

**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 2009

ACTIVITEITEN TIJDENS HET DIENSTJAAR 2009

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. Subsidies pour missions de terrain

Toelagen voor veldwerk in het buitenland

- 1.1. **BACQUET, Paul** (doctorant FRIA, UCL)
Mission d'échantillonnage de papillons du genre *Bicyclus* au Cameroun.
Mission au Cameroun, 10 – 24 avril 2009.
- 1.2. **BAERT, Léon** (KBIN, geaggregeerd werkleider)
HENDRICKX, Frederick (KBIN, e.a. assistent)
DE CONINCK, Wouter (KBIN, assistant)
DEBUSSCHERE, Charlotte (UGent, doctoraatsbursaal FWO-Vlaanderen)
A further contribution to the study of evolutionary ecology, biogeography and systematic of terrestrial arthropods in the Galápagos Archipelago (Ecuador) with emphasis on spiders and carabids.
Veldwerk naar de Galápagoseilanden, 14 maart – 15 april 2009.
- 1.3. **DAÏNOU, Kasso** (FUSAGx, assistant, études doctorales en cours)
Etude de la reproduction et de la régénération de l'iroko,
Milicia excelsa au sud-est du Cameroun.
Mission au Cameroun, 04 février – 04 avril 2009.
- 1.4. **DE RIDDER, Maaike** (UGent/KMMA, doctoraatsbursaal)
Analyse van groeiringpatronen en houtkwaliteit van limba
(*Terminalia superba* Engl. & Diels) in functie van duurzaam bosbeheer.
Veldwerk naar West-Afrika (Ivoorkust), 04 januari – 12 februari 2009.
- 1.5. **EGGERMONT, Hilde** (UGent, FWO-postdoctoraal onderzoeker)
Meren en poelen in de Bale Mountains (Ethiopië): Ecosystemen onder druk van Global Change ?
Veldwerk naar Ethiopië, 13 januari – 04 februari 2009.
- 1.6. **GHEERARDYN, Hendrik** (UGent, postdoctoraal medewerker BOF),
CALLENS, Martijn (UGent, Master in de Biologie)
& **NDARO, Simon** (University of Dar Es Salaam)
Kolonisatie van zeegrassen en koraalfragmenten door meiofauna langs de kust van Zanzibar.
Veldwerk naar Zanzibar, 05 – 28 augustus 2009.
- 1.7. **HUBAU, Wannes** (UGent/KMMA, BOF-doctoraatsbursaal; Master Bio-ingenieurswetenschappen)
Pedoanthracologische reconstructies van de bosgrendynamiek in het Congobekken.
Veldwerk naar D.R. Congo, 06 mei – 29 juni 2009.
- 1.8. **HUTSEMÉKERS, Virginie** (doctorant sur mandat d'aspirant FNRS)
& **BOUSTILA, Rhéda** (Université de Rabat, Maroc)
Etude des aptitudes à la dispersion et mécanismes de spéciation chez les Bryophytes à différentes échelles géographiques par une approche génétique. Signification biogéographique et évolutive des enclaves macaronésiennes de l'Afrique du Nord.
Mission en Afrique du Nord, 02 - 22 avril 2009.

- 1.9. **HUYGH, Wim** (assistent, doctoraatsstudent UGent)
& LARRIDON, Isabel (BOF-doctoraatsbursaal, UGent)
 Biodiversiteit, evolutie en ecologie van het genus *Cyperus* (Cyperaceae)
 in Kenia.
 Veldwerk naar Kenia, 15 juni – 11 juli 2009.
- 1.10. **KOEDAM, Nico** (VUB, dr in de wetenschappen)
QUISTHOUDT, Katrien & DI NITTO, Diana (VUB, doctoraatsstudenten)
 Evaluatie van de leefbaarheid en identificatie van beperkende factoren voor
 de regeneratie van de mangroven.
 Veldwerk naar Mauretanië, 04 januari – 25 januari 2009.
- 1.11. **KOK, Philippe** (research associate RBINS, Herpetology)
 Amphibians and Reptiles above the Clouds – Eastern Roraima
 Tepui Chain Megatransect.
 Mission to Guyana, 22 October – 29 November 2009.
- 1.12. **POLLET, Marc** (INBO; KBIN, wetenschapp. medewerker, dr. dierk.)
 Biodiversity and ecology of long-legged flies (Diptera : Dolichopodidae)
 Along an altitudinal gradient in the Neotropical Andes : a contribution to the
 knowledge of the entomofauna of the Andes.
 Mission to South America, 11 February – 07 March 2009.
- 1.13. **ROBERT, Elisabeth** (VUB, IWT grant voor doctoraal onderzoek)
& SCHMITZ, Nele (VUB & KMMA, dr. dierk. wet.; IWT grant post doc)
 Successieve cambia als basis voor een ecologisch succesvol
 watertransportsysteem in de mangrove *Avicennia*.
 Veldwerk naar Gazi Bay in Kenia, 02 februari – 06 maart 2009.
- 1.14. **TERMOTE, Céline** (doctoraatsstudente UGent)
 Gebruik en socio-economisch belang van Wilde Eetbare Planten (WEP) in
 het Tshopo-district, Oost-Provincie, D.R.Congo.
 Veldwerk naar D.R.Congo, 06 juli – 15 oktober 2009.
- 1.15. **VANDERPOORTEN, Alain** (chercheur qualifié du FNRS à l'UCL)
 La spéciation endémique : origine et évolution à l'exemple de la bryoflore
 Macaronésienne. Mission aux Açores, 05 – 19 janvier 2009.
- 1.16. **VERSWIJVER, Gustaaf** (KMMA, werkleider)
Nyepoyo. De overdracht van 'het woord' bij de Toposa.
 Veldwerk naar Zuidoost Soedan, 25 mei – 09 juni 2009.
- 2. Divers – Varia**
- 2.1. Site web du Fonds – Website van het Fonds
- 2.2. Prix du Ministre de la Coopération au Développement, 2010
 Prijs van de Minister voor Ontwikkelingssamenwerking, 2010
- 2.3. Livres et documents reçus – Ontvangen boeken en documenten
- 2.4. Publications scientifiques réalisées avec l'appui du Fonds
 Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met de steun van het Fonds
- 2.4.1. Publications suite à la Station biologique Roi Léopold III à l'île de Laing en PNG
 Publicaties als gevolg van het Biologisch Station Koning Leopold III op het eiland Laing, PNG
- 2.4.2. Publications découlant d'autres missions de terrain
 Publicaties voortvloeiend uit andere terreinzendingen

1. Subsidies pour missions de terrain

Toelagen voor veldwerk in het buitenland

Au cours de l'exercice 2009, le Fonds Léopold III a subsidié 26 chercheurs, dont les rapports raccourcis sont repris ci-dessous.

In de loop van het dienstjaar 2009 heeft het Leopold III-Fonds aan 26 onderzoekers toelagen verstrekt. Hierna volgen hun ingekorte verslagen.

- 1.1. Bacquet, Paul** (doctorant FRIA, UCL)
Mission d'échantillonnage de papillons du genre *Bicyclus* au Cameroun.
Mission au Cameroun, 10 – 24 avril 2009.

1. But de la mission

Cette mission s'inscrit dans le cadre de l'étude du rôle joué par les phéromones sexuelles mâles dans la diversification du genre de papillons africain *Bicyclus*, Kirby 1871 (Nymphalidae, Satyrinae). Notre but principal était de capturer plusieurs individus d'un maximum d'espèces de ce genre pour identifier leurs phéromones. Cette diversité interspécifique est destinée à être analysée en regard des relations phylogénétiques au sein du genre pour comprendre le type d'évolution que présente ce trait sexuel. Si les différentes espèces de *Bicyclus* utilisent effectivement cette signature phéromonale pour éviter une hybridation désavantageuse, on s'attend par exemple à observer des phéromones plus différentes entre les espèces qui se côtoient dans la nature qu'entre celles qui ne se rencontrent jamais. Pour répondre à cette question, il nous importait donc de capturer des espèces sympatriques et allopatriques.

2. Méthode

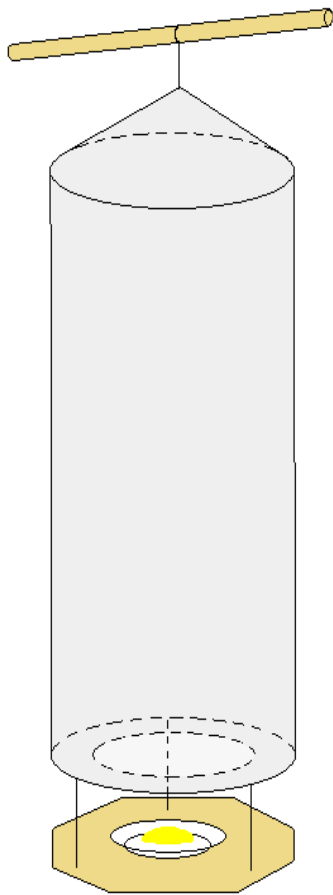
Le Cameroun a été choisi pour sa grande diversité spécifique en *Bicyclus* et parce qu'il présente aussi des milieux assez différents ce qui nous a permis de capturer des espèces allopatriques. Nous avons prévu d'échantillonner dans trois types de milieux, les forêts de plaines au sud de Yaoundé, les forêts de montagne dans la région de Dschang et les milieux arborés de savane au nord de la Sanaga. Les papillons étaient principalement capturés à l'aide de pièges (schéma page suivante) dont l'appât était une bouillie de banane naturellement fermentée. A l'occasion les papillons ont aussi été attrapés au filet. Les pièges étaient positionnés dans les sous-bois de différents milieux forestier, et dans chaque site, espacés d'une quinzaine de mètres au minimum. Les conditions de température, d'humidité, et de luminosité (visible et UV), ainsi que la position GPS étaient relevées au niveau de chaque piège.

Les papillons capturés étaient stockés dans des cages avant la découpe de leurs ailes pour l'extraction des phéromones. Cette extraction se fait en déposant les androconies, structures alaires productrices de phéromones, dans des fioles individuelles contenant un solvant (heptane). Le solvant est destiné à être analysé par chromatographie gazeuse et spectrométrie de masse pour l'identification des composés chimiques qu'il contient. Les corps des papillons étaient ensuite plongés dans l'éthanol pour leur conservation dans le but d'analyses génétiques.

A la fin de la mission, les individus qui n'avaient pas été analysés ont été placés dans des enveloppes de papier cristal et ramenés vivant en Belgique. Cela a permis la conservation de leurs phéromones et leur extraction après notre retour (les composés chimiques ne sont plus produits et disparaissent peu après la mort des papillons).

3. Personnes

Les personnes impliquées dans cette mission étaient ma directrice de doctorat Caroline Nieberding, le professeur Roland Libois de l'Université de Liège ayant une expérience du terrain dans plusieurs pays d'Afrique et moi-même. Nous étions accompagnés de deux guides locaux tout au long du voyage.



4. Déroulement de la mission pour chaque site visité

À notre arrivé à Yaoundé nous disposions de plusieurs jours d'attente sur place pour l'obtention des permis de capture. Nous en avons profité pour piéger dans les alentours de Yaoundé pour tester notre protocole et capturer des espèces courantes et peu exigeantes écologiquement. Le site où nous avons posé les pièges (8 pièges) était une petite forêt secondaire ponctuée de plantations de plantain et de manioc. Cette session s'est révélée assez fructueuse puisque nous avons récolté des individus de 7 espèces différentes.

Nous avons ensuite rejoint le site d'Ebogo réputé pour sa richesse en espèces de papillons. Malheureusement des gens sur place sont devenus spécialistes de l'accueil des entomologistes et nous avons été excessivement encadrés. Ces personnes ont manifestement vidé nos pièges de leurs premières captures (15 pièges vides de tout insecte) croyant que nous resterions plus longtemps pour persévérer ce qui nous a décidés à pousser notre périple jusqu'à la réserve du Dja. Nous avons néanmoins laissé 10 pièges dans une zone de forêt secondaire bordant le fleuve Nyong chez une personne plus honnête qui s'est engagée à récolter les prises pendant notre absence.

