

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

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

**L III**

**ACTIVITES DE L'EXERCICE 2002**

**ACTIVITEITEN TIJDENS HET DIENSTJAAR 2002**

**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 recherches à l'étranger

#### Toelagen voor onderzoeken in het buitenland

#### 1.1. Dr Catherine LEVY (ULB)

*Description de la langue d'Awar, parlée par environ 1.500 personnes dans les villages de Awar, Nubia et Sisimangun, le long de la Hansa Bay, sur la côte Nord de la Papouasie Nouvelle-Guinée.*

Frais de voyage en 2002 - 2003.

#### 1.2. Ing. Chr. MESKENS (UCL)

*Étude coévolutive entre les Hispinae (Coleoptera - Chrysomelidae) et leurs parasitoïdes en région néotropicale (Panama) – Analyse des guildes de parasitoïdes en fonction du niveau de spécialisation alimentaire de l'hôte (Résultats préliminaires).*

Travail de terrain, mai - septembre 2002

#### 1.3. Lic. D. ANSEEUW (KUL)

*Population substructuring of the Utaka cichlids (Teleostei, Cichlidae) from Lake Malawi (East Africa): do genetic and eco-morphologic differentiation go side by side?*

Veldwerk Malawimeer, 13 mei - 9 juni 2002

#### 1.4. Lic. Isra DEBLAUWE (KMDA)

*Vergelijkend onderzoek naar insectivorie bij sympatrische westelijke laaglandgorilla's (Gorilla gorilla gorilla) en chimpansees (Pan troglodytes troglodytes) in laagland-regenwoud in Zuid-Oost Kameroen.*

Totaal veldwerk 18 maanden; 1<sup>ste</sup> zending 20 maart - 22 juli 2002

#### 1.5. Dr. L. BAERT, lic. F. HENDRICKX, dr. P. VERDYCK (KBIN) & dr. J.-P. MAELFAIT (IN)

*A further contribution to the study of evolutionary ecology, systematics and population genetics of terrestrial arthropods in the Galápagos Archipelago (Ecuador) with emphasis on spiders, carabid and phytophagous beetles.*

Veldwerk, 24 november - 23 december 2002

#### 1.6. Lic. Liesbeth SPITHOVEN & Véronique VERBIST (VUB)

*Évolution de la communication acoustique chez les Ranidae sur le sous-continent indien.*

Veldwerk, juni - juillet 2002.

#### 1.7. Lic. T. STÉVART (ULB)

*Mission d'étude des inselbergs et des orchidées d'Afrique centrale.*

Travail de terrain en Guinée équatoriale, au Gabon et au Cameroun,  
23 mars - 28 juillet 2002

#### 1.8. Lic. Th. DELSINNE (ULB & IRScNB)

*Fidélité spatiale des communautés de fourmis vis-à-vis des phytocénoses le long d'un gradient d'aridité dans le Chaco paraguayen*

Travail de terrain, 8 septembre - 8 octobre 2002

### 2. Divers – Varia

#### 2.1. Livres et documents reçus - Ontvangen boeken en documentatie

#### 2.2. Publications scientifiques réalisées avec l'appui du Fonds

Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met de steun van het Fonds

## 1. Subsidies pour recherches à l'étranger Toelagen voor onderzoeken in het buitenland

Au cours de l'exercice 2002, le Fonds Léopold III a subsidié 12 chercheurs, dont les rapports succincts sont repris ci-dessous.

In de loop van het dienstjaar 2002 heeft het Leopold III-Fonds aan 12 onderzoekers toelagen verstrekt. Hierna volgen hun beknopte verslagen.

### 1.1. Dr Catherine LEVY (ULB)

*Description de la langue d'Awar, parlée par environ 1.500 personnes dans les villages de Awar, Nubia et Sisimangun, le long de la Hansa Bay, sur la côte Nord de la Papouasie Nouvelle-Guinée.*

Frais de voyage en 2002 - 2003.

#### *1. Papua New Guinea: The Country*

Papua New Guinea, the second largest island in the world is located right above Australia. The island is divided in two: the western part, West Papua, has been annexed by Indonesia. The eastern part of the island, known as Papua New Guinea, is independent since 1975, after having been a German and English colony, then an Australian protectorate. The total population topped the 5 millions inhabitants at the last census in 2001. Most of the population lives on subsistence farming in the rural areas. The main towns are the capital, Port Moresby, Lae, Mount Hagen, Goroka and Madang. Politically, Papua New Guinea follows the parliamentary system, "Westminster Style", and is a member of the Commonwealth. The country is rich in such resources as: timber, fish, copper, gold, gas, and oil.

#### *2. Languages of South Pacific and of New Guinea :*

The South Pacific counts today about 1800 languages – one-third of the world's languages - that come into three groups:

- The Australian languages, from one Australian proto-language; the number of languages are estimated at about 200 prior to European contact, and about 100 today, many of which are endangered.

These languages are spoken in Australia only.

- The Austronesian languages, over 600 languages descending from one proto-language. These languages are spoken today from Madagascar to the whole of South Pacific, mostly on islands and coastal areas.

In New Guinea, these languages are spoken in areas non-occupied by Papuan languages, again, mainly in the coastal areas and on the islands.

- The Papuan languages, about 750 in total, are spoken as far east as Halmahera, and as far west as the Solomon Islands. Most of these languages are spoken on mainland New Guinea. The term "Papuan" has been deemed misleading, as it does not recognize that these languages do not have a common origin. It is estimated today that these languages might be classified in about 60 families. Further research will probably review this classification. The Papuan languages are therefore also referred to- and understood - as "Non-Austronesian".

The languages spoken in the New Guinea region (that is, including mainland New Guinea and offshore islands such as New Britain and New Ireland in the east, and part of Eastern Indonesia) number about 1200 and belong to the Austronesian and to the Papuan families.

The average language density is of one language for 900 km<sup>2</sup>. In some areas of the Sepik-Ramu, and of Madang Province, this average reaches one language for 200 km<sup>2</sup>.

### 3. *The lower Ramu family and the Awar language*

The Awar language belongs to the Lower Ramu family (Foley 2000). The family counts five languages which are: Awar, on the North coast, Bosmun on the Ramu, Kaian and Gamai in the mangrove just east of the Ramu, and Watam at the mouth of the Sepik.

Within the family, Awar is most closely related to Bosmun.

Awar speakers number around 1000, in three villages, Awar, Nubia and Sisimangum, along Hansa Bay, on the North coast of New Guinea, 30 km north of Bogia. Two variants are spoken, one in Awar – recognized as authoritative – the other one in the other two villages. Awar is surrounded by speakers of the Toricelli phylum, - which they might have displaced east upon their arrival to the coast- and by Austronesian speakers on the islands of Manam and Boisa, with which they have maintained active trade relations.

No language of the Lower Ramu family has been described thoroughly. David Parrish, of Pioneer Bible Translators, has compiled a tentative grammar of Boroï (1988, unpublished). William Foley has written an unpublished grammar of Watam (1992), to which the author has had access through personal communications.

### 4. *Methodology*

The information analyzed in this thesis has been gathered during regular stays in Awar village since 1994.

The present report is restricted to the phonology and morphology of the language, as indispensable step before further investigation into the syntax.

The texts collected so far have delivered more information than presented hereafter. These data will be the object of future publications.

The methodology used has allowed the identification of a level of broad phonetics, as laboratory procedures were not available. The search for minimal pairs and the identification of relevant phonemic features has resulted in the formulation of phonological rules.

The description follows an inductive method. Indeed, few models of anterior description are available, and none for the other languages in the family. In the absence of a theoretical model that could have been used with critical distance, the author has therefore adapted to the linguistic situation as it was unfolding. The objective has been to give a maximum of information over the system.

The information has been gathered using Melanesian pidgin as contact language. A dictionary of about 1500 entries Awar/Tok Pisin/English is being finalized. Together with this lexicon, about 20 texts, mostly traditional stories, will also be used as educational material in the elementary school starting in the village in 2003.

### 5. *Phonological Charts - Vowels*

All 11 oral and nasal vowels in Awar language are attested as phonemes; they have been opposed in minimal pairs in word-final and interconsonant position, in open and closed syllables when allowed.

Point of articulation						
	Front		central		back	
Tongue position	oral	Nasal	oral	nasal	oral	nasal
high	i	I	U		u	
medium	e	e	V		o	o
low			a	a		

## Consonants

Point of articulation	bilabial	alveo palatal	velar	glottal
manner of articulation				
Nasal	m	n	ŋ	
Occlusive voiceless voiced	p b	t d	k g	q
Retroflex flap		ɖ		
Approximant	(w)		y	
Fricative voiceless voiced	v	s z	f	
Affricate		ʈʂ		
Prenasalised occlusives affricate	mb	nd ndʂ	ŋg	

### 6. Elements of Awar syntax

The verbal clause

The two core constituents of the verbal clause are the noun phrase in the subject slot, and the verb phrase in the verb slot. The thesis describes the noun phrase and the verb phrase.

The general word order is not entirely fixed, but the main principles are as follows:

- the verbal clause core constituents are: Subject –Attributive - Direct Object – Verb
- the subject is usually in clause-initial position, and the verb, in clause-final position
- non-core constituents are circonstants
- the basic word order is
- Subject - Verb , if the verb is intransitive
- Subject - Object - Verb , if the verb is transitive
- Subject – Attributive - Object – Verb, if the verb is bitransitive
- If the clause counts several circonstants, their most usual order of appearance would be: Accompaniment – Time – Instrument – Location – Goal – Origin – Manner.

#### The non-verbal clause

The non-verbal clause most often counts two constituents : the topic, in clause-initial position, and the comment, following the topic. The non-verbal clause is used to express an equative relation between the first and the second component: "the first element (is equal to) the second one".

A third component, the negation, is optional, in clause-final position.

The topic slot may be filled with a substantive, a substantive phrase, or a substitute, as is described in the chapter about the noun phrase. The comment may be filled by a substantive, a substantive

phrase, an adjective or adjective phrase, a numeral, a demonstrative substitut, also described in the chapter about the noun phrase.

### 7. The noun phrase

The chapter on the noun phrase features the analysis of the noun phrase, first as a whole, then of its different components, in turn. The description of the noun, the core component of the noun phrase, is followed by that of the adjective, that appears to be its closest determinant, and the only one to agree with the noun (except for *dumur* "all" and *dumni* "both"). The next elements to be examined are the proposed, then the postponed noun determinants.

The language presents limited morphology. Apart from the mark of dual and plural on the substantive, the agreement of the adjective, and the marks of inflection on verbs, most of the expression is conveyed through syntax and word order of the different components.

The absence of morphological criteria suggests to base the analysis on the different positions occupied by the various word types.

The phrase is the group of words, the center of which is the substantive, surrounded by its determinants. The noun phrase consists of a head complex slot and seven adjunct slots. The head complex slot must be obligatorily filled, while the adjunct slots may be optionally filled. All seven adjunct slots are rarely filled simultaneously within one single noun phrase. Many noun phrases consist only of one single word.

