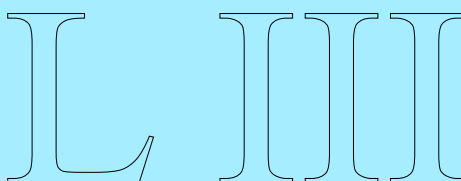


**FONDS LÉOPOLD III  
POUR  
L'EXPLORATION ET LA  
CONSERVATION DE LA NATURE**

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



**JAARVERSLAG 2020  
RAPPORT ANNUEL 2020**

**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. Subsidés pour missions de terrain hors de l'Europe Toelagen voor veldwerk buiten Europa

#### 1.1. BANSE, Marine (doctorante, boursière ULiège)

Etude de l'évolution de la communication acoustique au sein de la famille des Holocentridae.

Mission en Polynésie française, 18 août – 6 décembre 2020.

#### 1.2. CONSTANT, Jérôme (expert in collection management, RBINS)

Fulgoridae et Eurybrachidae d'Australie: Taxa de la côte SE du Queensland.

Mission en Australie, 2 – 26 mars 2020.

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

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

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

#### 1.4. KOWALCZYK, Céline (PhD student, Un. Hasselt & UGent) & EVENS, Ruben (postdoc, Swiss Ornithological Institute)

Investigating differentiation of closely related European Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) populations using an integrative approach.

Mission to Mongolia, 15 June – 19 July 2019.

#### 1.5. POLLET, Marc (PhD, Research Manager, INBO & Research Associate, RBINS)

Dolichopodid survey of lowland and montane rain forests in Costa Rica (Diptera).

Mission to Costa Rica, 7 – 28 March 2020.

### 2. Divers - Varia

#### 2.1. Subside accordé aux indiens Xingu

Toelage verleend aan Xingu-indianen

#### 2.2. Numérisation de diapositives prises par S.M. le roi Léopold III

Digitalisatie van diapositieven genomen door Z.M. koning Leopold III

#### 2.3. Livres et documents reçus

Ontvangen boeken en documentatie

#### 2.4. Publications scientifiques issues de missions de terrain cofinancées par le Fonds Léopold III

Wetenschappelijke publicaties voortvloeiend uit terreinzendingen

## **financieel gesteund door het Leopold III-Fonds**

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

En ce qui concerne l'exercice 2020, le Fonds Léopold III a octroyé 14 subsides pour des missions de terrain hors de l'Europe. Suite aux problèmes causés par le Covid-19 seulement trois missions ont eu lieu. Les rapports de ces missions sont repris ci-dessous presque dans leur intégralité.

De plus, les rapports de deux missions, qui ont eu lieu dans le deuxième semestre de 2019, complètent ce qui a été reçu en 2020 en tant que rapports de mission.

Voor het dienstjaar 2020 heeft het Leopold III-Fonds 14 toelagen toegekend voor terreinzendingen buiten Europa. Als gevolg van de problemen met betrekking tot Covid-19 werden slechts drie zendingen uitgevoerd. De vrijwel integrale verslagen van deze zendingen worden hierna weergegeven.

Daarnaast worden nog twee verslagen opgenomen van zendingen die in het tweede semester van 2019 hebben plaatsgevonden. Die verslagen werden pas in 2020 ontvangen.

#### **1.1. BANSE, Marine** (doctorante, boursière ULiège)

Etude de l'évolution de la communication acoustique au sein de la famille des Holocentridae (Bericyformes).

Mission en Polynésie française, 18 août – 6 décembre 2020.

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

Le présent rapport concerne une mission de terrain effectuée à Moorea, en Polynésie française, afin de collecter des données permettant l'étude de l'évolution de la communication acoustique d'une famille de poissons marins abondants, les Holocentridae. La capacité à produire des sons à vocation sociale dans différents contextes comportementaux (*e.g.* parade nuptiale, frai, compétition pour la nourriture, etc.) est de plus en plus reconnue chez les poissons. Cette capacité a évolué indépendamment dans de nombreux groupes phylogénétiquement distincts, de sorte qu'il existe plusieurs types de mécanismes de production de sons. Ceci soulève de nombreuses questions. Comment ont évolué ces mécanismes ? Quelles modifications morphologiques ont été requises pour permettre la production de sons par les poissons ? L'évolution morphologique est-elle directement liée à l'évolution du signal ? Comment l'espace acoustique est-il partagé entre les espèces ? Qu'en est-il de la variabilité des caractéristiques acoustiques permettant la description des sons ?

Mon projet de recherche a pour objectif de comprendre et de décrire l'évolution de la communication acoustique chez les Holocentridae et ainsi d'apporter des réponses à ces questions. Plus précisément, je cherche, d'une part, à établir un scénario sur l'histoire évolutive des mécanismes de production de sons et des sons qui y sont associés ; d'autre part, à comprendre comment des espèces proches vivant en sympatrie peuvent partager un espace acoustique commun. Le choix des Holocentridae pour réaliser ce projet s'est imposé de par leur grande diversité (91 espèces décrites à ce jour) et leur répartition géographique mondiale, mais également car ce groupe semble présenter une importante diversification des mécanismes soniques en plus d'avoir la capacité de produire différents types de sons. Chez les Holocentridae, les sons sont produits grâce à des muscles soniques en lien avec la vessie natatoire via des côtes articulées dont les mouvements provoquent des impulsions.

Pour répondre à ces deux objectifs, cinq tâches principales étaient prévues lors de cette première mission de terrain :

- (1) Enregistrer et caractériser les sons produits par les différentes espèces d'Holocentridae présentes en Polynésie française (min. 5 individus/espèce et 80% des espèces échantillonnées).
- (2) Effectuer des prélèvements :
  - a. Muscles soniques de 2 ind./espèce pour les analyses histologiques,
  - b. Morceaux de la nageoire caudale inférieure pour les analyses phylogénétiques,
  - c. Deux individus conservés pour permettre les analyses 3D par microtomographie et les dissections afin de pouvoir décrire l'appareil producteur de sons.
- (3) De placer des enregistreurs acoustiques dans le milieu aquatique (lagon et pente externe) afin d'étudier la phénologie de la production de sons chez les Holocentridae.
- (4) De placer des caméras en face d'abris utilisés par les Holocentridae (lagon et pente externe) pour associer les différents types de sons produits par les espèces à des comportements précis (*e.g.* parade nuptiale, frai, compétition pour la nourriture, etc.).

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

La mission de terrain a eu lieu à Moorea, en Polynésie française. Les eaux polynésiennes contiennent 23 espèces d'Holocentridae, soit plus de 25% des espèces du groupe. Ma mission s'est déroulée du 18 août au 6 décembre 2020. Sur place, j'ai pu avoir l'aide des techniciens-plongeurs de la station de recherche où je résidais, le Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement (CRIOBE), ainsi que d'un membre de mon comité de thèse, qui est également un chercheur permanent du CRIOBE, le prof. dr David Lecchini.

Ma mission s'est déroulée en trois parties qui se sont chevauchées :

- (1) Etude de la phénologie de la production de sons chez les Holocentridae,
- (2) Etude des sons des différentes espèces d'Holocentridae et collecte des échantillons,
- (3) Etude étho-acoustique.

### 3. Matériel et méthodes

(1) Afin d'obtenir des répliques pour l'étude de la phénologie de la production de sons chez les Holocentridae, les enregistreurs acoustiques ont été déployés très rapidement à mon arrivée. Ceux-ci ont été placés dans deux sites différents (un site dans le lagon et un site en pente externe) autour de l'île de Moorea. Ceux-ci ont été déployés deux fois, exactement au même endroit, et pour une durée d'un mois. Les données ont été récupérées et doivent à présent être analysées. Ces analyses étant extrêmement difficiles à réaliser, celles-ci seront réalisées plus tard au cours de ma thèse.

(2) Dans un deuxième temps, je me suis focalisée sur l'enregistrement des sons des différentes espèces d'Holocentridae présentes à Moorea afin de construire une 'sonothèque' pour ce groupe. Les poissons étaient capturés à l'aide de filets. De retour au laboratoire, ils étaient maintenus dans des bacs prévus à cet effet pour une durée maximale de 48 h. Les sons de chaque individu étaient tout d'abord enregistrés en milieu extérieur (Fig. 1). Ces poissons produisent des sons lorsqu'ils sont tenus en main. Cette méthode d'enregistrement, que nous avons utilisée, a l'avantage de susciter des sons dans un même contexte comportemental et d'assurer la reproductibilité de la méthodologie.

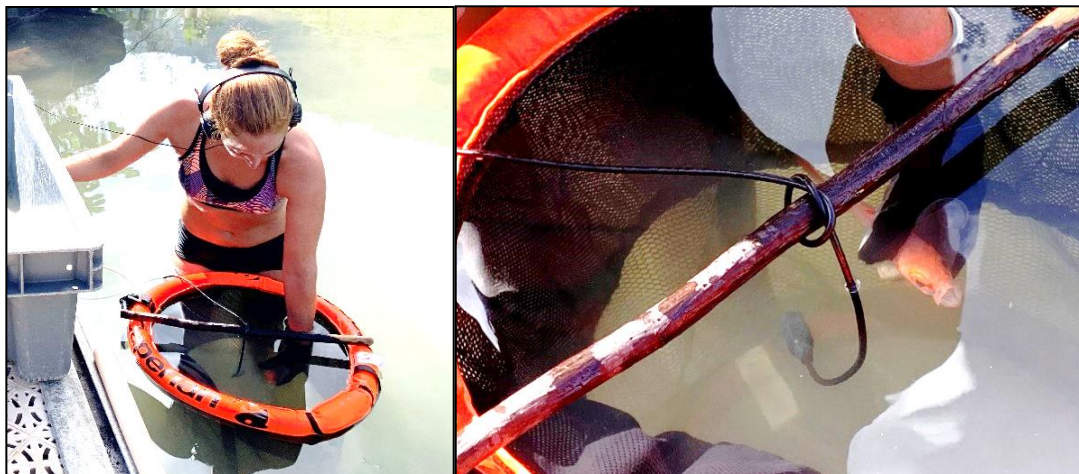


Fig. 1. Méthode d'enregistrement des sons produits par les Holocentridae en milieu extérieur.

Chaque individu était ensuite mesuré et photographié, et un morceau de la nageoire caudale inférieure prélevé. Ces échantillons permettront de confirmer l'identification de chaque spécimen étudié mais serviront également pour la reconstruction de la phylogénie du groupe. De plus, j'ai prélevé le muscle sonique gauche chez deux individus de chaque espèce après leur euthanasie au MS-222. Ceux-ci ont été conservés dans une solution de glutaraldéhyde pendant toute la durée de la mission. Ils serviront à la réalisation de l'étude histologique. Deux spécimens additionnels de chaque espèce ont été euthanasiés et conservés dans du formol à 37% pour des analyses ultérieures (microtomographie 3D et dissections). Les autres individus ont été relâchés.

(3) Enfin, les premiers enregistrements pour l'étude étho-acoustique ont été réalisés. Des caméras ont été placées dans le lagon et en pente externe en face d'abris utilisés par les Holocentridae. Celles-ci ont été déployées 45 fois, chaque fois à un site différent et pour une durée de 1 h. L'espèce choisie pour réaliser cette étude est une espèce abondante à Moorea. On la retrouve aussi bien dans le lagon qu'en pente externe.

