deschepper dans sa version française. En 2013, il s'agissait de la page d'accueil en français. Celle-ci occupe la seconde place en 2014, tandis que la page d'accueil en néerlandais vient en troisième position.

2.3. Livres et documents reçus **Ontvangen boeken en documenten**

Het Fonds ontving in 2014 diverse publicaties en documenten, waaronder twee bijdragen van de heer Gustaaf VERSWIJVER: 'Filmando nas aldeias Kayapó' en 'O Rei Leopoldo III e a Floresta Amazônica brasileira' verschenen in: STOLS, E., MASCARO, L.P. & BUENO, C., 2014, Brasil e Bélgica-Cinco Séculos de Conexões e Interações. São Paulo: Narrativa Um, 376 pp., il., 29 cm. ISBN 978-85-88065-34-5.

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

Le nombre des publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.400. Celles publiées en 2014 sont mentionnées ci-dessous.

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.400. De publicaties verschenen in 2014 worden hierna vermeld.

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

Nihil

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

Cosyns, H., Van Damme, P., De Wulf, R. & Degrande, A., 2014. Can Rural Development Projects Generate Social Capital? A Case Study of *Ricinodendron heudelotii* Kernel Marketing in Cameroon. *Small-scale Forestry*, 13 (2): 163-182, fig. 1. doi: 10.1007/s11842-013-9247-1

Dañnou, K., Mahy, G., Duminil, J., Dick, C.W., Doucet, J.-L., Donkpégan, A.S.L., Pluijgers, M., Sinsin, B., Lejeune, P. & Hardy, O.J., 2014. Speciation slowing down in widespread and long-living tree taxa: insights from the tropical timber tree genus *Milicia* (Moraceae). *Heredity*, 113 (1): 74-85, figs 1-5. doi: 10.1038/hdy.2014.5

Dekoninck, W., Fernandez, F., Herrera, H.W., Wauters, N., Brito, G., Jumbo, L., Marín-Armijos, D. & Delsinne, Th., 2014. Results of ant collections on Santa Cruz Island within the framework of the 2012 Global Taxonomy Initiative Ant Course at Galápagos (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie*, 150: 250-255, figs 1-9.

Dumont, H.J., 2014. Odonata from the Tibesti Mountains and the Ounianga Lakes in Chad, with notes on *Hemianax ephippiger* accumulating in the desert. *Odonatologica*, 43 (1/2): 13-24, figs 1-6.

Ereskovsky, A.V., Lavrov, D.V. & Willenz, Ph., 2014. Five new species of *Homoscleromorpha* (Porifera) from the Caribbean Sea and re-description of *Plakina jamaicensis*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94 (2): 285-307, figs 1-13. doi: 10.1017/S0025315413000295

Granados Mendoza, C., Isnard, S., Charles-Dominique, T., Van den Bulcke, J., Rowe, N.P., Van Acker, J., Goetghebeur, P. & Samain, M.-S., 2014. Boulderling: an alternative strategy to long-vertical climbing in root-climbing horticensias. *Journal of the Royal Society Interface*, 11 (99): 12 pp., figs 1-8. <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2014.0611>

Guo, F.-F. & Dumont, H.J., 2014. Relict populations of *Diaphanosoma* (Cladocera: Ctenopoda) in the Chadian Sahara, with the description of a new species. *Zootaxa*, 3856 (1): 135-142, figs 1-5. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3856.1.6>

Haurez, B., Petre, Ch.-A., Vermeulen, C., Tagg, N. & Doucet, J.-L., 2014. Western lowland gorilla density and nesting behavior in a Gabonese forest logged for 25 years: implications for gorilla conservation. *Biodiversity and Conservation*, 23 (11): 2669-2687, figs 1-3. doi: 10.1007/s10531-014-0743-1

Joiris, Cl.R., Falck, E., D'Hert, D., Jungblut, S. & Boos, K., 2014. An important late summer aggregation of fin whales *Balaenoptera physalus*, little auks *Alle alle* and Brünnich's guillemots *Uria lomvia* in the eastern Greenland Sea and Fram Strait: influence of hydrographic structures. *Polar Biology*, 37 (11): 1645-1657, fig. 1-5. doi: 10.1007/s00300-014-1551-5

Moelants, T., Mbadu Zebe, V., Snoeks, J. & Vreven, E., 2014. A review of the *Distichodus antonii* assemblage (Characiformes: Distichodontidae) from the Congo basin. *Journal of Natural History*, 48 (27-28): 1707-1735, figs 1-9. <http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2013.862312>