### 1.2. Ing. Chr. MESKENS (UCL)

*Étude coévolutive entre les Hispinae (Coleoptera - Chrysomelidae) et leurs parasitoïdes en région néotropicale (Panama) – Analyse des guildes de parasitoïdes en fonction du niveau de spécialisation alimentaire de l'hôte (Résultats préliminaires).*

Travail de terrain, mai - septembre 2002

### Introduction

La forêt tropicale (Amérique centrale – Panama) est un écosystème dont la complexité et la richesse ne sont plus à démontrer. Les communautés susmentionnées peuvent être caractérisées par des interactions multitrophiques et ce sont quelques-unes de celles-ci que nous avons choisies d'étudier dans le cadre de ce projet.

Ces interactions sont reprises au sein d'un réseau tri-trophique : les plantes hôtes (2 familles : les Marantaceae et les Heliconiaceae), les Hispinae (phytophages) et leurs parasitoïdes.

Les Hispinae (Coleoptera - Chrysomelidae) sont une sous-famille relativement large, riche de plus de 3.000 espèces réparties en approximativement 150 genres, qui vivent essentiellement sous les tropiques. La plus part de celles-ci demeurent inédites par le manque d'études à leur égard (Jolivet, 1997). Les Hispinae se rencontrent pour la majorité (78%) sur différentes familles de monocotylédones comme les Marantaceae, les Heliconiaceae, les Zingiberaceae, les Arecaceae... Cette sous-famille est classée en 4 groupes suivant la stratégie larvaire adoptée, ceci induisant une grande variabilité morphologique (taille, couleur, forme...) entre les différentes espèces.

Dans le cadre de ce réseau tri-trophique, nous voudrions déterminer au cours de cette première partie du projet, le caractère spécialiste ou généraliste (stratégie alimentaire) des Hispinae vis-à-vis de leurs plantes hôtes et également de voir si le type de stratégie larvaire adoptée par les Hispinae influence leur taux de parasitisme.

En terme de biodiversité, il nous a paru intéressant de définir et de comparer les communautés spécifiques d'insectes associées aux différentes espèces de plantes hôtes (Strong, 1982). Dans un

premier temps, ces communautés ne reprendront qu'uniquement les Hispinae, leurs parasitoïdes associés n'y seront ajoutés qu'au terme de notre recherche.

Les 2 familles de plantes hôtes choisies nous permettent grâce à leur richesse spécifique en Hispinae, d'étudier et de comparer les spectres alimentaires des différents types de stratégie larvaire, mais aussi de comparer les spectres alimentaires entre le stade larvaire et adulte pour certaines espèces.

Dans ce cadre, nous avons échantillonné les différents types d'Hispinae rencontrés sur la douzaine d'espèces de plantes hôtes étudiées. Cet échantillonnage sur 4 sites complémentaires (Nord du Panama), s'est déroulé durant la saison des pluies de l'année 2002 (mai-septembre), il s'est poursuivi par l'identification et le comptage des Hispinae.

Pour synthétiser ce premier échantillonnage, nous avons réalisé une matrice reprenant les espèces de plantes hôtes et le nombre d'individus d'Hispinae récoltés par espèce et par stade (larve, pupa, adulte).

Cette matrice « plante hôte – Hispinae » nous a servi de base à notre analyse statistique, au terme de laquelle nous avons pu mettre en évidence 4 groupes spécifiques d'Hispinae au niveau des communautés et commencer à préciser le caractère spécialiste ou généraliste en terme de stratégie alimentaire adoptée.

## Matériel et méthode

### Taxa examinés

Les 2 familles de plantes hôtes de l'ordre des Zingibérales (monocotylédones), choisies pour cette étude sont les Heliconiaceae et les Marantaceae, 2 familles relativement proches au niveau morphologique. À la suite d'une première campagne d'échantillonnage, le choix de ces 2 familles s'explique par : leur identification aisée sur le terrain, leur facilité de localisation, leur richesse en Hispinae tant au niveau spécifique que vis-à-vis des types de stratégie larvaire rencontrée. Leur caractéristique commune est la forme de croissance de type musoïde, les jeunes feuilles sont enroulées puis s'ouvrent graduellement (Berry, 1991). Ces jeunes feuilles enroulées peuvent atteindre près de 3 m de long chez *Heliconia mariae*.

- Les Heliconiaceae : cette famille ne comporte qu'un seul genre (*Heliconia*) et plus ou moins 250 espèces réparties essentiellement en région néotropicale. Ayant un caractère héliophile, elle montre une préférence pour les milieux perturbés (p.ex : les bords de route ou de chemin fréquemment fauchés). 6 espèces ont été étudiées : *Heliconia curtispata*, *H. latispata*, *H. mariae*, *H. vaginalis*, *H. wagneriana* et *H. sp.* « ornementale » (1 à 6m de haut).
- Les Marantaceae : cette famille est la plus large de cet ordre avec 30 genres et près de 500 espèces. Le genre le plus important est *Calathea* dont la plupart des espèces se rencontrent en région néotropicale (Croat, 1978). À la différence des Heliconiaceae, les Marantaceae ont une préférence écologique pour le milieu forestier. 6 espèces réparties en 2 genres sont reprises dans cette étude : *Calathea inocephala*, *C. insignis*, *C. latifolia*, *C. lutea*, *C. panamensis* et *Ischnosiphon pruinosus* (0,8 à 3 m de haut).

Les Hispinae sont une sous-famille des Chrysomelidea. Elles se répartissent en plus de 110 genres et entre 1.500 et 3.000 espèces suivant les auteurs (Wipdsof, 1999) dont la plus part se rencontrent en région néotropicale. Beaucoup de ces espèces sont encore inconnues pour la science à l'exception des espèces nuisibles au riz ou à la canne à sucre par exemple. Il est intéressant de constater une grande variabilité morphologique au sein de cette sous-famille (couleur, taille, forme...). La classification la plus courante des Hispinae est celle basée sur le type de stratégie larvaire, au nombre de 4 groupes (Jolivet, 1997).

- Les « rolled-leaf » (p.ex : *Cephaloleia erichsonii*) dont les larves vivent et se nourrissent dans les jeunes feuilles enroulées des monocotylédones.

- Les « leaf-miners » (p.ex : *Chalepus* sp.) possèdent des larves qui creusent des mines dans le parenchyme des feuilles.
  - Les « open-leaf-scrapers » (p.ex : *Aslamidium semicircularum*) dont les larves sont libres sous ou sur les feuilles et se nourrissent en grignotant la surface de celles-ci.
  - Les « borers » dont les larves creusent des galeries dans les tiges des espèces ligneuses.
- Au cours de notre étude, nous avons rencontré 3 des 4 stratégies larvaires : les « rolled-leaf », les « leaf-miners » et les « open-leaf-scrapers ».

### Sites de recherche

Les sites que nous avons choisis, sont au nombre de 4 (Cfr : Carte n°1) et se situent tous dans le périmètre du Canal de Panama (Amérique Centrale).

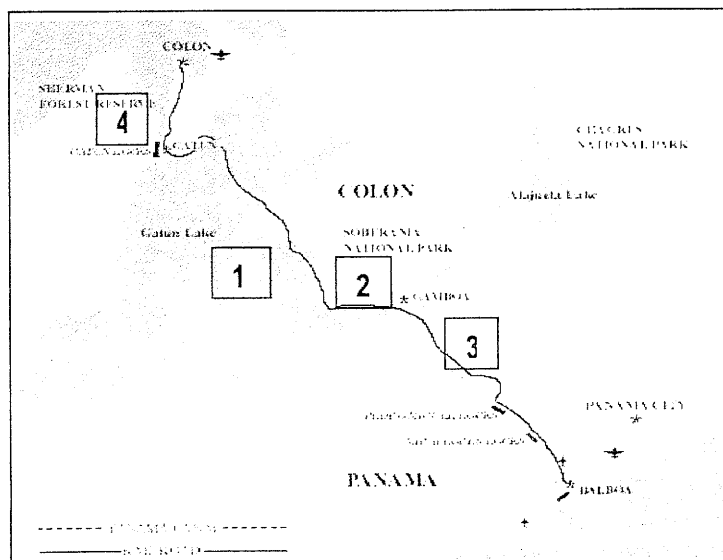
1. Barro Colorado Island (B.C.I.) avec une position centrale de 9°9'N, 79°51'W;
2. Pipeline Road;
3. Old Gamboa Road;
4. San Lorenzo (Fort Sherman).

Tous ces sites font partie de 2 grands parcs naturels: Barro Colorado Natural Monument Park et Parque Nacional Soberania.

Ces 4 sites peuvent être caractérisés par une végétation de forêt tropicale humide, avec une saison sèche de décembre à avril et une saison humide le reste de l'année, et par une pluviométrie annuelle d'environ 3.000 mm.

Outre l'accessibilité, le choix de ces sites s'explique par leur complémentarité en terme de milieux rencontrés (milieux forestiers, perturbés, humides...), ce qui nous permet d'étudier un grand nombre d'espèces et d'individus, au sein de nos familles de plantes hôtes.

Carte n°1 : Localisation des sites



### Échantillonnage de terrain

Notre campagne d'échantillonnage s'est déroulée de mai à septembre 2002 et de manière générale, son but est de déterminer quelle espèce d'Hispanae est présente sur telle ou telle espèce de plante hôte et en quel nombre.

De par leur taille, les 2 familles de plantes choisies sont assez faciles à localiser en forêt. Pour chaque individu étudié (vérification de toutes les feuilles enroulées ou non), nous avons noté son



espèce, le nombre d'individus d'Hispinæ observés pour chaque espèce en définissant les stades rencontrés. Au terme de chaque collecte de terrain, nous avons comptabilisé le nombre total de plantes hôtes observées. Certains individus d'Hispinæ (tous stades confondus) furent collectés en vue d'une identification grâce notamment à la clé de Staines (1998). Une grande partie des larves et des pupes fût collectée et mise en élevage en vue d'obtenir les adultes ou les parasitoïdes à l'émergence. Cette mise en élevage consistait à placer individuellement les larves et les pupes collectées accompagnées de leur feuille dans des sacs de congélation de type « Ziplock » percés et en aspergeant le contenu d'une solution au sorbate, à fin de limiter une éventuelle prolifération fongique.

Nous avons échantillonné chaque site une fois par semaine, en prenant soin de ne collecter qu'une seule fois sur chaque individu de plante hôte.

### **Analyse statistique**

L'analyse statistique des résultats qui a débuté par une Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) (Pisces Conservation LTD, Community Analysis Package, Version 2.0, 2002), nous a permis de définir des groupes significatifs au sein des Hispinæ et des plantes hôtes.

