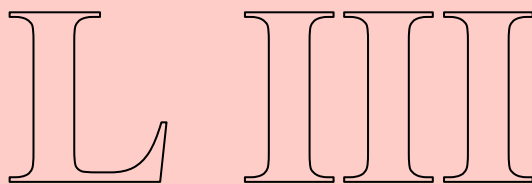


**LEOPOLD III-FONDS
VOOR
NATUURONDERZOEK
EN NATUURBEHOUD**

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



JAARVERSLAG 2024

RAPPORT ANNUEL 2023

**Zetel:
Koninklijk Belgisch Instituut voor
Natuurwetenschappen
Vautierstraat 29 – 1000 Brussel**

**Tel: 02 627 43 43
Fax : 02 627 41 41**

**Siège :
Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique
Rue Vautier 29 – 1000 Bruxelles**

**Tél. : 02 627 43 43
Fax: 02 627 41 41**

TABLE DES MATIERES - INHOUDSTAFEL

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

Toelagen voor veldwerk buiten Europa

1.1. BROERS, Justine (assistante – doctorante ULiège)

Human – forest elephant coexistence : an interdisciplinary investigation in the Congo Basin.

Mission to Gabon, 25 March – 17 June 2024.

1.2. DE WEERDT, Joëlle (PhD Marine Biology, VUB)

Unravel migratory routes of southern hemisphere humpback whales breeding off the Pacific Coast of Nicaragua.

Mission to Nicaragua, 22 July – 15 September 2024.

1.3. GILLET, Charlotte (doctorante ULiège)

Causes écologiques et impacts physiologiques du conflit avec l'humain sur le macaque à longue queue (*Macaca fascicularis*) à Bali, Indonésie.

Mission à Bali, 2 mars – 27 août 2024.

1.4. HAELEWATERS, Danny (PhD Ghent University & Meise Botanic Garden)

A multi-year fungal monitoring project in a critically endangered cloud forest.

Mission to Honduras, 2 June – 31 July 2024.

1.5. HUART, Alain (dr en médecine vétérinaire)

Approfondir l'étude de populations humaines vivant proches de la nature, en particulier les communautés que se sont engagées récemment à protéger leurs forêts de communautés locales et selon un nouveau dispositif légal en RD Congo.

Mission à RD Congo, octobre 2024 – mai 2025.

1.6. MUSSOI, Lisa (doctorante UMons)

Variation chromatique des décapodes ectosymbiotiques mimétiques en écosystème corallien.

Mission à Polynésie française, 31 mai – 31 juillet 2024.

1.7. POLLET, Marc (research manager INBO)

MONIDOLI-CR – Sampling protocols for monitoring and protecting dolichopodid biodiversity in lowland and montane rainforests in Costa Rica (Diptera: Dolichopodidae).

Mission to Costa Rica, 1 – 25 March 2024.

2. Divers - Varia

2.1. Événements - Evenementen

2.2. Livres et documents reçus – Ontvangen boeken en documentatie

2.3. 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

Au cours de l'exercice 2024, le Fonds Léopold III a octroyé sept subsides pour des missions de terrain hors de l'Europe. Les versions raccourcies des rapports de mission sont reprises ci-après.

Voor het dienstjaar 2024 heeft het Leopold III-Fonds zeven toelagen verleend voor terreinzendingen buiten Europa. De ingekorte versies van de zendingsverslagen worden hierna weergegeven.

1.1. BROERS, Justine (assistante – doctorante ULiège)

Human – forest elephant coexistence : an interdisciplinary investigation in the Congo Basin.

Mission to Gabon, 25 March – 17 June 2024.

1. Description of factual elements

- Surname, first name of the person concerned by the activity: BROERS Justine
- Place and date of the stay: Waka National Park (Gabon), 25/03/2024 - 17/06/2024
- Host institution and person in charge at the host entity: Dr. Steeve Ngama, Institut de Recherche Agronomiques et Forestières (IRAF - CENAREST)
- Statutory and financial conditions: PhD student and teaching assistant at Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège), four grants (University of Liège, Wallonia-Brussels Federation, Leopold III Fund, Nature+)

2. Goals of the stay

Study site

Waka National Park is located in Gabon, around 400 km from Libreville. It is located in the province of Ngounié, in the departments of Tsamba-Magotsi, Douya-Onoye, and Ogoulou. The nearest towns to Waka National Park are: Fougamou to the west, Mouila to the south-west and Mimongo to the south-east. The park is part of the Lopé-Chaillu-Louesse Landscape¹. Waka National Park covers an area of 1,070 km² and has a perimeter of 186.3 km. Its geographical coordinates are:

- Latitude: 1°05' S - 1°30' S
- Longitude: 10°55' E - 11°15' E

Waka National Park was created on 30 August 2002 by decree n°000619/2002/PR/MEFEPCEPN. Before being designated as a protected area, this space was initially allocated to economic operators in the form of forestry concessions (Song, Leroy Gabon, Bordamur, IFL, EGG)². For around forty years, the northern half of the park was subject to selective logging, while the extreme south was never logged² (Appendix 1).

Average annual rainfall was 2 596 mm in 2023, with an average annual temperature of 24.6°C. The region is part of the tropical and subtropical humid broadleaf forest biome. The site's hydrographic network is dense. The main rivers are: Ikobey, which crosses the park from south to north, Waka, which extends to the west, and Oumba to the east. Waka National Park is mainly made up of dense evergreen forests with a high level of biological diversity. In addition, the low human population pressure in the region has favored the concentration of an abundant and diverse fauna. These include large mammals such as primates and forest elephants.

Waka National Park has twenty villages on its periphery. The population of Waka National Park is mainly composed of the Tsogho and Babongo communities. The demographics of the villages bordering Waka National Park fluctuate in line with the intensity of economic activities, particularly logging. The region is characterized by a recent rural exodus towards the country's towns and main economic centres.

Local communities practice agriculture, hunting, fishing, collection of non-timber forest products (NTFPs) and traditional medicine. Agriculture is dominated by manioc, taro, bananas, sweet potatoes, maize and sugar cane. The technique used is slash-and-burn agriculture.

Objectives of the study

The aim of this fieldwork was to explore and document the coexistence between forest elephants and local populations on the periphery of Waka National Park, Gabon. This is the first stage of my PhD thesis, which will also take place in Lobéké National Park (Cameroon) and Odzala-Kokoua-Lossi National Park (Congo). This PhD thesis is based on an interdisciplinary approach combining research methods from both ecological sciences (camera traps, acoustic sensors, GPS collars) and human sciences (participatory mapping, semi-structured interviews).

The research was carried out in a village to the north of the park (Ikobey), as well as in Louga, the experimental field of the RESSAC-Waka project (Appendix 2). The specific objectives of this fieldwork were:

- To assess the abundance and spatial distribution of forest elephant populations in the vicinity of the village of Ikobey and the Louga experimental field.
- Understand elephant movements by mapping the network of permanent tracks.
- Characterize human-elephant conflicts, the magico-religious representations associated with the species and local perceptions of measures to mitigate the conflict.

3. Description of research activities

Activity 1: Meetings and civility

The first stage of this fieldwork consisted of a meeting with the local authorities to present the objective of the study (Appendix 3). We introduced ourselves to the local prefecture, the ANPN and the manager of the Waka National Park, the Department of Water and Forests, the Departmental Council, and the brigade commander. We also met the sub-prefect of the Ikobey district and the traditional chiefs of the Ikobey. Finally, we informed the inhabitants of Ikobey about the research objectives.

Activity 2: Installation of camera traps

Eighteen camera traps (Bolyguard SG2060-T) were set up near Ikobey and sixteen camera traps were installed around the experimental field set up by the RESSAC-Waka project at the Louga research station. Data from the camera traps will make it possible to assess the abundance and spatial distribution of elephant populations near Ikobey and Louga over a period of 7 weeks.

The camera traps were placed 1.5 m above the ground with an unobstructed view of an elephant track. In order to incorporate the Distance Sampling method into the analyses, the cameras were oriented towards the north with a possible variation of 40°. The vegetation was slightly cleared within a radius of around 3 m in front of the camera trap's field of view. The positions of each station (coordinates UTM 32S; EPSG: 32732) were recorded in the GPS and on a field sheet. A brief description of the site was also drawn up (geomorphology, habitat, animal tracks, presence of fruit trees, proximity of water points, human disturbances and natural disturbances).

Activity 3: Participatory mapping

A participatory mapping workshop was carried out to identify the main landmarks and areas of local importance around Ikobey (Appendix 5). Participants positioned the main access roads, watercourses, the different neighbourhoods in the village, administrative offices, and sites used by the logging company. The areas frequented by elephants were then positioned on the participatory map. 25 people took part in the participatory mapping exercise. This was followed by more general discussions on the human-elephant conflict and the effectiveness of measures to mitigate the conflict.

Activity 4: Semi-structured interviews

Individual and semi-structured interviews were carried out with 38 members of the village community to document (i) the spatial occupation of the elephant near the villages, (ii) interactions and conflicts with the forest elephant, and (iii) magico-religious representations associated with the elephant as well as local perceptions of conflict and wildlife conservation (Appendix 7).

Activity 5: Drone piloting

An optical imaging drone (DJI Air 2S) was also used to produce orthophotos and videos of the village lands of Evouta and Ikobey. The images/videos obtained will allow an analysis of land use and the spatial organization of the villages. They provide an overview of infrastructure, cultivated land and forest areas, thus providing valuable data for local planning and development.

Activity 6: Mapping of forest elephant tracks

The permanent forest elephant tracks around Ikobey have also been identified using GPS points. GIS analysis will enable to visualize high-use habitat areas and the main travel routes used by forest elephants near Ikobey.

Activity 7: Recovery of camera traps

The camera traps were recovered after a 7-week inventory period. During this stage, reference videos were recorded for each station in order to estimate elephant density based on the CTDS (Camera Trap Distance Sampling) method. Three tape measures were positioned in the field of view of the camera trap, covering three distinct axes: the central axis, the left outer boundary and the right outer boundary. The field of view was segmented into one-meter intervals, extending from 1 to 12 meters, each segment being identified by a numbered card.

Activity 8: Training at the research center (IRAF - CENAREST)

On March 29, a training session on the collection and processing of data from camera traps was provided to members of the IRAF - CENAREST. The session was entitled: “Training on the deployment of camera traps for wildlife inventory and monitoring” and was divided into four sections: A) History and general concepts B) Planning and preparation of the inventory C) Deployment of camera traps in the field D) Management, analysis and interpretation of data. A total of eight people participated in this training session. The PowerPoint support is available on ORBi (<https://hdl.handle.net/2268/319988>). A two-half-day training session on the use of QGIS mapping software was also provided.

4. Conclusion

In conclusion, eighteen camera traps were installed near Ikobey, along elephant trails located at the forest-village interface. As part of the RESSAC-Waka project, sixteen camera traps were installed around the Louga experimental plot, following a systematic grid of 1 km x 1 km. Based on the collected data, we can confirm the presence of *Loxodonta cyclotis* in Ikobey and Louga, although certain areas are more frequented than others (notably those close to watercourses). The data from the camera traps will help assess the abundance and spatial distribution of elephant populations near Ikobey and Louga over a 7-week period.