La réserve du Dja est une immense étendue de forêt (plus de 150 km sur 50 km) préservée mais contenant plusieurs villages dans sa périphérie. L'accès aux "vraies" forêts primaires nécessite de pénétrer profondément dans la zone ce qui est impossible en voiture. Nous n'avons donc posé les pièges (30) que dans de vieilles forêts secondaires mais déjà beaucoup plus sauvages que dans les sites précédents. Cette session de capture a été la plus bénéfique du voyage puisqu'elle a permis l'échantillonnage de 18 espèces. Lors de notre retour vers Yaoundé, une panne de voiture nous a fait patienter une demi-journée pendant laquelle nous avons aussi récolté quelques papillons (25 km au nord de Somalomo, notre village de base en bordure du Dja).

5. Conclusions générales

Concernant la description des écosystèmes, elle est assez difficile pour des non-botanistes par le fait que la diversité spécifique des arbres est importante. Par opposition à ce qui existe en Europe, il est très difficile de repérer l'essence dominante et de s'en servir comme caractéristique principale du milieu (chênaie, hêtraie, etc.). La composition du sol non plus ne semble pas différente. La seule différence claire entre les forêts de plaines du sud et celles de montagne de l'ouest concerne la hauteur du couvert végétal plus faible en altitude.

Bien sûr des différences plus sensibles sont la température et le pourcentage d'humidité plus bas ainsi que le relief.

Il aurait été difficile dans notre cas de dégager des tendances concernant l'écologie des espèces que nous avons capturées compte tenu du faible nombre de sites visités et le temps passé pour chacun d'eux. Il est de plus connu que la composition des espèces pour ce genre peut beaucoup changer d'un jour à l'autre pour le même site.

Concernant l'organisation logistique, en règle générale, nous avons sous estimé le temps nécessaire pour les trajets en voiture ainsi que le niveau d'anthropisation des régions que nous avons visitées. Nous n'avons donc pas pu accéder aux zones vraiment sauvages pour chaque type de milieu visité (forêts de moyenne montagne à l'Ouest et forêt équatoriale au sud). Nous avons choisi de sacrifier le milieu de type savane pour notre échantillonnage car il était théoriquement le moins riche en espèces.

Néanmoins, compte tenu du nombre d'espèces capturées nous pouvons considérer que cette mission est une réussite supérieure à nos attentes (33 espèces contactées dont une vingtaine en effectif suffisant pour l'analyse des phéromones; un exemple d'analyse par GCMS faite depuis notre retour est donné en annexe 2). Une nouvelle espèce a probablement été découverte puisqu'elle présente une morphologie légèrement différente selon la localité ainsi qu'une composition phéromonale distincte, nous attendrons les résultats de l'analyse génétique.

Pour notre avantage, les pièges ont bien fonctionné et les *Bicyclus* ont été les espèces les plus couramment trouvées dans les pièges et souvent les seules. Enfin la méthode de transport des papillons vivants par la route malgré le climat hors des forêts ainsi que par avion a aussi fait ses preuves puisqu'on ne dénombre qu'environ 10% de pertes (sur un total de 80 individus) ce qui est remarquable pour des espèces sauvages d'apparence si fragiles.

6. Perspectives

Une fois les phéromones des différentes espèces analysées, nous allons commencer par regarder quelle est la variabilité intraspécifique entre des populations géographiquement éloignées de plusieurs espèces à vaste répartition. Les espèces en question seront *Bicyclus vulgaris* (populations du Nigeria, du Cameroun et d'Ouganda) et *Bicyclus safitza* (population du Ghana, du Nigeria et d'Ouganda).

Les phéromones d'un grand nombre d'espèces seront classées dans une matrice de présence/absence de chacun des composés ce qui permettra de mesurer des distances phéromonales. A l'aide de la phylogénie que nous aurons reconstruite, nous testerons différentes hypothèses sur la relation entre les distances phéromonales entre les espèces et leurs distances phylogénétiques : ces deux sortes de distances sont-elles proportionnelles, ce qui serait la signature d'une évolution neutre du trait phéromonal, ou y a-t-il des accélérations de l'évolution du trait dans certaines parties de l'arbre comme entre les espèces récemment divergées, ce qui suggérerait un rôle des phéromones dans la spéciation. D'autres variables comme la sympatrie seront aussi prises en compte comme expliqué dans la présentation des buts de la mission.

- 1.2. Baert, Léon** (KBIN, geaggregeerd werkleider)
Hendrickx, Frederick (KBIN, e.a. assistent)
De Coninck, Wouter (KBIN, assistent)
Debusschere, Charlotte (UGent, doctoraatsbursaal FWO-Vlaanderen)
A further contribution to the study of evolutionary ecology, biogeography and systematic of terrestrial arthropods in the Galápagos Archipelago (Ecuador) with emphasis on spiders and carabids.
Veldwerk naar de Galápagoseilanden, 14 maart – 15 april 2009.

Aktivitenkalender expeditie Galápagos 2009

Zaterdag 14.03: Vluchten Brussel – Amsterdam en Amsterdam – Quito.

Zondag 15.03: Aankomst Quito.

Maandag 16.03: Contacten met het Departement Entomologie van de “Pontificia Universidad Católica del Ecuador”.

Dinsdag 17.03: Vlucht Quito – Baltra (Galápagos) en traject Baltra – CDRS (Isla Santa Cruz) in de voormiddag. In de namiddag: regelen van de nodige logistiek voor de komende weken op het CDRS (Charles Darwin Research Station). Plaatsen van bodemvallen in de buurt van het CDRS en contacten met het Departementshoofd Entomology Dr. Mark Gardner.

Woensdag 18.03: Contacten met het Afdelingshoofd Dr. Frank Bungartz en de resident entomoloog Henri Herrera. Bemonsteren in de buurt van het CDRS. Het in quarantaine plaatsen van ons materiaal en kledij voor het komend veldwerk op Española en San Cristóbal.



Afdaling langsheen het Cerro Crocker transect.

Donderdag 19.3: Het plaatsen van bodemvallen langsheen het Media Luna (500m) – Cerro Puntudo transect (700m) en in de aride zone in het noorden van het eiland.

Vrijdag 20/03: Het plaatsen van bodemvallen langsheen het Cerro Puntudo (700m) – Cerro Crocker (875m) transect. Tijdens de nacht gevaren naar het eiland Española.

Zaterdag 21.03: Aankomst in de vroege ochtend aan Española. Overdag bemonsteringen in de buurt van Bahía Manzanilla. Nachtvangst van wolfspinnen.



Bodemval bemonsteringen in de buurt van Bahía Manzanilla

Zondag 22.03: Overdag bemonsteringen in de buurt van Bahía Gardner. Nachtvangst van wolfspinnen langsheen de baai. Tijdens de nacht gevaren naar het eiland San Cristóbal.

Maandag 23.03: Aankomst in de vroege ochtend in de haven van Puerto Baquerizo (San Cristóbal). In de voormiddag bemonstering langsheen het meer van El Junco. In de namiddag naar Punto Bassa gevaren. Plaatsen van bodemvallen en nachtvangst van wolfspinnen aan Punto Bassa.

Dinsdag 24.03: Ledigen van bodemvallen aan Punto Bassa. Verplaatst naar Puerto Grande om er een nachtvangst uit te voeren. Tijdens de nacht teruggevaren naar Santa Cruz (CDRS).

Woensdag 25.03: Bemonsteren rondom het CDRS en het in quarantaine plaatsen van materiaal en kledij voor de trip naar Isla Santiago.

Donderdag 26.03: Gevaren naar “Las Palmas” gelegen langs de westkust van Santa Cruz. Nachtvangst van wolfspinnen.

Vrijdag 27.03: Ledigen van de bodemvallen die rondom het CDRS waren geplaatst. Trip naar Santiago voorbereid.

Zaterdag 28.03: Vertrek naar en aankomst op Isla Santiago aan “Bucanero Cove”. Plaatsen van bodemvallen en bemonstering.



Aankomst op Isla Santiago aan “Bucanero Cove”.

Zondag 29.03: Opgeklommen tot op een hoogte van 550m (Scalesia quadrat). Onderweg op verschillende hoogten (170m, 240m, 300m en 400m) bemonsterd. Plaatsen van bodemvallen (300m, 550m). Nachtvangst van wolfspinnen.

Maandag 30.03: Verder opgeklommen naar "Los Jaboncillos" (830m). Onderweg op verschillende hoogten (650m, 730m en 830m) bemonsterd. Plaatsen van bodemvallen (830m). Nachtvangst van wolfspinnen.

Dinsdag 31.03: Verder opgeklommen naar de top van het eiland (ca 900m) en naar "La Central" (660m) afgezakt. Bemonstering van beide lokaliteiten.

Woensdag 1.04: Terug afgezakt naar "Bucanero Cove". Onderweg de bodmvallen geledigd. Terugreis naar Santa Cruz.

Donderdag 2.04: Discussies met Dr. Frank Bungartz en Henri Herrera. Bezoek aan de collecties van het CDRS.

Vrijdag 3.04: Trip naar Isla Isabela (Sierra Negra en Cerro Azul) voorbereid. Het in quarantaine plaatsen van materiaal en kledij voor de trip naar Isla isabela. Bemonstering aan Bahía Tortuga.

Zaterdag 4.04: Trip naar Isla Isabela (Sierra Negra en Cerro Azul) voorbereid. Bemonstering langsheen de "Laguna Andreas".

Zondag 5.04: Administratie van de stalen. Tijdens de nacht naar Cerro Azul gevaren.

Maandag 6.04: Opgeklommen tot op een hoogte van 700m. Bemonsteringen uitgevoerd op verschillende hoogten (130m, 260m, 410m, 630m, 690m, 760m, 840m).

Dinsdag 7.04: Verder opgeklommen tot aan de top en terug tot 700m. Bemonsteringen uitgevoerd op verschillende hoogten (1020m, 1185m, 1600m en 1470m). Vertrek naar Volcán Sierra Negra.

Woensdag 8.04: Bemonstering van de kuststreek van Sierra Negra (Lagunas de Villamil). Nachtvangst.

Donderdag 9.04: Per wagen naar de top van Sierra Negra. Bemonstering van de topzone (pampa). Terugreis naar Santa Cruz.

Vrijdag 10.04: Administratie van de stalen. Administratieve beëindiging van de zending.

Zaterdag 11.04: Administratie van de stalen. Administratieve beëindiging van de zending.

Zondag 12.04: Ledigen van alle bodemvallen geplaatst rondom het CDRS en langsheen het transect Media Luna – Cerro Crocker. Uitsorteren van de stalen. Inpakken van het materiaal.

Maandag 13.04: Terugreis Galápagos – Quito.

Dinsdag 14.04: Terugreis Quito – Brussel.

1.3. **Dainou, Kasso** (FUSAGx, assistant, études doctorales en cours)

Etude de la reproduction et de la régénération de l'iroko,

Milicia excelsa au sud-est du Cameroun.

Mission au Cameroun, 04 février – 04 avril 2009.

1. Introduction

L'iroko, ou *Milicia* spp. est un arbre dioïque des forêts denses (sempervirentes, semi-sempervirentes et semi-décidues), voire de certaines savanes boisées africaines (Azonkponon, 2001 ; Cobbinah et Wagner, 1995 ; Aubréville, 1950; Tondeur, 1939). Le genre *Milicia* comprendrait deux espèces, *M. regia* et *M. excelsa*. Les aires de distribution de ces deux espèces se chevauchent partiellement, de la pointe ouest du continent jusqu'au Ghana. *M. excelsa* a une aire de distribution plus importante puisqu'on la retrouve aussi bien en Afrique centrale qu'à l'est du continent et jusqu'en Mozambique. Les irokos ont d'importantes utilités traditionnelles en Afrique, notamment en pharmacopée. Mais bien au-delà de cet aspect, ils doivent l'entièreté de leur réputation à l'excellente qualité de leur bois. Au Cameroun par exemple, l'iroko fait partie des 10 premières essences conservées par les agriculteurs camerounais lors du défrichement de nouvelles parcelles de forêt (Mollet *et al.*, 1995), dans l'espoir d'exploiter ultérieurement son bois. En effet, l'iroko est l'une des principales espèces objet du commerce international de bois d'œuvre. La réduction des populations d'iroko s'est malheureusement étendue très vite à la plupart des pays exportateurs. A titre d'exemple, (1) le Ghana et la Mozambique ont adopté des législations particulières régissant le commerce du bois d'iroko, (2) l'exportation des grumes du Ghana est désormais interdite, (3) l'Etat d'Oyo au Nigéria a intenté un moratoire de 10 ans sur l'exploitation de l'iroko. *Milicia* doit la baisse dramatique de ses effectifs aussi bien à l'exploitation forestière non durable qu'à une régénération naturelle déficiente, par rapport aux taux de

prélèvement. A l'échelle internationale, l'IUCN classe actuellement *M. excelsa* dans la catégorie LR/nt tandis que *M. regia* est compris dans la catégorie VU¹.