Pour affiner cette première analyse, nous avons utilisé 2 logiciels (Progiciel R de Legendre et Legendre, Indval de Legendre et Dufrêne) dans le but de préciser ces groupes significatifs. Le Progiciel R a pour but de définir un dendrogramme de classification des espèces. Ce dendrogramme (Cfr : Figure n°1) nous aide à comprendre comment ces groupes d'espèces s'organisent. Indval quant à lui, définit les espèces indicatrices d'Hispinæ et ainsi, permet de les calquer sur le premier dendrogramme. Une espèce indicatrice est une espèce qui est associée de manière stricte à une espèce, un groupe d'espèces ou une famille de plantes hôtes dans le cas qui nous intéresse. L'intérêt des espèces indicatrices (Hispinæ) réside dans leur position ; suivant leur niveau d'entrée dans le dendrogramme, elle nous informe sur le caractère spécialiste ou généraliste des espèces. De manière concrète, plus l'espèce d'Hispinæ entre rapidement dans le dendrogramme, plus son caractère généraliste est affirmé (de façon contraire pour le caractère spécialiste).

Concernant les plantes hôtes, cette analyse se basant sur les espèces présentes d'Hispinæ, nous permet de voir s'il existe deux communautés spécifiques aux 2 familles de plantes hôtes, ainsi que de déterminer les espèces qui les composent.

Au niveau des Hispinæ, l'analyse statistique nous a permis de déterminer ou d'orienter le caractère spécialiste ou généraliste des différentes espèces.

Les résultats paraîtront sous forme de publications scientifiques.

### **1.3. Lic. D. ANSEEUW (KUL)**

*Population substructuring of the Utaka cichlids (Teleostei, Cichlidae) from Lake Malawi (East Africa): do genetic and eco-morphologic differentiation go side by side?*

Veldwerk Malawimeer, 13 mei - 9 juni 2002

### **Introduction**

From 13<sup>th</sup> May 2002 until 9<sup>th</sup> June 2002, a sampling trip along the Malawian border of Lake Malawi (East-Africa) has been conducted as part of the PhD-research project of Dieter Anseeuw. In this study, the impact of habitat fidelity of four representative cichlid species of the commercially exploited Utaka-group, and the patchy distribution of the habitats they are living in, on several of

their biological characteristics will be investigated. The study will be exerted under the leadership of Dr. Jos Snoeks (Royal Museum for Central Africa, Tervuren), Prof. Dr. Guy G. Teugels (RMCA, KUL) and Prof. Dr. Paul Busselen (KULAK).

As permanent supervisor of the research project, Dr. Jos Snoeks was a vast companion during this sampling trip. Dr. Snoeks' expenses have been beared by another funding. The whole traject has been covered by a 4x4 vehicle, which was put at our disposal by the Department for International Development (DFID) of the British High Commission in Malawi.

### **Project description & objectives**

Starting from the initial hypothesis that rock-dwelling species are more constrained in their dispersion by physical barriers, and thus display more strongly structured populations, than sand-dwelling species (van Oppen *et al.*, 1997; Arnegard *et al.*, 1999; Markert *et al.*, 1999; Danley *et al.*, 2000; Shaw *et al.*, 2000; Taylor & Verheyen, 2001), we intend to examine the degree of population substructuring, inbreeding and regional differentiation among four sympatric *Copadichromis* species: two rock-dwelling species (*C. borleyi* and *C. quadrimaculatus*) and two sand-dwelling species (*C. sp.* 'virginalis kajose' and *C. eucinostomus*). Hereby, we will use a multidisciplinary approach including micro-satellite loci analyses, morphometric analyses, a study of life-history traits, stomach content analyses and stable isotope analyses on the population level.

Since (most of) the Utaka – in contrast to the strictly rock-bound Mbuna species – appear to have lake-wide distributions, this study may challenge the concept of allopatric speciation, frequently presented to explain the explosive radiation of the East African Great Lakes cichlid flocks (Seehausen, 1996; Galis, 1997). Furthermore, this research will bring up data that are important for both biodiversity conservation and fisheries management of Lake Malawi, e.g. knowledge of the extend of mixing of different populations could reveal that it might be more appropriate to manage the different fish stocks in the lake independently of each other.

### **Sampling sites**

During our field trip along the Malawian border of Lake Malawi, Utaka species have been collected at different locations, ranging from the southern till the northern area of the lake. Additionally, samples of two *Copadichromis* species (*C. virginalis* and *C. chrysonotus*) have been collected from Lake Malombe, south of Lake Malawi.

In total, 15 sampling sites have been examined, comprising 7 different regions at fish population level.

### **Samples**

All fishes have been collected from traditional fishermen, landing their catches at nearby beaches for local marketing and consumption. The fishes were caught using different types of fishing gear: *chilimira*-nets (open water seines), *Nkacha*-nets (open water seines pulled by two dug-out canoes), gill-nets and beach seines.

From each specimen, a fin clip has been taken and stored in 100% ethanol for molecular analysis, dorsal muscle tissue has been sun-dried for stable isotopes analysis and the body was stored in formaline (4%) for morphometric purposes.

### **Results & prospectives**

The outcome of our sampling trip can be called a straight success. All aimed species and several

additional species have been collected in fairly satisfying quantities. The Lake Malombe fish samples form a valuable surplus to our dataset.

Based on our collection, we foresee to obtain improved insights in the dispersion capacity and the geographic patterns of gene flow of some representative species of the Utaka group. Further more, we hope to come across renewed, constructive findings concerning the relationship between genetic variability and phenotypic plasticity, the convergence between (eco)morphological and genetic divergence and the role of assortative mating (incl. allopatric versus sympatric speciation) in respect of the explosive radiation of the Malawian cichlid flock. Additionally, the place of the Utaka in the phylogenetic tree of the Malawi cichlid species will be investigated by means of D-loop mitochondrial DNA analysis.

Currently, we are working on a comparative study of *Copadichromis virginalis* from Lake Malawi and Lake Malombe. Although not an originally defined objective of this dissertation, it will be interesting to investigate the differences between these populations of the same species, since the Lake Malombe stock apparently displays a smaller total body length and length at maturity. Any notion of the genetic and eco-morphological differences between the Lake Malombe population and the ones of Lake Malawi, may allow us to make more appropriate interpretations concerning the diversity within the Lake Malawi populations.

#### 1.4. Lic. Isra DEBLAUWE (KMDA)

*Vergelijkend onderzoek naar insectivorie bij sympatrische westelijke laaglandgorilla's (Gorilla gorilla gorilla) en chimpansees (Pan troglodytes troglodytes) in laaglandregenwoud in Zuid-Oost Kameroen.*

Totaal veldwerk 18 maanden; 1<sup>ste</sup> zending 20 maart - 22 juli 2002

Tijdens deze periode werden gegevens verzameld over de densiteiten en activiteiten van de mogelijke mieren- en termietenprooien van chimpansees en gorilla's, en over het dieet van deze mensapen. Zoals in mijn aanvraag is beschreven, heb ik me vooral toegespitst op de methodologie van de densiteiten- en activiteitenmetingen van de prooien, namelijk 'pitfall-trapping', band-transecten methode, en het bezoeken en observeren van gemarkeerde nesten van deze prooien. Opportunistisch werden faeces verzameld en geanalyseerd en werden insectivoriesporen genoteerd.

Gedurende elke maand werd ongeveer drie weken in het woud verbleven (de dagen in de dorpen, waar verschillende reünies gehouden werden, inbegrepen): 24/03-19/04; 30/04-22/05; 30/05-24/06 en 30/06-11/07. De overige dagen werden in Yaounde doorgebracht om op de computer te werken en inkopen te doen. Bij aankomst in maart, werd het kamp "La Belgique" opgezet in het studiegebied. Vanaf april kon de datacollectie beginnen.

Om de activiteit van de grondmieren te meten werden bodemvallen uitgezet in het gebied. Begin april (2-3/04) werden vijf bodemvallen geplaatst in elk vegetatietype. De 8 volgende vegetatietypes werden gekozen: primair woud, oud secundair woud, secundair woud, jong secundair woud, 'ripicole' (periodisch overstroomd woud, gekarakteriseerd door *Uapaca* sp.), moeras (gekaracteriseerd door *Raphia* sp.) en opening in het woud door een omgevallen boom. De potten werden op een rechte lijn gezet met een 10 meter interval en een week niet gebruikt om het 'digging-in'-effect te vermijden. Wegens het ontbreken van propyleenglycol in de eerste twee maanden, april en mei, (het was nog niet geleverd voor mijn vertrek naar Kameroen) werd een oplossing van water, zeep en zout gebruikt. Hierdoor konden de vallen slechts 24 uur opengelaten worden. Bijgevolg werden in april en mei slechts drie keer 24 uur bemonsterd (april: 8-9/04 en 15-

16/04; mei: 1-2/05). In juni en juli was propyleenglycol beschikbaar en werden de vallen elke maand eenmaal gedurende 6 dagen opengelaten (1-7/06 en 2-8/07). Na het legen van de potten werden deze getrieërd in het kamp en de mieren gestockeerd in proefbuisjes om te worden geïdentificeerd in België.

Om de activiteit van termieten en van arboricole mieren te meten, werden nesten van deze insectenprooien geobserveerd. Begin april (4-5-6/04), maar ook in de loop van de volgende maanden werden de nesten van 7 termietengenera (*Thoracotermes* sp., *Cubitermes* sp., *Microcerotermes* sp., *Nasutitermes* sp., *Noditermes* sp., *Procubitermes* sp., *Macrotermes* sp.) en van 5 mierengenera (*Oecophylla longinoda*, *Crematogaster* sp., *Tetramorium* sp., *Dorylus* sp., *Camponotus* sp.) gemarkeerd in het studiegebied. Deze genera zijn reeds gekend als prooien van gorilla's en/of chimpansees. In april en mei werden de nesten eenmaal bezocht op het einde van de maand (15-17/04 en 17-18/05), in juni tweemaal, in het begin en op het einde (3-4/06 en 17-19/06), en in juli eenmaal in het begin van de maand (3-4/07). Telkens werd geprobeerd op dezelfde dag en op hetzelfde tijdstip van de dag deze nesten te observeren. De bedoeling is om tijdens een volgende datacollectie telkens tweemaal per maand de nesten te observeren.

Voor termieten werd de biomassa geschat. Een deel van het nest werd afgebroken en gewogen samen met de aanwezige termieten. Daarna werden de termieten apart gewogen en geteld. Met deze gegevens zal de biomassa berekend worden. Voor mieren werden de nesten geobserveerd en veranderingen in aanwezigheid van mieren genoteerd. Ook volgende zaken werden telkens genoteerd voor zowel mieren- als termietennesten: uur, aan- of afwezigheid, afmetingen van het nest, fourageergedrag, aanwezigheid van reproductieve individuen, nieuwe nesten, aanwezigheid van andere mieren en/of termieten en opmerkingen (veranderingen in vegetatie, ...).