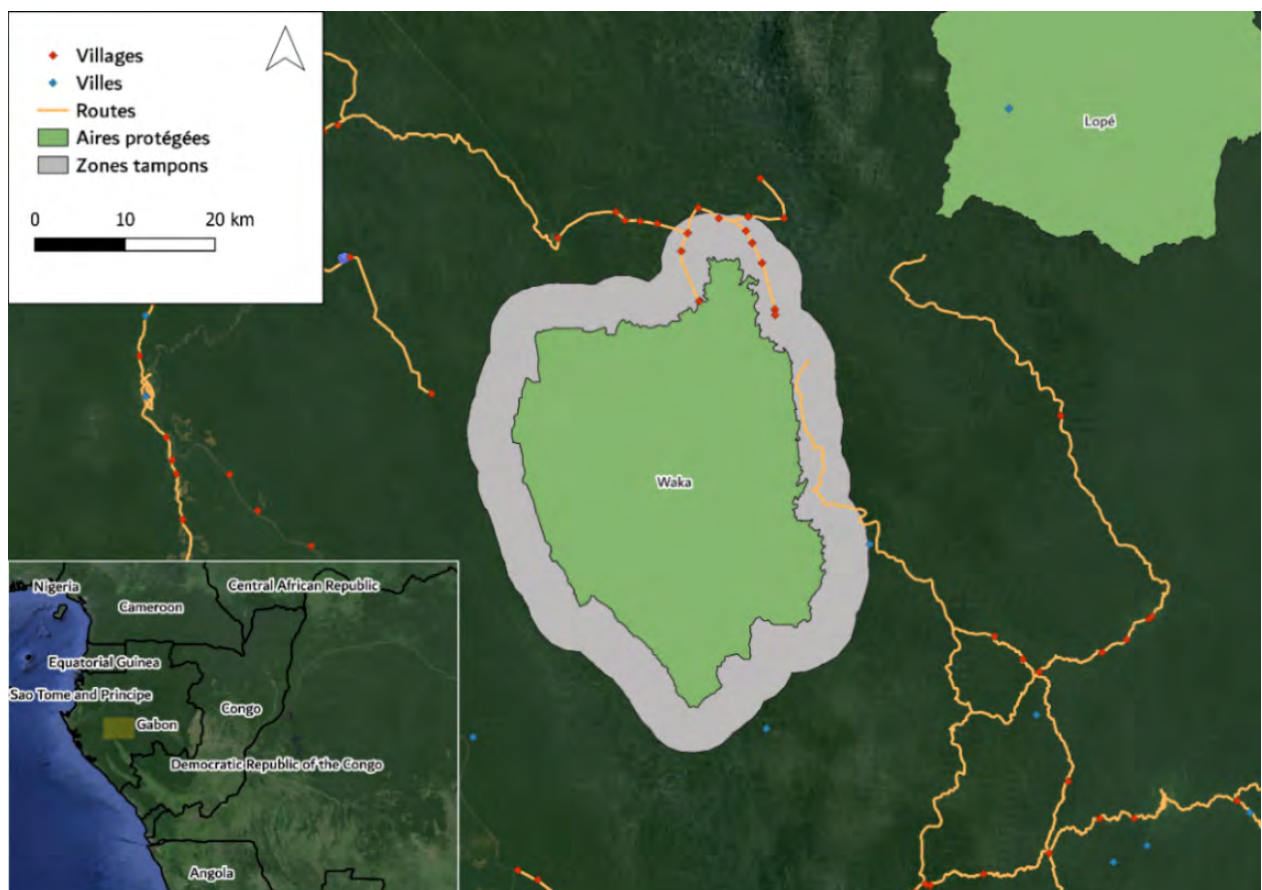
In Ikobey, 38 villagers were individually interviewed to gather information about human-elephant conflict, the magical-religious beliefs associated with the species, and local perceptions of measures aimed at mitigating the conflict. From these discussions, it emerged that the village of Ikobey is heavily impacted by conflict with forest elephants (e.g., crop destruction, fatalities). A participatory mapping exercise conducted prior to the individual interviews allowed for a better representation of the study site. After identifying key landmarks and areas of local importance, participants pinpointed the zones frequented by elephants within the village.

According to the villagers, no solution to the conflict has been found. Most respondents highlighted the ineffectiveness of the electric fences installed by the NGO “Space for Giants”. However, it is possible that the inefficiency of the electric fences is linked to a lack of maintenance by farmers (clearing and upkeep). This observation highlights that the adoption of a new conflict mitigation technique does not rely solely on technical aspects. It also requires social support and guidance to be fully embraced. This underlines the importance of raising awareness among landowners about regular equipment maintenance and implementing assistance programs to ensure successful adoption of this technology.

In conclusion, the results of this fieldwork highlight the complexity of interactions between human populations and forest elephants. Technical solutions, such as electric fences, can only be effective if complemented by a holistic approach that includes regular equipment maintenance and continuous support for local communities. The use of new technologies, such as camera traps, combined with participatory approaches, could offer new perspectives for managing human-elephant conflicts and conserving the forest elephant.

5. Appendices

Appendix 1: Location of Waka National Park, Gabon (Base map: Google Satellite).



Appendix 2: Study sites A) Ikobey (Kébé district) B) Ikobey (Moulondo district) C) Louga research station D) Louga field team.

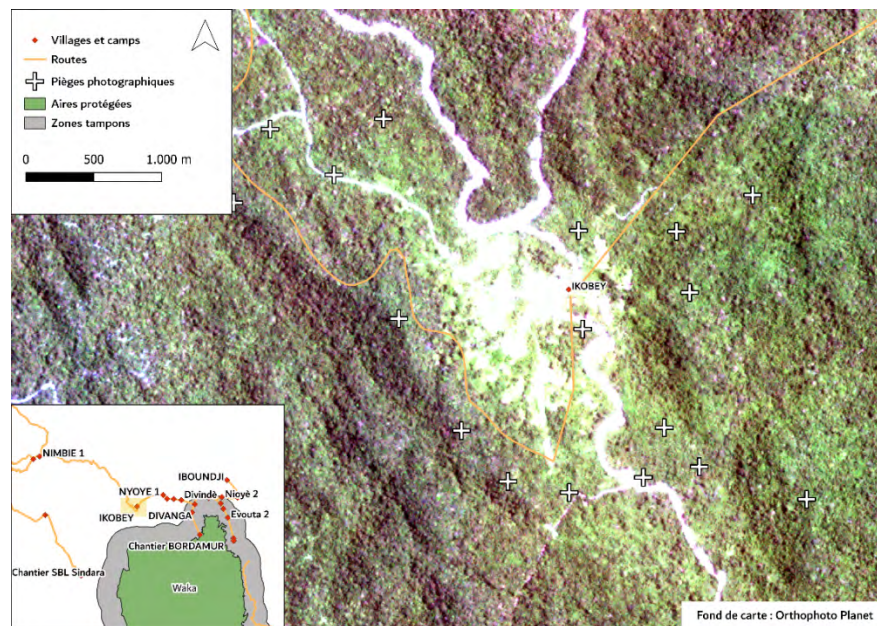


Appendix 3: Meetings and civility A) Meeting with ANPN eco-guards B) Meeting with the manager of Waka National Park C) Meeting with the sub-prefect of Ikobey district D) Meeting with villagers





Appendix 4: Installation of camera traps A, B) Installation phase C) Location of camera traps in Ikobey



Appendix 5: Participatory mapping workshop A) Construction of the map of Ikobey B) Result obtained.



1.2. DE WEERDT, Joëlle (PhD Marine Biology, VUB)

Unravel migratory routes of southern hemisphere humpback whales breeding off the Pacific Coast of Nicaragua.

Mission to Nicaragua, 22 July – 15 September 2024.

1. Project background

Nicaragua is a developing country of Central America bordered by both the Caribbean Sea and the Pacific Ocean. Human activities along coastal areas put increasing pressure on coastal and marine ecosystems through the tourism industry (cruise ships and whale watching tour operators), fishing activities, and the construction of megaprojects, such as an interoceanic canal across Nicaragua, connecting the Caribbean Sea and the Pacific Ocean. Unfortunately, there is a lack of knowledge on the presence and ecology of cetacean species along the Pacific coast of Nicaragua, which impedes decision makers to understand the impact of these potential pressures on the presence, behaviour and habitat use of cetaceans.

Generating knowledge on the different cetacean species from the Pacific will be therefore essential for future environmental impact assessment of anthropogenic activities. For that reason, a study was initiated in 2016 by the applicant Joëlle De Weerdts and her non-profit organisation ELI-S (<https://eli-s.com>) to understand species diversity, habitat use and distribution of cetaceans during the dry season (December to April).

The objectives are to: (i) understand the impact of ocean upwelling on cetacean community structure; (ii) characterise the humpback whale population migrating from the US West Coast to Nicaragua in terms of spatio-temporal distribution, habitat use and group types; and (iii) assess migratory destinations of humpback whales from both the northern and southern hemisphere.

To achieve these objectives, systematic boat-based surveys are conducted in southern Nicaragua (near the proposed Nicaragua Canal and regional tourism development). Once a group of cetaceans is encountered, geographical position, behaviour and photo-identification data are taken and environmental conditions such as Beaufort Sea state, swell height, visibility, precipitation are assessed.

Photo-identification (Photo ID) allows the identification of individuals by using natural marks on the ventral side of photographed flukes (humpback whales) (Katona *et al.*, 1979) (Figure 1), and

the left and right side of the dorsal fin (dolphins). Ongoing and anticipated applications of this research could include, in the perspective of conservation biology, the establishment of marine protected areas, as well as an increase in awareness of local communities (including boat operators, fishermen, tourist-oriented business owners, residents and visitors) through workshops and trainings on responsible whale watching practices. This will potentially offer an economical solution to the financial pressure that exists in an impoverished area where fish populations are declining drastically mainly due to industrial (over)fishing.



Fig. 1. Humpback whale tail allowing the identification of individuals.

2. Objectives of the mission

The objective is to investigate migratory connections of the breeding grounds of humpback whale population that breeds off the Pacific coast of Nicaragua. Understanding migratory connections helps define critical habitats to designate marine protected areas, identify threats along the migratory routes, and policy development through international cooperation for the conservation of humpback whales.



Fig. 2. Location of the field work in San Juan del Sur, Nicaragua.

3. Materials and methods

The project imply field work in July and September 2024 through boat-based surveys during the wet season (July - September), which covers the peak of humpback whale breeding season from the southern hemisphere humpback whale population. The fieldwork occurred off the Pacific coast of Nicaragua, more specifically in San Juan del Sur (Figure 2).

Photo-identification (Photo-ID) data was collected of both the left and the right dorsal fin.

4. Results

A total of 19 days of boat trips were organized covering 94 hours of boat time and 1,072 km between July and September 2024 (Figure 3). A total of 19 whale tails were photographically captured, with 4 tails of calves, and 15 of adult humpback whales. A first online search on happywhale resulted with a total of 4 adults (HW227, HW228, HW249, HW255) recaptured with Antarctica feeding grounds and 3 adults recaptured in breeding grounds off Costa Rica, Panama, and Ecuador (HW223, HW227, HW232). One whale tail (HW017) was recaptured from previous years (2019 and 2023). A total of 56 individuals including calves were identified during the 2024 breeding season in Nicaragua based on their dorsal fins, and two whales were recaptured based on their dorsal fins (HW043, HW094). A total of 37 sightings were made of humpback whales ranging between 27 - 30°C. 18 of the 37 sightings were groups with calves.



Fig. 3: A) Temporal distribution of search effort (hours), and B) spatial distribution of the boat-based search effort surveys in San Juan del Sur, Nicaragua

5. Perspectives

In the next months we wish to download all the photographic recaptures made with the Happywhale platform and perform a spatial analysis of photographic recaptures like we have done in De Weerd *et al.* 2023 (see Fig. 4). Based on this data we hope to infer migratory connections of humpback whales observed in Nicaragua to further our understanding on migratory patterns in breeding stock.