Il s'agit de *Myripristis violacea* (Fig. 2). Cette espèce a été choisie pour plusieurs raisons : (1) elle est très facilement reconnaissable, (2) elle est également abondante dans d'autres régions du monde (Fig. 3) ; des comparaisons entre les sons d'une même espèce de deux régions différentes seront donc possibles. (3) il s'agit d'une espèce grégaire, ce qui augmente les chances d'enregistrer des comportements associés à des sons (interactions avec d'autres individus).

Les abris privilégiés pour l'étude ne devaient abriter qu'un nombre réduit d'individus, toutes espèces confondues, et en particulier de l'espèce cible, et ce afin de faciliter l'identification des individus émettant des sons dans les enregistrements et de pouvoir associer ses sons à des comportements.



Fig. 2. Photo d'un individu de *Myripristis violacea*. Cette espèce est reconnaissable notamment par la couleur jaune-orangée de la partie supérieure de la nageoire dorsale épineuse, mais également par les contours brunâtres des écailles situées sur la partie supérieure du dos.

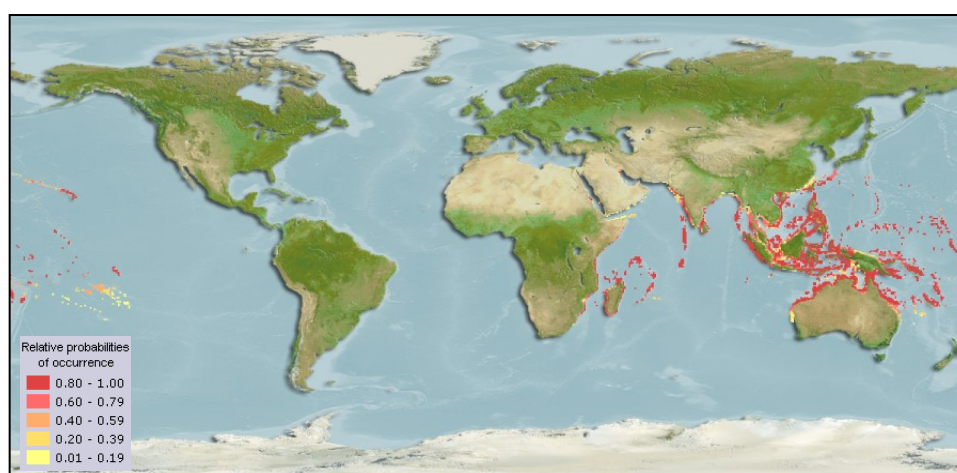


Fig. 3. Carte de probabilités de l'occurrence de l'espèce *Myripristis violacea* dans le monde. Source : FishBase.

#### 4. Atteinte des objectifs et résultats

Les différents objectifs de la mission ont largement été atteints puisque (Table 1) :

- (1) Sur les 23 espèces d'Holocentridae présentes en Polynésie française, 20 espèces de quatre genres différents (*Neoniphon*, *Sargocentron*, *Myripristis*, *Plectrypops*) ont pu être étudiées. Les sons de 114 spécimens au total ont été enregistrés. Un seul individu de l'espèce *Plectrypops lima* a été attrapé. Celui-ci n'a pas émis de sons. Une étude de sa morphologie va tout de même être réalisée.
  - (2) Des échantillons pour les analyses morphologiques, histologiques et phylogénétiques ont pu être prélevés pour chaque espèce.
  - (3) Les données acoustiques de deux sites (lagon et pente externe) d'une durée d'un mois ont été obtenues en répliques pour l'étude de la phénologie de la production de sons chez les Holocentridae.
  - (4) Un total de 45 h de vidéos a été collecté pour l'étude étho-acoustique.
- Ces données seront analysées pendant l'ensemble de l'année académique 2020-2021.

**Table 1.** Tableau récapitulatif du nombre d'individus dont les sons ont été enregistrés par espèce, ainsi que le nombre de fin clips (morceaux de la nageoire caudale inférieure) et de muscles soniques ayant été prélevés par espèce.

Genre	Espèce	Individus enregistrés	Fin clip	Muscle sonique
<i>Neoniphon</i>	<i>N. sammara</i>	6	6	2
	<i>N. argenteus</i>	8	8	2
	<i>N. opercularis</i>	1	0	0
<i>Sargocentron</i>	<i>S. microstoma</i>	6	6	2
	<i>S. punctatissimum</i>	6	6	2
	<i>S. caudimaculatum</i>	6	6	2
	<i>S. spiniferum</i>	7	7	2
	<i>S. tiere</i>	7	7	2
	<i>S. diadema</i>	6	6	2
	<i>S. tiereoides</i>	2	1	1
	<i>S. violaceum</i>	6	1	1
<i>Plectrypops</i>	<i>P. lima</i>	0	1	1
<i>Myripristis</i>	<i>M. berndti</i>	8	8	2
	<i>M. kuntee</i>	7	7	2
	<i>M. pralinia</i>	12	12	2
	<i>M. amaena</i>	9	9	2
	<i>M. violacea</i>	10	10	2
	<i>M. murdjan</i>	1	1	1
	<i>M. adusta</i>	2	2	1
	<i>M. vittata</i>	4	4	2

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

- Les fichiers sons, sauvs au format .wav, ont été stockés au Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle et Evolutive. Des extraits sonores seront prochainement placés sur le site web du laboratoire.
- Les échantillons d'Holocentridae ramenés au laboratoire afin de réaliser les études morphologiques, histologiques et phylogénétiques seront en partie conservés au laboratoire et en partie donnés (min. un spécimen de chaque espèce d'Holocentridae étudiée) à des musées pour enrichir leurs collections. Notre laboratoire collabore à ce jour avec l'Aquarium-Muséum de l'Université de Liège et avec l'Institut royal des Sciences naturelles à Bruxelles.
- Les gènes séquencés pour la réalisation de l'étude phylogénétique à partir des morceaux de la nageoire caudale inférieure des poissons seront mis en ligne sur GenBank.

## **6. Utilisation des résultats et perspectives**

Les données récoltées grâce à cette mission permettront de maximiser la diversité des espèces étudiées au cours de mon projet de thèse et ainsi de rendre mon étude plus robuste. Une fois l'ensemble des données rassemblées et analysées, une synthèse globale sera réalisée. Celle-ci permettra de répondre aux deux objectifs principaux de mon projet de recherche : (1) établir un scénario sur l'histoire évolutive des mécanismes de production de sons et des sons qui y sont associés, (2) comprendre comment des espèces proches vivant en sympatrie peuvent partager un espace acoustique commun.

A l'heure actuelle, il est assez difficile d'être précis en ce qui concerne les publications potentielles qui découleront de ce projet ou les journaux qui seront ciblés, car énormément d'autres données doivent encore être collectées, notamment aux Philippines, au Japon ou encore à Mayotte, et ajoutées à celles que je viens de collecter à Moorea. Cependant, nous pouvons assurer que ces données permettront la rédaction de plusieurs publications dans des journaux internationaux. Celles-ci traiteront notamment (1) de l'influence de la morphologie de l'appareil producteur de sons sur les sons, (2) de l'évolution de la communication acoustique au sein de ce groupe, (3) des différents types de sons produits par les Holocentridae dans des contextes environnementaux précis.

## **7. Conclusion**

Ma mission de terrain, réalisée en Polynésie française, a permis de collecter un grand nombre de données qui permettront, avec un ensemble d'autres données qui doivent encore être récoltées, de répondre ou d'apporter des éléments de réponses à de trop nombreuses questions posées dans le domaine de la bioacoustique.



**1.2. CONSTANT, Jérôme** (expert in collection management, RBINS)  
Fulgoridae et Eurybrachidae d’Australie: Taxa de la côte SE du Queensland.  
Mission en Australie, 2 – 26 mars 2020.

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

The families Fulgoridae and Eurybrachidae contain most of the large and spectacular planthoppers of Australia, including the famous lanternflies. Fulgoridae group 142 genera and 767 species worldwide (Bourgoin 2019), mostly tropical, with 7 genera and 20 species in Australia (3% of the family); Eurybrachidae often superficially resemble fulgorids and are distributed in Old World tropics and subtropics with 15 of 42 genera and 53 of 200 species in Australia (25+% of the family). Eurybrachidae are well known in Australia by their egg masses covered in white wax on trunks of *Eucalyptus* and *Acacia*.

Altogether, they represent a characteristic component of the Australian planthopper fauna. However, the knowledge of their taxonomy, species diversity and biology remains extremely poor and impedes assessment of the effects of changes of climate and habitat that could affect them.

Although the first Australian Eurybrachids were described in 1775, the first biological data only mentioned they were living on *Eucalyptus* until 1924 when Hacker documented some species around Brisbane, on *Eucalyptus* and *Acacia*. He also described strong sexual dimorphism in two species and hence proposed new synonymies and gave insights into the biology, development, predators and parasites of these species.

The situation of Fulgoridae was even worse but I recently started to review the Eurybrachidae and Old World Fulgoridae. This allowed addition of one genus and seven species of Fulgoridae, description of five genera and eleven species of eurybrachids and several taxonomic changes. New host plants, behaviour, habitats or mimicking data were added thanks to the help of several Australian “citizen scientists” and colleagues.

However, an estimated 70% of the taxa in these families remain undescribed. Reasonably supported surveys of these insects need acceleration of taxonomic work (= more scientists), and more fieldwork to document their natural history, that could involve citizen scientists in specific projects:

- (1) collecting focused on Hemiptera Fulgoromorpha, mostly on Eurybrachidae and Fulgoridae (JC), and Hemiptera Cercopidae and Cicadellidae (LS) and documenting their biology, host plants, nymphal stages, distribution, trophobiotic relationships with other organisms by capitalizing the know-how established during the December 2019 expedition;
- (2) description of the new taxa discovered during the expedition;

(3) collecting a number of other insect groups as bycatch for colleagues to study and describe.

## **2. Preparation of the mission**

I have published in the recent years seven papers on Australian Eurybrachidae and two on Australian Fulgoridae. This represents the description of 40% of the genera and 20% of the species of Eurybrachidae and of 35% of the species of Fulgoridae currently known from Australia. A number of additional taxa are currently being worked on.

A ten days expedition in southeastern Queensland in December 2019 allowed the collecting of several new species of Eurybrachidae, Issidae and Dictyopharidae (publications *in prep.*), the recognition of typical habitat of species in the genus *Olonia* (zones of *Ipomoea* mixed with Poaceae growing on dunes), host plants of some Eurybrachidae, Issidae and Fulgoridae, as well as the confirmation of the light trapping as an efficient method to collect these taxa, notably the Fulgoridae and Eurybrachidae.

This expedition followed the 50<sup>th</sup> conference of the Australian Entomological Society where I had been invited to present my work on Australian fauna. Participating in the conference allowed to establish excellent contact with a number of Australian institutions including the Queensland Museum, the Queensland Department of Primary Industries, the Department of Agriculture of Victoria (Agriculture Victoria) that organised the expedition, as well as the Department of Agriculture of Western Australia, a staff of which participated in the field trip.

## **3. Material and methods**

The most efficient methods, validated in December 2019, were used:

- hand and net collecting at day and night time (the latter especially efficient for Fulgoridae)
- sweeping
- beating of trees and bushes
- light trapping.