*Om de relatieve densiteiten van mieren en termieten te meten, werden band-transecten gebruikt. Eind april (23/04) heb ik contact opgenomen met Dr. Luc Dibog, een termietenspecialist die momenteel werkzaam is in IRAD (Institut de Recherche Agricole pour le Développement). Na een ontmoeting (24/04), zijn we overeengekomen dat hij voor de eerste transecten zou meegaan in het veld om de methode uit te leggen aan mij en mijn werkers. Twee reeksen van 5 band-transecten werden uitgevoerd, in mei en juni (7-14/05 en 8-14/06). Dr. Luc Dibog vergezelde mij in het woud van 6/05 tot 10/05 en werkte met de eerste vier transecten mee. Deze transecten werden in vijf hoofdvegetaties geplaatst: primair woud, oud secundair woud, secundair woud, jong secundair woud en 'rîpicole'. De twee reeksen van 5 transecten werden op verschillende plaatsen in het studiegebied uitgevoerd.*

*Eén transect is 100m lang en 2m breed en onderverdeeld in 20 secties van 2 op 5m. In elke sectie werd door twee personen, gedurende 30 minuten, naar mieren en termieten gezocht in alle microhabitaten: in dood hout, in de grond, tussen wortels, op bomen, in bladstrooisel, onder en in takken, ... We werkten met vier personen en deden zo twee secties in 30 minuten, zodat in totaal minimum 5 uur nodig was, en dus één dag, om één volledig transect te doen. De aarde, takken en bladeren werden op platte schalen gelegd om gemakkelijker de termieten en mieren op te nemen met pincetten. Er werden twee proefbuisjes gebruikt per sectie, één voor mieren en één voor termieten. In België zullen de insecten geïdentificeerd worden.*

Om de dieetcompositie van chimpansees en gorilla's te achterhalen, werden ten eerste faeces geanalyseerd. Gedurende de volledige veldperiode werden door mijzelf en de andere onderzoekers opportunistisch uitwerpselen verzameld. Ikzelf ben enkelê keren specifiek op zoek gegaan naar faeces door sporen van mensapen te zoeken en te volgen (11-12/04; 3-4-6/05; 4-5-6-19-20/06). Ter plaatse werd de diameter gemeten en ze werden vervolgens in afsluitbare plastic zakken gestopt, gecodeerd en meegenomen naar het kamp. Daar deed ik de analyses (5-15-16-18-19/05; 2-10-15-18-21-22-23/06; 1-2-4-5-6-7-8-9/07) (Fig. 10). Na ze te hebben gewogen, werden ze uitgewassen in de rivier met behulp van een Imm-netzeef. In een bakje met water werden vervolgens de voedingsresten onderzocht op insectenresten (mandibels, kopjes, pootjes, abdomens, ...) en zaden. De zaden werden gesorteerd en geteld, terwijl de vezels en groene bladfragmenten een score kregen

op een vier-punten abundantieschaal (zeldzaam, weinig, algemeen, abundant). De insectenresten kregen ook een score op een vier-punten abundantieschaal (1-15 kopjes of resten: zeldzaam, 16-50 kopjes: weinig, 51-100 kopjes: algemeen, >100 kopjes: abundant). Deze werden in proefbuisjes gestockeerd om te worden geïdentificeerd in België.

In totaal werden 47 gorillafaeces en 4 chimpanseefaeces gevonden. Het lage aantal chimpanseefaeces is het gevolg van een focus op de gorilla-ecologie door de andere onderzoekers.

Naast faecesanalyse werden ook opportunistisch insectivoriesporen genoteerd om de dieetcompositie van chimpansees en gorilla's te achterhalen. Tijdens het werk in het woud, zoals het bezoeken van de insectennesten of het zoeken naar sporen en faeces van mensapen, werden sporen van insectivorie tegengekomen. Verschillende zaken werden genoteerd: locatie (afstand op transect, tussen transecten), vegetatietype, gorilla/chimpansee (en bewijs), beschrijving van het spoor (bv. type opengebroken nest met het aantal brokstukken), insectengenus (indien mogelijk) en ouderdom van het spoor. Indien de genusnaam niet met zekerheid te zeggen was, werden, indien nog aanwezig, insecten in tubes meegenomen om te worden geïdentificeerd in België.

Insectivoriesporen van chimpansees werden niet tegengekomen tijdens deze vier maanden. Enkel sporen van gorilla's die termietennesten openbreken werden gevonden, meerbepaald nesten van vooral *Thoracotermes* sp. en *Cubitermes* sp. Deze laatste werden met een hoge frequentie door de verschillende onderzoekers gevonden.

De verzamelde gegevens moeten in België nog gedeeltelijk in de computer ingegeven worden en daarna geanalyseerd worden.

Ten slotte heb ik op 16/07 een presentatie gegeven over mijn onderzoek, op uitnodiging van Dr. Luc Dibog, op een seminarie in IRAD (Institut de Recherche Agricole pour le Développement), waar verschillende onderzoekers en studenten van het onderzoekscentrum naartoe gekomen zijn.

#### **1.5. Dr. L. BAERT, lic. F. HENDRICKX, dr. P. VERDYCK (KBIN) & dr. J.-P. MAELFAIT (IN)**

*A further contribution to the study of evolutionary ecology, systematics and population genetics of terrestrial arthropods in the Galápagos Archipelago (Ecuador) with emphasis on spiders, carabid and phytophagous beetles.*

Veldwerk, 24 november - 23 december 2002

Het vooropgestelde onderzoeksprogramma werd in zijn totaliteit afgewerkt. De eilanden Santa Cruz, San Cristóbal en Santiago werden bemonsterd (hand-, lamp- en bodemvalvangsten).

1° Op alle eilanden werd gezocht naar populaties van Lycosidae (Araneae, spinnen) en plantenetende kevers (Chrysomelidae, Curculionidae, Oedemeridae). Carabidae werden slechts sporadisch ontmoet. Waar mogelijk werden minimaal 40 specimens per soort in vloeibare stikstof geplaatst voor een populatie-genetische (enzym-electroforese) studie en voor een biochemisch (DNA) onderzoek naar de onderlinge verwantschappen binnen de genera. Uit veiligheidsoverwegingen (mogelijke problemen met vloeibare stikstof) werden ook telkens een aantal exemplaren in absolute alcohol gefixeerd (enkel geschikt voor DNA-onderzoek).

Op enkele bezochte plaatsen werden nachtvangsten uitgevoerd door middel van UV-lampen.

2° Op Santa Cruz werden een aantal bodemvalstations op verschillende hoogtes geplaatst (Noord/Zuid transect: Noord: 150m, 300m, 400m, 500, 580m aan Los Gemelos in pampa en Scalesia-bos; Zuid: 500m, en 360m; Media Luna transect: cultuurzone op 350m, Miconia-vegetatie op 500m, pampa op 600m aan Media Luna, pampa begroeid met '*Chinchona*' op 700m en aan de top van Cerro Crocker op 875m) El Chato; El Garapatero en twee stations in de nabijheid van het

CDRS) opgesteld en na telkens een periode van ongeveer 9 à 10 dagen geleidigd om een continue monitoring van de 6 vegetatiegordels te verzekeren.

Deze continue monitoring stelt ons in staat mogelijke nieuwe introducties van arthropoden te detecteren alsook om hun verspreiding met de jaren over het eiland na te gaan.

### **Partim spinnen (Léon Baert, Jean-Pierre Maelfait en Frederik Hendrickx)**

De hoofdbedoeling van deze zending lag in het bemonsteren van wolfspinnenpopulaties (Lycosidae van het genus *Hogna*) voor genetisch onderzoek (mtDNA sequenties en allozymen) naar soortvorming. Uit vorige zendingen (1982 t/m 1991) zijn de exakte lokaties van alle populaties wolfspinnen, over het hele archipel verspreid, gekend. Er wordt naar een bepaald eiland of vulkaan gevaren en daar worden de gelokaliseerde populaties bemonsterd. In de lagunen langs de kust (behoorlijk ariede situatie) gebeurt de bemonstering voornamelijk bij het vallen van de avond en tijdens het eerste uur van de avond. Deze wolfspinnen zijn voornamelijk nachtaktief. Het vangen gebeurt door middel van een koplamp. Als de ogen van wolfspinnen worden beschenen dan reflecteren ze terug en zijn de dieren daardoor gemakkelijk lokaliseerbaar. In het binnenland worden de wolfspinnenpopulaties overdag bemonsterd. Het bemonsterd materiaal wordt dan in vloeibare stikstof en absolute alcohol bewaard. Het gebruik van vloeibare stikstof als bewaarmiddel voor het materiaal was de beperkende faktor die de duur van de zending tot niet langer dan 1 maand beperkte.

In vorige zendingen (1996, 1998 en 2000) werden de populaties wolfspinnen van de eilanden Española, Floreana, Gardner, Genovesa, Isabela (vulkanen Sierra Negra, Alcedo en Cerro Azul) Marchena, Pinta, Pinzon, Rabida, San Cristóbal, Santa Cruz, Santa Fé, Santiago bemonsterd. Dit jaar ging onze aandacht naar de lagunen en duinenrijen gelegen langsheen de noordkust van San Cristóbal om meer afzonderlijke populaties van de aan de kust levende voor dit eiland endemische *Hogna*-soort te bemonsteren om een idee te hebben van de genetische variaties tussen de gescheiden populaties. Ook in het binnenland werden om dezelfde reden meerdere populaties bemonsterd. Santiago werd nogmaals bezocht om de topsoort te bemonsteren die we tijdens onze zoektocht in het 'El Niño' jaar 1998 niet meer hadden teruggevonden. Deze topsoort werd ook dit jaar niet meer gevonden, maar de algemene kustsoort *Hogna albermarlensis* was ook dit jaar opnieuw alom tegenwoordig.

Op Isla Santa Cruz werden wolfspinnenpopulatiesbemonsterd in Laguna Andreas, Bahía Tortuga, Playa de Las Bachas, Playa Bowdich, Playa Las Palmas, El Garapatero (allen lagunes of duinrijen langs de kust), El Chato (270m), Los Gemelos (580m, pampa en *Scalesia*-bos), Media Luna, 650m tussen Madia Luna en El Mirador en aan de Top van Cerro Crocker.

Op Isla San Cristóbal werden wolfspinnenpopulatiesbemonsterd in Caleta Sapho, Caleta de la Tortuga, Punto Basso (duinrij en "Sesuvium"), Punto Basso aan fregatkolonie (allen gelegen langs de noordkust), La Loberia (zuidkust), El Junco lake (600m) en Cerro San Joaquin (730m).

Op Isla Santiago werden wolfspinnenpopulatiesbemonsterd in Aguacate, Jaboncillo, La Central en Playa Espumila.