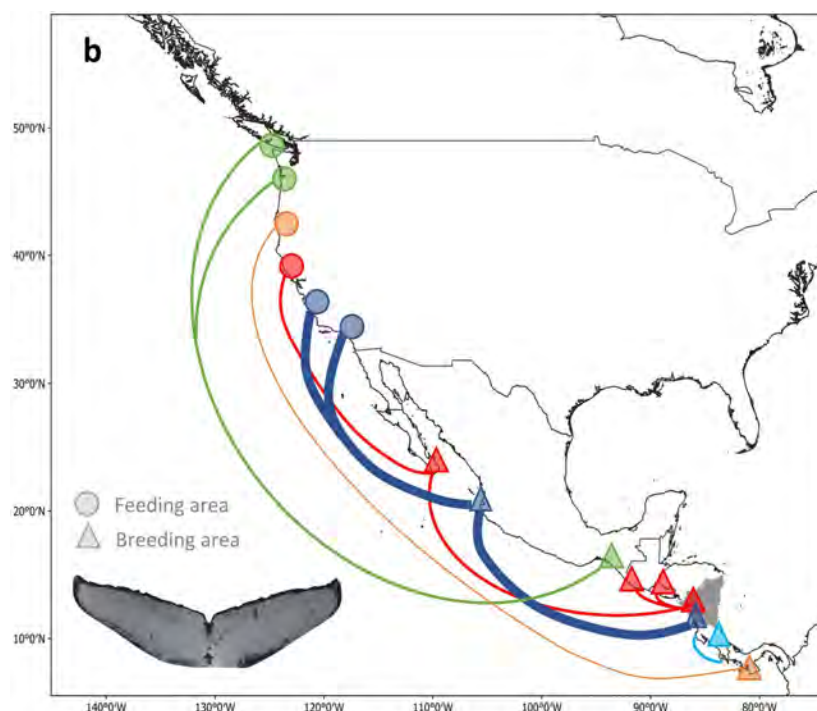


Fig. 4: Spatial structuring of humpback whales migrating to the U.S. west coast feeding grounds.

1.3. GILLET, Charlotte (doctorante ULiège)

Causes écologiques et impacts physiologiques du conflit avec l'humain sur le macaque à longue queue (*Macaca fascicularis*) à Bali, Indonésie.

Mission à Bali, 2 mars – 27 août 2024.

1. Introduction et objectifs

En raison de la forte croissance de la population humaine et des besoins qui en résultent, de nombreux habitats naturels sont aujourd'hui transformés en zones rurales, urbaines ou industrielles. Cette expansion humaine engendre une proximité croissante entre les populations humaines et la faune sauvage, pouvant parfois aboutir à des conflits. Les primates non-humains (ci-après, simplement nommés primates), déjà fortement menacés par les activités humaines, sont également affectés par ce phénomène. Parmi eux, les espèces synanthropes, c'est-à-dire celles capables de prospérer dans des milieux anthropisés en exploitant les ressources d'origine humaine, sont particulièrement exposés aux conflits avec les humains.

Dans le cadre de mon projet de recherche doctorale, j'ai choisi d'étudier ces conflits en me concentrant spécifiquement sur ceux existant entre êtres humains et macaques à longue queue (*Macaca fascicularis*) à Bali, en Indonésie. Ce choix est motivé par l'intérêt que représente cette espèce dans ce contexte particulier. En effet, les conflits humain-macaque sont fréquents à Bali en raison de la grande plasticité éco-comportementale de *M. fascicularis*, qui en fait une espèce synanthrope. Ainsi, le macaque à longue queue semble très présent, voire abondant, dans les environnements humains de Bali. Bien que la population balinaise considère cet animal comme sacré en raison de sa religion hindouiste, elle le perçoit parfois comme un nuisible, notamment en raison des dommages qu'il cause aux cultures et aux biens matériels.



Fig. 1. *Macaca fascicularis*, le macaque crabier

En 2022, le macaque à longue queue a été classé dans la catégorie « en danger » sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Par ailleurs, Bali étant une destination très touristique, les macaques y sont exposés à l'ignorance des touristes dont certains comportements peuvent se révéler dangereux tant pour les humains que pour les macaques.

Ce projet s'articulait autour de trois objectifs. Le premier objectif était de comprendre les moteurs écologiques de ces conflits, en analysant l'influence des caractéristiques spatiales de l'environnement et des paramètres démographiques des groupes de macaques sur l'intensité des conflits. Les deuxième et troisième objectifs exploraient respectivement l'impact de ces conflits sur les niveaux de stress physiologique transitoire et à long terme chez les macaques, mesuré via les concentrations en cortisol (*i.e.* le glucocorticoïdes principal des primates, généralement reconnu comme une « hormone de stress ») pileux et de ses métabolites fécaux. Le troisième objectif examinait également la corrélation entre les niveaux de stress transitoire et les comportements d'anxiété des macaques

2. Déroulement général de la mission, matériel et méthodes

Dans le cadre de mon projet de recherche mené à Bali en Indonésie, trois missions de terrain de six mois chacune avait été programmées : la première à Bali Barat (de mars à août 2024), la seconde à Ubud (de février à juillet 2025) et la troisième à Bugbug (de janvier à juin 2026). Ma demande de subvention auprès au Fonds Léopold III visait à financer partiellement la première de ces missions, qui s'est effectivement déroulée du 2 mars au 27 août 2024 dans le Parc National de Bali Barat (Fig. 2). Durant les quatre premiers mois de cette mission (de mars à juin), j'ai été accompagnée par quatre étudiants en Master – trois de l'Université de Liège et un de l'Université Catholique de Louvain – qui réalisaient leur mémoire ou leur stage de fin d'études. J'avais la charge d'encadrer l'un de ces étudiants, qui a mené l'intégralité du travail de terrain à mes côtés pendant cette période.



Fig. 2. Cartes satellites de Bali (à droite) et du Parc National de Bali Barat (à gauche). Le point GPS rouge indique la localisation du site d'étude. Adapté de *Google Earth*.

La première semaine à Bali fut consacrée aux démarches administratives nécessaires ainsi qu'à la découverte du site d'étude et du groupe de macaques sauvages, sélectionné en amont par le Dr. Fany Brotcorne, présente sur place jusqu'au 7 mars. Le site d'étude se situait dans l'ouest du Parc National de Bali Barat (Fig. 2) et sa superficie correspondait au domaine vital du groupe de macaques étudié. Ce groupe, composé de 21 individus, habitait principalement dans une forêt de mousson, éloignée de toute présence humaine, mais fréquentait également un temple hindouiste isolé où se rendaient occasionnellement des prêtres ou des fidèles.

Du 9 au 26 mars, l'étudiante que je supervisais et moi-même avons consacré notre temps à habituer le groupe de macaques à notre présence, en les suivant tout au long de la journée. Durant cette période, nous avons également identifié les individus du groupe. Dès le 26 mars, notre proximité suffisante avec le groupe nous a permis de débiter la collecte des données ainsi que des échantillons. Les journées de terrain s'étendaient de 5h30 à 18h30, soit la durée correspondant au temps d'éveil des macaques.

La composition démographique du groupe étudié a été évaluée mensuellement lors de comptages du nombre d'individus dans le groupe. De plus, tous les événements de mortalité et de morbidité ont été enregistrés *ad libitum*.

Les données comportementales ont été recueillies à l'aide des méthodes du *focal sampling* (i.e. enregistrement continu de *tous* les comportements d'un individu pendant une période de 15 minutes) et du *all-occurrence sampling* (i.e. enregistrement de *toutes* les interactions humain-macaque ainsi que de *toutes* les interactions agonistiques et sexuelles intraspécifiques intra- ou inter-groupes) (Fig. 2 et 3). Le temps relatif passé par les macaques dans les différents microhabitats (e.g. temple, forêt) a été évalué par *scan sampling* (i.e. enregistrement toutes les cinq minutes du type de microhabitat utilisé par les macaques) lors des observations focales.



Fig. 2. Interaction sexuelle entre un mâle adulte et une femelle adulte.



Fig. 3. Interaction agonistique entre une femelle adulte et un mâle adulte.

Le domaine vital des singes a été quantifié en relevant leurs coordonnées GPS toutes les 15 minutes.

Parallèlement au suivi comportemental quotidien, des échantillons fécaux ont été collectés de manière opportuniste et non invasive. Dès qu'un individu était observé en train de déféquer, l'échantillon fécal était recueilli (Fig. 4), puis conservé dans une glacière jusqu'à la fin de la journée de terrain. L'échantillon était ensuite conservé à -20°C. Malheureusement, en raison d'un manque d'échantillons et de contraintes liées au temps, l'extraction des métabolites fécaux du cortisol n'a pu être réalisée à l'Université Gadjah Mada, et les échantillons ont dû être détruits. Cependant, cette mission a permis d'établir un protocole plus efficace pour la collecte des échantillons fécaux.



Fig. 4. Collecte d'un échantillon fécal.

Durant les deux derniers mois de la mission, des pièges à poils (*hair traps*) ont été validés. Chaque piège consiste en une bouteille en plastique dont le goulot est coupé pour correspondre au diamètre de l'avant-bras d'un macaque. L'intérieur du goulot est tapissé de ruban adhésif double face. Ces pièges sont placés stratégiquement dans des zones fréquentées par le groupe de macaques et solidement fixés à une branche afin d'éviter que les singes ne les enlèvent. Les pièges sont inclinés pour maximiser le contact de la surface dorsale du bras, où les poils sont plus longs, soit le plus en contact avec le ruban adhésif.

Une fois les singes présents, le film protecteur recouvrant le ruban adhésif est retiré et des appâts alimentaires (e.g. cacahuètes, graines de melon) sont placés dans la bouteille. Une fois le piège utilisé par un macaque, la bouteille est récupérée et le ruban adhésif est soigneusement retiré pour extraire les poils collés, lesquels sont ensuite conservés dans des enveloppes à température ambiante. Bien que les échantillons n'aient pas été conservés, la validation de cette méthode permettra son utilisation dans les missions futures.

3. Résultats

Le premier résultat obtenu dans le cadre de cette mission de terrain a été l'identification et l'habituation d'un groupe de macaques sauvages. Ce groupe était composé de 13 individus adultes ou subadultes (Tab. 1), ainsi que de huit juvéniles dont un *old-infant* (âge d'un et deux ans) et d'un *black-infant* (âgé de moins d'un an), qui est décédé au cours de la mission. La collecte des données et des échantillons a été réalisée uniquement sur les individus adultes et subadultes, les juvéniles étant trop difficilement distinguables.

Tableau 1. Identité, sexe, classe d'âge et effort d'échantillonnage par individu étudié au cours de la mission.

ID	Sexe	Classe d'âge	Effort d'échantillonnage
Ana	Femelle	Adulte	09:24:43
Andi	Mâle	Adulte	01:28:37
Biri	Femelle	Adulte	09:40:16
Cléo	Femelle	Subadulte	08:49:52
Elli	Mâle	Adulte	02:17:54
Hitam	Mâle	Adulte	09:43:07
Judas	Mâle	Adulte	08:51:08
Moon	Mâle	Adulte	10:10:20
Nona	Femelle	Subadulte	08:39:44
Pany	Femelle	Adulte	08:59:18
Suzy	Femelle	Adulte	08:49:13
Tony	Mâle	Subadulte	09:57:23
Violette	Femelle	Adulte	09:23:59

Au cours de la phase d'habituation, le groupe a manifesté à notre égard le schéma comportemental typiquement observé chez les macaques lors d'une telle phase : peur, agressivité et tolérance. Après un mois, la majorité des individus avaient été identifiés et toléraient notre présence à une distance de 10 mètres d'eux. Cette distance a continué à diminuer au fil des mois, et, à la fin de la mission, de nombreux individus toléraient notre présence à une distance d'un ou deux mètres à peine.