Dr L. Semeraro obtained and managed the collecting permits and also assisted in the identification of the host plants. Places and dates of collecting as follows:



Map of the sampled locations

List of the sampled locations with coordinates and dates

<b>LOCATION</b>	<b>COORDINATES</b>	<b>DATE</b>
Airlie Beach	20°16'32.9"S 148°42'09.5"E	20/03/2020
Bargara	24°48'21.1"S 152°27'23.4"E	8-9/03/2020
Bargara, The Hummock	24°50'37.3"S 152°25'33.3"E	8/03/2020
Blackdown Tableland N.P.	23°42'48"S 149°07'06"E	11-12/03/2020
Bribie Island	27°04'06.5"S 153°12'17.8"E	4/03/2020
Brisbane, Kangaroo Point	27°28'05.8"S 153°02'14.4"E	2-5/03/2020
Cania Gorge N.P.	24°42'47"S 150°59'13"E	9-10/03/2020
Cape Hillsborough N.P.	20°55'22.5"S 149°02'47.5"E	19/03/2020
Clairview, Baracrab campsite	22°07'24.1"S 149°32'17.2"E	15-16/03/2020
Crediton State Forest	21°13'30.1"S 148°29'23.8"E	18/03/2020
Emu Park	23°15'19"S 150°49'45"E	14/03/2020
Eungella N.P.	21°10'08.1"S 148°30'18.5"E	16-17/03/2020
Magnetic Island N.P.	19°08'51.6"S 146°51'10.2"E	22-24/03/2020
Marian	21°08'06.2"S 148°57'02.8"E	19/03/2020
Mt Archer N.P.	23°10'01"S 150°46'55"E	14/03/2020
Plentiful Creek Road	23°09'37.9"S 150°26'22.1"E	15/03/2020
Rainbow Beach	25°54'39"S 153°05'46"E	7/03/2020
Shute Harbour	20°17'28.4"S 148°47'05.7"E	20 & 22/03/2020
Tin Can Bay	25°55'18.4"S 153°00'27.3"E	6-7/03/2020
Whitsunday Island N.P.	20°17'46.1"S 149°03'23.9"E	21-22/03/2020
Wild Horse Mountain Lookout	26°55'30"S 152°59'46"E	6/03/2020
Yeppoon, Lammermoor Beach	23°10'01"S 150°46'55"E	13/03/2020

#### 4. Preliminary results and findings

##### FULGORIDAE

A great number of Fulgoridae specimens were collected, when compared to the numbers of specimens in museums' collections. The most numerous genus in terms of species and specimens was *Desudaba* Walker, 1858; for these taxa, new host plant and interesting behaviour observations were recorded and documented in several locations. The genus *Eurinopsyche* Kirkaldy, 1906 was also rather commonly found and its host plants documented. The species identification will require a taxonomic revision of the whole genus. One specimen of *Desudaboides melindae* Constant, 2010 was also collected at light trap.

##### EURYBRACHIDAE

Specimens of the following genera were collected and documented: *Platybrachys* Stål, 1859, *Gelastopsis* Kirkaldy, 1906, *Olonia* Stål, 1862, *Stalobrachys* Constant, 2018 and *Dardus* Stål, 1859, as well as three undescribed genera. Host plants and interesting behaviour were recorded and documented in several locations.

##### FULGOROMORPHA

Many species of Issidae, Dictyopharidae, Achilidae and Cixiidae were collected. New species of Issidae and Dictyopharidae will be treated by JC and LS in the near future. Achilidae and Cixiidae will be studied by colleagues in Australia (Melinda Moir and Birgit Löcker, respectively).

##### CICADOMORPHA

Numerous species of Cicadellidae and Cercopidae were collected, mostly at light trap but also by sweeping. They will be studied by LS and JC.

##### PHASMIDA

Thirteen species were collected, with six of them being undescribed and including one that represents a new genus. They are under study by Braxton Jones at Macquarie University (NSW).

Preliminary list of taxa as follows: *Acrophylla thoon*, *Anchiale austrotessulata*, *Anchiale briareus*, *Austrocarausius* sp. 1, *Austrocarausius* sp. 2, *Austrosipyloidea carterus*, *Candovia* sp. 1, *Candovia* sp. 2, *Didymuria virginea*, *Hyrtacus* sp., *Mesaner sarperdon*, *Tropidoderus gracilifemur* gen. nov. sp. nov.

##### GENERAL COLLECTING

Some Coleoptera and Heteroptera were collected and will be available for colleagues who study these groups. A great diversity of Chrysomelidae Paropsini was found during the expedition.

A large series of *Calligrapha pantherina* Stål, 1859 was collected; the species originates from Mexico and was introduced in Australia in 1989 to control invasive Asteraceae of the genus *Sida*. Specimens will be shared with several institutions in Australia to serve as reference material.



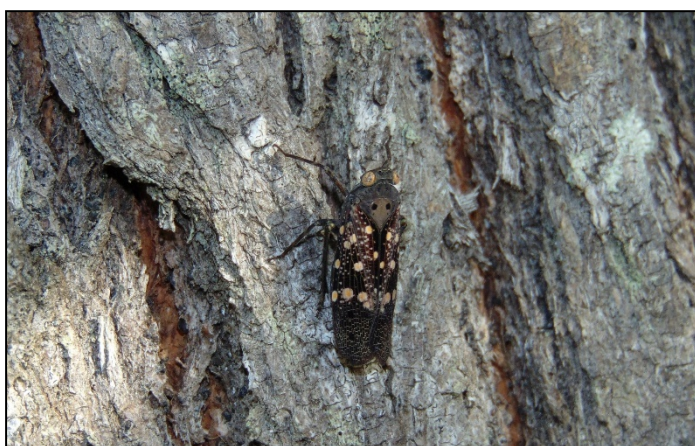
## 5. Expected publications

Several manuscripts are being prepared to describe the new taxa of Fulgoromorpha and redescribe the Eurybrachidae *Olonia rubicunda* Walker, 1851 and the new observation and records of Fulgoridae and Eurybrachidae. LS will come to Belgium for 3 months at the end of October 2020 to work on the Auchenorrhyncha collected during the trip in Queensland. Braxton Jones is already actively working at the description of several new stick insects collected during the expedition.

More new taxa in the other groups will probably be found and published in the future. Those papers will be published in international peer reviewed journals, notably in the European Journal of Taxonomy which is a free open access journal run by a consortium of European museums of natural history.

## 6. Perspectives

Australia is clearly the hotspot for the diversity of the family Eurybrachidae. Although it is the best documented zone of the country in terms of Auchenorrhyncha, the exploration of the coastal area of SE Queensland revealed an impressive number of new taxa in numerous families, as well as some unexpected biological observations. From this experience as well as from collections data, it is obvious that expeditions further north and also further inland (west of the Great Dividing Range) will allow the discovery of additional new species, and probably new genera in all focused groups.



*Desudaba* sp., Cape Hillsborough N.P.



Red-tailed black cockatoo, Emu Park



*Platybrachys* sp., Cania Gorge N.P.



Rutelinae sp., Crediton State Forest



*Platypus*, Eungella N.P.



*Euronotoabrachys* sp., Magnetic Isl. N.P.



*Eurinopsyche* sp., Cape Hillsborough N.P.



Cania Gorge N.P.

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

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

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

#### 1. Introduction

Les antipathaires, mieux connus sous le nom de coraux noirs, sont des anthozoaires hexacoralliaires. L'ordre est composé de 7 familles comprenant au total plus de 235 espèces aux morphologies variées (filiforme, ramifiée). Ils sont distribués depuis les eaux tropicales jusqu'aux régions polaires et depuis la surface jusqu'à 8 600 mètres de profondeur.

Malgré leur impressionnante diversité et distribution, ils restent très peu connus à l'heure actuelle, sans doute en raison des contraintes logistiques associées à leur étude. Ils sont en effet majoritairement présents à des profondeurs qui excèdent les limites associées à la plongée conventionnelle, avec 75% des espèces décrites présentes au-delà de 50 mètres de profondeur. Ils peuvent alors représenter la faune sessile la plus abondante et créer de véritables « points chauds » de biodiversité, au travers de leurs interactions avec de nombreuses espèces qui dépendent des coraux noirs pour un ou plusieurs stade(s) de vie, en les utilisant comme habitat, voir même pour y pondre leurs œufs.

Les coraux noirs se distinguent des coraux constructeurs de récif par l'absence de squelette calcaire et la formation d'un squelette, composé de chitine et de protéines, dont la structure s'apparente à celle des crustacés. Ils favorisent les zones à hydrodynamisme élevé, ceci étant lié à leur mode de nutrition suspensivore. Dans certaines régions du monde, ils forment de véritables « forêts sous-marines » qui font l'objet d'une surexploitation qui menace gravement ces populations.

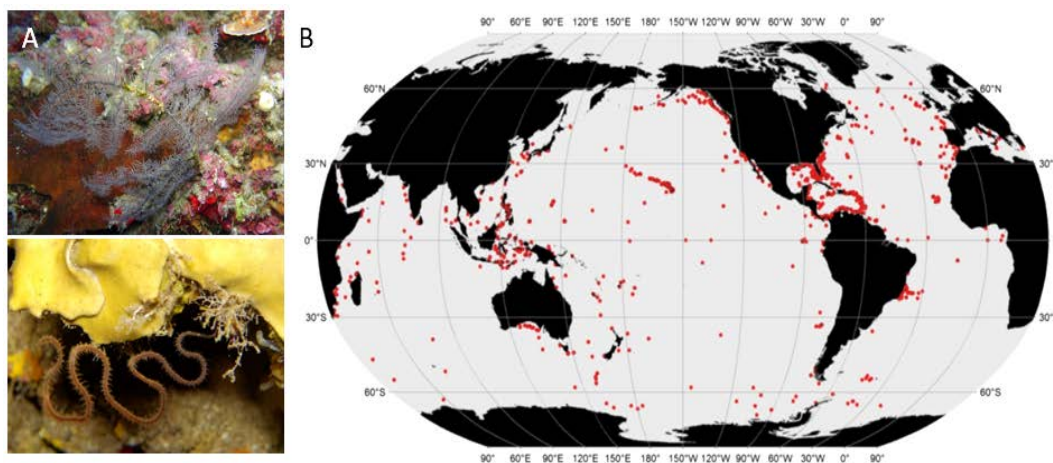


Fig. 1. A Photos de coraux noirs ramifiés et filiformes à Tahiti, par Anne Haguenaer et Gilles Siu ;  
B Distribution des antipathaires à travers le monde.

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

Récemment, la campagne d'exploration des récifs coralliens mésophotiques *DeepHope*, menée par l'expédition *Under The Pole* en collaboration avec le Dr Laetitia Hédouin (CRIOBE, Moorea), a mis en évidence la présence de coraux noirs dans plusieurs îles de Polynésie, leur abondance augmentant avec la profondeur (jusqu'à 6 colonies par mètre carré à 120 mètres de profondeur). Les premières analyses d'images permettent déjà de distinguer une dizaine d'espèces différentes, et ce uniquement autour de Moorea (Exemples Fig. 1A). Ces observations témoignent de l'importance de ces écosystèmes, jusqu'à présent inexplorés en Polynésie, dont le rôle écologique est potentiellement sous-estimé en raison du manque actuel de connaissances sur ces organismes.

La collaboration avec les plongeurs d'*Under The Pole* au cours de cette mission représentait une opportunité unique pour l'étude des écosystèmes coralliens profonds, dont font partie les coraux noirs. Ainsi, la mission poursuivait deux objectifs : (i) établir le premier inventaire des espèces de coraux noirs présentes en Polynésie, en commençant par Moorea ; (ii) maintenir des coraux noirs profonds en aquariums et évaluer leurs réponses métaboliques en les soumettant à différents traitements de températures. Ce projet est novateur dans l'étude de la physiologie du corail noir, permettant ainsi d'appréhender leur réponse face au réchauffement des océans.