Pariselle, A., Muterezi Bukinga, F., Van Steenberge, M. & Vanhove, M.P.M., 2014. Ancyrocephalidae (Monogenea) of Lake Tanganyika: IV: *Cichlidogyrus* parasitizing species of Bathybatini (Teleostei, Cichlidae): reduced host-specificity in the deepwater realm? *Hydrobiologia*, online, 21 pp., figs 1-5. doi: 10.1007/s10750-014-1975-5

Robert, E.M.R., Jambia, A.H., Schmitz, N., De Ryck, D.J.R., De Mey, J., Kairo, J.G., Dahdouh-Guebas, F., Beeckman, H. & Koedam, N., 2014. How to catch the patch? A dendrometer study of the radial increment through successive cambia in the mangrove *Avicennia*. *Annals of Botany*, 113 (4): 741-752, figs 1-6. doi: 10.1093/aob/mcu001

Spanhove, T., Callens, T., Hallmann, C.A., Pellikka, P. & Lens, L., 2014. Nest predation in Afrotropical forest fragments shaped by inverse edge effects, timing of nest initiation and vegetation structure. *Journal of Ornithology*, 155 (2): 411-420, figs 1-2. doi: 10.1007/s10336-013-1021-9

Van Bocxlaer, B., Albrecht, Chr., 2014. Ecosystem change and establishment of an invasive snail alter gastropod communities in long-lived Lake Malawi. *Hydrobiologia*, 13 pp., figs 1-2. DOI 10.1007/s10750-014-2093-0.

Van Bocxlaer, B., Albrecht, Chr. & Stauffer, J.R., Jr., 2014. Growing population and ecosystem change increase human schistosomiasis around Lake Malaŵi. *Trends in Parasitology*, 30 (5): 217-220, figs 1-2. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2014.02.006>

Verswijver, G., 2014. Filmando nas aldeias Kayapó. In: Stols, E., Mascaro, L.P. & Bueno, Cl. (Eds). Brasil e Bélgica. Cinco Séculos de Conexões e Interações. Narrativa Um, São Paulo, pp. 259-260, 2 photo's.

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

Wauters, N., Dekoninck, W., Herrera, H.W. & Fournier, D., 2014. Distribution, behavioral dominance and potential impacts on endemic fauna of tropical fire ant *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804) (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) in the Galápagos archipelago. *Pan-Pacific Entomologist*, 90 (4): 205-220, figs 1-3. <http://dx.doi.org/10.3956/2014-90.4.205>

Not mentioned before:

De Busschere, C. & Hendrickx, F., 2013. Does behavioral isolation prevent interspecific mating within a parallel ecotypic wolf spider radiation from the Galápagos? *Journal of Arachnology*, 41 (1): 25-30, figs 1-2.

Herrera, H.W., Sevilla, C.R. & Dekoninck, W., 2013. *Pheidole megacephala* (Fabricius 1793) (Hymenoptera: Formicidae): a new invasive ant in the Galápagos Islands. *Pan-Pacific Entomologist*, 89 (4): 234-243, figs 1-5. <http://dx.doi.org/10.3956/2013-16.1>

Legrain, L., 2013. Le son et le bruit. In: Stépanoff, C., Ferret, C., Lacaze, G. & Thorez, J. (Eds). Nomadismes d'Asie central et septentrionale. Odile Jacob, Paris, pp. 154-155, 1 fig.

Muterezi Bukinga, F., Vanhove, M.P.M., Van Steenberge, M. & Pariselle, A., 2012. Ancyrocephalidae (Monogenea) of Lake Tanganyika: III: *Cichlidogyrus* infecting the world's biggest cichlid and the non-endemic tribes Haplochromini, Oreochromini and Tylochromini (Teleostei, Cichlidae). *Parasitology Research*, 111 (5): 2049-2061, figs 1-9. doi: 10.1007/s00436-012-3052-1

Passos, P., Kok, Ph.J.R., de Albuquerque, N.R. & Rivas, G.A., 2013. Groundsnakes of the Lost World: A Review of *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from the Pantepui Region, Northern South America. *Herpetological Monographs*, 27 (1): 52-86, figs 1-21. <http://dx.doi.org/10.1655/HERPMONOGRAPHS-D-12-00001R2.1>

Schmitz, N., Koch, G., Beeckman, H., Koedam, N., Robert, E.M.R. & Schmitt, U., 2012. A structural and compositional analysis of intervessel pit membranes in the sapwood of some mangrove woods. *IAWA Journal*, 33 (3): 243-256, figs 1-5.

Van Steenberge, M., Vanhove, M.P.M., Breman, F.C. & Snoeks, J., 2013. Complex geographical variation patterns in *Tropheus duboisi* Marlier, 1959 (Perciformes, Cichlidae) from Lake Tanganyika. *Hydrobiologia*, online, 22 pp., fig 1-13.
doi: 10.1007/s10750-013-1692-5

Bruxelles, le 29 mai 2015
Brussel, 29 mei 2015

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