Excluant les individus « Andi » et « Elli » (deux mâles périphériques rarement présents avec le groupe), une moyenne de 9h19 d'observation par individu a été obtenue (**Tab. 1**), ce qui représente un effort d'échantillonnage suffisant pour réaliser une étude comportementale. Peu d'analyses statistiques ont pour l'instant été menées, car je réalise celles-ci avec l'étudiante en Master que j'encadrerais et qui pour des raisons qui lui incombent, a dû reporter la remise de son mémoire.

De plus, une partie importante de mon travail post-mission a été consacrée au développement et à l'optimisation du projet de thèse, en vue d'une nouvelle candidature à la bourse FRIA du FNRS. Néanmoins, quelques schémas sociaux et comportementaux préliminaires ont pu être mis en évidence. Ainsi, il a été déterminé que « Judas » est le mâle dominant, tandis que « Suzy » occupe le rang de femelle alpha du groupe.

Des événements peu fréquents, mais significatifs, ont également été observés, tels que des *kidnappings* (i.e. enlèvement à sa mère d'un *old-* ou d'un *black-infant* par une femelle dominante) et des changements hiérarchiques (e.g. « Judas » a pris la place d'« Elli » en tant

qu'alpha). De nombreuses interactions avec l'humain ont également été documentées, en particulier lorsque les prêtres et fidèles déposaient des offrandes au temple.

4. Perspectives

Bien que cette mission n'ait pas permis d'atteindre tous les objectifs fixés, elle a néanmoins apporté des avancées significatives qui contribuent à mon développement en tant que chercheuse et à l'amélioration de mon projet. Tout d'abord, elle m'a permis d'acquérir une expérience de terrain auprès d'un groupe de primates sauvages. De plus, cette mission a aussi favorisé l'établissement de contacts et de collaborations avec des chercheurs de l'Université Gadjah Mada ainsi qu'avec les responsables et rangers du Parc National de Bali Barat.

Un examen approfondi de la littérature réalisée durant la mission de terrain a révélé une lacune notable dans notre compréhension des liens entre les perturbations anthropiques (*e.g.*, conflits humain-macaque), le stress physiologique et la fitness (*i.e.* capacité à survivre et à se reproduire) chez les animaux sauvages, en particulier chez les primates. En conséquence, j'ai recentré mon projet en éliminant l'objectif initial sur les causes écologiques des conflits humain-macaque pour explorer plus en profondeur cette relation triadique.

Mon projet s'articule désormais autour de trois objectifs. Le premier se concentre sur une analyse longitudinale intra-sujet de deux groupes exposés à des niveaux de contacts humains variables pour clarifier l'influence des facteurs anthropogéniques sur le stress transitoire des macaques, mesuré via les concentrations en métabolites fécaux du cortisol. Le deuxième objectif examine les relations entre les contacts humain-macaque, les concentrations en cortisol pileux (comme indicateur de stress à long-terme) et des indicateurs de santé (*i.e.* taille corporelle, temps de cicatrisation, charge parasitaire). Cette approche permettra de tester l'effet du stress induit par l'humain sur la fitness. Enfin, suivant une approche similaire, le troisième objectif examinera les relations entre les contacts humain-macaque, la concentration en cortisol pileux et les indicateurs de performance reproductive chez les macaques, en utilisant l'analyse des réseaux sociaux, approfondissant ainsi la question des effets des glucocorticoïdes sur la fitness.

Bien que le projet ait évolué suite à cette première mission, de nombreuses données comportementales, démographiques et spatiales ont été collectées, permettant une publication comportementale. Le sujet central de cette publication doit encore être approfondi. Par ailleurs, la mission, rendue possible par les subsides du Fonds Léopold III, a été déterminante dans le remaniement du projet et l'optimisation des protocoles. Celui-ci sera donc lié au trois publications qui, pour le moment, sont prévues dans le cadre de ma thèse :

- 1) « *Disentangling the impacts of intrinsic and anthropogenic factors on transient stress* »
- 2) « *Exploring the links between anthropogenic pressure, chronic stress and health* »
- 3) « *Assessing how human-induced stress response affect reproductive performance* ».

5. Conclusion

Cette mission de terrain, bien qu'incomplète par rapport aux objectifs initiaux, a posé des bases solides pour le développement de ma recherche. L'expérience acquise dans l'identification et l'habituation d'un groupe de macaques sauvages, couplée à l'optimisation des méthodes de collecte d'échantillons, m'a permis d'affiner les approches méthodologiques et de surmonter certaines contraintes techniques. Les collaborations nouées avec l'Université Gadjah Mada et le Parc National de Bali Barat renforcent le potentiel de continuité et

d'échange, favorisant ainsi des recherches futures. Cette première mission a également ouvert des perspectives scientifiques importantes. La réévaluation de mon projet met désormais en lumière une relation triadique essentielle entre les interactions anthropiques, le stress physiologique et les indicateurs de fitness, en vue de combler un manque dans la littérature sur les effets des perturbations humaines sur la survie des primates.

En somme, cette mission a permis de consolider les fondations de ma recherche doctorale, orientant les analyses vers des questions cruciales et largement inexplorées sur les effets des stress anthropogéniques sur la santé et la performance reproductive des primates. La nouvelle structure du projet, renforcée par un protocole de terrain amélioré, est désormais orientée vers trois publications principales qui contribueront significativement à notre compréhension de l'impact du stress d'origine humaine sur la biologie des macaques, et plus largement, sur la faune sauvage exposée aux pressions anthropiques.

1.4. HAELEWATERS, Danny (PhD Ghent University & Meise Botanic Garden)

A multi-year fungal monitoring project in a critically endangered cloud forest.

Mission to Honduras, 2 June – 31 July 2024.

Summary:

Of the estimated 2.5 million fungal species, only circa 6% have been described. Many tropical countries are believed to harbor immense fungal diversity, yet studies from these regions remain scarce in comparison to temperate regions. Many tropical countries have no fungal species list and received little-to-no mycological attention, due to a lack of funding and infrastructure, among other reasons. In 2019, efforts began to document the fungal diversity of Cusuco National Park in northwestern Honduras, a part of the Mesoamerican biodiversity hotspot.



Fig. 1. Cusco National Park, cloud forest

Between 2019 and 2023, 999 fungal collections were gathered, and preliminary studies have already identified several species new to science (Haelewaters *et al.* 2020, 2021; Van Caenegem *et al.* 2023;

Stallman *et al.* 2024). The nuclear ribosomal Internal Transcribed Spacer (ITS) region, the universal fungal DNA barcode, has been sequenced for approximately 46% of these collections. In 2024, an additional 473 collections were made, bringing the total to 1,472 fungal collections. This long-term fungal monitoring project has the potential to reveal the true fungal diversity of this cloud forest ecosystem, its relationship with various habitat factors, and, ultimately, trends over time.

Participants:

Fieldwork was conducted in Cusuco National Park (CNP) during the summer of 2024. Prior to fieldwork in CNP, a workshop was held at Tegucigalpa for a group of 25 teachers, curators, and students. Participants comprised six mycologists: Dr. Danny Haelewaters (DH), Dr. Tina A. Hofmann (TAH), Dr. Jeffery K. Stallman (JKS), M.Sc. Silas Art (SA), M.Sc. Libelje Mortier (LM), and local field assistant M.Sc. Miguel Iván Sandoval Islas (MISI). At CNP, the scientists were supported by local guides and students from around the world, primarily from the United Kingdom, USA, and different countries in the European Union. Both high school and university students assisted with surveys after receiving brief training on fungal collection techniques and the specific methodologies used in this long-term monitoring project.



Fig. 2. Left: students learning about fungi around Base Camp. Right: the fungi team (Jeffery K. Stallman, Miguel Iván Sandoval Islas, Silas Art, and Libelje Mortier).

Workshop

Upon request by local collaborator Dr. Bryan Ortiz, the idea originated to organize a workshop on tropical fungi in Honduras, given the scarcity of mycological research and activities in the country. Together with Dr. Bryan Ortiz as the local organizer and Dr. Tina A. Hofmann (Universidad Autónoma de Chiriquí, Panama) as the expert of tropical fungi, I organized the “Taller Teórico y Práctico de Hongos Tropicales” at the Universidad Autónoma de Honduras (UNAH) in Tegucigalpa, the capital of Honduras.

TALLER TEÓRICO Y PRÁCTICO DE HONGOS TROPICALES

Este taller será impartido por profesores e investigadores de la Universidad de Gante, Bélgica y la Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá

03-05 JUN

Ciudad Universitaria, Tegucigalpa

Día	Actividad
03 de jun	Apertura y clase magistral
04 de jun	Colecta de especímenes en el Parque Nacional La Tigra
05 de jun	Conferencias magistrales, sesiones prácticas, entrega de certificados

CUPO LIMITADO

ESCANEA PARA INSCRIBIRSE

Lectures and practical sessions were given by DH and TAF, and one half-day excursion was organized to La Tigra National Park. The workshop was well-attended with 25 participants from all over the country, including San Pedro Sula (northwestern Honduras). Several participants indicated an interest for the organization of additional workshops. One Honduran participant, Stephanie Yelenia Rodriguez Ordoñez, is now in CNP as our local field assistant for eight weeks this summer (2025).

The following topics were discussed during the workshop:

1. Introducción a la micología (TAH)
 2. Introducción general a Ascomycota (DH)
 3. Introducción general a Basidiomycota (TAH)
 4. Ordenes importantes de Basidiomycota (TAH)
 5. Los órdenes de Leotiomycetes (DH)
 6. Las estructuras fúngicas (DH)
 7. Hongos poco estudiados y su importancia para la conservación (DH)
 8. Los hongos de Panamá (TAH)
- Field research:

Field Research:

Both standardized plot-based and opportunistic collections were made at three different camps: Cantiles (CA), Guanales (GU), and Base Camp (BC), at the same sites of the previous years. The following sites were sampled in 2024: B(ase)C(amp)T(ransect)1S(ite)3, BCT1S4, BCT2S1, BCT2S2, BCT3S1, BCT3S3, BCT3S6, BCT4S2, BCT4S4, CAT2S1, CAT2S3, CAT3S1, CAT3S2, CAT5S1, CAT5S3, CAT5S4, GUT1S3, GUT2S1, GUT2S3, GUT3S1, GUT3S2, GUT4S1, GUT4S2, and GUT4S3 (Table 1).

Additionally, opportunistic collections were made for the first time in El Danto, a camp in the western part of CNP that is highly affected by deforestation. In addition, the collection of bat ectoparasites (bloodsucking bat flies in the Diptera family Streblidae) and their associated microfungi (Laboulbeniales) took place during mist-netting at night, following methods described in Haelewaters et al. (2021).



Fig. 4. General overview of Base Camp (*left*), Cantiles (*middle*), and Guanales (*right*). Transects are indicated by dotted lines and sites are indicated with yellow squares.

Table 1. Collecting periods at different camps by different members of the fungi team.

Dates	Location/CNP Camp	Mycologists
3 – 6 June	Tegucigalpa	DH, TAH
8 – 17 June	CNP Base Camp	DH, MISI, JKS
20 – 29 June	CNP Guanales	JKS, MISI
30 June – 2 July	CNP Base Camp	JKS, MISI
4 – 9 July	CNP Cantiles	JKS, MISI
2 – 9 July	CNP Base Camp	LM, SA
11 – 19 July	CNP El Danto	LM, SA
21 – 30 July	CNP Base Camp	LM, SA

Collecting followed procedures that were developed for the remote, tropical field sites of Cusuco National Park (Haelewaters et al. 2021). Sampling occurred in 10×10 m sites adjacent to existing vegetation monitoring sites. At each site, two plots of 2×2 m were randomly chosen (48 total plots), followed by 20 minutes of sampling by 1 to 4 individuals. Spore-bearing reproductive structures visible to the naked eye were located, assigned a unique collecting number, photographed, and collected. To ensure enough material for deposition and destructive sampling (herbarium/DNA/morphology), collections measuring smaller than a grain of rice were excluded. Additional notes (odor, color, substrate) and photographs were taken in the field after completion of the 20-minute search, or upon return to camp.