### **Partim kevers (Peter Verdyck, Frederik Hendrickx)**

Tijdens deze expeditie was het eerst en vooral de bedoeling een zeer uitgebreide en hiërarchische staalname door te voeren van de endemische kevers van het genus *Gerstaeckeria* en hun waardplanten: de *Opuntia*-cactussen. Daarnaast werd nog bijkomend materiaal verzameld van enkele andere keverfamilies

## 1. *Gerstaeckeria* en *Opuntia*

De *Opuntia*-cactussen van Galápagos domineren het uitzicht van de droge zone en zeer veel endemische dieren (o.a. de Reuzenschildpadden, de landleguanen, de cactus-vinken) zijn afhankelijk van deze planten. Men spreekt dan ook terecht van "keystone-species". De *Opuntia*-cactussen zijn enorm variabel qua vorm, maar genetisch onderzoek van deze cactussen is uiterst beperkt en tot nog toe werden geen genetische verschillen tussen de verschillende vormen en soorten gedetecteerd. Nochtans zijn verschillende soorten bedreigd en zijn de fylogenetische verwantschappen van de verschillende soorten onbekend. Een van de zeer typische faunaelementen die op de cactussen leven zijn de *Opuntia*-snuitkevers (genus *Gerstaeckeria*). Deze vleugellose kevers, die heel wat kleurvariatie vertonen tussen de eilanden) voeden zich enkel met *Opuntia*. In samenwerking met het departement plantkunde van het Charles Darwin Research Station (Departementshoofd Dr. Alan Tye) werd daarom een project opgestart rond de *Opuntia*-cactussen en de *Opuntia*-snuitkever (*Gerstaeckeria*). In het verleden werden reeds *Opuntia*-snuitkevers verzameld op een 10-tal eilanden van de archipel, teneinde een fylogenetische studie van deze kevers mogelijk te maken. Twee eilanden waarvan tot nog toe geen *Opuntia*-snuitkevers bekend waren zijn San Cristóbal en Santiago. Het was dan ook de bedoeling om op deze eilanden uitvoerig te zoeken naar deze kevers. Tijdens moleculaire analyses die we in het verleden uitvoerden op *Opuntia*-snuitkevers bleek daarenboven dat er op het centraal gelegen eiland Santa Cruz twee haplotypes (genetische vormen) voorkomen. Het voorkomen van deze twee vormen zou kunnen samenvallen met het voorkomen van twee verschillende *Opuntia*-ondersoorten op dit eiland. Daarnaast vermoeden we we eveneens dat de dieren, die enkel 's nachts actief zijn (overdag kruipen ze in de grond), steeds op dezelfde cactus blijven.

Daarom werden staalnames uitgevoerd met het oog op drie onderzoekstopics:

- fylogenie van de endemische *Gerstaeckeria*-soorten,
- een hiërarchische studie van de *Gerstaeckeria*-populaties,
- een studie van de hybride zone van *Opuntia echios echios* en *Opuntia echios gigantea* en van de *Opuntia*-snuitkever *Gerstaeckeria*.

Alle verzamelde *Gerstaeckeria*-populaties zullen genetisch onderzocht worden d.m.v. allozymes, microsattelieten en mtDNA sequentie bepaling. Van de *Opuntia*-stalen werd een deel ondergebracht in het herbarium van het Charles Darwin Research Station en zal de rest gebruikt worden voor een populatiegenetische studie d.m.v. allozymes.

## 2. *Oedemeridae*

Deze keverfamilie telt drie soorten op Galápagos. Er werd met lichtvallen bijkomend materiaal verzameld op de drie eilanden: Santa Cruz (3 populaties), San Cristóbal (3 locaties, weinig dieren) en Santiago (1 populatie). Deze dieren zullen gebruikt worden voor een populatiegenetische studie d.m.v. allozymes.

## 3. *Carabidae*

Van de loopkevers (*Carabidae*) werd er bijkomend materiaal verzameld van de volgende genera: *Cicindela* (enkele dieren, 1 localiteit op Santa Cruz), *Tachys* (1 populatie, San Cristóbal), *Calosoma* (1 dier, San Cristóbal), *Bradycellus* (1 populatie San Cristóbal), *Agonum* (1 populatie, San Cristóbal). Deze dieren zullen verder gebruikt worden voor populatiegenetische (allozymen en microsattelieten) en fylogenetische studies (mtDNA), waarvoor al heel wat materiaal geanalyseerd werd.

#### 4. *Chrysomelidae*

Van deze familie werden twee soorten verzameld: *Metachroma labrale* (Santa Cruz) en *Docema (Nesaecrepida) darwini* (San Cristóbal). Beide soorten zullen gebruikt worden voor een populatiegenetische studie d.m.v. allozymes.

Daarnaast werd nog van een aantal andere families (Tenebrionidae, Cerambycidae, Curculionidae) materiaal ingezameld via handvangsten, lichtvallen en bodemvallen, deze zullen toegevoegd worden aan de collecties van het KBIN, maar niet verder gebruikt worden voor genetisch onderzoek.

#### 1.6. Lic. Liesbeth SPITHOVEN & Véronique VERBIST (VUB)

*Evolutie van de akoestische communicatie bij de Ranidae op het Indische subcontinent.*  
Veldwerk, juni - juli 2002.

##### 1. *Reisdatum*

Een laatste jaarstudente biologie aan de VUB, Véronique Verbist, heeft mij gedurende de periode 09/06-03/07 vergezeld en eveneens onder mijn toezicht experimenten uitgevoerd in het kader van haar licentiaatverhandeling, die eveneens onder het promotorschap van Prof. Nico Koedam valt. De tweede helft van deze veldexpeditie kreeg de assistentie van Peter Fransen, mijn echtgenoot.

##### 2. *Inleiding - Doel van reis*

Het was voornamelijk de bedoeling me gedurende dit verblijf in Sri Lanka te concentreren op het uitvoeren van geluidsexperimenten op verschillende populaties boomkikkers, binnen het genus *Philautus* (Aziatische Boomkikkers). Er werd op basis van distributie en roepstructuur gekozen om met drie verschillende soorten te werken.

1) *P. variabilis*, met een zeer algemene verspreiding in Sri Lanka, De populaties van *P. variabilis* werden zo gekozen dat op geografisch verschillende locaties (Matara en Unawatuna aan de kust, Kitulgala als middelhoog gelegen gebied, Kandy in het hooggebergte en Deniyaya gelegen in primair regenwoud) gegevens verzameld konden worden.

2) *P. (cf) leucorhinus*, een soort die in Kitulgala sympatrisch voorkomt met voorgaande soort en waarvan er vermoeden bestaat dat ze fylogenetisch tamelijk nauw verwant is met *P. variabilis*. Ook qua structuur van de roep zijn er vele overeenkomsten met *P. variabilis*, een a priori kenmerk.

3) *P. nasutus* een soort waarvan de distributie zich voornamelijk beperkt tot het primaire regenwoud in Sri Lanka en waarvan de roep zeer afwijkend is van de twee ander gekozen groepen.

Ten eerste wilden we aan de hand van fonotaxis-experimenten achterhalen in welke mate er een reactie uitgelokt werd door een bepaald testgeluid. Hierbij werd elk individu de keuze gegeven tussen twee signalen (een geluid van de eigen populatie en een geluid van één van de andere populaties) en geobserveerd in welke richting de kikker zich bewoog. Door anderzijds experimenten uit te voeren waarbij slechts één stimulus tegelijk aangeboden werd -playback experimenten-, en waarbij de uitgelokte akoestische reactie geregistreerd werd, kon er aan de hand van kwantitatieve gegevens nagegaan worden wat de effectieve reactie op een bepaald geluid was. In combinatie met de resultaten van de geluidsanalyses die verzameld werden gedurende voorafgaande jaren, zal het geheel aan experimenten bijdragen tot het ontrafelen van het soortherkenningsysteem bij kikkers, en meer inzicht verschaffen in de evolutie van de voorkeuren; het uiteindelijke doel van mijn doctoraal onderzoek.



In de rand van deze experimenten werd ook tijd gevonden voor volgende aspecten(hierover wordt in dit verkort verslag niet verder uitgeweid) :

- 1) In Kandy hadden we het geluk om een populatie *P.leucorhinus* aan te treffen, een soort waarvan nog geen opnames gemaakt werden. Wegens gunstige weersomstandigheden kon op twee avonden tijd de roep van 22 individuen geregistreerd worden.
- 2) Als ultieme test om na te gaan of er een verschil is tussen opnames gemaakt met Minidisc of DAT-recorder werd in Kandy hetzelfde individu van *P. variabilis* opgenomen aan de hand van beide media.
- 3) Nagaan of er nog meer noordelijk dan tot nu toe opnames gemaakt werden, met name in Dambulla, gelegen in een drogere zone, nog boomkikkers actief waren (wat niet het geval bleek tijdens ons verblijf)
- 4) Aangezien er nauwe contacten zijn met Sandra Nauwelaerts verbonden aan de UIA, Labo Functionele Morfologie werd er extra materiaal voor haar verzameld. In het kader van haar doctoraatsonderzoek verzamelde zij in nov-dec 2001 gegevens in hetzelfde gebied voor een studie over het springmechanisme bij *Euphlyctis cyanophlyctis*. In de laatste week door ons werden gedurende twee dagen, extra filmopnames gemaakt.

### 3. Experimenten

Hierbij wordt dieper ingegaan op het uitvoeren van de fonotaxis- en playbackexperimenten.

#### \* Fonotaxisexperimenten

Bij kikkers wordt een voorkeur voor een akoestisch signaal meestal getest aan de hand van een 2-boxen dichotomie keuzetest. Voor het uitvoeren van de fonotaxis-experimenten werd volgende proefopstelling gebruikt :

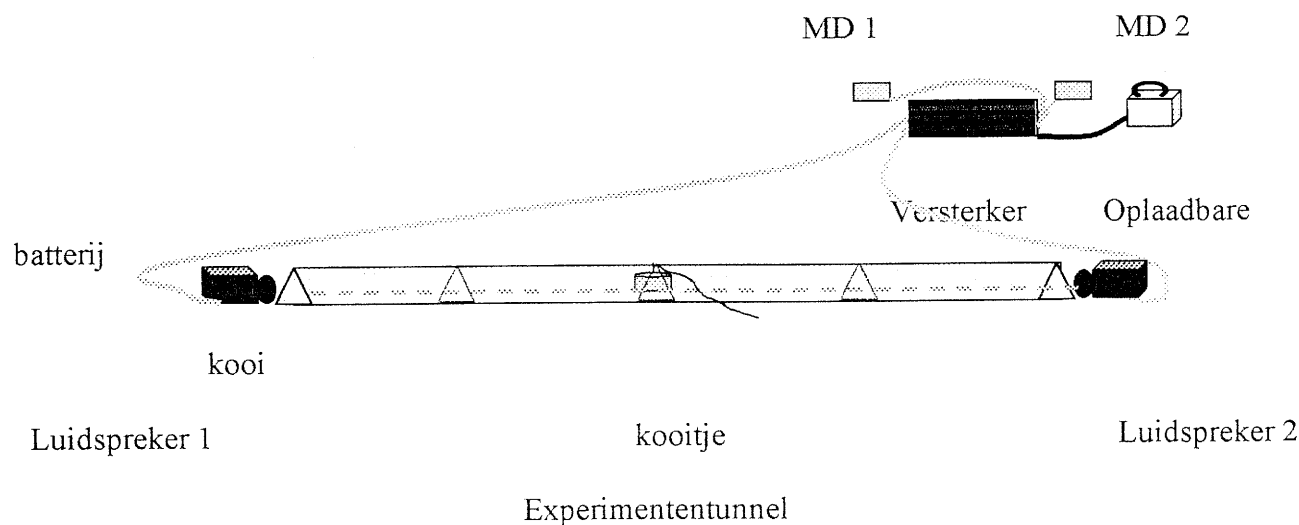


Fig 1. Proefopstelling zoals gebruikt bij de fonotaxis-experimenten.