2. Objectifs de la recherche et de la mission de terrain

2.1. Objectifs de la recherche

La recherche vise globalement à mieux comprendre l'écologie reproductive et régénérative de l'iroko au sud-est du Cameroun, et la diversité génétique qui en a résulté au cours à l'heure actuelle.

Pour ce faire, elle s'attellera spécifiquement à :

- A. Décrire les étapes de la dynamique de la reproduction, en partant de la production des diaspores à la germination des graines, en passant par la dissémination de celles-ci.
- B. Etudier la dynamique des juvéniles en examinant particulièrement les relations adultes-plantules (hypothèses de Janzen-Connell).
- C. Par des analyses génétiques, cartographier la diversité des populations d'iroko et mieux comprendre la dispersion et le flux de gènes entre individus et populations.
- D. Tenant compte des résultats obtenus, proposer des modes d'aménagement et de gestion des populations d'iroko dans la zone d'étude.

2.2. Objectifs de la mission

La mission de terrain s'est déroulée du 04 février au 04 avril 2009. Il s'agit d'une des dernières missions de la recherche doctorale elle visait globalement la collecte de données complémentaires pour certains dispositifs existants, et surtout, l'étude des disperseurs de *M. excelsa*.

Plus spécifiquement, la mission avait pour buts :

- D'étayer l'étude de la dispersion des fruits et graines d'iroko. Il s'agit d'identifier dans un premier temps les animaux consommant les diaspores d'iroko, puis ensuite, d'étudier l'influence de ces animaux sur la germination des semences ;
- De poursuivre le suivi des différents dispositifs d'étude de la reproduction et de la régénération de l'espèce, dispositifs installés au cours des années précédentes.

3. Discussions

Depuis quelques années, *M. excelsa* est l'une des espèces les mieux étudiées en Afrique de l'ouest, particulièrement au Ghana, du fait de son importance commerciale. Des résultats sur son écologie foisonnent donc pour cette partie de son aire de distribution. Mais peu d'études ont essayé d'approfondir sérieusement l'autoécologie de cette espèce, et très peu en Afrique centrale.

3.1. Reproduction et régénération naturelle de l'iroko

Ofori (2008) synthétise comme suit la reproduction et la dispersion des diaspores d'iroko, pour la zone allant de l'Afrique de l'Ouest au Soudan :

- *M. excelsa* fleurit de décembre à mars. Après la pollinisation, la maturation des fruits nécessite 5 à 6 semaines ;
- Les graines sont dispersées par des oiseaux, des chauves-souris et des écureuils.

¹ Pour d'amples détails, se reporter au site http://www.redlist.org/info/categories_criteria1994#categories

Ces observations concordent avec les nôtres pour le sud du Cameroun. Notre étude a l'avantage de fournir des données complémentaires sur des paramètres démographiques tels que le sex-ratio, les proportions de mâles et femelles régulièrement impliquées dans la reproduction annuelle. De plus, nous montrons que seul le tiers des femelles est annuellement performant en termes de graines potentiellement viables. La reproduction est de plus entravée par le système de pollinisation peu efficace en forêt dense tropicale : l'anémophilie. Ainsi, certains de nos résultats non développés dans le présent document montrent de façon indubitable que le nombre de graines par fruit est nettement plus important chez les irokos situés en zones forestières dégradées et dans les villages. Les milieux ouverts offrent donc un avantage en ce qui concerne la reproduction.

Taylor et Kankam (1999) et Osmaston (1965) précisent que *Eidolon helvum* est le principal disperseur des graines de *M. excelsa*, confirmant ainsi nos résultats au Cameroun. L'aptitude de cette chauve-souris à avaler de grandes quantités de graines et à se déplacer sur plusieurs kilomètres par nuit (Richter et Cummings, 2008 ; Osmaston, 1965) en fait un excellent disperseur. L'efficacité des perroquets en tant que disséminateurs est controversée par Taylor et Kankam (*op. cit.*), lesquels estiment que ces oiseaux sont capables de briser les graines et qu'ils consomment finalement très peu de semences viables. Si nous admettons donc que les chauves-souris sont les animaux les plus intéressants pour la dispersion des graines, alors une fois de plus, les irokos situés en milieux dégradés ou ouverts sont les mieux favorisés dans la mesure où *E. helvum* fréquente surtout les arbres proches des zones habitées.

L'effet du tractus digestif de *E. helvum* sur la germination des graines semble moins clair. Bien que l'amélioration de la germination des graines transitant par le tube digestif des mégachiroptères ait été mentionnée par divers auteurs (ex. Utzurrum et Heideman, 1991), Taylor et Kankam (*op. cit.*) n'ont noté surtout qu'une amélioration de la vitesse de germination, tandis que nos résultats semblent confirmer les tendances énoncées auparavant. De plus, ces auteurs signalent que les graines issues de fruits mâchés présentent les taux de germination les plus faibles, estimant que la succion du jus et des graines par la chauve-souris « sélectionne » surtout les graines les plus viables. Ce résultat également va à l'encontre du nôtre : la viabilité des graines n'étant liée ni à leur masse ni à leurs dimensions initiales (résultats non décrits ici), il est peu probable que *E. helvum* produise une telle sélection. L'absence d'écart significatif entre les taux de germination des graines témoins et des graines mâchées paraît davantage logique, et prouve surtout que la salive de la chauve-souris ne suffit pas à lever la dormance des semences d'iroko.

Car la dormance semble réellement exister au sein d'une fraction des graines. Cette problématique n'a jamais été abordée auparavant chez *M. excelsa*. Le fait qu'on note un taux de germination appréciable à partir de graines placées dans des conditions appropriées a généralement conduit les chercheurs à supposer implicitement l'absence de dormance chez cette espèce, malgré le fait que d'autres *Moraceae* colonisatrices affichent des graines dormantes (*Musanga cecropioides* notamment). L'imbibition d'eau des graines notée par la présente étude tend à prouver l'absence de dormance physique tégumentaire. De plus, l'enveloppe externe des semences s'ouvre de façon évidente lors de l'absorption d'eau. Il est donc fort probable que les graines viables observées après la phase de germination aient une dormance physiologique, dont la nature exacte serait à déterminer. Cette observation confère néanmoins à cet arbre héliophile un avantage pour sa régénération naturelle, et explique aisément des germinations tardives que nous avons observées en milieu forestier.

La régénération paraît meilleure lorsqu'on s'éloigne des arbres-mères. L'insecte *Phytolyma lata* semble surtout provoquer une réduction de la croissance, mais ne nuit guère aux individus installés en habitat forestier. En Afrique de l'Ouest, les résultats incriminent davantage *P. lata* dans l'échec des plantations d'iroko (Ofori, 2008).

3.2. Flux et diversité génétiques

Les distances de dispersions obtenues pour les populations d'iroko du Cameroun sont supérieures à celles couramment décrites dans la littérature (exemples : Born *et al.* 2008 ; Hardy *et al.*, 2006) et s'expliquent sans doute par la pollinisation anémophile et la dispersion par les chauves-souris. Une telle combinaison est relativement rare parmi les arbres tropicaux. Notons que les estimations obtenues ne permettent pas de distinguer la dissémination du pollen de celui des diaspores. La prochaine étape de cette étude permettra de résoudre cette ambiguïté.

En termes de conservation, ces résultats suggèrent une adaptation des stratégies de collecte des semences destinées aux reboisements d'iroko en zone forestière : une certaine consanguinité pourrait apparaître à terme dans les plantations créées si les distances entre semenciers-parents ne sont pas de l'ordre de plusieurs kilomètres (idéalement, une vingtaine de km).

Un bon brassage génétique entre individus et populations peut être néanmoins espéré grâce à l'action de *Eidolon helvum*, et à condition une nouvelle fois que celles-ci (les populations) soient suffisamment exposées. Ceci interpelle sur l'état génétique des populations à l'échelle des forêts du Bassin du Congo. Il n'est pas impossible que certaines d'entre elles situées depuis plusieurs siècles dans des massifs peu perturbés soient en phase de « déclin ». Nous menons actuellement des travaux pour vérifier cette hypothèse et comparer la diversité d'un maximum de populations d'Afrique centrale.

4. Conclusions

En résumé, L'iroko, contrairement aux ficus par exemple est nettement désavantagé en zone forestière par son système de pollinisation dépendant du vent. Ce handicap devient un atout dans les habitats dégradés ou anthropiques où une meilleure production de graines s'observe. Par ailleurs, la présence de graines dormantes dans certains lots ne suffit certainement pas à contrebalancer favorablement les limites du système de pollinisation et de dispersion en forêt intacte. Car sur ce dernier aspect également, les arbres situés en zones perturbées sont mieux fréquentés par *Eidolon helvum*.

Milicia excelsa reste une essence de lumière qui tire un avantage certain de la déforestation et de la dégradation forestière, et de ce fait (et compte tenu aussi d'autres résultats non mentionnés ici), les plantations en trouées d'abattage à partir de plants éduqués en pépinière restent une alternative intéressante au Cameroun, pour son maintien dans les forêts denses.

La diversité génétique de cette espèce reste un point important à approfondir, dans le cadre des forêts denses d'Afrique centrale. De plus, il serait intéressant de comparer ultérieurement celles-ci à celles d'Afrique de l'Ouest afin également d'apprécier l'écart génétique entre *M. excelsa* et *M. regia*, cette dernière s'hybride avec *M. excelsa* et son aire est supposée limitée à l'Afrique de l'Ouest.

- 1.4. DE RIDDER, Maaike** (UGent/KMMA, doctoraatsbursaal)
Analyse van groeiringpatronen en houtkwaliteit van limba
(*Terminalia superba* Engl. & Diels) in functie van duurzaam bosbeheer.
Veldwerk naar West-Afrika (Ivoorkust), 04 januari – 12 februari 2009.

1. Doel van de zending

Voltoeien van veldwerk in het kader van mijn doctoraatsonderzoek ('Analyse van groeiringpatronen en houtkwaliteit van limba (*Terminalia superba* Engl. & Diels) in functie van duurzaam bosbeheer'), voornamelijk gericht op het verzamelen van stamschijven van limba.

Hiernaast werd ook fotomateriaal van inheemse en uitheemse boomsoorten verzameld voor de databank van het xylarium van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) en werd overleg gepleegd met het Botanisch Laboratorium van de Universiteit van Cocody (Abidjan), met het oog op toekomstige projecten in

het kader van duurzaam beheer van tropische boscsystemen. In samenwerking met Thanry wordt – naast het veldwerk – ook het gebruik en voorkomen van limba in Ivoorkust in beeld gebracht. De hoofdmoot van alle nodige materiaal voor dit doctoraat werd tijdens deze veldcampagne succesvol binnengehaald.

2. Voornaamste activiteiten

Net als in de DRC, wordt er opnieuw gefocust op de *detectie* van het donkere hart en houtrot (technieken: geluidssnelheid en weerstandsmetingen) maar ditmaal werd de samplestrategie verfijnd en vervolledigd met een uitgebreide set *metadata*: bodemstalen, hellingsgraad, GPS-punten en een beschrijving van de toestand van schors, stam, plankwortels en kroon. Ook het *droogproces* werd opgevolgd om verschillen tussen donker en licht hout vast te stellen. Als bijkomende taak werden de versgekapt stamschijven in de schrijnwerkerij van Thanry meteen geschaafd, zodat een aanzienlijke tijdswinst ontstaat bij het opschuren ervan voor *dendrochronologische analyse*.