2024 Fungal Survey | d/m/y: 09 / 07 / 2024 | Camp: BC GU CA | Transect/Site/Plot: 3 1 2
Coll. #: HONDURAS24-F 337 | Coll. by: Jeff and Iva | Photo w/ slip: Y N
Habitat: B.L. | **Substrate:** Cerise wood | **Color(s):** white
Loc. Info (Coord/Alt): | **Odor:** No odor | **DNA:** Y (PM / QG) N
Observations/Comments: | **Field ID:** Crust

Example of a completed collection slip, showing an as-yet unidentified white crust fungus found in Cantiles Transect 3 Site 1, fungal plot 2. The unique collecting number assigned to this collection is HONDURAS24- F337.

A total of 473 fungal collections were sampled in 2024: 210 from Base Camp, 98 from Guanales, 42 from Cantiles, 106 from El Danto, and 17 without locality details. In total, 243 collections were opportunistic whereas 230 were from standardized plots. Tissue samples for all collections were stored in a lysis buffer for molecular analysis: AP1 buffer for the QIAGEN DNeasy Plant Mini Kit, ATL buffer for the QIAGEN QIAamp DNA Micro Kit for smaller samples (such as cup fungi often with diameter of <1 mm), or nuclei lysis buffer for the PROMEGA Wizard Genomic dna Purification Kit.



Fig. 5. Left: a collection of *Favolaschia* with its unique collection number. Right: an abundant collection of *Auricularia* photographed with the collection number on 1-cm grid paper.

Status of research post-fieldwork

The collections from the 2024 field season have not yet been sent to Belgium. Research and export permits are issued by the Instituto de Conservación Forestal, Honduras. Coordination for the permit applications was done by Operation Wallacea, with input from DH and other staff scientists. The export permit for specimens collected in 2024 was recently issued and collections will be sent to Belgium after the 2025 field season.

Sequencing of the 2024 collections will be carried out by LM, who recently began her PhD research on the macrofungal diversity of Cusuco National Park. Scientific publications will undoubtedly result from this work. I will acknowledge the King Leopold III Fund for Nature Exploration and Conservation in resulting papers and will also send copies of published articles, as well as posters and presentation titles, to email address (Jackie.VanGoethem@naturalsciences.be).

1.5. HUART, Alain (dr en médecine vétérinaire, ULg, chargé de cours à l'Université de Lubumbashi)
 Approfondir l'étude de populations humaines vivant proches de la nature, en particulier les communautés qui se sont engagées récemment à protéger leurs forêts de communautés locales et selon un nouveau dispositif légal en RD Congo.
 Mission en RD Congo, octobre - novembre 2024.

1. Termes de référence

Mes voyages d'étude visent à approfondir les activités et bénéfices sociaux, économiques et culturels, de populations et communautés locales au Congo qui vivent de la forêt et se sont engagées récemment à protéger leurs concessions de forêts selon un nouveau dispositif légal en RDC.

Il, s'agit d'étudier et échanger sur le terrain avec les communautés locales qui mettent en place des activités génératrices de revenus (agriculture durable et produits forestiers non ligneux) dans le respect de l'environnement et de l'intégrité de ces forêts ; en effet, il est essentiel que l'amélioration des conditions de vie de ces communautés locales et peuples autochtones permette de garantir le succès de cette phase pilote d'application de la nouvelle loi sur les concessions forestières de communautés en RDC, un processus qui s'étend déjà sur plus de 4 millions d'ha. de forêts communautaires.

Mes voyages d'étude visent l'approfondissement des connaissances (savoirs faire et savoirs être) et des liens de ces peuples avec la forêt, avec les communautés et peuples autochtones pygmées dans la

tourbière (Mbandaka) et aussi avec les communautés locales riveraines de la réserve de biosphère de Luki au Congo central. Lors de ces voyages auprès des communautés, j'ai réalisé des petits films documentaires qui présentent les solutions de préservation des forêts par les communautés ; j'ai tenu des réunions de partage d'expérience avec les acteurs locaux, pour favoriser concertation avec les communautés.

Mon travail de terrain est de faciliter les échanges d'expériences cherchant à consolider localement des cadres de concertation locaux stimulés ou suscités en cours de mission. Aussi de connecter les bailleurs et agences d'exécution à plus de synergies et de complémentarité. Pour ce faire, il y a diffusion des résultats de ce travail et des produits de communication (articles sur blog, sur LinkedIn, réseaux whatsapp, podcasts, chaîne YouTube).



Le premier voyage de terrain, en périphérie de Kinshasa à Kimwenza, novembre 2024

Les rencontres avec les organisations d'encadrement des maraîchers, avait pour objet d'identifier les moyens d'appui que les communautés ont apprécié ces dernières années pour évoluer dans l'agro écologie et planter des arbres dans les plantations.

L'approche d'écoute a permis de comprendre que c'est l'appui à l'acquisition des terrains maraîchers a été l'opération de prêt et d'appui la plus efficace répondant à la demande des bénéficiaires. Le plus intéressant, c'est que c'est l'acquisition du terrain a été un levier de développement : les unions et coopératives bénéficiaires de l'achat de terrain maraîchers, font de cette sécurisation, la base de leur parcours agro écologique; les producteurs - une fois devenus propriétaires de leur terrains - adoptent par eux même des pratiques plus écologiques de gestion de fertilité des sols ; ils plantent tous des arbres fruitiers, et pratiquent la protection d'une forêt en commun et des sources d'eau ; ils se concertent désormais pour mieux orienter les autres appuis de partenaires qui leur sont proposés; ils sont collectivement plus attentifs aux nouveaux appuis qui leur sont offerts en matériel technique (irrigation par ex) et aussi en formations, et ils pratiquent l'agro écologie et cette histoire est racontée sur ma chaîne **Les maraîchers de Kimwenza en agro écologie**.



La communauté discute désormais pour clarifier le statut des infrastructures collectives à venir, et puisque d'autres opérateurs souhaitent apporter leur soutien : irrigation, dépôt, maison de passage, stocks, futur engin de transport unités de transformation).

1.6. MUSSOI, Lisa (doctorante FRIA, Biologie des Organismes Marins et Biomimétisme, UMon) Variation chromatique de *Alpheus lottini* et *Trapezia serenei*, symbiotes de *Pocillopora acuta*. Mission en Polynésie française, 1 juin – 23 juillet 2024.

1. Introduction

Cette première mission en Polynésie française s'intègre dans le cadre de la thèse de Lisa Mussoi, doctorante FRIA en première année au sein du laboratoire de Biologie des Organismes Marins et de Biomimétisme de l'Université de Mons. Ce projet se concentre sur l'étude de la coloration mimétique des crustacés symbiotiques, et comprend l'analyse de cinq couples symbiotiques. Cette coloration mimétique symbiotique, c'est-à-dire l'imitation de la couleur de l'hôte par le symbiote, permet à ces derniers de se camoufler, réduisant ainsi de manière significative leur taux de prédation. Chez les crustacés symbiotiques, cette coloration est due à des molécules pigmentaires appelées caroténoïdes, abondantes chez ces organismes, qui leur confèrent des teintes allant du jaune au rouge, voire au mauve.

Ces caroténoïdes sont stockés dans des cellules pigmentaires appelées chromatophores, capables de modifier leur taille par un processus physiologique ou musculaire. Il a été observé que certains décapodes symbiotiques, lorsqu'ils sont séparés de leurs hôtes, présentent une détérioration de leur état de santé, visible par une décoloration, phénomène décrit comme le "syndrome de séparation". Cependant, lorsqu'ils sont physiquement séparés de leurs hôtes mais restent en contact chimique avec eux, leur taux de survie peut augmenter et la décoloration peut être limitée selon les espèces.



Fig. 1. Espèces étudiées

Deux de ces couples sont étudiés à Tuléar, Madagascar, au sein de l'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IHSM), et trois à Moorea, en Polynésie française, au Centre de Recherche Insulaire et Observatoire de l'Environnement (CRIOBE). La mission au CRIOBE, financée par le Fonds Léopold III s'est déroulée du 1er juin au 23 juillet 2024, avec pour objectif d'examiner la coloration de deux des trois couples symbiotiques : (i) la crevette *Alpheus lottini* et (ii) le crabe *Trapezia serenei*, tous deux symbiotes du corail *Pocillopora acuta*. Lors de cette mission, des spécimens du crabe harlequin *Lissocarcinus orbicularis* et de la crevette des astéries *Zenopontonia soror* ont été récoltés en vue de deux futurs mémoires au sein du laboratoire (Fig. 2).

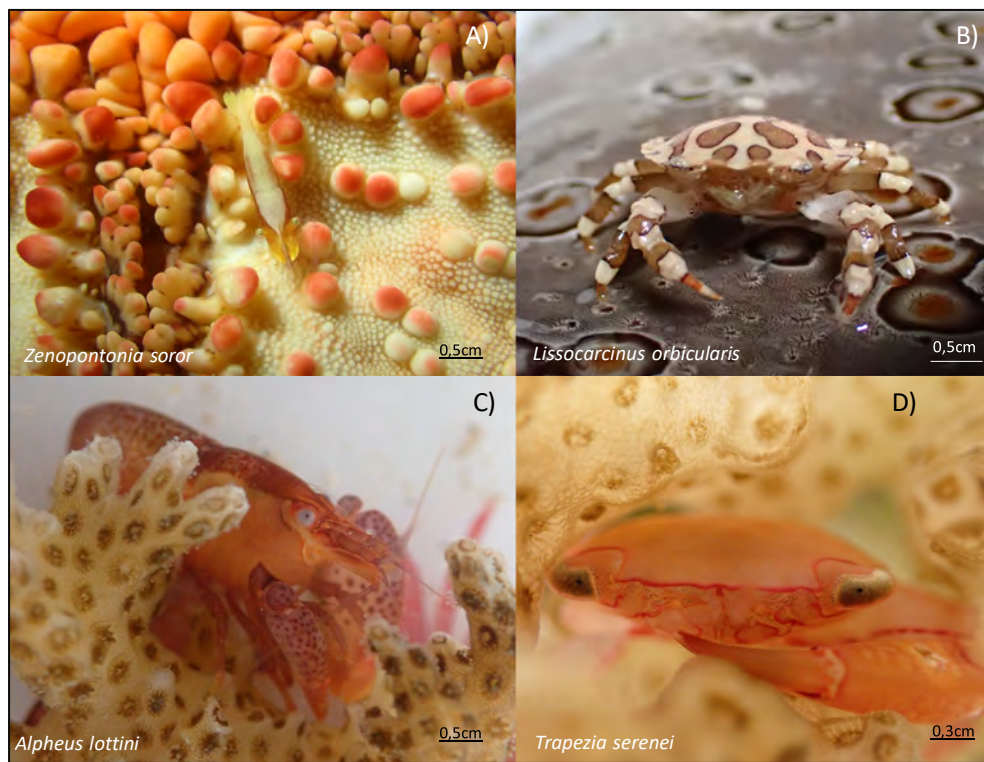


Fig. 2 : Photographies des individus étudiés et récoltés lors de la mission à Moorea au CRIOBE.
 A) *Zenopontonia soror* B) *Lissocarcinus orbicularis* C) *Alpheus lottini* D) *Trapezia serenei*

2. Organisation et déroulement général de la mission

La mission s'est déroulée du 1er juin au 23 juillet 2024. Elle a été rendue possible grâce à la collaboration de Laetitia Hédouin (Chargée de recherche CNRS). La mission a débuté par la mise en place des installations nécessaires (aquariums, salle de manipulation, etc.), suivie par la collecte des organismes à différents endroits de l'île. Un suivi photographique a ensuite été mis en place avec des prises de photos toutes les six heures afin d'étudier l'évolution de la coloration des organismes. En parallèle de ce suivi, la collecte de *L. orbicularis* et de *Z. soror* s'est déroulée tout au long de la mission afin d'obtenir un maximum de répliquats pour les mémoires à venir (Fig. 2). La mission s'est terminée par le rangement et le nettoyage du matériel utilisé. Excepté les pluies sur l'île, qui ont rendu certains jours de collecte impossibles, aucun problème majeur n'a eu lieu.