Aan het begin van de avond werden twee tot drie kikkers gezocht. Vervolgens werden ze één voor één getest. De kikker werd in het kooitje in de experimententunnel geplaatst en gedurende de 3 eerste minuten met rust gelaten om te wennen aan de nieuwe omgeving. Vervolgens werd uit een van de twee luidsprekers gedurende 3 minuten een controlegeluid (= geluid van de eigen populatie, vorige expeditie opgenomen) afgespeeld. Daarna werd aan de hand van het koordje het kooitje opgeheven en werd uit de twee luidsprekers met eenzelfde geluidsvolume (die binnen de normale range van de populatie lag en equivalent aan het geluidsniveau gemeten op 3m afstand van een kwakende kikker in zijn natuurlijk habitat) langs een kant een controlegeluid en langs de andere

kant een testgeluid gespeeld. Na drie minuten werd dan nagegaan of, en in welke richting en hoever de kikker zich verplaatst had. Vervolgens werd de kikker terug in het kooitje geplaatst. In het totaal kreeg elke kikker 9 testgeluiden en 1 ruiscontrole te horen. Tussen elke test zaten 3 minuten soorteigen geluid ter adaptatie.

In totaal werden van 2 soorten verdeeld over 4 populaties 40 individuen getest op deze manier.

De gegevens die hierbij verzameld worden, worden meestal geanalyseerd met een tweezijdige binomiaal test, die waarschijnlijkheid aangeeft dat de geobserveerde keuzeverdeling ad random zou zijn als er onder de testindividuen geen voorkeur bestaat voor één van de geluiden.

Een alternatieve methode is een Bayesiaanse analyse. In plaats van een vergelijking van geobserveerde data tegenover een singuliere nulhypothese van geen voorkeur, laat de Bayesiaanse analyse toe dat in een test verschillende alternatieve hypothesen vergeleken worden. Hierdoor kunnen bv. in dit geval de alternatieve hypothesen zijn: (1) De kikkers hebben de voorkeur voor 1 signaal, (2) de kikkers prefereren het andere signaal of (3) de kikkers hebben geen voorkeur. Hierbij krijgt elke hypothese een "a priori" waarschijnlijkheid van voorkomen. De "a posteriori" waarschijnlijkheid dat de geobserveerde data één van de hypothesen, zoals vooraf gedefinieerd, weerspiegelt wordt vervolgens berekend.

Deze laatste methode biedt veel interessanter perspectieven aangezien het bij dergelijke experimenten meestal gaat om een kleine en variabele staalgruotte en aan de hand van het testen van verschillende hypothesen zelfs bij een zwakke voorkeur een potentieel kan aangegeven worden voor een significant selectiegradiënt. Waarschijnlijk een veel natuurlijker fenomeen.

#### \* Playbackexperimenten

Interessant bij deze kikkers is dat er een vocale interactie ontstaat waarbij een mutlitnootpaarrop vaak beantwoord wordt door een kikker met een multiple-nootpaarrop met evenveel noten. Men kan dus de nulhypothese testen dat een mannelijke kikker at random een roep van zijn repertoire kiest als antwoord op een concurrerende kikkerroep.

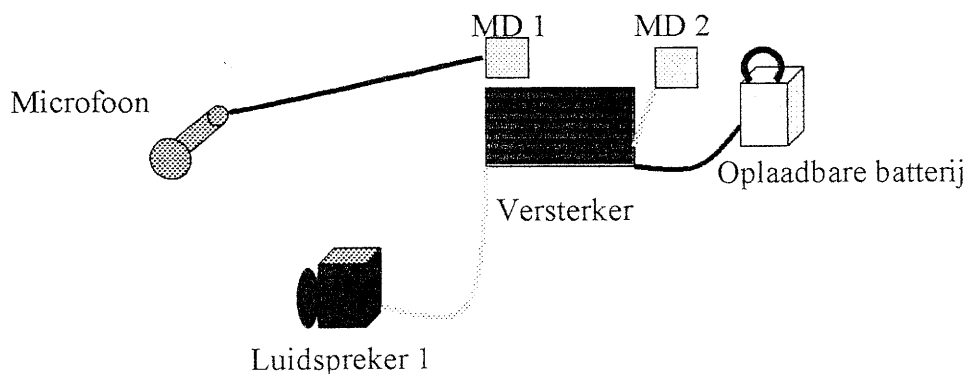


Fig 2. Proefopstelling zoals gebruikt bij de playback-experimenten.

*Via een versterker), verbonden aan een oplaadbare batterij werden via één van de inputkanalen een minidisk en via het bijhorende outputkanaal een luidspreker bevestigd. Voor het experiment werd de luidspreker op een natuurlijk afstand en in de richting van een interagerend koor geplaatst. Op deze manier werd een nieuwe kikker in dit gebied geïmiteerd. Het hele experiment werd bovendien volledig geregistreerd via een minidisk.*

In totaal werden 24 zulke experimenten uitgevoerd verdeeld over 6 populaties behorend tot 2 soorten nl *P. variabilis* en *P. (cf) leucorhinus*. 2 Populaties bevonden zich op dezelfde locatie (Matara). Elke test werd dus gemiddeld 4 maal herhaald bij elke geteste populatie.

Voor de verdere verwerking van de gegevens zullen de verwachte probaliteit met de waargenomen frequenties van antwoorden aan de hand van een Kolmogorov-Smirnovtest vergeleken worden. Vervolgens kan men ook de antwoorden van de mannetjes op de playback stimuli verder analyseren

Aan de hand van de opnames kan bv nagegaan worden wat de relatieve proportie territoriale, 1-noot en multinoot paarroepen zijn die gegeven worden op een geluid. Ook kan gekeken worden hoeveel roepen en noten er per minuut gegeven worden.

Aan de hand van een Mann-Witney U test kan dan nagegaan worden of er verschil is tussen de reactie op de aangeboden signalen.

#### 4. Voorlopige eindbeschouwing

In het algemeen kon ik deze reis als een succes beschouwen. Ik had persoonlijk de indruk dat het mij heel wat gegevens en nuttige informatie opgeleverd heeft.

Zo zou er bv. geen essentieel verschil bestaan tussen de opnames gemaakt met minidisk en DAT-recorder. De geluidsopnames van *P. leucorhinus* verschillen van structuur van *P. (cf) leucorhinus*, maar vullen de reeds bestaande dataset zeer mooi aan. Natuurlijk rijst hierbij ook de interessante vraag waar *P. (cf) leucorhinus* geplaatst moeten worden in het geheel van de reeds verzamelde gegevens.

Wat betreft de fonotaxis-experimenten en playback-experimenten is het nog te vroeg om een speculatie te maken.

Resultaten uit de eindverhandeling van Véronique Verbist tonen aan dat de gegevens van de fonotaxis-experimenten meestal wel te verzoenen zijn met vroeger gevonden gegevens. Hierbij is het nodig al de verzamelde gegevens bijeen te plaatsten en in een ruimer geografisch en evolutief kader te interpreteren. Hopelijk kan er wat duidelijkheid geschept worden met betrekking tot vragen zoals :

Zijn karakteristieken die gebonden zijn aan morfologische eigenschappen conservatiever dan geluidskenmerken die eerder aan gedrag- of fysiologie-eigenschappen gebonden zijn? In welke mate zijn geluiden van andere soorten en populaties binnen respect. eenzelfde genus en soort nog interpreteerbaar? Welke predicties over evolutieprocessen kunnen er afgeleid worden?

In ieder geval zullen deze gegevens hun steentje bijdragen tot het verder ontraffelen van het communicatiesysteem bij *Philautus* spp.

#### 1.7. Lic. T. STÉVART (ULB)

*Mission d'étude des inselbergs et des orchidées d'Afrique centrale.*

Travail de terrain en Guinée équatoriale, au Gabon et au Cameroun,

23 mars - 28 juillet 2002

#### 1. Introduction

Cette mission s'inscrit dans le cadre de l'étude des inselbergs d'Afrique centrale menée depuis 1997 par le Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie de l'ULB. Un volet de cette recherche concerne l'étude des épiphytes des inselberg<sup>§</sup>. On s'intéresse en particulier à leur endémisme et aux relations qu'elles entretiennent avec la forêt environnante.

L'objectif de cette mission était :

- récolter suffisamment d'échantillons d'herbiers pour décrire et illustrer les taxons nouveaux pour la science découverts pendant cette étude ;
- récolter des échantillons pour déterminer les orchidées mises en culture en Afrique et provenant de nos relevés ;

- réaliser suffisamment de relevés pour permettre l'étude des variations floristiques des groupements épiphytes autour des inselbergs.

## 2. Résumé

La mission a été effectuée du 23 mars 2002 au 28 juillet 2002. Nous nous sommes rendus dans quatre pays d'Afrique centrale : São Tomé et Príncipe, le Gabon, la Guinée Equatoriale et le Cameroun (Figure 1 et Tableau 3).

932 échantillons d'herbiers ont été récoltés durant cette mission dans les 4 pays étudiés (Tableau 1) et par les différentes personnes avec qui nous avons collaborées pendant cette mission (Tableau 2). 332 relevés d'épiphytes ont été réalisés sur les inselbergs et dans les forêts environnantes.

La récolte d'échantillons d'orchidées endémiques a permis leur illustration par un dessinateur guinéen (Figure 2-4).

Le séjour effectué en Guinée a permis de réaliser une publication scientifique en collaboration avec le Dr Bonaventure Sonké, professeur à l'Université de Yaoundé II et D. Geerinck, collaborateur scientifique au Jardin Botanique National de Belgique à Meise. Elle sera soumise prochainement à Adansonia: Stévant T., Sonké B. & Geerinck D. (in prep) Checklist des Orchidaceae de la Réserve du Dja (Cameroun).