Een goede verdeling van sites was primordiaal dus werd er gezocht naar een zo groot mogelijke variabiliteit in diameterklassen, bodemtypes en leeftijdsklassen. In totaal werden 30 bomen op 4 sites gekapt voor dit onderzoek (Scio, Goya, Bin Houye en Beinleu). Per site werd 1 boom gekozen waarvan 3 schijven genomen werden teneinde de evolutie van houteigenschappen en -kwaliteit in de hoogte na te kunnen gaan: net boven de plankwortels, halfweg de takvrije stam en op het einde ervan. Op 20 bomen werden diametermetingen verricht om een absolute *vormfactor* op te stellen, een correctiefactor gebruikt om nauwgezet het stamvolume te kunnen bepalen.

Eens de stamschijven verzameld waren, gebeurden de metingen van *geluidssnelheid en weerstand* op de verblijfplaats in Guiglo. Op de schijf werden 8 meetpunten verspreid over gelijke afstanden en vonden alle metingen plaats bij een houtvochtgehalte dat gemiddeld groter was dan 50 %.

A. Weerstandsmetingen

Praktisch gezien boort een naald zich met constante snelheid een weg door het hout terwijl deze naald de weerstand binnen het hout registreert elke 0.04 mm. Het resultaat is dus een weerstandsprofiel van schors tot merg. Het gebruik van deze techniek in de tropen is momenteel echter zeldzaam. Terwijl er in de DRC slechts 8 stamschijven (zonder veel metadata) in detail bemonsterd konden worden, was het nodig deze hoeveelheid aanzienlijk uit te breiden. Tijdens deze veldwerkperiode werden 38 schijven bemonsterd op 8 meetpunten, wat een waarheidsgetrouwe reconstructie van het oppervlak van de stamschijf toelaat. De reconstructies zelf worden aan de Universiteit Gent uitgevoerd via een softwareprogramma dat Dr. ir. Jan Van den Bulcke hiervoor ontwierp.

B. Snelheidsmetingen

De resistograaf, het meetinstrument waarmee de weerstand wordt nagegaan, is een vrij log en duur apparaat (ca. 12 600 euro). Daarenboven dient het vrij frequent opgeladen te worden en dit aangesloten op een stabiel elektriciteitsnet, iets wat op het Afrikaanse continent niet steeds vanzelfsprekend is. De Fakopp Microsecond Timer daarentegen is een pak kleiner en lichter, kost veel minder (ca. 1600 euro) en beschikt over een heel lange gebruiksduur van de heroplaadbare batterijen. De twee sensoren van het apparaat worden tegenover elkaar geplaatst en één van hen wordt aangeslagen met een kleine hamer. De reistijd van de geluidspuls tot aan de tweede sensor wordt weergegeven op een display. Wanneer je ook de diameter (meer specifiek: de afstand tussen de 2 sensoren) kent, kan je hieruit de geluidssnelheid berekenen. Wanneer bomen houtrot vertonen of hol zijn, zal de reistijd langer worden en de snelheid zakken. Per meetpunt krijgt men geen profiel van weerstanden maar 1 waarde. Dit maakt reconstructies veel moeilijker aangezien er niet zomaar geïnterpoleerd kan worden. Met de nieuwe gegevens en nieuwe meetstrategie zal een softwareprogramma aangepast worden dat rekening houdt met ondermeer de radiale en tangentiële geluidssnelheid. Opnieuw worden 8 meetpunten bemonsterd met in totaal 40 geluidssnelheden per stamschijf. De bekomen geluidssnelheden zijn steeds het gemiddelde van 5 herhalingen dus minimaal 200 meetresultaten per schijf zijn beschikbaar.

C. Dendrochronologie

Praktisch werden tijdens deze expeditie zo goed als alle 38 stamschijven geschaafd. Enkel fragiele schijven met holtes of beginnende scheuren werden vermeden aangezien deze anders zouden kunnen splijten en de arbeiders verwonden. Naast weerstandsmetingen en snelheidsmetingen zullen de schijven dus ook allen opgemeten worden met de lintab, een taak die veel tijd in beslag zal nemen maar uiterst nuttig is om de vergelijking te maken met het klimaat en limba-chronologieën uit de DRC en eventuele onderzoeken in andere landen binnen het verspreidingsareaal.

D. Houtvochtgehalte

Het houtvochtgehalte werd opgevolgd op 5 schijven die elk een type van verschijningsvorm vertegenwoordigen: de echte witte variant, de variant met 'pinholes', variant met een klein donker hart en een groot donker hart en een rot, donker exemplaar. De metingen vonden 7 maal plaats om de 2 à 3 dagen met een Exotek contacthoutvochtmeter. Dit exemplaar kon ingesteld worden volgens densiteit, een extra voordeel. Met dezelfde houtvochtmeter werd ook op 28 stamschijven het houtvochtgehalte bij weerstands- en snelheidsmetingen geregistreerd. Aan de hand van minimaal 10 ad random meetpunten werd een minimum en maximum houtvochtgehalte genoteerd. Op die manier werd gecontroleerd of de stamschijven nog steeds een voldoende hoog vochtgehalte hadden om als 'versgekap't bestempeld te worden.

3. Eerste resultaten

- Vormfactor

In de DRC werd reeds de *relatieve vormfactor* (diametermetingen op vastgelegde hoogtes bv. elke 2 m) bepaald op 18 geveld bomen. De vormfactor wordt gebruikt als correctie op het boomvolume (afwijking van cilindrische vorm) en geeft een reëler beeld van boom- en standvolume. In de DRC werd een gemiddelde relatieve vormfactor van 0.68 gevonden. Jammer genoeg is deze factor afhankelijk van de diameter. Bij het berekenen van de absolute vormfactor wordt de takvrije boomhoogte opgemeten en in 5 gelijke stukken verdeeld. Middenin deze stukken wordt de diameter opgemeten. In Ivoorkust werd, op basis van 20 stammen, een gemiddelde absolute vormfactor van 0.77 berekend, een forse stijging in vergelijking met de relatieve vormfactor én een stijging in de volumeschatting! Vergelijking van alle factoren (diameter, hoogte, vormfactor en volume) met statistische programma's moet uitwijzen of de verschillen significant zijn. Het staat wel vast dat de absolute vormfactor onafhankelijk is van de diameter.

- Droogproces

De opvolging van het droogproces van 5 stamschijven leverde eveneens interessante resultaten op. Wanneer de stamschijven volledig uit limba clair bestaan, zijn de verschillen in vochtgehalte vrij gering tussen het merg en de schors. Ook het droogproces verloopt vrij uniform. Reeds na 11 tot 13 dagen zakt het vochtgehalte onder 20 % (in vrijstaande positie, niet gestapeld). Bij de stamschijf met een holte, rot en limba noir droogt de rotte zone snelt uit maar bereikt het vochtgehalte een piek bij de overgang van donker naar lichtgekleurd hout. Een grote donkere kern droogt zeer traag: na 13 dagen was de kern nog nat (> 60 %), terwijl de bleke zone toen reeds een vochtgehalte tussen 18 en 26 % liet optekenen. Kleinere donkere kernen drogen iets sneller uit, vooral in de zone rond het merg.

Het voorkomen van een zgn. *wetwood* kan wijzen op bacteriële aantasting, een piste die verder in dit doctoraatsonderzoek zal bekeken worden op een selectie stamschijven. Aangezien *wetwood* ook kan wijzen op valse kernvorming, is dit ook een eerste stap in de zoektocht naar de oorzaak van limba noir.

- Snelheidsmetingen

Deze puntmetingen zijn het moeilijkst te interpreteren aangezien de reistijden van het geluid moeten gecorrigeerd worden (effecten in radiale en tangentiële richting, effect van afstand tussen 2 sensoren en variantie op de meetresultaten). Wel is duidelijk dat de variantie stijgt wanneer stamschijven reeds duidelijke scheuren vertonen of geen goed contact maken met de ondergrond (onvlak gezaagde stamschijven). Daarom werden tot 12 herhalingen uitgevoerd om hieruit nadien het meest voorkomende signaal te filteren. In samenwerking met Dr. ir. Jan Van den Bulcke (UGent), worden de reconstructies de komende weken op punt gesteld en wordt interpretatie van deze resultaten mogelijk.

- Weerstandsmetingen

Deze weerstandprofielen van schors tot merg laten gemakkelijker interpretatie toe en bevestigen de resultaten van een preliminaire studie op 1 droge stamschijf uit Danane (via Thanry verkregen in 2007). Daaruit bleek dat net voor de resistograaf de donkere kern binnendringt, de weerstand piekt om nadien licht of sterk te dalen (afhankelijk van de graad van rottend hout). Het lijkt alsof limba noir de intrede van houtrot aankondigt. Er zit echter dikwijls een groot verschil op de tijdspanne tussen het voorkomen van limba noir en beginnend rot. Bij limba clair valt de piek in weerstand meestal vrij dicht tegen de schors en volgt nadien een geleidelijke afname (veel minder bruusk dan bij limba noir). In het andere geval blijft de weerstand over het gehele traject schors-merg rond een zelfde gemiddelde schommelen.

Limba noir gaat dus meestal gepaard met een duidelijk piek in weerstand, een soort van compartimentalisatie. Opnieuw een aanwijzing richting infectie.

Het effect van het vochtgehalte lijkt gering op de zichtbare trends maar verdere metingen zijn nodig. Daarom worden een aantal van de ingezamelde stamschijven opnieuw opgemeten na het droogproces.

- Zetmeeltest

Aan de hand van deze kleurtest met lugol moest duidelijk worden of de kern van limba noir een zelfde hoeveelheid zetmeel bevat als het bleke hout rondom. De aanwezigheid van zetmeel zou immers wijzen op een valse kern. Twee stamschijven (1 limba noir en 1 clair) werden ingestreken met lugol, een kleurstof die normaalgezien zetmeel blauw doet verkleuren. Jammer genoeg verkleurde lugol tijdens deze eerste test bij geen van beide schijven van roodbruin naar blauw. De stamschijf van limba noir kleurde wel donkerder. Het probleem kan gelegen zijn aan de samenstelling van het product of het gebruik op stamschijven. Het kan echter ook zijn dat de groeiperiode net van start ging en de glucose al omgezet was. In het labo zullen coupes genomen worden die ook met Lugol behandeld zijn, een meergebruikte techniek.

4. Algemeen besluit

Wat het bekomen onderzoeksmateriaal en de eerste resultaten betreft, was deze veldcampagne uiterst succesvol. De gewenste variatie in standplaats, diameter, leeftijd en voorkomen van limba noir werd gevonden. Alle materiaal (resistograaf, vochtmeter, snelheidsmeter, fotoestel) functioneerde naar behoren en ondervond geen last van elektriciteitspannes of defecten onder tropische omstandigheden.

Het welslagen van deze zending is in de eerste plaats te danken aan Dhr. Bayens en alle verantwoordelijken ter plaatse van Thanry, de industriële partner waarmee ik samenwerkte. De site in Guiglo heeft een aantal heel bekwame botanisten in dienst en beschikt over heel nauwkeurige GPS-toestellen en grote meetklemmen die gratis gebruikt mochten worden. Ondanks de aanzienlijke afstanden tussen de verschillende bemonsterde bossen, werd ook het vervoer geheel door Thanry gedragen. Alle bomen werden binnen erkende perimeters gekapt door gevormd personeel. Hoewel wetenschappers en bosexploitanten heel andere doelen beogen, is het werkelijk een droom om samen te werken met mensen die de regio op hun duimpje kennen en de addertjes onder het gras weten te vinden. Extra voordeel is het logement in het campement te Guiglo, waar ik mij volledig kon concentreren op mijn onderzoekstaken en steeds kon rekenen op een helpende hand om de soms zware stamschijven te manipuleren. Zonder de financiële steun van Thanry (tussenkost in verblijfskosten en zo goed als volledige kosten voor transport) was deze zending een stuk duurder uitgevallen dus Thanry verdient alle dank voor de geslaagde samenwerking.