3. Matériels et méthodes

3.1. Collecte et transport des spécimens

En Polynésie française, les échantillons de *T. serenei* et *A. lottini* ont été collectés en snorkeling dans le lagon, entre 0 et 1 mètre de profondeur, à l'aide d'un marteau et d'un burin. Les coraux *P. acuta* ont été transportés dans des sacs ziplock pour préserver la faune symbiotique. Les symbiotes ont ensuite été collectés et placés dans diverses conditions expérimentales. Les échantillons de *L. orbicularis* et *Z. soror* ont été récoltés en plongée libre à différents sites de l'île, puis transportés dans des sacs ziplock afin de préserver leur faune symbiotique (Fig. 3).

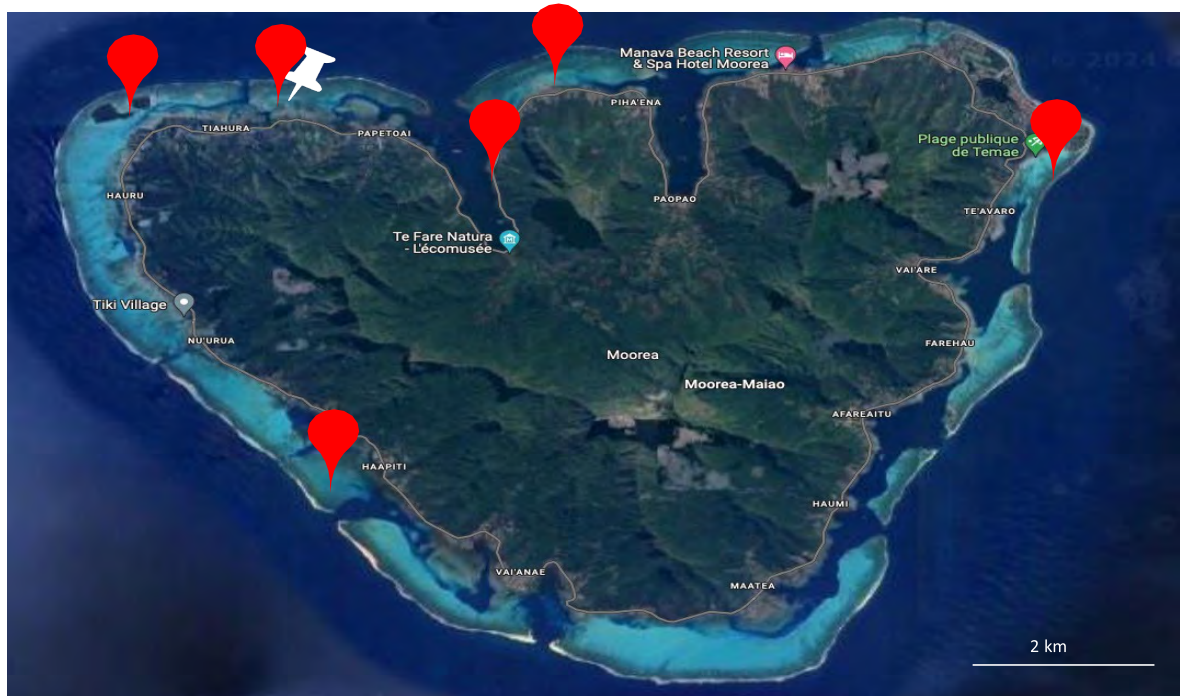


Fig. 3 : Zone de récolte des individus de *T. serenei*, *A. lottini*, *L. orbicularis* et *Z. soror*. Repère blanc : Zone de récolte de *T. serenei* et *A. lottini*. Repère rouge : Zone de récolte de *L. orbicularis* et *Z. soror*

3.2. Conditions expérimentales

Les symbiotes ont été maintenus dans des aquariums d'eau de mer avec un flux continu d'eau et un apport d'air. Les individus de *T. serenei* et *A. lottini* ont été soumis à des conditions expérimentales : (i) contrôle, (ii) isolement complet de l'hôte, (iii) conditionnement avec kairomones de l'hôte, (iv) isolement sur un fond blanc, (v) isolement sur un fond noir, (vi) présence de coraux blanchis (*i.e* coraux ayant perdu ses zooxanthelles). (Fig. 4). Tous les individus étaient nourris quotidiennement par la présence de microalgues dans l'arrivée d'eau. Les individus de *L. orbicularis* et *Z. soror* ont été sacrifiés directement après la collecte.

Conditionnement par

Conditionnement par

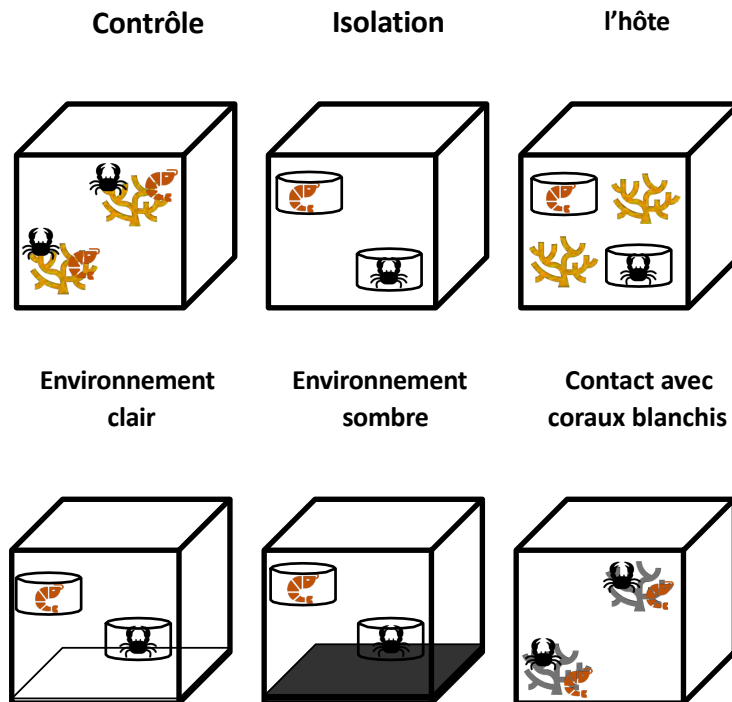


Figure 4 : Conditions expérimentales pour les espèces *A. lottini* et *T. serenei*

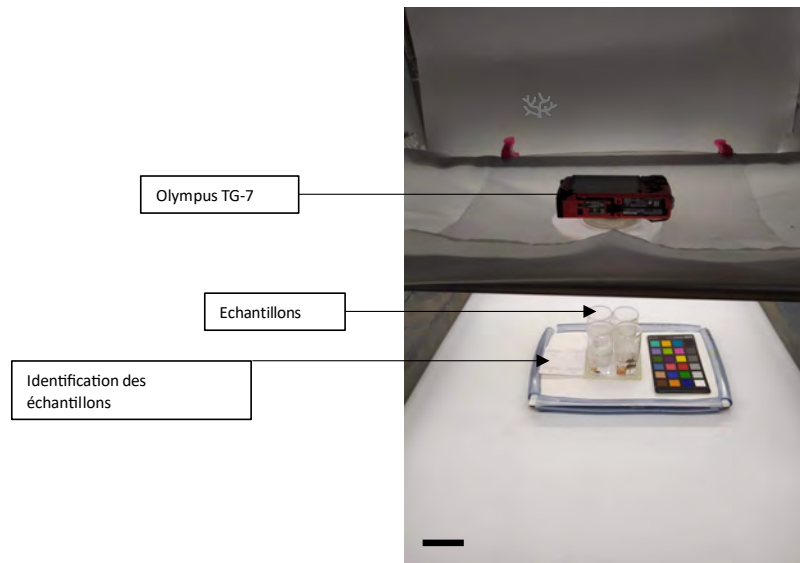


Fig. 5. Chambre photographique où se déroule la prise photo, la barre d'échelle représente 5 cm

3.3. Monitoring photographique

Les individus des différentes conditions ont été photographiés quatre fois par jour à intervalles de 6 heures, avec un ColorChecker et à l'aide d'un Olympus-TG7, permettant une analyse détaillée de la variation de coloration (Fig. 5).

3.4. Collecte d'échantillons pour les analyses en Belgique

En plus des expérimentations comportementales, le but de cette mission était de collecter des échantillons fixés en vue d'analyses ultérieures à l'Université de Mons. Au total, près d'une centaine d'échantillons de *T. serenei* et *A. lottini*, lyophilisés et fixés avec du glutaraldéhyde, ont été ramenés pour effectuer des analyses chimiques et ultrastructurales.

4. Résultats

Les expérimentations comportementales ont permis d'observer, dans un premier temps, que les individus de *T. serenei* et *A. lottini* dans la condition contrôle ne changeaient pas de couleur au cours du temps. Cependant, les individus des mêmes espèces qui étaient complètement isolés de leurs hôtes ont subi une décoloration progressive. Il a été observé que les individus de *T. serenei* changeaient de couleur par mue (Fig. 6), alors que les individus d'*A. lottini* modifiaient leur coloration en faisant intervenir leurs chromatophores. Ces résultats seront complétés par des analyses pigmentaires et ultrastructurales qui auront lieu durant l'année 2024-2025.

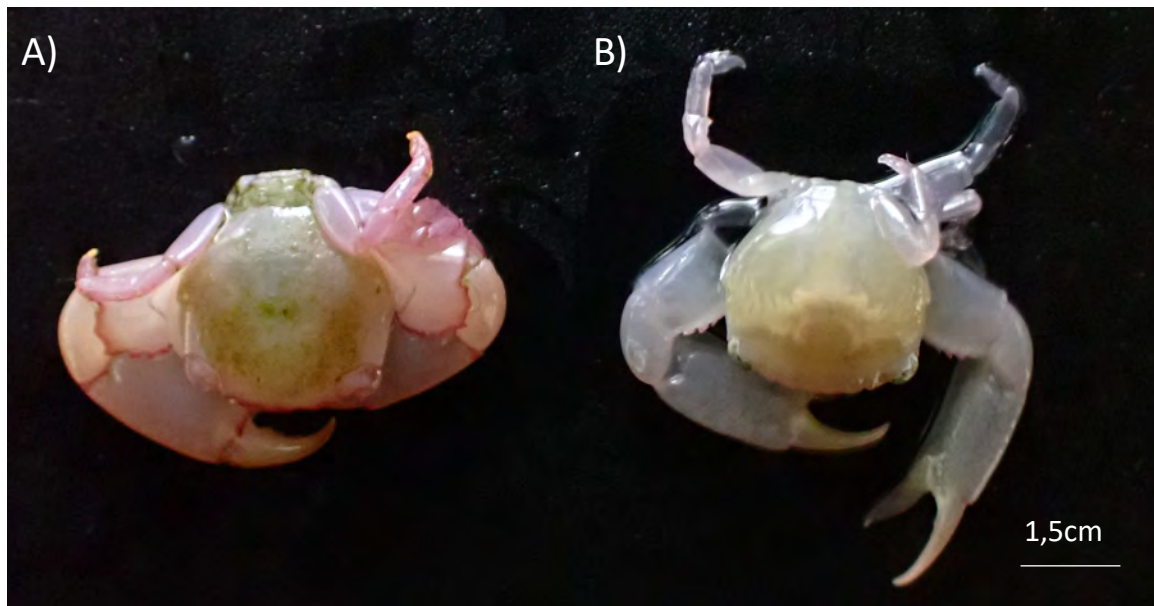


Fig. 6 : Photographie illustrant le crabe *T. serenei* aux côtés de sa mue lorsqu'il est complètement isolé de son hôte. A) Mue de *T. serenei* B) Individu de *T. serenei*.