**Travaux réalisés :** D'une part, les échantillonnages réalisés ont permis la collecte d'antipathaires pour la détermination taxinomique. Des échantillons ont ainsi été prélevés pour observer les épines du squelette (éthanol 70%) et les polypes (formaldéhyde 10%), en microscopie électronique à balayage (MEB ; Tableau 1). Des colonies complètes ont également été ramenées et photographiées. D'autre part, une expérience a été réalisée pour évaluer les effets du stress thermiques sur *Stichopathes sp.* Au total, 55 colonies ont été prélevées en plongée de 70 à 90 mètres de profondeur, bouturées, et réparties dans 5 aquariums maintenus à différentes températures (26°C - température contrôle, 27,5°C, 29°C

et 30,5°C). Ce design expérimental avait pour objectif de mettre en évidence la température critique, c'est-à-dire la température au-delà de laquelle les coraux ne sont plus capables de réaliser l'ensemble de leurs fonctions biologiques de manière appropriée. Pour cela, la réponse des organismes est étudiée à différentes échelles biologiques : au niveau tissulaire et métabolique (taux de respiration, survie, catabolisme azoté, cicatrisation apicale) et subcellulaire (réponses antioxydantes, expression des gènes impliqués dans la respiration, le métabolisme et la réponse au stress). L'ensemble des échantillons collectés sont repris au tableau 1.

Tableau 1. Liste des échantillons récoltés (milieu de préservation et nombre d'échantillon)

<b>Rôle</b>	<b>Milieu de préservation</b>	<b>échantillons</b>
MEB squelette : observation des épines	Ethanol 70%	49
MEB tissus : observation des polypes	Formaldéhyde 10%	40
Colonies complètes : taxinomie	Formaldéhyde 10% et éthanol 70%	14
Extraction ADN : analyses génétiques des clades de zooxanthelles présentes	Ethanol 96%	127
Transcriptomique : expression génique	RNA Shield	100
Réponse antioxydante	-80°C	97
Histologie : observations tissulaires	Blocs de paraffine	36
Excrétion	Eau de mer	120

Des analyses préliminaires des résultats obtenus aux niveaux tissulaires et métaboliques permettent déjà de dégager certaines tendances dans les réponses observées. Le suivi quotidien de la cicatrisation apicale des boutures est utilisé comme proxy de la capacité de développement/croissance de l'organisme (Fig. 2). Les observations révèlent une cicatrisation complète pour l'ensemble des boutures à 26°C (contrôle) et 27,5°C, alors qu'une cicatrisation complète a été observée chez 77,5% et 43% des boutures à 29 et 30,5°C, respectivement. Parmi les boutures ayant cicatrisé, l'ensemble de celles présentes dans les deux traitements de température élevés cicatrisent plus rapidement que leur équivalent en condition contrôle.



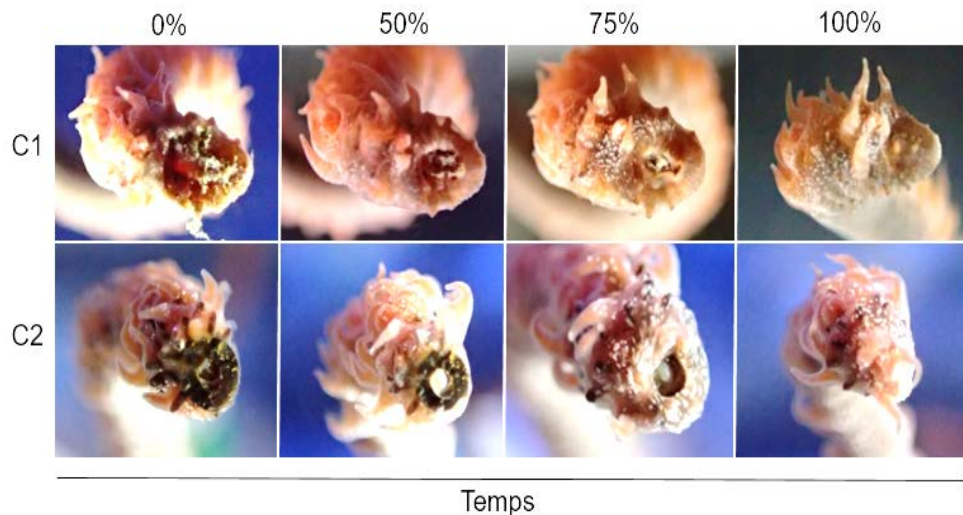


Fig. 2. Exemple d'évolution de la cicatrisation apicale des boutures de *Stichopathes sp.* appartenant aux colonies C1 et C2 au cours du temps.

Les résultats préliminaires observés sur le taux de respiration des organismes montrent des tendances similaires, avec une augmentation du taux de respiration dans les traitements de température plus élevés (Fig. 3B). Ainsi, ces premières observations permettent de révéler une augmentation générale de l'activité métabolique des coraux noirs face au réchauffement. Une telle accélération du métabolisme a généralement des conséquences en termes de coûts énergétiques sur les organismes, qui ne sont alors pas toujours capables de maintenir leurs fonctions biologiques lorsque l'exposition perdure sur du long terme.

Ce coût peut déjà être constaté dans les traitements à 29 et 30,5°C, dans lesquels une partie des boutures n'a pas été capable de cicatriser. De plus, dans le traitement extrême (30,5°C), plusieurs boutures présentent une perte locale des tissus vivants qui entourent le squelette, ce qui n'a été observé que pour ce traitement jusqu'à présent (Fig. 3A). Il sera intéressant de comparer ces réponses physiologiques avec les résultats obtenus pour les analyses à un niveau subcellulaire (réponse antioxydante et expression génique) qui seront effectuées ultérieurement.

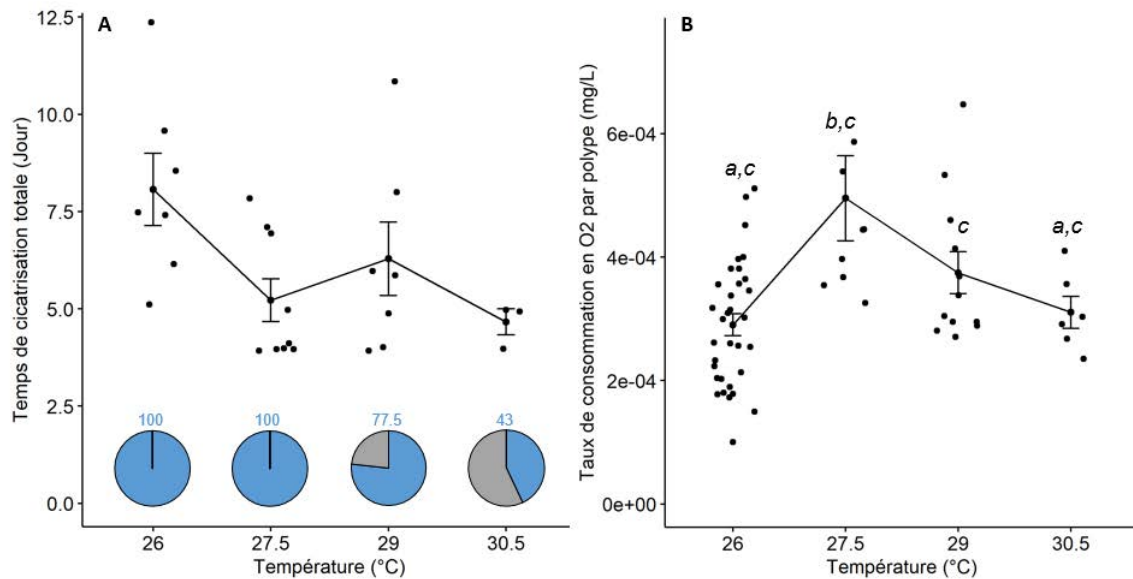


Fig. 3. **A** Temps nécessaire à la cicatrisation complète des boutures, par traitement de température. Les diagrammes circulaires représentent la proportion de boutures ayant cicatrisé complètement après 13 jours d'exposition. **B** Taux de consommation en oxygène par polype, par traitement de température. Les moyennes partageant les mêmes lettres ne diffèrent pas significativement (ANOVA à un facteur,  $p = 0,000438$  et test de Tuckey,  $\alpha = 0,05$ ).

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

#### 1.4. KOWALCZYK, Céline (PhD student, Un. Hasselt & UGent) & EVENS, Ruben (postdoc, Swiss Ornithological Institute)

Investigating differentiation of closely related European Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) populations using an integrative approach.

Mission to Mongolia, 15 June – 19 July 2019.

### 1. Introduction

The European Nightjar (*Caprimulgus europaeus*) is a migratory bird species which has suffered from historical population and range declines. Its breeding distribution is widespread, ranging from Europe to Mongolia and from southern Scandinavia to North Africa (Figure 1).

Six subspecies have been described based on size, plumage characteristics (general coloration and the extent of white in primaries) and geographical distribution. However, the validity of this subspecific taxonomy is questioned and needs reexamination according to the current literature (e.g. there is no mensural data publicly available for *C. e. dementievi*).

To date, studies focusing on the European Nightjar have only been performed on individuals breeding within Western and Central Europe, individuals which are assigned to two recognized subspecies (*C. e. europaeus* and *C. e. meridionalis*). The goal of this research trip was to gather data to characterize Mongolian breeding populations of European Nightjars which should allegedly correspond to two different subspecies (*C. e. plumipes* and *C. e. dementievi*).

Thus, we collected morphological measurements, tracked individual migratory routes and collected genetic samples in Eastern and Western Mongolia (Figure 1). Data analyses will enable us to thoroughly investigate the differentiation of these closely related European Nightjar populations and tackle the subspecific taxonomy of the species.

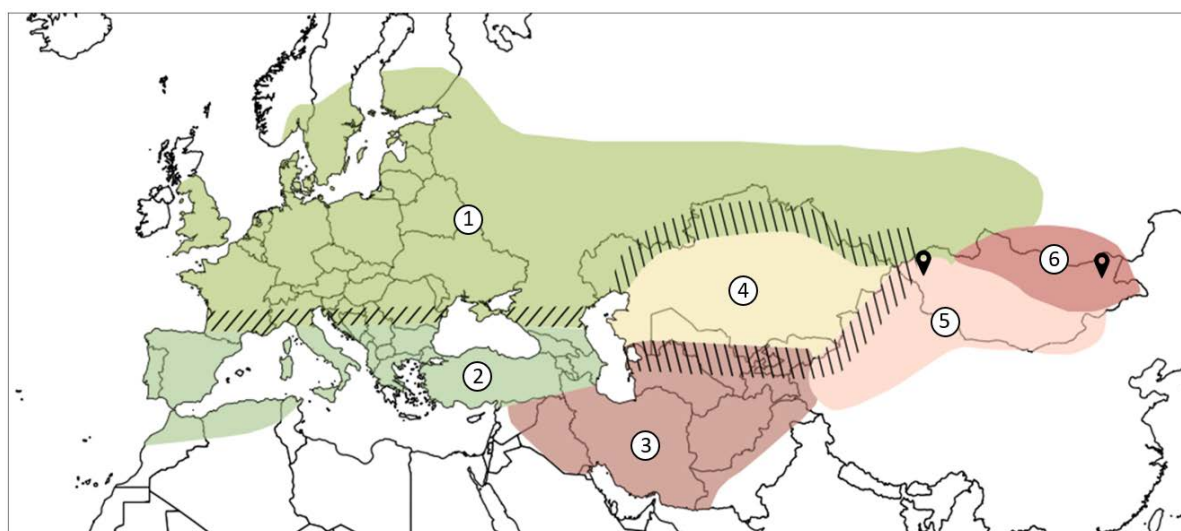


Fig. 1. Location of the sampling sites (in black) and breeding ranges of the six currently recognized subspecies: *Caprimulgus europaeus europaeus* (1), *Caprimulgus europaeus meridionalis* (2), *Caprimulgus europaeus unwini* (3), *Caprimulgus europaeus sarudnyi* (4), *Caprimulgus europaeus plumipes* (5) and *Caprimulgus europaeus dementievi* (6). Areas of possible intergradation are hatched.