Wat de tijdsindeling betrof, waren enkele reservedagen voorzien en dit omwille van de alomtegenwoordige wereldcrisis. Mijn veldwerk vond plaats terwijl Thanry de markt aftastte en technische werkloosheid op elk moment zou kunnen ingelast worden. Daarom werd er gedurende heel januari hard doorgewerkt omdat het besluit viel dat vanaf 1 februari zo goed als alle personeel in de bosexploitatie tijdelijk werkloos was. Daarom werd nadien vooral administratief werk gedaan (presentaties, verslagen, foto's xylarium) en werd de bos-houtkolom in beeld gebracht. Het enige wat Thanry van mij verwachtte in ruil voor alle hulp was een dosis flexibiliteit. Zo vertrok ik vroeger naar Abidjan dan voorzien aangezien er anders geen vervoersopties waren vanuit Guiglo. Dankzij de voorziene reservedagen en de meegebrachte wetenschappelijke literatuur werd steeds nuttig werk verricht.

Ivoorkust zelf kent een heel andere bevolking en sfeer dan de Democratische Republiek van Congo. Ondanks de problemen begin deze eeuw maakte ik kennis met een heel dynamische bevolking die het land stilaan uit een slop probeert te trekken. Ook het gevoel van veiligheid is binnen Ivoorkust een stuk groter en

de gastvrijheid is er oprecht zonder verplichtingen. Op vlak van bosbeheer is SODEFOR (Société pour le Développement des Forêts) sinds 1988 verantwoordelijk voor het beheer van geklasseerde bossen en plantages. Desondanks werden de bossen zwaar gehavend door de oorlog en in dichter bevolkte streken door bewoners die kappen en branden ten voordele van cacao- of koffieplantages. Op elke locatie van dit veldwerk werd de bevolking ingelicht en meestal ging dit gepaard met hevige discussies rond compensaties en extra toelatingen. Hierin kroop tot een dag tijd maar op alle voorziene locaties werd wel degelijk gekapt na de nodige onderhandelingen.

- 1.5. Eggermont, Hilde** (UGent, FWO-postdoctoraal onderzoeker)
Meren en poelen in de Bale Mountains (Ethiopië):
Ecosystemen onder druk van Global Change ?
Veldwerk naar Ethiopië, 13 januari – 04 februari 2009.

Dit verslag biedt een overzicht van de activiteiten uitgevoerd tijdens de eerste Ugent veldcampagne naar de Bale Mountains (Ethiopië) in het kader van lopend FWO-postdoctoraal onderzoek door H. Eggermont “Aquatische biota uit Oost-Afrikaanse bergmeren als indicatoren voor klimaatverandering: verleden, heden en toekomst” (periode 11/01-01/02/2009). Deze activiteiten worden internationaal omkaderd door het Global Change Research Network on the African Mountains (GCRN-AM, Mountain Research Center, Univ. of Bern, Switzerland) en de programma’s IDEAL (‘International Decade of East African Lakes’), IGBP-PAGES (‘Past Global Changes’) en LIMPACS (‘Human Impact on Lake Ecosystems’).

1. Algemeen kader

Bergen zijn onherbergzame regio’s voor menselijke activiteit en bewoning, en worden daarom vaak beschouwd als plaatsen waar de lucht nog zuiver is, het water puur en de ecosystemen onaangetast. Echter, berggebieden staan steeds vaker onder druk van *Global Change*. Aspartikeltjes, zure aerosolen en de zogenaamde POPs (Persistent Organic Pollutants) drijven vaak kilometers met luchtstromingen mee, en tasten op die manier ook terrestrische en aquatische ecosystemen aan die ver buiten de stedelijke zones gelegen zijn. Klimaatverandering zorgt bovendien voor een bijkomende bedreiging zowel direct (door verandering in het temperatuurs- en neerslagregime) als indirect (als gevolg van interacties tussen het klimaat, de biogeochemie van het gebergte en luchtvervuiling). Wegens hun extreme gevoeligheid voor omgevingsveranderingen worden bergmeren sinds de jaren 1980 beschouwd als ‘*Early Warning Systems*’ (Battarbee et al., 2002). In tegenstelling tot gematigde regio’s (e.g., Psenner and Schmidt, 1992; Koinig et al., 1998, 2002; Lotter and Bigler, 2000) zijn studies naar impacten van *Global Change* op tropische bergmeren zo goed als onbestaande. Desalniettemin herbergen ze vaak een unieke soortenrijkdom en bepaalt hun ecologische integriteit ook de toekomst voor mens en dier in stroomafwaartsgelegen gebieden (Panizzo et al., 2007)

De Bale Mountains van zuid-centraal Ethiopië vormen het grootste aaneengesloten gebied boven de 3000 m in Afrika. Het gebergte herbergt een enorme biologische soortenrijkdom waaronder ook een groot aantal endemische plant- en diersoorten (Kingdom, 1990). In 1970 werd het gebied uitgeroepen tot Nationaal Park en momenteel is een procedure ingezet om het gebied te klasseren als UNESCO-werelderfgoed. Voorgaande studies in het gebergte concentreerden voornamelijk op het terrestrische milieu, en meer bepaald op afro-alpiene hogere planten (bv. Tesfaye et al., 2002), amphibia (bv. Largen et al., 2001), vogels (bv. Clouet et al., 1999, 2000), en zoogdieren (bv. Marino et al., 2006; Randall et al., 2006, 2007). Studies op de meren en poelen in de Bale Mts zijn beperkt tot een kleinschalige survey door Löffler (1978) en laagresolutie paleoklimatologisch werk op Lake Garba Guracha (Umer et al., 2007; Tiercelin et al., 2008). Teneinde de impacten van *Global Change* op de aquatische ecosystemen in de Bale Mts correct te kunnen evalueren, dient men de ecologische integriteit, biodiversiteit en veerkracht van deze systemen onder de loep te nemen.

2. Doelstelling van de zending

De doelstelling van deze zending was vierledig: (1) Het bepalen van de fysische en chemische limnologie van de (permanente) meren in de Bale Mountains; (2) Karakterisatie (zowel morfologisch als genetisch) van hun aquatische biodiversiteit; (3) Documenteren van de respons van de aquatische biota op omgevingsveranderingen in de Bale Mountains over de afgelopen 100-200 jaar; (4) Evaluatie van de mogelijkheden om een langetermijnprogramma op te zetten voor monitoring van meren en plassen in de Bale Mountains.

3. Verloop van de zending

3.1. Bondig overzicht

Tijdens deze zending (Ethiopisch droogseizoen) hebben wij ons geconcentreerd op de bemonstering van 12 permanente meren² gelegen tussen 3900 en 4200 m op het Sanetti Plateau van de Bale Mountains, in het zuidoosten van Ethiopië (6°40'-7°10' N, 39°30' – 40° O). Slechts vier van deze meren waren reeds eerder bezocht door Löffler in 1978. Het veldwerk werd uitgevoerd door Dr. Hilde Eggermont (coördinatie limnologisch/paleolimnologisch veldwerk Afroalpiene meren) en Prof. Luc Lens (projectleider van het VLIR-Environmental Health and Ecology Project (2005-2015) binnen de interuniversitaire samenwerking tussen Universiteit Gent en Jimma University (http://iucju.ugent.be/res_proj/env_eco/). Assistentie in het veld werd verzorgd door Mohammednur Jemal (Bale Mountain park ecologist), Awel Adishu (Frankfurt Zoological Society ecologist), Abainesh Wendimu (FZS ecologist), Abdulsemed Aman (FZS camp attendant) en Yusuf Hasen (FZS horse assistant). De logistiek werd gefaciliteerd door Dr. Anouska Kinakan van de Frankfurt Zoological Society (FZS- Bale Mountains Conservation Project <http://www.zgf.de/?id=65&projectId=5&language=en>). De eerste verwerking van de stalen/ data gebeurden telkens in ons tentenkamp (Sanetti Base Camp) op 4118 m. Op het einde van de zending werd vanuit Addis nog een excursie gemaakt naar Lake Wenchi, een kratermeer op 3000 m hoogte. Gezien zijn ligging (i.e. intermediair tussen Afrikaanse hooggebergte- en laaglandmeren) vormt dit meer de perfecte aanvulling in onze groeiende Ugent-calibratiedataset.

3.2. Veldactiviteiten

Meer specifiek omvatte de exploratie van elk meer de volgende taken:

- (1) GPS bepaling van de waterlijn (contouren van zowel droog- als natseizoen), en algemene karakterisatie van het stroomgebied (vegetatieopnames; notitie van opvallende landschapskenmerken,...)
- (2) Algemene karakterisatie van het aquatische habitat, t.t.z.:
 - meting van saliniteit, temperatuur, pH en zuurstof
 - verzamelen van waterstalen voor bepaling van waterchemie & isotopensamenstelling
 - karakterisatie van de bodemsubstraten en opname van aquatische vegetatie
 - opname van meerbekkenmorfologie door echosounding
- (3) Bemonstering van aquatische fauna en flora in littorale, pelagiale, bentische, epibenthische en epifytische habitats met behulp van planktonnetten (bewaring in formol, en ethanol). Deze staalname bleef niet beperkt tot de bezochte (permanente) bergmeren zelf, maar onderweg werden ook drassige oevers en droge poelen bemonsterd (cf. rusteieren in droge modderstalen)
- (4) In Garba Guracha werden 4 boorkernen verzameld (2 van 31 cm; 2 van 50 cm). Naar analogie met sedimentatiesnelheden in het Rwenzori-gebergte verwachten we dat deze boorkernen minstens 200-300 jaar terug gaan in de tijd.

² Voor de naamgeving van de meren hebben wij ons gebaseerd op lokale benamingen, en/of op valleien waarin de meren gelegen zijn. Een gedetailleerde GIS-kaart van het studiegebied is in de maak (samenwerking met Frankfurt Zoological Society).

Tijdens het veldwerk werd grote aandacht besteed aan het opleiden van de drie veldassistenten zodat het monitoringswerk ook op lange termijn door hen kan worden verdergezet. Allen namen intensief deel aan het verzamelen van veldgegevens en stalen, en aan de eerste verwerking van de stalen (i.e. voorbehandeling voor wateranalyses, fixatie,...) en gegevens (i.e. maken van bathymetrische kaartjes en invoeren van gegevens) in het basiskamp. Laatstgenoemde kon plaatsgrijpen dankzij opgestelde zonnepanelen die het gebruik van een laptop mogelijk maakten. Opvolging van de opleiding van deze veldassistenten zal worden verzorgd door FZS, in nauwe samenwerking met UGent (jaarlijks bezoek).

Het veldwerk resulteerde in een 60-tal planktonstalen (replica's inclusief; alle stalen in 50 ml-recipiënten, fixatie in 3.5%-4% formaldehyde en/of 98% ethanol), een 250-tal modderstalen, (sediment uit boorkernen en oppervlaktensedimenten; ~10 g/staal), en een 60-tal waterstalen (gedetailleerde lijst beschikbaar op verzoek).

3.3. Geplande laboactiviteiten en verwachte publicaties

Labo-activiteiten omvatten nu (1) GIS-kartering van het studiegebied in samenwerking met FZS; (2) analyse van de waterstalen (Dr. Georg Schettler GFZ Potsdam; Prof Lei Chou ULB); (3) het determineren en genetisch karakteriseren van de verzamelde specimens ('levende' materiaal) in samenwerking met het KBIN Brussel (Afdeling Zoetwaterbiologie) en KULeuven (Labo Aquatische Ecologie); en (4) multi-indicator analyse van de boorkernen (i.e., identificatie van diverse invertebratenresten door Ugent, algenflora's en pollen door Addis University, en sedimentologische/geochemische signalen door Brown University).

Wegens de dominante aanwezigheid van *Daphnia* in het zooplankton (en rusteieren in het sediment) vermoeden we dat er ook een brede waaier aan mogelijkheden openligt voor paleogenetisch werk (i.e. de studie van de genetische structuur van populaties doorheen de tijd), dit in samenwerking met het KBIN Brussel (Afdeling Zoetwaterbiologie) en KULeuven (Labo Aquatische Ecologie). Studie van de rol van eibanken in het bepalen van de langetermijn populatiedynamiek in tropische bergmeren is dus zondermeer uniek, en zal onze kennis over ecologische veerkracht in bergmeren elders ter wereld zeker aanscherpen.