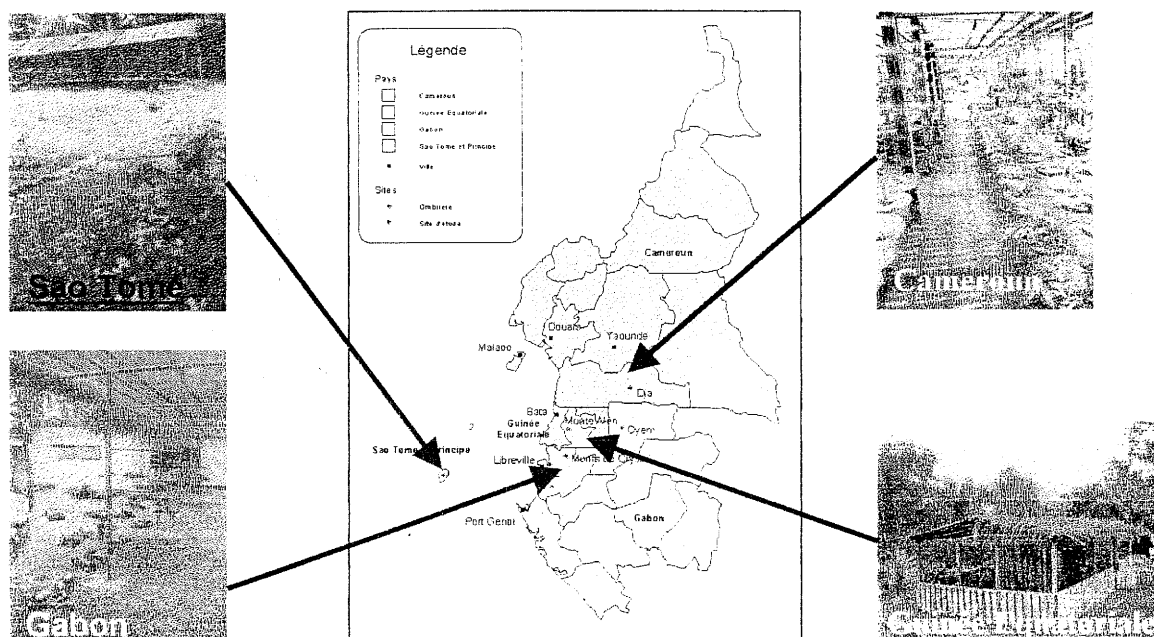


Fig. 1 : pays inventoriés durant la mission

Tableau 1 : nombre d'herbiers d'orchidées récoltées par pays visités durant la mission de Tariq Stévant

Pays	Nombre d'herbiers
Cameroun	350
Gabon	175
Guinée Equatoriale	321
São Tomé et Príncipe	86
Total	932

Tableau 2 : nombre d'herbiers d'orchidées collectées par récolteurs impliqués dans la mission de Tariq Stévert

Récolteurs	Nombre d'herbiers
Biteau & Stévert	16
Demam, Ndong Bokung S., Nguema N.	30
Ludovic Ngok Banak	3
Ndong Bokung & Demam	19
Parmentier	20
Parmentier & Esono	75
Stévert	385
Stévert & Kombila	52
Stévert & Pial	332
Total	932

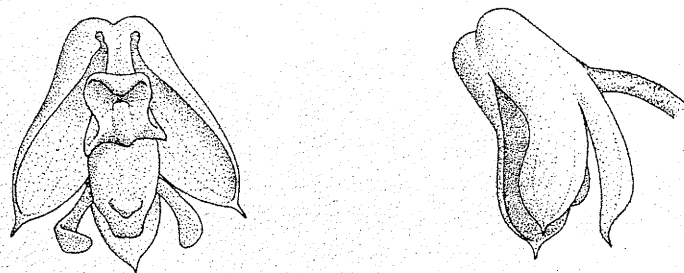


Fig. 2 : *Polystachya riomuniensis* Stévert & Nguema A : fleur, B : fleur de côté (Dessins de Angel Nguema)

#### 1.8. Lic. Th. DELSINNE (ULB & IRScNB)

*Fidélité spatiale des communautés de fourmis vis-à-vis des phytocénoses le long d'un gradient d'aridité dans le Chaco paraguayen*

Travail de terrain, 8 septembre - 8 octobre 2002

Les objectifs de ma thèse sont :

Comparer les patrons de distribution spatiale des communautés de fourmis numériquement dominantes des litières forestières et des communautés de végétaux au sein du Chaco sec paraguayen afin de savoir s'il existe une fidélité spatiale entre ces deux types d'organisme.

Connaître et comprendre les principaux facteurs biotiques et abiotiques qui influencent la distribution spatiale des communautés de végétaux et de fourmis.

C'est pourquoi, nous avons étudié au cours de cette mission l'écologie et la biologie des fourmis numériquement dominantes dans le Parc National d'Enciso. En particulier, nous nous sommes intéressés à la compétition inter-coloniale et aux relations plantes/fourmis présentes au niveau de

cette localité. Les travaux réalisés dans ce but sont exposés ci-dessous. L'analyse des résultats est actuellement en cours et devrait aboutir à une publication.

Cette mission nous a également confirmé la faisabilité du projet de thèse et nous a permis de prendre contact avec des collaborateurs paraguayens (entomologistes du "Museum Nacional de Historia Natural del Paraguay" et responsables du "Conservation Data Center" et de la "Fundacion Moises Bertoni").

Ecologie des fourmis numériquement dominantes dans le Parc National Enciso : distribution en fonction de la compétition inter-coloniale et de la végétation.

#### Etude de la biologie des espèces dominantes :

L'étude des caractéristiques biologiques des espèces de fourmis numériquement dominantes peut nous permettre de mieux comprendre comment celles-ci exploitent et utilisent le milieu végétal. Ceci est particulièrement important pour tenter de répondre à la problématique de mon doctorat qui vise à comprendre les patrons de distribution des communautés de fourmis vis-a-vis des communautés végétales.

#### A1. Identification des sites de nidification :

Les observations réalisées au cours de cette mission ont permis de mettre en évidence l'utilisation préférentielle du sol en tant que site de nidification. Effectivement, la majorité des espèces de fourmis qui fourragent dans les litières forestières nidifient dans le sol. Les morceaux de bois mort, pourtant présents en abondance sur le sol, ainsi que la litière forestière ne sont quasiment pas exploités. Seul un nid d'*Odontomachus* sp. a été trouvé dans un arbre mort. Cette observation contraste fortement avec celles réalisées dans d'autres milieux (Byrne, 1994). La forte aridité et le fort ensoleillement (température mesurée au niveau du sol entre 35 et 45°C) contraignent probablement les fourmis à effectuer ce choix.

#### A2. Préférences alimentaires :

Les préférences alimentaires de quelques espèces numériquement dominantes et dont le nid est facilement repérable ont été étudiées. Les proies ramenées au nid ont été ramassées et seront identifiées sous loupe binoculaire. Il est cependant déjà possible de dire qu'il existe une forte préférence pour les ressources protéiques (insectes morts ou vivants) du moins pour une *Pseudomyrmex* sp. A et deux autres espèces encore non-identifiées.

Trois espèces (*Crematogaster* sp. A, *Camponotus* sp. A et une espèce à identifier) utilisent cependant préférentiellement des ressources sucrées provenant de nectaires floraux ou extrafloraux et de miellats d'Homoptères (des cochenilles qui seront si possible identifiées également).

Enfin, deux genres ramènent à leur nid des morceaux de feuilles. Il s'agit des fourmis champignonnistes du genre *Atta* et *Acromyrmex*.

L'identification des espèces est en cours.

A3. Des données concernant la strate végétale visitée lors du fourrageage des ouvrières ont également été recueillies. Plusieurs catégories d'espèces peuvent ainsi être définies:

Espèces fourrageant exclusivement au niveau du sol : la grande majorité (*Pheidole* sp., *Solenopsis* sp., *Wasmannia* sp., *Brachymyrmex* sp., etc.)

Espèces présentes à la fois sur le sol et dans la strate arbustive : *Pseudomyrmex* sp., *Cephalotes* sp. A, *Camponotus* sp., *Crematogaster* sp.

Espèce strictement arboricole : *Cephalotes* sp. B.

A4. Deux sorties nocturnes de 2 heures (de 20h à 22h) ont été réalisées (29/09/02 et 30/09/02) afin d'avoir un aperçu de la myrmécofaune présente en début de nuit sur le site. Les espèces présentes ont été récoltées à vue et seront identifiées sous loupe binoculaire au laboratoire.

#### Etude de la compétition inter-spécifique.

##### \* Description du dispositif expérimental :

Nous nous sommes concentrés sur l'étude d'un quadrat de 12 m de côté où chaque mètre a été repéré et défini à l'aide d'un code simple (une lettre et un chiffre ; exemple, point A0). Le maillage ainsi étudié compte 149 points.

Ce quadrat principal a été divisé en 9 sous-quadrats secondaires de 4 mètres de côté et comprenant donc 25 points chacun. Un sous-quadrat partage 9, 13 ou 16 points avec les sous-quadrats adjacents selon sa position au sein du quadrat principal. Le sous-quadrat est l'unité d'observation : chaque demie-journée, un sous-quadrat est étudié.

##### \* Description de l'expérience :

Un dispositif d'appâts est déposé suivant le maillage relativement fin constitué des 25 points du sous-quadrat étudié. Chaque appât est observé toutes les 15 minutes pendant 1h30 (6 passages successifs). Les espèces attirées sont identifiées (prise d'échantillons de chaque morpho-espèces pour identification au laboratoire) et leur abondance relative évaluée. La température est relevée tous les quarts d'heure.

Deux types de ressources ont été utilisées alternativement : ressource protéique (thon) et sucrée (miel).

Deux moments de la journée sont différenciés : matin et après-midi.

Un sous-quadrat est étudié plusieurs fois en faisant varier soit le type de ressources, soit le moment de la journée. En tout, l'équivalent de 20 sous-quadrats ont été étudiés.

L'analyse des données obtenues est en cours. Les résultats devraient nous permettre de mieux comprendre le partage des ressources au sein de la myrmécofaune numériquement dominante de la localité d'Enciso. Nous tenterons particulièrement de répondre aux questions suivantes :

Existe-t-il un partage des ressources en fonction du temps? A court terme (1h30 : succession d'espèces au niveau du même appât) ? En fonction du moment de la journée (matin/après-midi) ?

Quelles sont les espèces capables de localiser rapidement les ressources et celles capables de les dominer ? Existe-t-il une différence en fonction de la qualité de la ressource (sucrée/protéique) ? Et si oui, quelles conséquences cela peut-il avoir sur la composition des communautés de fourmis ?

La compétition pour les ressources aboutit-elle à la création d'une mosaïque de territoires ou une juxtaposition des aires de fourrage est-elle possible ?

Les réponses obtenues seront à replacer dans le contexte du sujet de thèse afin d'évaluer l'importance de la compétition interspécifique dans la formation et le maintien des communautés de fourmis numériquement dominantes et ainsi, si possible, d'évaluer déjà l'importance de ce facteur biotique dans la distribution des communautés de fourmis.

#### Etude de la végétation et de son importance vis-à-vis des différentes espèces de fourmis :

##### C1. Inventaires floristiques.

Pendant les 4 ans de doctorat, il est prévu d'effectuer l'inventaire botanique de 9 localités du Chaco paraguayen. Lors de la mission, l'inventaire floristique de la localité d'Enciso a été réalisé

(échantillonnage de toutes les plantes arbustives et arborescentes présentes au niveau de 3 transects de 200m de long et de 2m de large) et celui d'une localité proche (La Patria) a été commencé.