## 2. Organization and overview of the research trip

The research trip was conducted in two main areas in Mongolia: in the East (near the city of Onon) and in the West (near the city of Khovd). These areas are located 1.500 km apart from each other (as the crow flies). These two study areas – comprised of several study sites each – are very different in terms of habitat characteristics: in the East (Figure 2A.), European Nightjars breed alongside the Onon river, in an open wetland with trees and bushes while in the West (Figure 2B.), Nightjars breed in rocky mountains with scattered and scarce bushes, at a higher altitude (up to 2.100 m). We spent the first half of the trip in the Eastern region

and the other half in the Western one, travelling by plane to get from the East to the West and by car within each region.

**A.**



**B.**



Fig. 2. Typical Mongolian habitats of the European Nightjar (A) in the Eastern and (B) Western regions.

The fieldwork team was comprised of Céline Kowalczyk, who managed the trip and performed fieldwork (*e.g.* collecting measurements and samples); Michel Kowalczyk, who provided technical support (*e.g.* design and fabrication of the tripod for the standardized photographs) and performed fieldwork (*e.g.* setting up the nets); Soddelgerekh Bayargur, a Mongolian student who helped us with logistics and communication; and local drivers (one for the Eastern sites and another one for the Western ones) who knew the areas very well and could drive us (without any navigation system) to the specific sites.

The trip started on the 16<sup>th</sup> of June, at 6 a.m. (local time), when Céline and Michel landed in Ulan Bator (UB), the capital city of Mongolia. They joined the rest of the fieldwork team and went and bought supplies (meat, vegetables, water) for the first part of the expedition. Around midday, the team left and stopped at the catching site which was the closest from UB (five-hour drive) so that catching sessions could start straight away, on the first night. On the 18<sup>th</sup> of June, after two nights of capture at the first site, we drove three hours to reach Binder, located alongside the river of Onon and stayed in this area (within a radius of 15km) until the 23<sup>rd</sup> of June (included). On the 24<sup>th</sup> of June, early in the morning, we went back to UB. We spent one night over there and flew to Khovd on the next day. Upon arrival, another driver waited for Céline, Michel and Soddelgerekh. We bought supplies for this part of the expedition and drove to the rocky mountains of Jargalant Hayrhan (four-hour drive). We stayed in this area (within a radius of 10km) until the 2<sup>nd</sup> of July (included).

On the 3<sup>rd</sup> of July, the team drove from this area to a study site close to Khovd where we stayed for one night (so that we could be close to the airport for the next day). On the 4<sup>th</sup> of July, we flew from Khovd airport to UB where we stayed until the 6<sup>th</sup> of July. Céline and Michel's plane took off at 6 a.m. (local time) and landed in Brussels at 5:40 p.m. (local time). The 5<sup>th</sup> of July was a spare day in case something went wrong with the connection between Khovd and UB (the domestic flight had a six-hour delay, but it did not disrupt the initial plan). At first, we intended to perform fieldwork in Mongolia for one month, but we had to shorten the duration due to the unavailability of one of our team members. We had to review our first objectives and could not assess environmental variables nor record bioacoustic data.

### **3. Material and Methods**

During our expedition in Mongolia, capture sessions of Nightjars were organized throughout the night using mist nets and playback. Catching was done at sites which had all previously been identified by local ornithologists and where we could confirm the presence of breeding Nightjars during our previous trip to Mongolia during summer 2018.

We individually marked all Nightjars (with rings provided by the Wildlife Science and Conservation Center of Mongolia) and took morphological measurements: weight, beak size (width and length), wing length and keel length. We also took standardized photographs (including a ruler and a ColorChecker chart) of wings and tail to estimate the extent of the white spots on the tail and wings. Moreover, we collected blood samples: we punctured the brachial vein with a sterile 25-gauge needle, and we collected about 100  $\mu$ l of blood using a capillary tube (Minivette® POCT 200  $\mu$ l, neutral, Sarstedt). Blood was immediately stored in pure ethanol.

To study the migration ecology of these populations, we retrieved data loggers that were deployed in 2018 and deployed new ones. All captured males of European Nightjar (their return rate is higher when compared to females) were equipped with a 1.2 g SOI-GDL3pam data logger attached between wings (Figure 3). These loggers contained sensors that recorded ambient light intensity but also air pressure, acceleration and air temperature in five-minute intervals and magnetic field in four-hour intervals.



Fig. 3. Data logger attached onto a European Nightjar using a “backpack” harness.

A typical day of fieldwork went as follows: the team arrived at one study site in the afternoon, usually around 4 p.m.; settled their basic camp (comprised of two tents and a few more tools like a table and seats). Then, they prospected the area by foot to highlight potential capture sites and design the catching plan for the upcoming night (e.g. localisation and position of the nets). Mist nets were set up around 7-8 p.m. (so that nets could be opened at sunset, around 9 p.m.) at three sites located 500m apart from each other, so that the team could reach each site by foot and check the nets every half an hour. Once caught, Nightjars were brought near the car where we collected measures and samples. Then, Nightjars were brought back to their capture site and released. Capture sessions lasted until dawn (around 4 a.m.).

#### 4. Preliminary results and perspectives

##### *Sampling*

Overall, we performed capture sessions throughout 17 nights (9 nights in the East and 8 nights in the West). In average, we caught 2.7 European Nightjars per night in the East (numbers ranging from 1 to 6) and 1.4 in the West (numbers ranging from 0 to 3) (Table 1). The capture rate was lower in the Western region when compared to the Eastern one whereas last year, it was identical in both regions. This might be explained by the bad meteorological conditions that we had this year in the Western region (cold and windy).

Table 1. Number of individuals caught by region and by sex.

	<b>Females</b>	<b>Males</b>	<b>Total</b>
<b>Eastern region</b>	8	16	24
<b>Western region</b>	2	9	11
<b>Total</b>	10	25	35

Morphological measurements and genetic samples were collected from every individual.

### Migration ecology

Data loggers were deployed on 25 males, 16 in the Eastern region and 9 in the Western one. We also recovered two data loggers which had been deployed in the same Mongolian study areas during summer 2018. The recovery rate for this first year of recapture is 10%. These two data loggers both contained data which is currently being analysed. We are planning to return to Mongolia in 2020 to build up our knowledge about the migration of these Mongolian populations by retrieving more data loggers. We will then be able to compare migration strategies (e.g. timing, flyways, stopover sites, and wintering areas) between this dataset and the available data from Western and Central European populations.

### Morphological analyses

Using both the newly acquired data from Mongolia and the previously collected data from European populations, we have started the visualization of the morphological data and performed the first statistical analyses (Figure 4). We have found significant differences in all traits (using one-way ANOVA and the Tukey's HSD post hoc test) but not among all subspecies. Moreover, intra-population variation did overlap extensively among subspecies. We now need to look at the clinal variation instead of differences among predefined groups.

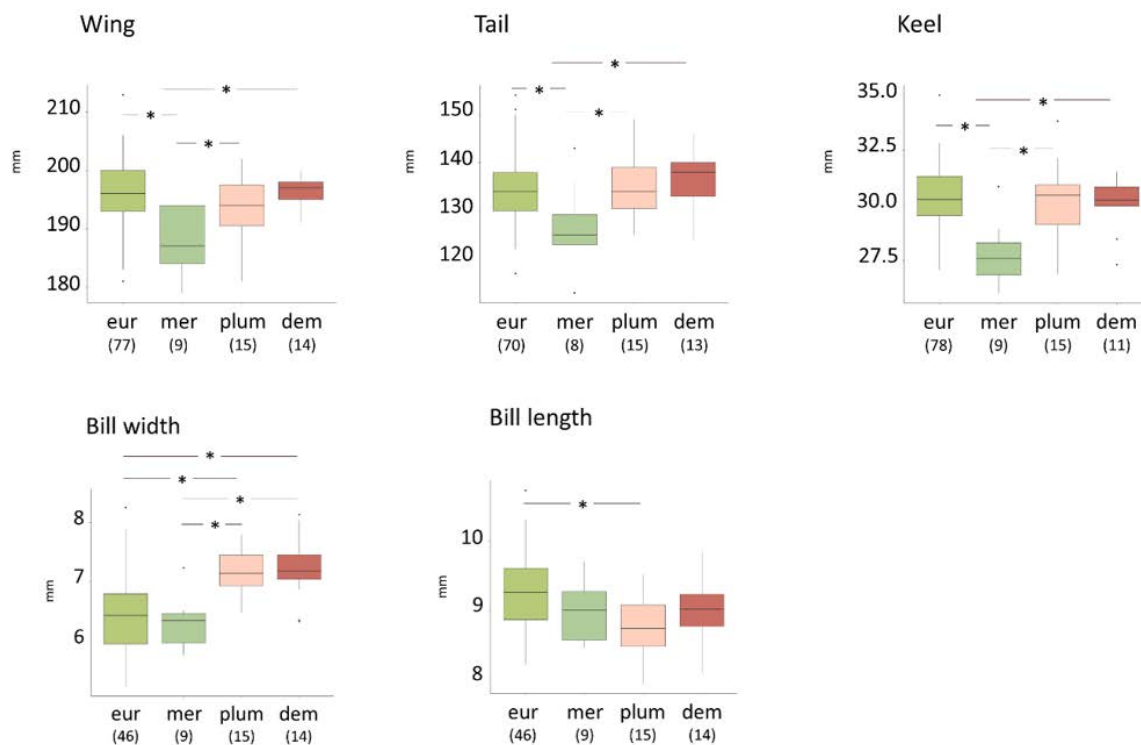


Fig. 4. Differences among four subspecies (*eur* for *C. e. europaeus*, *mer* for *C. e. meridionalis*, *plum* for *C. e. plumipes* and *dem* for *C. e. dementievi*) for five morphological traits: wing, tail and keel lengths, bill length and width. Numbers in brackets indicate sample sizes and asterisks, significant differences among groups.

Based on standardized photographs, we have started to estimate the extent of the white spots on the tail and wings (Figure 5). Preliminary analyses and observations indicated large variations in these traits within each sampling site suggesting that populations might not be diagnosable on these criteria.



Fig. 5. Detection (yellow delimitation) of a white spot using IMAGEJ software.

## 5. Destination of collected samples

Blood samples were collected under permission granted by the Ministry of Nature, Environment and Tourism of Mongolia. Information on legislation and procedures applying to accessing genetic resources in Mongolia (in the context of the Nagoya protocol on Access and Benefit-Sharing) have been requested to the National Focal Point (Ms. Tumendemberel Bulgan). Collected blood samples were imported from Mongolia to Belgium where they will be stored until downstream analyses.