Alle onderzoeksresultaten zullen ter beschikking worden gesteld aan Ethiopian Wildlife Conservation Authority en het FSZ-Bale Mountains Conservation project, zodat ze kunnen bijdragen in de formulering van efficiënte maatregelen voor bioconservatie van het gebied

Voorlopige titels van een aantal verwachte publicaties waaraan de komende twee jaar zal worden gewerkt:

- *'Bale Mountain Lakes (Ethiopia): Biology, Limnology and Conservation Implications'*
- *Ecological sensitivity of Afroalpine lakes to global change: a case study (Garba Guracha, Bale Mts, Ethiopia)*
- *The importance of Crustacea eggbanks in Afroalpine ecosystems: paleogenetic insights from a tropical Daphnia species*





Figuren: veldactiviteiten door UGent en de drie Ethiopische ecologen: biologische staalname, bepaling fysische en chemische limnologie, collectie en extrusie van boorkernen enz. De geïllustreerde meren zijn Garba Guracha (5,2 m diep; 3.917 m) en Haro Lakota 1 (50 cm diep; 4.031 m).

- 1.6. Gheerardyn, Hendrik** (UGent, postdoctoraal medewerker BOF)
Callens, Martijn (UGent, Master in de Biologie)
& Ndarro, Simon (University of Dar Es Salaam)
Kolonisatie van zeegrassen en koraalfragmenten door meiofauna
langs de kust van Zanzibar.
Veldwerk naar Zanzibar, 05 – 28 augustus 2009.

Omkadering en doelstelling

Zeegrasvelden en koraalriffen vormen een waardevol habitat voor mariene fauna maar zijn wereldwijd bedreigd, onder andere door habitatfragmentatie als gevolg van antropogene verstoring. Naast het beschrijven van de effecten van antropogene stressoren op soorten en mariene ecosystemen, is er een grote nood aan onderzoek naar het herstel van verstoorde mariene habitats en de geassocieerde gemeenschappen.

De kennis van de geassocieerde meiofauna (Metazoa tussen 32 μm en 1 mm) in deze tropische ecosystemen is echter nog steeds beperkt. Meiofauna speelt een belangrijke trofische rol en het begrijpen van de dynamiek van deze gemeenschappen is van fundamenteel belang voor veel ecosysteemprocessen. Een compleet herstel van het ecosysteem na verstoring omvat dus ook het herstel van de biodiversiteit van deze geassocieerde organismen.

Verder zijn in het algemeen de gegevens over abundantie, diversiteit en kolonisatie-eigenschappen van de meiofauna van harde substraten zeer schaars. Door middel van kolonisatie-experimenten langs de kust van Zanzibar (Tanzania) zal inzicht verkregen worden in de biodiversiteit en dynamiek van de geassocieerde meiofauna van zeegrassen en dode koraalfragmenten.

De doelstellingen van het zeegraskolonisatie-experiment zijn het evalueren van de tijd die nodig is voor een epifytisch ecosysteem om te herstellen na verstoring/habitatfragmentatie, door herkolonisatie. Dit experiment heeft als focus de invloed van de afstand van de bron (natuurlijk zeegrasveld) tot de 'sink' (artificieel zeegras) en de tijd die nodig is voor kolonisatie.

Het kolonisatie-experiment van dood koraal zal onderzoeken of biogene substraten vanuit het onderliggend sediment of via de waterkolom door meiofauna gekoloniseerd worden en hoe de gemeenschap verandert in de tijd.

Verloop van de expeditie

Door een verandering in het cargovlucht-schema kwamen de kisten met staalnamemateriaal slechts op 10 augustus te Zanzibar aan en kon het veldwerk dan beginnen. Niettemin werd de periode van 5 tot 9 augustus nuttig gebruikt voor de selectie van een goede locatie voor de opstelling van beide experimenten en het in orde brengen van administratieve zaken. Beide experimenten verliepen niet synchroon om het werk beter te spreiden. Daarenboven werden verschillende tijdsreeksen opgesteld (met bemonsteren en terugplaatsen van het artificieel zeegras en de dode koraalfragmenten) waardoor de locatie van het experiment bijna dagelijks bezocht werd met behulp van een gehuurde wagen en chauffeur. De maximale duur van beide kolonisatie-experimenten was beperkt tot maximaal 14 dagen. Het wetenschappelijk team bestond uit dr. Hendrik Gheerardyn (UGent), Martijn Callens (UGent) en dr. Simon G.M. Ndarro (University of Dar Es Salaam). Dr. Simon Ndarro nam deel aan het veldwerk tijdens de periode van 5 tot en met 15 augustus 2009. Dit project gebeurde in samenwerking met het Institute of Marine Sciences (University of Dar Es Salaam) te Zanzibar.

Resultaten van het veldwerk

Selectie en beschrijving van de locatie voor beide experimenten:

Na bezichtiging van verscheidene locaties langs de oost- en westkust van Zanzibar (o.a. Mkokotoni, Pongwe, Uroa) werd beslist de beide experimenten uit te voeren voor de kust van het dorp Fumba in het zuidwesten van Zanzibar. Voor de kust van Fumba komen uitgestrekte zeegrasvelden met een duidelijke zonatie voor (met o.a. soorten van *Zostera*, *Halophila*, *Halodule*, *Thalassia*, *Thalassodendron*). De site van beide experimenten bevond zich op ongeveer 800 meter vanaf het strand en was beschermd tegen sterke stromingen door een uitstekende rotspartij. Het zeegraskolonisatie-experiment werd langs de rand van een zeegrasveld (bestaande uit de soort

Thalassia hemprichii) opgesteld. Naast dit zeegrasveld bevond zich een open zone van sediment met verspreid liggende, dode koraalfragmenten, die geschikt was voor het opstellen van het kolonisatie-experiment van dood koraal. Via het Institute of Marine Sciences werd de lokale bevolking van deze experimentele opstellingen op de hoogte gebracht om antropogene verstoring te vermijden.

Zeegraskolonisatie-experiment:

In dit experiment stellen artificiële zeegrassen het verstoord ecosysteem op tijdstip 0 van de herkolonisatie voor. De artificiële zeegrassen werden aan de rand van het *T. hemprichii* zeegrasveld (CLOSE series) geplant (verankerd met metalen pinnen in het sediment) en 5 meter verwijderd van dit veld (FAR series) (invloed van afstand) (Fig. 1). Deze zeegrassen werden bemonsterd met een plasticen zak na verschillende kolonisatie-tijden (2/4/6/10/14 dagen na het planten) (invloed van tijd). Voor elke staalnamedag werden 2x3 replicaten bemonsterd (3 replicaten CLOSE en 3 replicaten FAR), waarbij elk replicaat één plant voorstelt bestaande uit 20 bladeren. De mimics bemonsterd op dag 2 en 4 werden teruggeplant om efficiënt gebruik te maken van de beschikbare zeegras-mimics. Na het bemonsteren van het zeegras werd $MgCl_2$ toegevoegd om de geassocieerde meiofauna te verdoven en van het oppervlak te verwijderen. Na 15 minuten werd de inhoud van de plasticen zak over een 32- μm en een 1-mm zeef gebracht en werden de zeegras-mimics zorgvuldig afgespoeld om de geassocieerde meiofauna te verzamelen. Het materiaal werd gefixeerd met 4% formaline. Op elke staalnamedag werd van elk replicaat (van de CLOSE en van de FAR series) een staal van de biofilm op deze zeegrassen genomen, en werden luchttemperatuur, watertemperatuur en saliniteit van het zeewater gemeten. Op dag 0 werden meiofauna-stalen genomen van de geassocieerde fauna van *T. hemprichii*, van het sediment binnen dit zeegrasveld en van het open sediment (telkens in 3 replicaten) om de natuurlijke gemeenschappen te karakteriseren. Er werden eveneens sedimentstalen genomen binnen het zeegrasveld en in de open zone voor granulometrische analyse en een waterstaal op dag 0, 6 en 14 voor de karakterisatie van de omgevingsvariabelen (pigmenten, C/N, nutriënten).

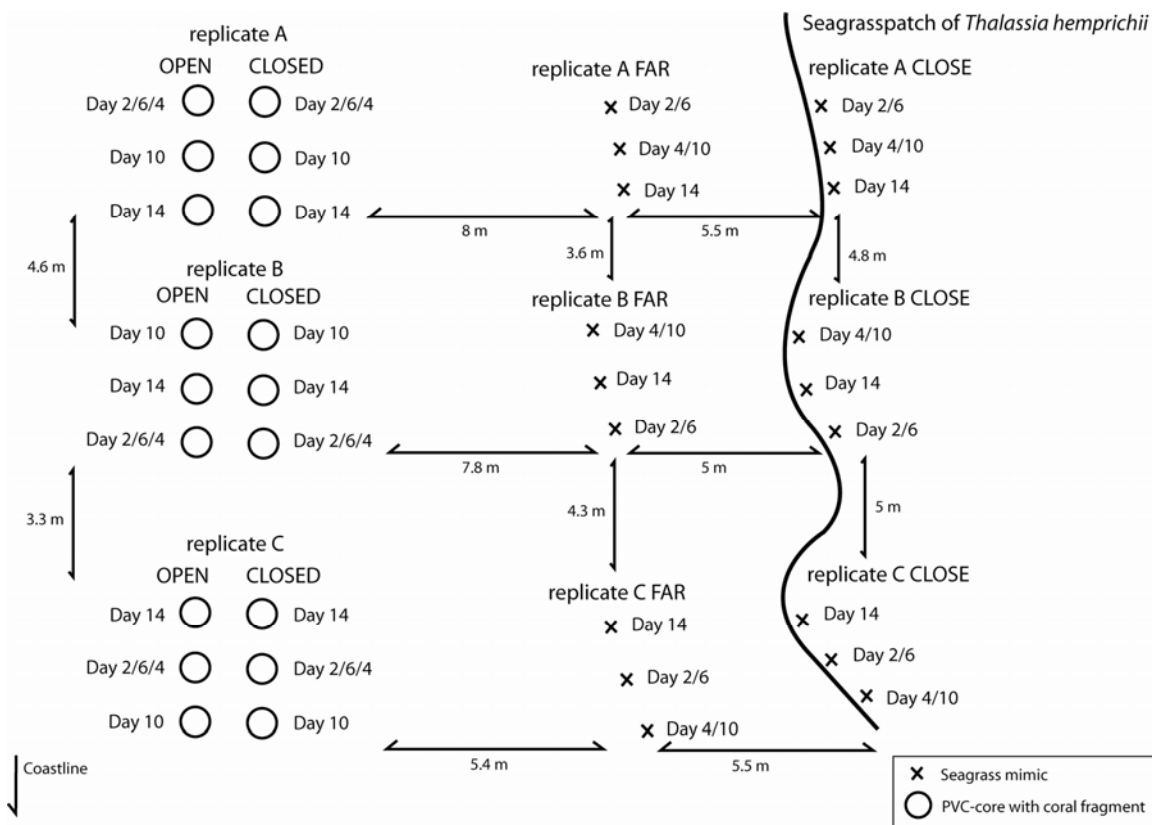


Fig. 1. Overzicht van de experimentele opstelling.

Kolonisatie-experiment van dood koraal:

Dit experiment onderzoekt of biogene substraten vanuit het onderliggend sediment of via de waterkolom door meiofauna gekoloniseerd worden en hoe de gemeenschap verandert in de tijd. Op 10 augustus werden 18 dode koraalfragmenten verzameld op de locatie waar het experiment werd opgesteld. De geassocieerde meiofauna van 5 koraalfragmenten werd bemonsterd en 3 sedimentstalen werden genomen om de natuurlijke

gemeenschappen te karakteriseren. Er werd eveneens een sedimentstaal genomen voor granulometrische analyse. Alle koraalfragmenten werden gefotografeerd en de volumes werden bepaald.