## C2. Symbioses plantes/fourmis.

Aucune relation symbiotique plantes/fourmis n'a été observée au niveau de la localité d'Enciso.

## 2. Divers - Varia

### 2.1. Livres et documentation reçus - Ontvangen boeken en documentatie

De nombreux livres et tirés-à-part ont été reçus en 2002. Ci-après, une sélection.

Het Fonds heeft talrijke boeken en overdrukken ontvangen in 2002. Hierna een selectie.

- FRANKARD, Ph. & GHETTE, P., 1991. Promenades en Fagne de la Poleur. A.S.B.L. "Haute-Ardenne", 75 pp.
- BLESS, M.J.M. & FERNÁNDEZ NARVAIZA, M.C., 1996. A la recherche du paysage perdu de l'Euregio Meuse-Rhin – Op zoek naar het verloren landschap van de Euregio Maas-Rijn. Editeurs responsables, Haute Ardenne, Centre Nature Botrange & Afdeling Limburg der Nederlandse Geologische Vereniging, 27 pp.
- FRANKARD, Ph., LEJEUNE, I., LESPAGNARD, B., TAFFEIN, C., 2000. Promenades en Fagne wallonne. A.S.B.L. "Haute-Ardenne", 141 pp.
- STÉVART, T. & DE OLIVEIRA, F., 2000. Guide des Orchidées de São Tomé et Príncipe. ECOFAC, 259 pp.

### 2.2. Publications scientifiques réalisées avec l'appui du Fonds

#### Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met de steun van het Fonds

- BERGE, J., DE BROYER, Cl. & VADER, W., 2000. Revision of the Antarctic and sub-Antarctic species of the family Stegocephalidae (Crustacea: Amphipoda) with description of two new species. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie*, 70: 217-233, figs 1-5.
- CHAPELLE, G. & PECK, L.S., 1999. Polar gigantism dictated by oxygen availability. *Nature*, 399: 114-115, figs 1-2.
- CHAPELLE, G., 2001. Antarctic and Baikal Amphipods: A Key for Understanding Polar Gigantism. Dissertation présentée pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences, IRScNB / UCL, 162 pp.
- COCQUYT, C., 2002. Het Tanganyika-meer: Paleolimnologische studie van de laatste 1000 jaar. *Diatomededelingen*, 26: 14-17.

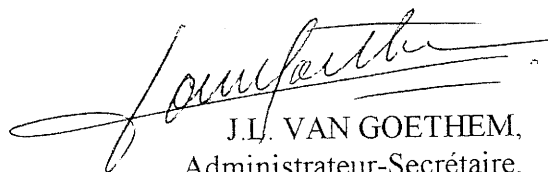


- DE BROYER, Cl. & JAZDZEWSKI, K., 1993. Contribution to the marine biodiversity inventory. A checklist of the Amphipoda (Crustacea) of the Southern Ocean. *Documents de Travail de l'IRScNB*, 73: 1-154, figs 1-3.
- DE BROYER, Cl. & JAZDZEWSKI, K., 1993 (1996). Biodiversity of the Southern Ocean: towards a new synthesis for the Amphipoda (Crustacea). *Bolletino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 20 (2): 547-568, figs 1-2.
- DE BROYER, Cl. & RAUSCHERT, M., 1996. Biodiversity and ecological roles of the amphipod crustaceans of the Antarctic and Magellan regions: a comparison. In: ARNTZ, W. & GORNY, M. (Eds). Cruise report of the Joint Chilean-German-Italian Magellan 'Victor Hensen' Campaign in 1994. *Berichte zur Polarforschung*, 190: 55-57.
- DE BROYER, Cl. & RAUSCHERT, M., 1999. Faunal diversity of the benthic amphipods (Crustacea) of the Magellan region as compared to the Antarctic (preliminary results). *Scientia Marina*, 63 (supl. 1): 281-293, figs 1-3.
- DE RIDDER, Ch., 1988. Could the Stewart's organs of cidaroid echinoids be internal gills? In: *Echinoderm Biology*, BURKE *et al.* (eds), A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 675-681, figs 1-4.
- JAZDZEWSKI, K., DE BROYER, Cl., TEODORCZYK, W. & KONOPACKA, A., 1992. Survey and distributional patterns of the amphipod fauna of Admiralty Bay, King George Island, South Shetland Islands. *Polish Polar Research*, 12 (3): 461-472.
- JAZDZEWSKI, K., WESLAWSKI, J.M., DE BROYER, Cl., 1995. A comparison of the amphipod faunal diversity in two polar fjords: Admiralty Bay, King George Island (Antarctic) and Hornsund, Spitsbergen (Arctic). *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 42 (4): 367-384, figs 1-7.
- JAZDZEWSKI, K., BLAZEWICZ, M., DE BROYER, Cl., TEODORCZYK, W. & KONOPKO, J., 1996. The present state of knowledge on the diversity of Malacostracan (Crustacea) in Admiralty Bay, King George Island. In: JANIA, J., PULINA, M. & PEKALA, K. (Eds). *23<sup>rd</sup> Polar Symposium*. University of Silesia, Poland: 117-119.
- JAZDZEWSKI, K., DE BROYER, Cl., PUDLARZ, M. & ZIELINSKI, D., 2001. Seasonal fluctuations of vagile benthos in the uppermost sublittoral of a maritime Antarctic fjord. *Polar Biology*, 24 (12): 910-917, figs 1-5.
- MASSIN, Cl., 1982. Contribution to the knowledge of two boring gastropods with an annotated list of the genera *Magilus* MONTFORT, 1810 and *Leptoconchus* RÜPPELL, 1835. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie*, 53 (17): 1-28, figs 1-4, 1 pl.
- MASSIN Cl. & DOUMEN, C., 1986. Distribution and feeding of epibenthic holothuroids on the reef flat of Laing Island (Papua New Guinea). *Marine Ecology – Progress Series*, 31: 185-195, figs 1-9.
- MASSIN, Cl., 1990. Biologie et écologie de *Leptoconchus peronii* (LAMARCK, 1818) (Gastropoda, Coralliophilidae) récolté en Papouasie Nouvelle-Guinée, avec une redescription de l'espèce. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie*, 60: 23-33, figs 1-28.
- MASSIN, Cl., 1996. The holothurians of Easter Island. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie*, 66: 151-178, figs 1-14, 1 pl.

- MASSIN, Cl., 2000. Ecology of the *Leptoconchus* spp. (Gastropoda, Coralliophilidae) infesting Fungiidae (Anthozoa, Madreporaria). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie*, 70: 235-252, figs 1-25.
- MASSIN, Cl., ZULFIGAR, Y., TAN SHAU HWAI, A. & RIZAL BOSS, S.Z., 2002. The genus *Stichopus* (Echinodermata: Holothuroidea) from the Johore Marine Park (Malaysia) with the description of two new species. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie*, 72: 73-99, figs 1-13.
- MUNN, R., DE BROYER, Cl., SICINKSI, J. & DAUBY, P., 1999. Seasonal variation of distribution and new records of benthic amphipods (Crustacea) from Admiralty Bay, King George Island, West Antarctic. In: REPELEWSKA-PEKALOWA, J. (Ed.). *Polish Polar Studies, 26<sup>th</sup> International Polar Symposium*, Lublin, June 1999, 371-378, figs 1-4.
- SEGERS, H. & DE MEESTER, L., 1994. Rotifera of Papua New Guinea, with the description of a new *Scaridium* EHRENBERG, 1830. *Archiv für Hydrobiologie*, 131 (1): 111-125, figs 1-35.
- SMIRNOV, N.N. & DE MEESTER, L., 1996. Contributions to the Cladocera fauna from Papua New Guinea. *Hydrobiologia*, 317: 65-68.
- VANDEN BERGHEN, C. & MANGA, A., 1995. L'homme et son environnement végétal au village d'Enampor (Basse Casamance, Sénégal). *Lejeunia, nouvelle série*, 146: 1-13, figs 1-3.
- VANDEN BERGHEN, C., 1998. La forêt pâturée des environs d'Abéné (Basse Casamance Occidentale, Sénégal). *Lejeunia, nouvelle série*, 157: 1-14, figs 1-2.
- VANDEN BERGHEN, C., 1998. Irradiations de la flore sahéenne en Basse Casamance (Sénégal). *AAU Reports*, 39 151-161; 1 fig.
- VANDEN BERGHEN, C., 1999. *Bolboschoenus grandispicus* (Cyperaceae) au Sénégal: chorologie, écologie et sociologie. *Systematics and Geography of Plants*, 69 (1): 29-38, figs 1-5.
- VANDEN BERGHEN, C. & DIASSY, J., 2001. Le nom de quelques végétaux en karone, une langue de la Basse Casamance (Sénégal). *Systematics and Geography of Plants*, 71: 9-16.
- VAN WAEREBEEK, K., SANTILLÁN, L. & REYES, J.C., 2002. An unusually large aggregation of Burmeister's porpoise *Phocoena spinipinnis* off Peru, with a review of sightings from the eastern South Pacific. *Noticiario Mensual*, 350: 12-17.
- VYVERMAN, W., 1994. Limnological Features of Lakes on the Sepik-Ramu Floodplain, Papua New Guinea. *Australian Journal of Marine Freshwater Research*, 45: 1209-1224, figs 1-5.
- VYVERMAN, W., 1994. Freshwater algae of New Guinea: A state of the art. *Mededelingen der Zittingen van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen*, 39: 625-642, figs 1-25.
- VYVERMAN, W. & VIANE, R., 1995. Morphological variation along an altitudinal gradient in the *Micrasterias crux-melitensis*-*M. radians* complex (Algae, Zygnemaphyceae, Desmidiaceae) from Papua New Guinea. *Nova Hedwigia*, 60 (1-2): 187-197, figs 1-5.
- VYVERMAN, W. & DE MEESTER, L., 1994. Limnological features of four coastal lakes in the Madang Area, Papua New Guinea. *Science in New Guinea*, 20 (2-3): 147-155, figs 1-6.

- VYVERMAN, W., 1996. The Indo-Malaysian North-Australian phycogeographical region revised. *Hydrobiologia*, 336: 107-120, figs 1-4.
- VYVERMAN, W., 1996. Phytoplankton diversity and abundance along environmental gradients in tropical floodplain lakes (Sepik-Ramu Floodplain, Papua New Guinea). In: SCHIEMER, F. & BOLAND, K.T. (Eds). *Perspectives in Tropical Limnology*, pp. 277-294, figs 1-4.
- WAUTHY, G., LEPONCE, M., BANAI, N., SYLIN, G. & LIONS, J.-C., 1998. The backward jump of a box moss mite. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 265: 2235-2242, figs 1-5.

Bruxelles-Brussel, 30.04.2003.



J.L. VAN GOETHEM,  
Administrateur-Secrétaire,  
Bestuurder-Secretaris.