## 6. Titles of the publications in preparation

The paper entitled *Lunar synchronization of daily activity patterns in a crepuscular avian insectivore* is currently under review (Animal Behaviour).

More publications will follow but are currently way less advanced in the publication process. Thus, we are also working on the *Description of the migration and non-breeding areas of European Nightjar breeding in Mongolia*, and on *Morphological variation of closely related European Nightjar populations*.

## 7. Conclusion

During this research trip, we successfully collected morphological data, genetic samples and individual tracking data of European Nightjars. Our project will advance our understanding of subspecies boundaries of the European Nightjar as well as its non-breeding ecology. It will thus play an important role for designing effective conservation strategies for this species.



**1.5. POLLET, Marc** (PhD, Research Manager, INBO & Research Associate, RBINS)  
Dolichopodid survey of lowland and montane rain forests in Costa Rica (Diptera).  
Mission to Costa Rica, 7 – 28 March 2020.

## 1. Specific objectives of the mission

The primary aims of this survey are:

1. To further extend the altitudinal gradient, by adding two lowland and one upper montane rain forest sites. The collected data should at least include indications whether lowland rain forest communities are more similar than montane communities;
2. To investigate the biodiversity patterns in dolichopodid communities over time by investigating three sites that have been sampled between 2 to 4 times before since 2003. These data might be a small but welcome contribution to “[Climate Change Impacts on Biodiversity In Costa Rica](#)” (provided to the Copernicus project, a Copernicus project initiated by the European Commission; and
3. To further test the usability of coloured pan traps as a standard technique for biodiversity surveys and to gather ecological information on the collected species.

## 2. Organisation, study area and sampling sites

Table 1, Figure 1 and Appendix I present an overview of surveys that add(ed) to the framework on biodiversity patterns of Dolichopodidae in Costa Rica. Grey cells (Table 1) correspond with sampling activities in a certain area and year, blue cells/circles sites that will be investigated in 2020 for the first time, and green cells/circles sites that have been visited before and will be investigated again in 2020. The latter sites will serve as benchmark sites for longer term monitoring.

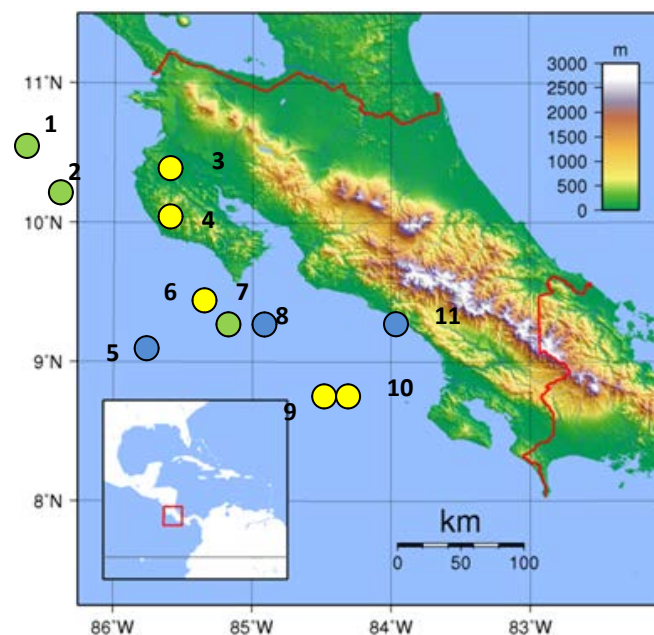


Fig. 1. Past and new sampling sites in Costa Rica. Circles/numbers refer to sampling sites. **Yellow**: sampled in previous surveys only; **blue**: site sampled for the first time in present survey; **green**: sampling site in previous and present survey. See also Table 1.

In part due to the unexpected outbreak of the pandemic Covid-19 and the time used for necessary information gathering about options to return home, some adjustments had to be made to the sampling strategy (see also Table 1). Nevertheless, extra efforts were carried out to compensate for this loss of time (and ultimately samples):

- **Parque Nacional (PN) Manuel Antonio:** could not be investigated due to the lack of the appropriate research permit, despite my timely application. In contrast, research permits for the three following conservation areas were effectively awarded: La Amistad Caribe (incl. sampling sites nos. 11, 12), La Amistad Pacífico (incl. sampling sites nos. 7, 8, 13) and Arenal Tempisque (incl. sampling sites nos. 1, 2). By the end of our survey, however, National Parks were systematically closing for visitors and researchers. Ultimately, a few samples were collected at two different locations.
- **Parque Nacional Chirippó:** we resided only three days in this region and time did not allow us to install pan trap sampling sites in the PN itself due to the underestimated distances to reach the PN itself. Instead, sampling sites were selected in second growth rain forest and river bank habitats adjacent to our accommodation at Canaán nr the PN.
- **Parque Nacional Volcán Tenorio:** likewise, as we had to take the plane one day earlier than planned, together with other Covid-19 related issues, time did not allow us to employ pan traps here, while also only a few sweep net collections were made.
- **Monteverde Cloud Forest Biological Preserve:** this conservation area appeared private instead of part of the national system of conservation areas (SINAC). As it was too late to apply for the necessary permit next to the fact that in this Preserve usually no animals were collected for research, we declined. As an excellent alternative, sampling sites at the Estación Biológica Monteverde were selected, an area that had been sampled with pan traps in 2007 and 2015 as well. Moreover, 2 extra series of 5 yellow pan traps were in operation in the latter area.
- **Caribbean coast:** next to the planned sampling in PN Cahuita, special collecting efforts were made in suitable habitats near our accommodation in Cahuita as well as in the Wildlife Refugio Gandoca-Manzanilla.

No. *	Geolocalio n <sup>¥</sup>	province	main area	Biom e <sup>§</sup>	200 3	200 5	200 7	201 0	201 5	2020 £
3	NE	Heredia	OTS - Estación Biológica La Selva	L		■			■	
11	SE	Limón	Parque Nacional Cahuita	L						■
12	SE	Limón	Wildlife Refuge Gandoca-Manzanillo							■ extra
5	W	Puntarenas	Parque Nacional Manuel Antonio	L						■
7	C	San José	Reserva Forestal Los Santos / Reserva Forestal Río Macho	UM		■			■	■
8	C	San José	Parque Nacional Chirripó	UM						■
13	C	San José	Canaán – San Gerardo de Rivas	LM						■ extra
4	NE	Heredia	Parque Nacional Braulio Carillo (+ Zurquí)	LM	■	■	■			
2	NW	Puntarenas	Parque Nacional Monteverde (and/or Estación Biológica Monteverde)	LM			■		■	■
9	S	Puntarenas	OTS - Las Cruces Biological Station	LM				■		
10	S	Puntarenas	La Amistad Biosphere Reserve	LM				■		
1	N	Alajuela / Guanacaste	Volcan Tenorio National Park (and/or Reserva Privada Volcán Tenorio)	PM	■	■		■	■	■ no PTs

Table 1. Overview of sampling sites in Costa Rica making part of the dolichopodid diversity research framework.

- \* Sampling site no. 6, i.e. Parque Nacional Tapantí, has not been included due to a request by the park manager
- ¥ C: central, N: north, NE: northeast, NW: northwest, SE: southeast, and S: south of the country
- § L: lowland rain forest, LM: lower montane rain forest, PM: premontane rain forest, and UM: upper montane rain forest
- £ adjustments to the initial sampling set up are indicated with red background (cancellation) or as “extra” (addition); PT: pan traps

### 3. Material and methods - collecting techniques and strategy

**Selection of sampling sites:** the standard pan trap sampling strategy at a given location is to

select 3 different areas (= sampling sites), where 10 blue, 10 white and 10 yellow pan trap are employed. The traps are always arranged in units with one trap of each colour (see Fig. 2) in order to minimize the impact of environmental features on the insect yields. Traps are installed on soil surface level and fixed with metal pins.

Yields of 5 traps of the same colour are pooled into one pan trap sample. For the latter practical reason, the above approach (*i.e.* 3 sampling sites with 30 traps) was only applied in PN Cahuita. In the other locations, at least 6 sampling sites were selected instead, where 5 blue, 5 white and 5 yellow traps were installed. In this way, overall yields per sampling site are lower, but information on more habitat types and sites could be collected.

- **Sampling time and servicing.** At the start of the survey, a fixative fluid for the pan traps was produced that consisted of 1-2% of formaline solution with detergent. Traps were always installed during the morning. They were filled for 2/3 with this mild solution and serviced in the afternoon of the last sampling day. As a result, the sampling duration of each trap was slightly over 2 days at most locations. Special attention was drawn to recycling this fixative fluid during servicing and salt was added to the collected liquid to retain its preservation capacity. As mentioned above, yields of 5 traps of the same colour were pooled per site. During the entire survey overall 125 blue, 125 white, and 135 yellow pan traps have been used.
- In addition, at each of the visited sites Dolichopodidae were also actively collected with **sweep nets** (see Table 2). In general, special attention is drawn to microhabitats with specialized dolichopodid communities like tree trunks, springs and waterfalls, and rocks in rivers, but during the 2020 survey not too many tree trunks have been investigated.

Instead, I mainly focused on humid places e.g., river beds and banks with large bolders, seeps and low vegetation, beaches and cart wheel tracks. The latter (nr our lodge in Cahuita) produced samples that easily contain thousands of dolichopodid flies (see Fig. 3).

Table 2. Overview of samples collected during the 2020 Costa Rica survey. HC: collected by hand, MSW: ad random sweep netting; SW: at sight sweep netting; BPT: blue pan traps, WPT: white pan traps, and YPT: yellow pan traps.

Provinces - sampling localities	Sampling period	H C	MS W	S W	BP T	WP T	YP T	Tota l
<b>Guanacaste</b>			1	4				5
Nuevo Arenal	25/03/2020		1	4				5
<b>Limón</b>			13	9	7	8	9	46
Cahuita	9-11/3/2020		6	6	7	8	9	36
Manzanillo	10/03/2020		7	3				10
<b>Puntarenas</b>		2	5	23	6	6	8	50
4km S of Dominical	19-21/3/2020	1		1				2
ca. 2km NEE of Matapalo	20/03/2020		1	1				2
Santa Elena	22-24/3/2020	1	4	21	6	6	8	46
<b>San José</b>		1	5	35	12	12	12	77
Canaán (San Gerardo de Rivas)	17-18/3/2020	1	3	12	6	6	6	34
San Gerardo de Dota	13-15/3/2020		2	23	6	6	6	43
<b>Total no. of samples</b>	<b>9-25/3/2020</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>71</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>178</b>



Parque Nacional Cahuita – coast line



PN Cahuita – sampling site CR-2020-CA-02



San Gerardo de Dota – Reserva Natural Savegre



SgdDota – sampling site CR-2020-SG-01B



San Gerardo de Rivas/Canaán – Rio Chirripó



SgdRivas/Canaán – sampling site CR-2020-CH-03A

Fig. 2. Sampling locations and sites of survey 2020 in Costa Rica.