Elk fragment werd in een PVC-buis (diameter 20 cm) geplaatst die met drie metalen pinnen in het sediment was verankerd. Er waren twee types PVC-buis (telkens 3 replicaten), die een verschillende wijze van kolonisatie toelaten. Het substraat in de 'gesloten'-buis lag op een gesloten bodem, en stond bovenaan met de waterkolom in contact. In dit geval kan de kolonisatie enkel vanuit de waterkolom gebeuren. Om de invloed van gesuspendeerd sediment te minimaliseren had de buis een hoogte van 5 cm rondom het substraat. De 'open'-buis was langs beide zijden open, waardoor het substraat in contact stond met het onderliggend sediment en met de waterkolom. In dit geval is kolonisatie dus mogelijk zowel vanuit het onderliggend sediment als vanuit de waterkolom. De fragmenten werden bemonsterd volgens een tijdsreeks (2/4/6/10/14 dagen) (Fig. 1). De koraalfragmenten bemonsterd op dag 2 en 6 werden teruggeplaatst (na 24 uur drogen om alle meiofauna te verwijderen) om efficiënt gebruik te maken van de beschikbare fragmenten en PVC-buizen. Bij staalname werd elk koraalfragment in een plasticen zak geplaatst. De geassocieerde meiofauna werd verdoofd en van het oppervlak verwijderd door toevoeging van $MgCl_2$. Na 15 minuten werd de inhoud van de plasticen zak over een 32- μm en een 1-mm zeef gebracht en werden de koraalfragmenten zorgvuldig afgespoeld om de geassocieerde meiofauna te verzamelen. Het materiaal werd gefixeerd met 4% formaline. Op elke staalnamedag werd van elk replicaat een staal van de biofilm op deze koraalfragmenten genomen, en werden luchttemperatuur, watertemperatuur en saliniteit van het zeewater gemeten. Er werd eveneens een waterstaal genomen op dag 0, 6 en 14 voor het karakteriseren van de omgevingsvariabelen (pigmenten, C/N, nutriënten).

Verzamelen van stalen voor taxonomisch en moleculair fylogenetisch onderzoek:

Naast de kolonisatie-experimenten werden kwalitatieve stalen van meiofauna genomen om voldoende specimens van de familie Laophontidae (Copepoda, Harpacticoida) te verzamelen voor taxonomisch en moleculair fylogenetisch onderzoek. Er werden verschillende microhabitats bemonsterd (telkens 3 replicaten) op twee locaties, ter hoogte van het dorp Pingwe (aan de oostkust van Zanzibar) (op 20 augustus) en het dorp Fumba (zuidwestkust van Zanzibar) (op 22 augustus). In de meeste gevallen werden grote stalen opgedeeld om de specimens zowel in formaline als in aceton (voor moleculair onderzoek) te kunnen bewaren. Ter hoogte van het dorp Pingwe werden kwalitatieve stalen genomen van koraalzand, koraalgravel en dode koraalfragmenten. Ter hoogte van het dorp Fumba werden kwalitatieve stalen van het sediment en van natuurlijk zeegras genomen.

Besluit

De staalname te Zanzibar was succesvol aangezien de kolonisatie-experimenten van zeegras en dood koraal zoals gepland verliepen. De tijdsreeksen (met stalen op dag 2/4/6/10 en 14) en de opstelling van beide experimenten laten toe het herstel van de geassocieerde meiofauna-gemeenschappen van zeegrassen en dood koraal na verstoring te bestuderen. Er zal inzicht verkregen worden in het kolonisatie-vermogen van de meiofauna van harde substraten en het belang van tijd en afstand tijdens dit proces. Verder zijn voldoende stalen beschikbaar voor taxonomische en moleculair fylogenetische studie binnen de harpacticoidae familie Laophontidae.

- 1.7. Hubau, Wannes** (UGent/KMMA, BOF-doctoraatsbursaal; Master Bio-ingenieurswetenschappen)
Pedoanthracologische reconstructies van de bosgrensdynamiek in het Congobekken.
Veldwerk naar D.R. Congo, 06 mei – 29 juni 2009.

1. Doel van de zending

Deze zending was de eerste veldwerkcampagne in het kader van mijn doctoraatsonderzoek. Om tegemoet te komen aan de hoofddoelstelling, moeten **houtschooffragmenten** gevonden worden in **zelfgegraven profielputten**. Deze profielen worden systematisch laag per laag (dikte laag = 10 cm) afgegraven waarbij per laag in de opgedolven grond gezocht wordt naar macroscopische houtschooffragmenten ($> \pm 1$ cm). Naast macroscopische fragmenten worden d.m.v. zeping en levigatie ook microscopische houtschooffragmenten geïsoleerd.

Daaruit blijkt in eerste instantie de (*palaeo*)*fire history* van de onderzochte locaties. De macroscopische houtskoolfragmenten worden nadien in Europese laboratoria aan verdere analyse onderworpen (datering, identificatie, stabiele isotopen analyse). Om een optimale profielbeschrijving te garanderen en bodemgenetische processen te vergelijken met de abundantie van houtskool, worden tevens destructieve en niet-destructieve **bodemstalen** genomen die onderzocht zullen worden in het KMMA. **Potscherven** worden uitgebreid gedocumenteerd en een deel wordt meegenomen voor identificatie en eventueel datering in het KMMA (Afdeling archeologie).

2. Voornaamste activiteiten

Selectie van de sites

Dit doctoraatsonderzoek kadert binnen de afbakening en bescherming van gebieden met uitzonderlijk hoge biodiversiteit in het Congobekken. Tijdens koudere en drogere periodes (bijvoorbeeld ca. 15.000 BP en 2.500 BP) werd het landschap in het Congobekken beheerst door savanneachtige vegetaties. Bossen konden zich slechts handhaven in kleine regio's met een geschikt microklimaat (o.a. White 1993, Maley 1996). Deze zogenaamde *refugium*gebieden situeren zich ter hoogte van de kuststreken (vochtig zeeklimaat), in (sub)montane gebieden (stijgingsregens) en in riviervalleien en zijn gekarteerd op basis van botanisch, palynologisch en fyto geografisch onderzoek.

Vegetatiereconstructies aan de hand van houtskooldatering- en identificatie kunnen aangewend worden om de *refugium*hypothese te onderbouwen en een bewijs leveren voor het bestaan van eeuwenoude bosgebieden met een unieke en uiterst diverse flora en fauna. De Mayumbe heuvelrug wordt o.a. beschouwd als een vermoedelijk submontaan en littoraal *refugium*gebied. Tijdens de pleistocene ijstijden trok het woud zich terug in de richting van de hogerop gelegen delen van het krijt. Het Luki-reservaat ligt op de uiterste zuidelijke uitloper van deze heuvelrug en vertoont significante klimatologische verschillen met de mistige hellingen ten noorden van Tshela (Kisala-Singa).

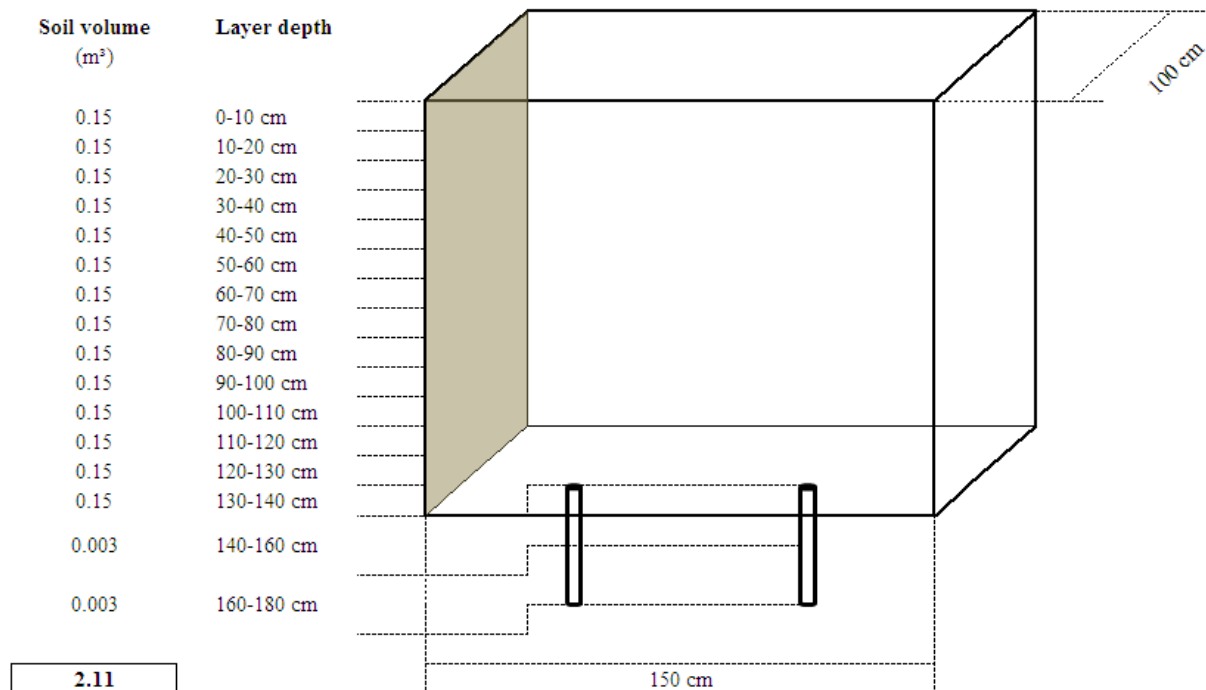
Om deze hypothese te toetsen, werd een transect gekozen dat loodrecht staat op de huidige bosgrens en evenwijdig loopt aan de richting van de pleistocene en holocene bosregressies en transgressies. Dit transect loopt vanaf Boma ten zuiden van het Luki-reservaat, over het Luki-reservaat en Tshela tot Kisala-Singa in het noorden, net ten zuiden van de grens met Cabinda en Pointe Noire. Het is een 120 tal km lang en loopt parallel aan de verkeersas Boma-Tshela.

Prospectie met de Edelmann-boor

Na aankomst op de locatie (binnen een bepaalde site) werden enkele voorafgaande boorstalen genomen met de Edelmann-boor om na te gaan of er wel degelijk houtskool aanwezig is en of het profiel niet te ondiep (stenig) is.

Graven van pedologische profielen

Alle werken werden uitgevoerd samen met een arbeidersploeg van het INERA station te Luki. Nadat de exacte plaats voor een profiel uitgekozen was, werd een rechthoekige oppervlakte van 100 x 150 cm afgebakend. Deze oppervlakte werd in lagen van 10 cm uitgegraven. Per laag werd de uitgegraven grond op een plastic zak gedeponneerd en zorgvuldig doorzocht door een drietal werkkrachten. Er werden telkens 14 lagen uitgegraven zodat elk profiel uiteindelijk 140 cm diep was. Nadien werd het profiel nog verder geïnspecteerd aan de hand van twee extra bemonsteringen met de Edelmann boor tot en met een diepte van 180 cm. Een ideale profielput ziet eruit zoals in Error! Reference source not found.. Bij te stenige bodems werden de onderste lagen slechts gedeeltelijk uitgegraven en werden de extra boorstalen slechts gedeeltelijk of helemaal niet genomen.



Ruimtelijke weergave van de ‘ideale profielput’. De grijze wand wordt bemonsterd (verstoorde en onverstoorde bodemstalen) en beschreven.

Tijdens het graven werden houtskoolfragmenten bewaard in *ziplock bags*. Nadat het volledige profiel uitgegraven was, werden verstoorde en onverstoorde bodemstalen genomen per laag van 20 cm (7 lagen) en werd het profiel beschreven (wortels, stenen, vocht,...).

Kwantificeren van houtskool

Uit volledig uitgegraven profielputten komt in totaal meer dan twee m³ grond (cf. Error! Reference source not found.). Gezien de beperkte transportmogelijkheden was het onmogelijk om dit volume te transporteren noch om alles op een vlotte manier te zeven. Daarom werd de grond zo zorgvuldig mogelijk doorzocht met de hand en macroscopische houtskoolfragmenten werden per laag bewaard in gemarkeerde *ziplock bags*. Deze fragmenten waren meestal gecontamineerd met bodemdeeltjes en werden nadien zo goed mogelijk gewassen in het labo. Daarbij werd een combinatie van flotatie en levigatietechnieken gebruikt (cf. flow-chart **Figure 1**). Nadat de fragmentjes gewassen zijn, worden ze gedroogd en gewogen. De totale massa houtskool (= absolute anthracomassa) per laag gedeeld door de totale massa van de doorzochte grond, is de specifieke anthracomassa. Hierbij dient vermeld te worden dat de absolute anthracomassa altijd onderschat wordt aangezien telkens een grote hoeveelheid grond met de hand doorzocht moest worden. Door voldoende zorgvuldigheid en concentratie was het echter mogelijk het belangrijkste aandeel macroscopische houtskoolfragmenten te vinden zodat het resultaat toch vergeleken kan worden met literatuurgegevens.