5. Perspectives

Au vu des changements de couleur observés chez les deux espèces, ces variations seront étudiées de manière chimique et ultrastructurale. Concernant l'analyse chimique, les caroténoïdes présents chez les deux symbiotes ainsi que chez l'hôte seront identifiés pour déterminer s'ils sont communs. La quantité de caroténoïdes sera également comparée entre les individus 'contrôles' colorés et les individus 'isolés' décolorés afin de voir si elle diminue en raison de la séparation de l'hôte. L'analyse ultrastructurale se concentrera sur la comparaison de la taille et de la quantité de chromatophores entre les individus 'contrôles' colorés et les individus 'isolés' décolorés. Une étude des isotopes stables sera également réalisée pour déterminer si les symbiotes se nourrissent de leurs hôtes et obtiennent ainsi des pigments.

Les deux mémoires portant sur *Z. soror* et *L. orbicularis* se concentreront sur une étude comparative entre les individus vivant dans le récif polynésien et ceux du récif malgache, en analysant les aspects morphologiques et génétiques.

6. Destination du matériel collecté

Le matériel collecté a été fixé à la station dans les conditions réglementaires et ramené au laboratoire de Biologie des Organismes Marins et de Biomimétisme de l'Université de Mons, où il est stocké dans des conditions optimales pour les futures analyses (voir sections 'Matériels et Méthodes' et 'Perspectives').

1.7. POLLET, Marc (Research Manager, Research Institute for Nature and Forest, INBO)
MONIDOLI-CR – Sampling protocols for monitoring and protecting dolichopodid biodiversity in lowland and montane rainforests in Costa Rica (Diptera: Dolichopodidae).
Mission to Costa Rica, 1 – 25 March 2024.

1. Specific objectives of the mission

The primary aims of this survey are:

1. To test timed sweepnet collecting as **monitoring method** in comparison with the pan and Malaise trap methods previously used during similar surveys. Collected data should reveal whether the former method could be considered as alternative to, in particular, the pan trap method for monitoring dolichopodid communities in the Neotropics.
2. To **share data and results** with organizations and people involved (researchers, land owners and managers) to broaden their perspective of biodiversity in order to improve the measures to protect this (invertebrate) biodiversity on the investigated lands.
3. To further extend the **altitudinal** and **geographical gradient**, by adding one upper montane and two lowland rainforest sites (Table 1). The collected data should at least include indications whether lowland rainforest communities are more similar (i.e. share more species) than montane communities.
4. 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).

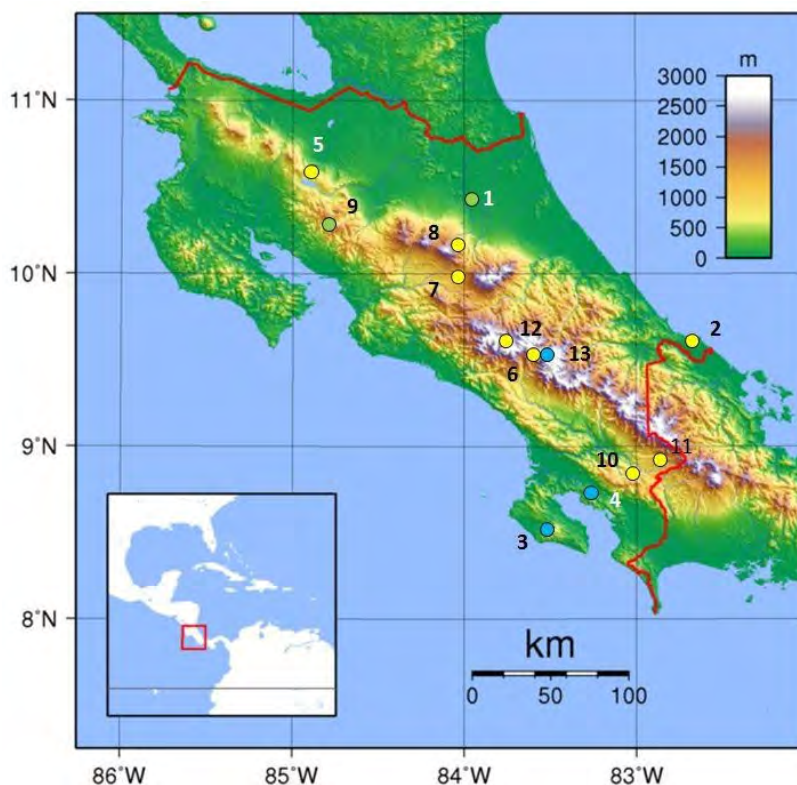


Fig. 1. Past and new sampling sites in Costa Rica. Circles refer to sampling sites. Yellow: sampled in previous surveys only; blue: sampled in present survey only; green: sampled in previous and present survey. Numbers refer to Table 1.

2. Organisation, study area and sampling sites

Table 1 and Figure 1 present an overview of surveys that built the framework on biodiversity patterns of Dolichopodidae of Costa Rica since 2003. Yellow circles/cells represent sites that were investigated in previous surveys only, green circles/cells sites that have been visited before and were investigated in 2024 again, and blue circles/cells sites that were investigated in 2024 for the first time.



2A. Santa Elena, Estación Biológica Monteverde (site 1B) 2B. Puerto Viejo de Sarapiquí, OTS La Selva (site 1B)



2C. San Gerardo de Rivas (site 1B)

2D. San Gerardo de Rivas (site 2A)



2E. Los Mogos, Private Reserve Swarovski Optik (site 2A) 2F. Los Mogos, Private Reserve Swarovski Optik (site 4B)

Fig. 2. Selected pan trap sampling sites of the 2024 expedition in Costa Rica

Six of the 7 research sites that were included in our initial proposal (see Tables 1-2) have been reached despite logistic problems (see 4 Other encountered issues). Only the access trail to the Cloudbridge Nature Reserve sites (San Gerardo de Rivas) proved too long and steep to allow the transport of the sampling material (incl. 40 liters of fixative fluids). And the Centro Biológico Las Quebradas proved no valid alternative due to its considerable distance and the uncertainty about promising dolichopodid habitats in this Center with a main focus on water management. Ultimately, we installed two sampling sites (2 x 30 pan traps) along the rio Chirripó near our lodge in San Gerardo de Rivas instead.

3. Material and methods - collecting techniques and strategy

Quite early in the expedition, applying the proposed timed sweepnet sampling protocol proved (nearly) challenging to impossible in certain sites/habitats. These sites included dense lowland rainforest, dense riparian shrub vegetations but also certain rocky river banks. In particular in the latter habitat type, collecting specimens on sight was the only way to gather Dolichopodidae.

Not only proved these flies extremely vigilant (and fled with the slightest movement by the collector), but some species were very hard to collect as it is, not rarely residing in the splash zone on rocks. It was also observed that plants with hooks or spines rendered sweepnet sampling unpracticable. In these situations, traps seem to remain the best sampling method after all.

We did collect timed sweepnet samples on 13 occasions in three research areas though, which will be compared to the pan and Malaise trap samples. Contrary to our initial proposal (i.e., one Malaise trap per study area), two Malaise traps were installed in tree of the 5 study areas, including the Estación Biológica de Monteverde, OTS La Selva and the Private Reserve Swarovski Optik Rainforest. Short but heavy rainfall (unusual for this time of the year) hampered (pan trap) sampling at San Gerardo de Rivas and Los Mogos severely.

Fortunately, most of the traps could be recovered but yields were flushed away to a great extent. For that reason, we considered the return on investment (i.e., installation of 120 pan traps and 2 Malaise traps) too low to apply this approach at the last site of the this expedition (Reserva Natural Rio Nuevo).

We did install 5 pan traps units in two sites in the latter nature reserve but only for a few hours. Instead, we mainly focused on sweepnet collecting, also the timed variant.

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

no.	conservation area	province	study area	biome	2003	2005	2007	2010	2015	2020	2024
1	ACC - Central	Heredia	OTS - Estación Biológica La Selva	L							
2	ACLAC - La Amistad Caribe	Limón	Parque Nacional Cahuita	L							
3	ACOSA - Osa	Puntarenas	Rio Nuevo Reserva Natural	L							
4	ACOSA - Osa	Puntarenas	Tropical Field Station La Gamba Private Reserve	L							
4	ACOSA - Osa	Puntarenas	Swarovski Optik Rainforest	L							
5	ACAT - Arenal - Tempisque	Alajuela / Guanacaste	Volcán Tenorio National Park (+ Reserva Privada Volcan Tenorio)	PM							
6	ACLAP - La Amistad Pacifico	San José	Canaán (San Gerardo de Rivas)	PM							
7	ACLAP - La Amistad Pacifico	Cartago	Parque Nacional Tapantí	M							
8	ACC - Central	Heredia	Parque Nacional Braulio Carillo (+ Zurquí)	M							
9	ACAT - Arenal - Tempisque	Puntarenas	Estación Biológica Monteverde	M							
	ACAT - Arenal - Tempisque	Puntarenas	Reserva Bosque Nuboso de Santa Elena								
10	ACLAP - La Amistad Pacifico	Puntarenas	OTS - Las Cruces Biological Station	M							
11	ACLAP - La Amistad Pacifico	Puntarenas	La Amistad Biosphere Reserve	M							
12	ACLAP - La Amistad Pacifico	San José	Reserva Forestal Los Santos / Reserva Forestal Río Macho	UM							
13	ACLAP - La Amistad Pacifico	San José	nr Cloudbridge Nature Reserve	PM							

L: lowland rainforest, PM: premontane rainforest, M: montane rainforest and UM: upper montaine rainforest

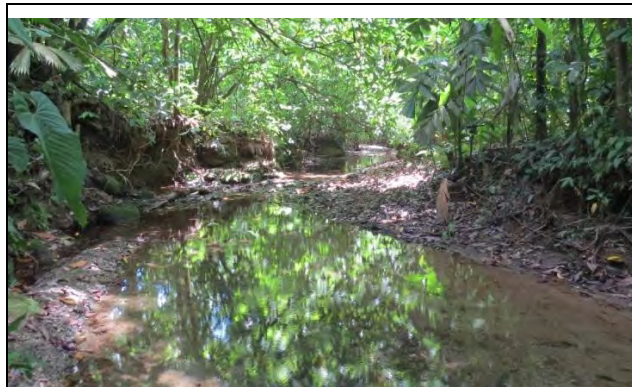
Table 2 presents an overview of the executed **sampling campaign** and the resulting samples.