#### 4. Encountered issues

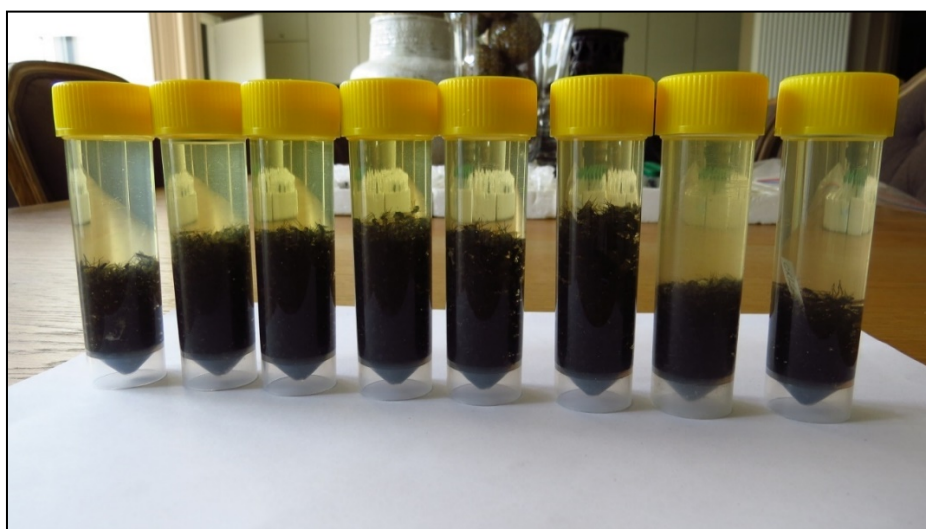
Table 3. Sampling scheme and strategy of the 2020 survey in Costa Rica (PT: pan traps). Adjustments in minus (to the original itinerary) are given in **red**, additional sampling and higher sampling results than initially planned are given in **green**.

No	Locality	Area(s)	Sampling period	PT sites	No. PTs	Duration (days)	No. of samples	
							PTs	sweep net
1	Cahuita	Parque Nacional Cahuita	9-11/3/2020	4	107	2	24	12
-	Manzanillo	Wildlife Refuge Gandoca-Manzanillo	10/3/2020	-	-	-	-	10
2	San Gerardo de Dota	Reserva Forestal Los Santos / Reserva Forestal Río Macho	13-15/3/2020	3	90	2	18	25
3	San Gerardo de Rivas	cloudforest nr lodge	17-18/3/2020	3	90	2	18	16
4	Monteverde	Parque Nacional Monteverde	22-24/3/2020	3	100	2	20	26

5	Nuevo Arenal	Reserva Privada Volcán Tenorio	25-27/3/2020	0	0	-	-	5
6	nr Dominical/ Matapalo	2 localities	19-21/3/2020	-	-	-	-	4
Totals			9-25/3/2020	13	387	8	80	98



Entire sample collection of the survey with sorted dolichopodid samples (blue plates), non-dolichopodid taxa (white plates) and residue samples (whirl-paks)



Huge dolichopodid samples collected with at random sweep netting at Cahuita

Fig. 3. Collected samples during the 2020 Costa Rica survey

The major issues encountered during the survey itself have been listed above (see **2 Organisation, study area and sampling sites**). Final results on number of sampling sites, pan traps and collected samples are given in Table 3; for the purpose of comparison, the initial set up of the project proposal is added. Overall, 80 instead of 90 pan trap samples and 98 instead of an estimated 180 sweep net samples were collected. It soon became clear that

15 sweep net samples per day proved an overestimation, especially for those days that we moved from one location to the next (see Fig. 1), and days that pan traps were installed or serviced. Also, some of the pan trap sampling sites did not really evoke sweep netting due to dense vegetation, the apparent absence of dolichopodids in the field, etc. An overall average of 5-6 sweep net samples a day was accomplished.

During the entire survey, we enjoyed dry weather with one day of rain during its early start at Cahuita. For that reason, the pan trap campaign was not impacted by the weather at all, and only 5 traps ( $\approx 1\%$ ) were disturbed with yield losses.

Biodiversity research on this scale, on the other hand, does not get any easier in Costa Rica. In order to comply to the SINAC rules, the researcher must apply for collecting licences at the Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). A collecting licence is required for each of the 10 conservation areas, if a national park in one of these areas is included in the study. Next to that, a separate collecting licence must be acquired for all private sites, also including Private Reserves. Finally, also an export permit is needed if the collected samples are transferred abroad for further examination. Thanks to the patient and kind help by Mr Enrique Alonso Castro Fonseca (Organisation of Tropical Studies, San José, CR) and the swift interaction by Mr Javier Guevara Sequeira (SINAC, San José, CR), we finally managed to obtain all the permits we needed, but only just! These administrative arrangements took most of the nearly 52 hours spent on this project phase.

## **5. Results - sample and data processing**

During the expedition, time was dedicated primarily to the trapping campaign, the collection of specimens with sweep nets, and the preparation of the samples for export. This encompasses most of the time spent to this project thus far (see Table 3: identification phase not included).

Processing of the collected samples has been conducted in the Belgian lab, as this phase requires a microscope infrastructure; in fact, some of the collected species are truly minute, with body sizes of about 1 mm! The results of the processing of samples collected by pan traps or at random sweep netting are summarized in Table 3. This project phase has been started on 4/4/2020 and was accomplished in three weeks time. Dolichopodidae were sorted and stored separately. While waiting for a formal confirmation about whether other sorted taxa can be forwarded to taxonomic specialists around the world, 6 and 8 other different beetle and fly (super)families were pulled from the samples (see Table 4). The residue samples (i.e. samples with the remainder of the invertebrates after extraction of the taxa mentioned above) will be temporarily stored at the Belgian lab and finally either be deposited at the Museo Nacional de Costa Rica or at RBINS (Brussels).

Dolichopodid specimens will ultimately be identified to morphospecies level and temporarily stored in my personal collection. Representatives of the subfamily Achalcinae and some selected genera will be examined in more detail and incorporated in ongoing personal projects. In addition, it is my firm intention to examine the dolichopodid specimens collected during earlier surveys in Costa Rica (at least from 2007, 2010 and 2015). As a matter of fact, this larger data set will allow us to answer some of the research questions more reliably.



Data on sampling sites, samples, species and specimens will be stored in a personal Microsoft® Access database, NEOTROPICS, currently holding data on over 13,900 samples (excl. IBISCA) from 22 Neotropical countries.

Table 4. Overview of the non-dolichopodid taxa systematically extracted from the samples.

Taxon	no. samples
Coleoptera: Carabidae	48
Coleoptera: Cerambycidae	1
Coleoptera: Chrysomelidae	5
Coleoptera: Cicindelidae	2
Coleoptera: Dytiscidae	7
Coleoptera: Scarabaeidae	8
Diptera: Asilidae	4
Diptera: Empidoidea	90
Diptera: Lygistorrhinidae	1
Diptera: Pipunculidae	4
Diptera: Sciomyzidae	5
Diptera: Stratiomyidae	20
Diptera: Syrphidae	15
Diptera: Tephritoidea	28
Total no. of samples	238

## 6. Deposition of entomological material

See 5 Results – data and sample processing.

## 7. Further project planning – research outputs

The observed biodiversity patterns of Dolichopodidae will be analysed – at least in part - in collaboration with Dr Jack Longino (Evergreen College, Olympia, US), and other colleagues dealing with Neotropical dipterology, or having contributed to Costa Rican dolichopodid research. If yields are sufficiently high, the data set as described above will produce data for, or contribute to, at least 5 papers:

- Comparing lowland and montane dolichopodid communities.
- Species diversity patterns in dolichopodid communities along altitudinal gradients in Costa Rica.

- Trends in dolichopodid diversity in Costa Rica between 2003 and 2020.
- The ecological significance of the response of Dolichopodidae to different trap colours.
- A revision of Costa Rican (and other Neotropical) Achalcinae.

As data from previous surveys will also be incorporated into most of the analyses, the time frame of submission of most of these papers will be at least 5 years, and most possibly 10 years starting from this 2020 survey.

## **8. First results and conclusions**

I can already conclude that, based on the sample processing results, the survey has been a great success. Not only did we collect a large number of species but, contrary to most previous surveys in Costa Rica, also large to very large numbers of specimens in 2020.

I am further delighted to confirm the continued presence of some rare and/or stenotopic species at some of the previously visited sites (often, though, in apparently lower numbers than before). Moreover, I also discovered new species (for science) at sites that appeared not really promising for this fly family. And finally, also fair numbers of the elusive genus *Keirosoma* were observed in the pan trap samples collected at Cahuita.

## **9. Perspectives**

This sixth expedition in Costa Rica has clearly added new and significant data on the distribution of Dolichopodidae along different gradients in this megadiverse country. This effort most definitely contributes to build a fairly accurate idea about the distribution, ecology and diversity of this taxonomic group in several lifezones. It also enhances our knowledge on the faunas that inhabit the lowland rain forests that are generally expected to be more similar to each other than the montane sites. During the 6 expeditions to Costa Rica carried out between 2003 and 2020, a good array of different lifezones has been investigated with a fair coverage of the country. However, as shown in Figure 1, certain regions (coastal, both Pacific and Caribbean) and lifezones *e.g.*, dry lowland rainforest, mangrove still remain entirely unexplored. And without a single doubt do the latter harbour yet other new species that await discovery.



Map of Costa Rica with sampling sites and samples indicated [not all of them are clearly displayed – sorry about that!]

## 2. Divers - Varia

### 2.1. Subside accordé aux indiens Xingu Toelage verleend aan Xingu-indianen

Un subside a été accordé aux indiens Xingu, via Tamalui, les aidant à lutter contre le Covid-19.

Aan Xingu-indianen werd, via Tamalui, een toelage verleend om hen te helpen in hun strijd tegen Covid-19.

### 2.2. Numérisation de diapositives prises par S.M. le roi Léopold III Digitalisatie van diapositieven genomen door Z.M. koning Leopold III

Une étudiante jobiste a poursuivi la numérisation de diapositives prises lors des expéditions du roi Léopold III. L'initiative incombe à M. Han de Koeijer (IRScNB) et les coûts sont pris en charge par le programme CEBioS dirigé par notre membre, le dr Luc Janssens de Bisthoven.

Een jobstudente heeft de digitalisatie van dia's genomen tijdens expedities van koning Leopold III voortgezet. Het initiatief berust bij de heer Han de Koeijer (KBIN) en de kosten worden gedragen door het CEBioS programma onder leiding van ons medelid dr. Luc Janssens de Bisthoven.

### **2.3. Livres et documents reçus – Ontvangen boeken en documentatie**

- SIRENKO, B.I. & NGUYEN TAI, T. 2020. First findings of the rare chiton *Acanthochitona leopoldi* (Mollusca: Polyplacophora) in the South China Sea. *Zoosystematica Rossica*, 29 (1): 93-100, figs 1-5.  
[DOI 10.31610/zsr/2020.29.1.93](https://doi.org/10.31610/zsr/2020.29.1.93)
- VERSWIJVER, G. 2020. Les Kararaô du Brésil Central. 208 pp., 150 figs (la plupart en couleurs). Fondation culturelle Musée Barbier-Mueller, Genève, Voir ann. 1.

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

Le nombre de publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.500. Les références de celles publiées en 2020 sont mentionnées ci-dessous.

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.500. De referenties van deze die in 2020 zijn verschenen worden hierna vermeld.

#### **2.4.1. Publications issues de la Station biologique Roi Léopold III sur 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**

Aucune publication parue en 2020 n'a été reçue.

Geen publicaties verschenen in 2020 ontvangen.

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

Brailovsky, H., 2011. A new species of *Pactye* from Papua New Guinea (Hemiptera: Heteroptera: Rhyparochromidae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 51 (2): 443-448, figs 1-14.

Grootaert, P., Cumming, J. & Shamshev, I., 2007. Non-marine *Chersodromia* Walker from Southeast Asia and Papua New Guinea (Diptera, Empidoidea, Hybotidae). *Zootaxa*, 1661 (1): 55-61, figs 1-12.

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

Burington, Z.L., Inclán-Luna, D.J., Pollet, M. & Stireman, J.O., 2020. Latitudinal patterns in tachinid parasitoid diversity (Diptera: Tachinidae): a review of the evidence. *Insect Conservation and Diversity*, 13 (5): 419-431, figs 1-3. doi: 10.1111/icad.12416

Constant, J. & Semeraro, L., 2020. Revision of the Eurybrachidae (XVI). The Australian *Olonia rubicunda* (Walker, 1851): Description of the male, distribution and host plants (Hemiptera: Fulgoromorpha: Eurybrachidae). *Belgian Journal of Entomology*, 107: 1-18, figs 1-7. <www.srbe-kbve.be>

Deirmendjian, L., Lambert, Th., Morana, C., Bouillon, St., Descy, J.-P., Okello, W. & Borges, A.V., 2020. Dissolved organic matter composition and reactivity in Lake Victoria, the world's largest tropical lake. *Biogeochemistry*, 150: 61-83, figs 1-13.  
<https://doi.org/10.1007/S10533-020-00687-2>

Evens, R., Kowalczyk, C., Norevik, G., Ulenaers, E., Davaasuren, B., Bayargur, S., Artois, T., Akesson, S., Hedenström, A., Liechti, F., Valcu, M. & Kempenaers, B., 2020. Lunar synchronization of daily activity patterns in a crepuscular avian insectivore. *Ecology and Evolution*, 10 (14): 7106-7116, figs 1-4. doi: 10.1002/ece3.6412

Hendriks, K.P., Bisschop, K., Kortenbosch, H.H., Kavanagh, J.C., Larue, A.E.A., Phung, C.-C., Bonte, D., Duijm, E.J., Falcão Salles, J. & Pigot, A.L., 2020. Microbiome and environment explain the absence of correlations between consumers and their diet in Bornean microsnails. *Ecology*, <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ecy.3237>

Lhoest, S., Fonteyn, D., Daïnou, K., Delbeke, L., Doucet, J.-L., Dufrière, M., Josso, J.-Fr., Ligoit, G., Oszwald, J., Rivault, E., Verheggen, Fr., Vermeulen, C., Biwolé, A. & Fayolle, A., 2020. Conservation value of tropical forests: Distance to human settlements matters more than management in Central Africa. *Biological Conservation*, 241: 1-11, figs 1-4.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108351>

Mortelmans, J. & Hendrix, J., 2020. Review of *Euthycerina* Malloch (Diptera, Sciomyzidae), with description of a new species from Chile. *Zootaxa*, 4786 (3): 381-395, figs 1-8.  
<http://doi.org/10.11646/zootaxa.4786.3.4>

Pérez, S., Fogaça, J.M., Wolff, M. & Barros De Carvalho, C.J., 2020. Morphological phylogeny of *Reinwardtia* Brauer & Bergenstamm (Diptera, Muscidae), with the description

of a new species from the Neotropical region. *Systematics and Biodiversity*, 18 (5): 485-495, figs 1-8. doi: [10.1080/14772000.2020.1776782](https://doi.org/10.1080/14772000.2020.1776782)

Raick, X., Huby, A., Kurchevski, G., Godinho, A.L. & Parmentier, E., 2020. Use of bioacoustics in species identification: Piranhas from genus *Pygocentrus* (Teleostei: Serrasalminae) as a case study. *PLoS ONE*, 15 (10): 1-16, figs 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241316>

Raick, X., Huby, A., Kurchevski, G., Godinho, A.L. & Parmentier, E., 2020. Yellow-eyed piranhas produce louder sounds than red-eyed piranhas in an invasive population of *Serrasalmus marginatus*. *Journal of Fish Biology*, 97 (6): 1676-1680, figs 1-3. doi: [10.1111/jfb.14529](https://doi.org/10.1111/jfb.14529)

Raick, X., Rountree, R., Kurchevski, G., Juanes, F., Huby, A., Godinho, A.L. & Parmentier, E., 2020. Acoustic homogeneity in the piranha *Serrasalmus maculatus*. *Journal of Fish Biology*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfb.14662>

Sitters, J., Kimuyu, D.M., Young, T.P., Claeys, Ph. & Venterink, H.O., 2020. Negative effects of cattle on soil carbon and nutrient pools reversed by megaherbivores. *Nature Sustainability*, 3 (5): 360-376, figs 1-6. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0490-0>

Stoyneva-Gärtner, M.P. & Descy, J.-P., 2020. Checklist of Cyanoprokaryotes and algae in the large tropical river Congo (Africa). *Annual of Sofia University «St. Kliment Ohridski» Faculty of Biology*. Book 2 – Botany, 104: 18-54, figs 1-86.

Terrana, L., Flot, J.-Fr. & Eeckhaut, I., 2020. ITS1 variation among *Stichopathes* cf. *maldivensis* (Hexacorallia: Antipatharia) whip black corals unveils conspecificity and population connectivity at local and global scales across the Indo-Pacific. *Coral Reefs*, online, pp.1-14, figs 1-5. <https://doi.org/10.1007/s00338-020-02049-8>

Terrana, L., Bo, M., Opresko, D.M. & Eeckhaut, I., 2020. Shallow-water black corals (Cnidaria: Anthozoa: Hexacorallia: Antipatharia) from SW Madagascar. *Zootaxa*, 4826 (1): 1-62, figs 1-32. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4826>

Urbisz, A.Z., Martin, P., Lagnika, M., Chajec, Ł. & Świątek, P., 2020. Microorganization of ovaries and oogenesis of *Haplotaxis* sp. (Clitellata: Haplotaxidae). *Journal of Morphology*, 282 (1): 98-114, figs 1-8. doi: [10.1002/jmor.21285](https://doi.org/10.1002/jmor.21285)

Verheye, M.L. & d'Udekem d'Acoz, C., 2020. Integrative taxonomy of giant crested *Eusirus* in the Southern Ocean, including the description of a new species (Crustacea: Amphipoda; Eusiridae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, XX: 1-47, figs 1-24. doi:[10.1093/zoolinnean/zlaa141](https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaa141)

Vermeersch, X.H.C., 2020. *Titanodula* gen. nov., a new genus of giant Oriental praying mantises (Mantodea: Mantidae: Hierodulinae). *Belgian Journal of Entomology*, 100: 1-18, figs 1-8. [www.srbe-kbve.be](http://www.srbe-kbve.be)

Verswijver, G., 2020. Les Kararaô du Brésil Central. Fondation Culturelle Musée Barbier-Mueller, 208 pp., 150 figs (most of them colour photos).

*Not mentioned before*

Hendriks, K.P., Bisschop, K., Kavanagh, J.C., Kortenbosch, H.H., Larue, A.E.A., Richter Mendoza, Fr.J., Schilthuizen, M. & Etienne, R.S., 2019. Fieldwork to sample microsnails for diet and microbiome studies along the Kinabatangan River, Sabah, Malaysian Borneo. *The Malacologist*, 72: 33-38, figs 1-5. doi: 10.13140/RG.2.2.13210.90569

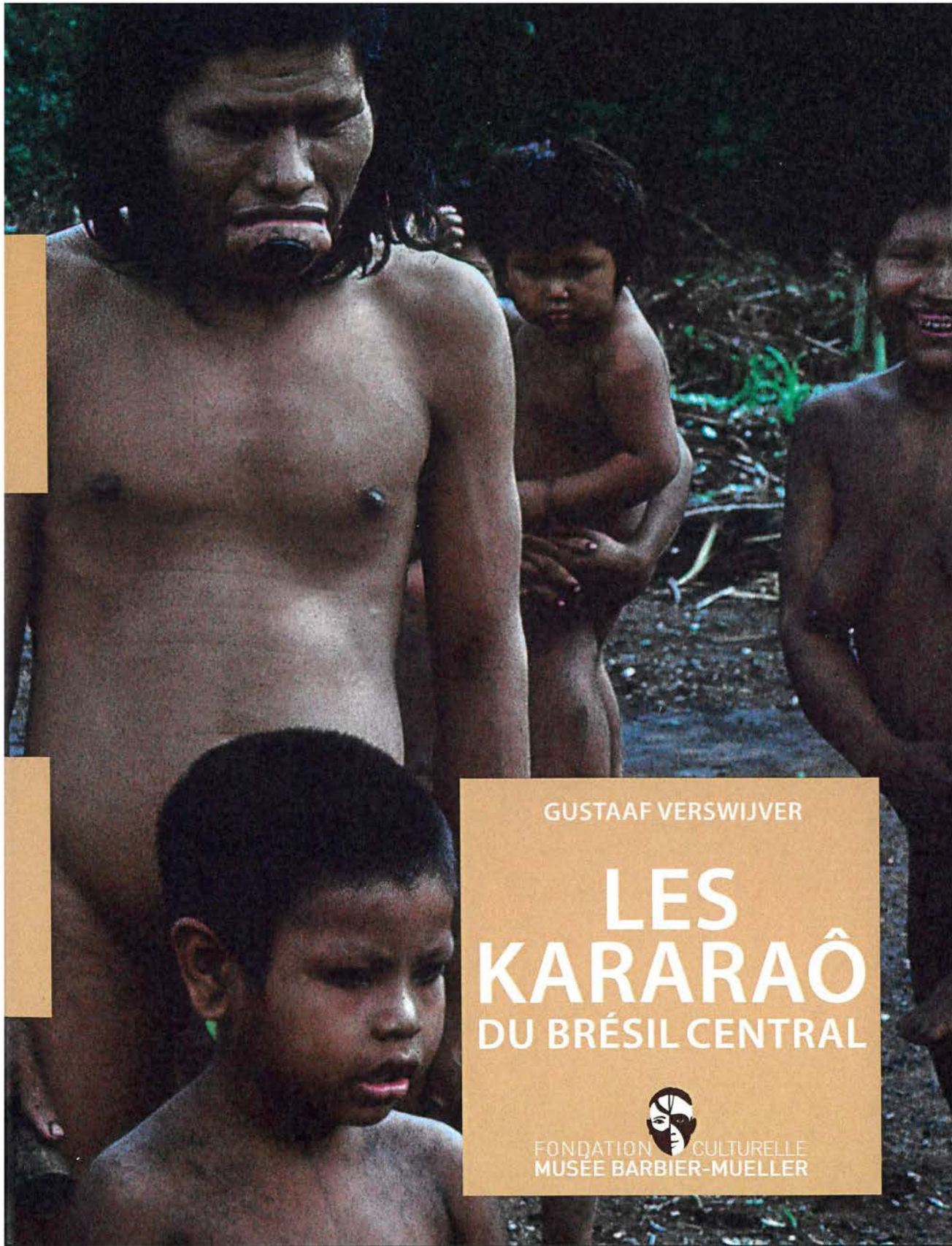
Bruxelles, le 31 mai 2021

Brussel, 31 mei 2021

Jackie Van GOETHEM

Secrétaire exécutif du Fonds Léopold III

Uitvoerend secretaris van het Leopold III-Fonds



GUSTAAF VERSWIJVER

# LES KARARAÔ DU BRÉSIL CENTRAL



FONDATION CULTURELLE  
MUSÉE BARBIER-MUELLER