Selection of sampling sites. In 2 of the 5 study areas, 8 sites were selected for sampling, and 9 sites in one study area (Estación Biológica de Monteverde). In sites 1 (OTS La Selva) and 9 (Estación Biológica de Monteverde) which have been visited before, some of the same sampling sites were studied. In nearly all study areas, the morning/afternoon of arrival was used to explore the area for the most promising sites and traps installed the next morning. Priority habitat types were river banks, rainforest, and creeks (quebradas).

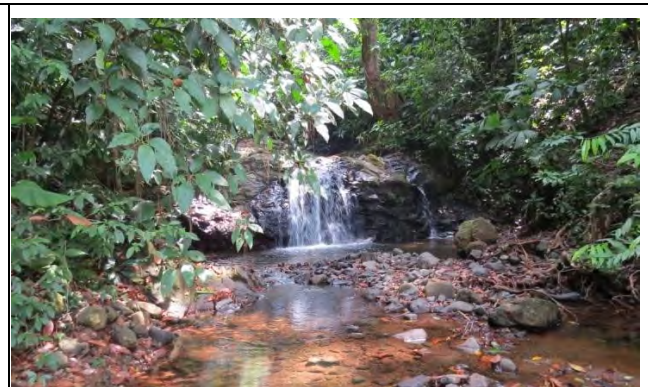
Pan traps. In each of the above sites, 5 pan trap units were operational, with one unit comprising 1 blue, 1 white and 1 yellow pan trap. They were installed on soil surface level in three-colour sets (see Fig. 3A), fixed with metal pins and filled with a mix of formaline (0.5%) and salt water with detergent. This fixative solution was largely recycled during servicing the traps and re-used. Yields of 5 traps of the same colour were pooled per site. All sites produced a combined 93 pan trap samples.

Malaise traps (Fig. 3C-D). Two Malaise traps were installed in three of the 5 sampling areas. The collecting jar will be filled with 75% alcohol and serviced at the same time of the pan traps. Malaise traps produced a combined 6 samples.

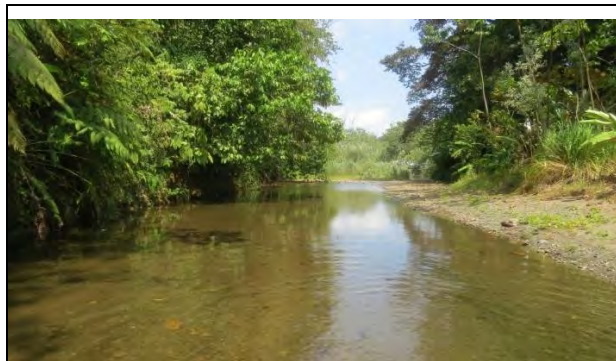
Timed sweepnet sampling. In order to check whether this method might be an alternative for the trapping techniques (especially the pan traps), in 12 of the 29 pan trap sampling sites Dolichopodidae were collected by sweeping the vegetation and humid soil for 15 minutes. This was executed only once in 11 sites and twice in one site. In addition, also species-rich sites such as seeps, small creeks, and rocks in riverbeds were given special attention, in particular in San Gerardo de Rivas and Reserva Natural Rio Nuevo.



2A. Tropical Field Station La Gamba (La Gamba)



2B. Private Reserve Swarovski Optik (Los Mogos)



2C. Reserva Natural Rio Nuevo (nr Puerto Jiménez, Osa)



2D. Dos Brazos, along Rio Tigre (nr Puerto Jiménez, Osa)

Fig. 2. Sites investigated with sweepnets during the 2024 expedition in Costa Rica

4. Encountered issues

Unexpectedly and contrary to the six previous expeditions in Costa Rica, major issues were encountered with the rental car. Not only was the rental fee substantially higher than agreed upon during reservation, but the car broke down after a few days. Moreover, the replacement car did not only not fulfill the requirements (2WD high-on-the-wheels SUV) - which forced us to rely on local contacts to bring and get us to the research sites that were often not easy to reach – but broke down as well at the end of the expedition. Due to those problems, we lost at least two research days (at Nuevo Arena and on Osa Peninsula) by waiting for assistance by the rental car company. A complaint with Europcar has been filed as soon as we returned home.

Also, the administrative processing of permit applications took way longer than before. In order to avoid this and allow the officers sufficient time to handle our application, documents had been submitted as early as September 21, 2023! Regardless, we received our last research permit (for ACOSA Area de conservación) only one week before we arrived at this research area. These research permits make part

of a set of documents required for the export permit. We managed to assemble all necessary documents, incl. approval letters by the University (UCR) and the National Museum of Costa Rica (MNCR) during the expedition, but new problems arose. As a matter of fact, rules changed overnight and the documents that had been submitted in a digital format all of a sudden also had to be submitted physically. Moreover, the officer remarked that the signature on my passport differed slightly from that on my permit application, and that the digital signature by the UCR director had to be replaced by a handwritten one. As all of these issues were purely of administrative nature and after having consulted our contact person at the UCR, we decided to take the samples to the home lab anyway. More importantly, during the progress we negotiated an agreement with MNCR about the deposition of type specimens and other material collected since 2003 in Costa Rica, a commitment we will respect.



Fig. 3. Sampling methods applied during the 2024 expedition in Costa Rica

5. Results - sample and data processing

During the expedition, most time was dedicated to the trapping campaign, the collection of specimens with sweepnets, and the preparation of the samples for exportation. However, also quite some time was spent on rental car issues and follow-up of permit issues.

Processing of the collected samples will mainly be conducted in the Belgian lab, as this phase requires a microscope infrastructure. Dolichopodidae will be sorted and stored separately. An inquiry with the National Museum of Costa Rica (MNCR) in 2020 revealed that further distribution of samples or specimens to third parties is allowed as long as it is mentioned in the proposal and approved of by the collecting – research permits. In any case, Costa Rican rules concerning the distribution and study of Costa Rican biotic resources will be fully respected. As in the past, at least the following non-dolichopodid invertebrate taxa will be pulled from the samples and disseminated among colleagues in Europe, Canada and the US who currently deal with Neotropical faunas: Agromyzidae, Chloropidae, Asilidae, Empidoidea (excl. Dolichopodidae), Muscoidea, Micropezidae, Stratiomyidae, Syrphidae (all Diptera), Hymenoptera, and Carabidae (Coleoptera). Residue samples

(i.e. samples with the remainder of the invertebrates after extraction of the taxa listed above) will be pooled to sampling area and deposited either in RBINS or MNCR.

Dolichopodid specimens will 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.

Data on sampling sites, samples, species and specimens will be stored in a private Microsoft Access database, NEOTROPICS, currently holding data on over 14,000 samples (excl. IBISCA) from 22 Neotropical countries, including 1,419 samples from Costa Rica.

A **preliminary report** with a description of the research activities in the field, the number of collected samples and preliminary observations will be provided to all parties involved during the first three months after the expedition.

The observed biodiversity patterns of Dolichopodidae will be **analysed** – at least in part - in collaboration with Dr Jack Longino (University of Utah, Salt Lake City, USA), 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 four p a p e r s :

- Estimating dolichopodid diversity in submontane, lower and upper montane rainforests along four Cordilleras in Costa Rica.
- The ecological significance of the response of Dolichopodidae to different trap colours.-
- Species diversity patterns in dolichopodid communities along altitudinal gradients in Central and Central America.-
- A revision of Costa Rican (and other Neotropical) Achalcinae.

In addition, illustrated brochures will be produced based on the research results and disseminated to all parties involved, in particular land owners and land managers. This should broaden their understanding of the invertebrate biodiversity on their lands and allows them to improve their protection. Indeed, we expect to discover a substantial number of undescribed species which implies that an equal number of type localities must be assigned. And these sites deserve protection, at least from a scientific point of view.

2. Divers - Varia

2.1. Événements – Evenementen

2.1.1. Amazonia, the heart of Mother Earth impact tour.

Co-directed by Gert-Peter Bruch and Esmeralda from Belgium, the 75' feature film 'Amazonia, the heart of Mother Earth' is produced by the NGO Planète Amazone, in partnership with 'Stop Ecocide International', the King Leopold III Fund for the Exploration and Conservation of Nature, Greenpeace, the Prince Albert II of Monaco Foundation and Synchronicity Earth. The film will be unveiled to the public during a one-year global impact tour.

The impact tour for the film has started in November 2024 and focuses on mobilizing the international community on the issue of protecting indigenous territories in the Brazilian Amazon and urge it to recognize the crime of ecocide.



The mission of indigenous peoples as guardians of nature in their ancestral territories must be recognized and respected by all, never to be questioned again, while the perpetrators of environmental disasters must answer for their crimes in front of the international community.

The impact tour is a global appeal to join the fight by Brazil's indigenous peoples to protect the Amazon rainforest and other threatened ecosystems.

From Europe and the rest of the world to the UN Climate Change Conference, COP-30, in Belém (Brazil), November 2025, we will be committing citizens and the international community to take action to preserve a world fit to live in for present and future generations.

We have chosen to focus our actions and initiatives simultaneously on four key areas:

- Education, training and youth,
- National and international politics and diplomacy,
- Public opinion and the media,
- Strengthening indigenous cultures and their institutions.

We are constructing this project with you! Now is the time to get together for the benefit of the living world, young people and future generations.

See also the four attachments.

2.2. Livres et documents reçus – Ontvangen boeken en documentatie

La revue *Museum Dynasticum*, 36 (2024) 1 et 2.

2.3. 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 des publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.600. Celles publiées en **2024** sont mentionnées ci-dessous.

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.600. De publicaties verschenen in **2024** worden hierna vermeld.

2.3.1. 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

Aucun titre reçu - Geen titels ontvangen

2.3.2. Publications suite à d'autres missions de terrain Publicaties als gevolg van andere terreinzendingen

Krimou S., Raick X., Mery E., Carlot J., Carpentier C., Sowinski J., Sowinski L., Minier L., Roux N., Maueau T., Bertucci F., Lecchini D. 2024. Restoring the reef : Coral restoration yields rapid impacts on certain fish assemblages. *Elsevier, Estuarine, Coastal and Shelf Science* 302 (2024) 108734
<https://doi.org/10.1016/J.ecss.2024.108734>

Navarro-Mayoral S., Gouillieux B., Fernandez-Gonzalez V., Tuya F., Lecoquierre N., Bramanti L., Terrana L., Espino F., Flot J.-F., Haroun R., Otero-Ferrer F. 2024. « Hidden » biodiversity : a new amphipod genus dominates epifauna in association with a mesophotic black coral forest. *Springer Link* vol. 43, pages 655-627
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00338-024-02491-y>

Pollet M., De Braekeleer A. 2024. Monidoli-CR – Sampling protocols for monitoring and protecting dolichopodid biodiversity in lowland and montane rainforests in Costa Rica (Diptera: Dolichopodidae). *Fly Times* 72

Stallman, J.K., Johnston P.R., Lickey E.B., Marlin M., Melie T., Quandt C.A., Aime M.C., Haelwaters, D. 2024. Recent fieldwork and fungarium studies double known diversity of *Chlorosplenium* and improve understanding of species distributions. *Mycologia* vol. 116, n°6, 993-1018
<https://doi.org/10.1080/00275514.2024.2364567>

Remarque: seulement quatre publications (reçues) est exceptionnellement peu. A titre de comparaison, en 2023 nous comptons 12 publications et en 2022 pas moins de 20.

Opmerking : slechts vier (ontvangen) publicaties is uitzonderlijk weinig. Ter vergelijking, in 2023 telden we 12 publicaties en in 2022 niet minder dan 20.

Bruxelles, le 30 avril 2025
Brussel, 30 april 2025

Dr Jackie Van Goethem
Secrétaire exécutif
Uitvoerend secretaris