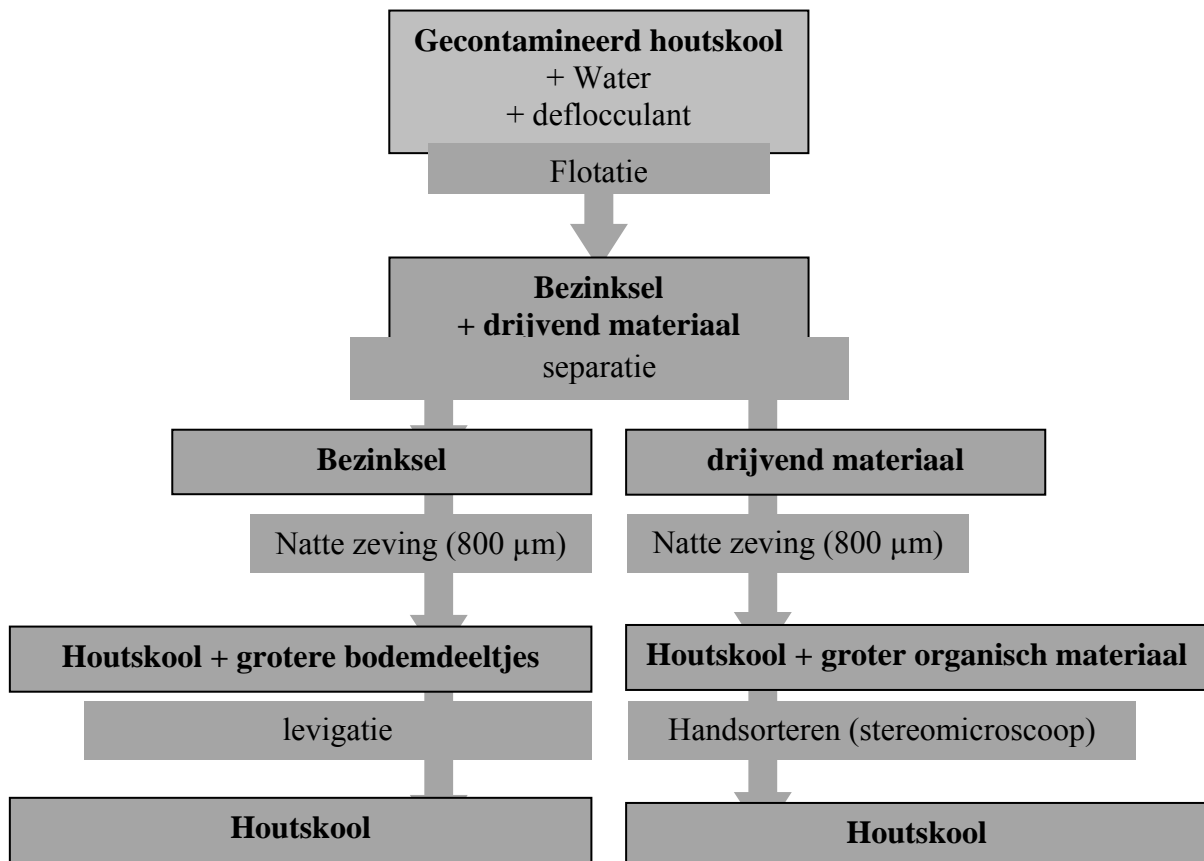


Figure 1: Flow-chart van het extractieproces voor macroscopische houtskoolfragmenten.

Om de hoeveelheid microscopisch houtskool nauwkeurig te kwantificeren, werd per laag 250 g droge grond gezeefd. Daarbij werd een reeks zeven gebruikt met volgende maasgroottes: 100 mm, 50 mm, 0.8 mm, 0.4 mm. Bodemdeeltjes (klei) kleiner dan 400 µm werden weggespoeld. Het overige materiaal werd bewaard in *ziplock bags*, gedroogd en nadien meegenomen naar België om er (micro)houtskoolfragmentjes uit te isoleren m.b.v. een gelijkaardige levigatietechniek als voor macroscopisch houtskool (cf. **Figure 1**). Dit dient ter kwantificering van (micro)houtskool in de bodemlagen en het vergelijken van de daaruit volgende specifieke anthracomassa met literatuurgegevens. Natte zeping gebeurde aan een kleine bron op anderhalve km van het basisstation.

Identificatie en datering

Nadat de macroscopische specifieke anthracomassa bepaald is, worden de fragmentjes gebruikt om te identificeren en te dateren. Per laag worden verschillende houtskoolfragmenten gebroken en onder een microscoop met opvallend licht bestudeerd. Aan de hand van de anatomische kenmerken (cf. IAWA) kan een indicatie gegeven worden omtrent de soortensamenstelling in de verschillende lagen.

3. Eerste resultaten

Graafwerken

Uiteindelijk werden 12 profielputten gegraven op voornoemde sites. In de eerste drie putten werden de verschillende lagen afgebakend om de 20 cm. Aangezien er meer houtskool gevonden werd dan voorzien, werden de lagen vanaf put 4 om de 10 cm afgebakend zodat houtskoolfragmenten beter gelokaliseerd konden worden. Het oorspronkelijke plan voorzag in putten van 2 m lang, 1 m breed en 140 cm diep. 2 m bleek wat te groot, zodat het beeld van de ‘ideale put’ na het graven van het eerste profiel gewijzigd werd tot **Error! Reference source not found.** Gecompecteerde en/of stenige bodemlagen werden meestal slechts gedeeltelijk

uitgegraven. Wanneer deze harde lagen op de bodem van het profiel voorkwamen, was het ook niet meer mogelijk bijkomende boringen te doen met de Edelmann boor. De uiteindelijke ruimtelijke vorm van elke profielput is weergegeven in **Bijlage**.

Profielbeschrijvingen en bodemstalen

Initiële bodembeschrijvingen van elke uitgegraven put zijn eveneens weergegeven in **Bijlage**. Daarbij wordt schematisch weergegeven welke lagen een significante hoeveelheid organisch materiaal en stenen en/of wortels bevatten en waar significant vochtiger plekken voorkomen. Deze gegevens zijn van belang om later bodemgenetische processen en de voorgeschiedenis van houtskoolfragmentjes te bepalen.

Daarbij aansluitend werd per laag van 20 cm (7 lagen per profiel) 1000 g grond precies afgewogen en meegenomen voor droging (bepalen van het vochtgehalte). 250 g van deze grond werd na drogen gebruikt voor natte zieving ter kwantificering van microscopisch houtskool (cf. *supra*) en 250 g werd voor analyse (textuur, chemische samenstelling,...) getransporteerd naar België. Daarnaast werd per laag van 20 cm een niet-destructief bodemstaal uitgesneden, bewaard in plastic flacons en meegenomen naar België voor bodemstructuurbepalingen. Aansluitend werden 20 grotere onverstoorde bodemstalen genomen uit markante plaatsen in sommige profielen. Deze worden bewaard in metalen doosjes en werden eveneens getransporteerd naar België.

Artefacten

In 7 van de 12 profielputten werden potscherven ontdekt. Zoals verwacht werden er, naast de opmerkelijke vondst van enkele scherven in het 3^e profiel, geen artefacten gevonden in profielen middenin primair bos (Centrale Zone in het Luki-reservaat, bossen rond Kisala Singa). In de blokken UH 48, UB 8 en nabij Manterne werden enkele kleine brokjes gevonden die wijzen op antropogene aanwezigheid en invloed. Scherven werden bovendien meestal vergezeld door verkoolde palmnoten (de oliepalm is een wijdverspreide cultuurplant in Centraal Afrika). De belangrijkste vondsten werden gedaan in de putten nabij de enclave Kiobo (het oudste dorp binnen het Luki-reservaat), het dorp Loango en nabij Lukula. In Kiobo werd een scherf ter grootte van een handpalm gevonden met een versierde band en in Lukula werd een dergelijke scherf zelfs gevonden op een diepte van 1 m. De potscherven werden toevertrouwd aan de dienst Archeologie van het Africamuseum (Els Cornelissen en Alexandre Smith) en zullen bijdragen tot de datering van bodemlagen en de herkomstbepaling van houtskoolfragmenten.

Houtskool

De totale absolute anthracomassa ($=m_{aa}$ [mg]) (kwantificering van macroscopisch houtskool; cf. *supra*) is per put en per laag weergegeven in **bijlage**. Daarbij werd telkens aangeduid in welke lagen voldoende (>100 mg) houtskool gevonden werd voor AMS dateringen (Beta Analytic, Florida). Per laag is tevens het totale volume doorzochte grond gekend. De totale bodemmassa ($=m_b$ [kg]) per laag werd voorlopig geschat op basis van dit volume en de specifieke dichtheid van kwarts ($=2.65$ kg dm⁻³). De niet-destructieve bodemstalen zullen binnenkort een betere schatting mogelijk maken. De specifieke anthracomassa ($=m_{as}$ [ppm]) werd als volgt berekend: $m_{as} = m_{aa} / m_b$. De specifieke anthracomassa geeft een goede schatting van de hoeveelheid houtskool in een bodemlaag en kan vergeleken worden met literatuurgegevens.

Zoals verwacht komen de grootste hoeveelheden houtskool voor in de bovenste bodemlagen. Toch zijn hier en daar pieken merkbaar in diepere lagen. In put 3 (Centrale Zone) zijn bijvoorbeeld 2 duidelijk afgebakende houtskoollagen te zien. Dit is ook het geval in putten 6 (UB 8) en 7 (Kiobo). Putten 5 (Manterne), 8 (Kisala Singa) en 9 (Kisala Singa) vertonen dan weer een drietal min of meer duidelijke pieken. Opmerkelijk is daarbij dat putten 8 en 9 in dezelfde site gegraven zijn, op een afstand van slechts enkele km van elkaar. De verschillende lagen zouden kunnen wijzen op verschillende periodes waarin brandhaarden voorkwamen. Dateringen kunnen hierbij zekerheid brengen.

Het feit dat put 5 (Manterne) nog relatief veel houtskool bevatte in de lagen onder een compacte stenige laag, is eveneens interessant. Het zou kunnen gaan om relatief oude fragmenten. In de meeste profielen werd houtskool aangetroffen tot 140 cm diep. Oude fragmenten zijn belangrijk om de hypothesen met betrekking tot de Pleistocene ijstijden na te gaan.

Heel merkwaardig is het feit dat de 3 putten in de Centrale Zone van het Luki-reservaat relatief weinig houtskool bevatten vergeleken met de putten gegraven rond Kisala Singa. De laatstgenoemde site is gelegen in een vermoedelijk *refugium*gebied en wordt gekarakteriseerd door een significant vochtiger klimaat waardoor verwacht wordt dat brandhaarden minder frequent voorkomen. Anderzijds zorgen de locatie op de heuvelruggen en de aanwezigheid van wolkenmassa's boven Kisala Singa een ideale combinatie voor blikseminslagen.

Op basis van bestaande beschrijvingen en de referentiecollectie houtcoupes in het Xylarium van het Africamuseum, kan de anatomische structuur van deze soorten vergeleken worden met de anatomische structuur van de houtskoolfragmenten (reflectantiemicroscopie, elektronenmicroscopie). Aangezien de huidige kennis van de tropische houtanatomie ontoereikend is om fragmenten te identificeren, moeten hypothesen opgesteld worden op basis van **negatieve selectie**. Het is namelijk relatief gemakkelijk na te gaan welke soorten NIET voorkomen tussen de houtskooltypen. In een eerste fase werden door middel van inventarisatie lange soortenlijsten opgesteld van de houtige soorten die tegenwoordig voorkomen in West-Centraal Afrika. In een tweede fase zullen uit de soortenlijsten kleinere groepen houtsoorten geselecteerd worden waarvan de anatomie vergeleken zal worden met de houtskoolfragmenten. Een eerste hypothese zal bijvoorbeeld geformuleerd worden op basis van een groep savannesoorten.

5. Algemeen besluit

Alle beoogde profielen konden gegraven worden op alle vooropgestelde locaties. Er werd bovendien houtskool aangetroffen vanaf het eerste profiel. Daarmee was meteen de grootste onzekerheid van de baan geschoven. Sommige lagen bevatten een relatief grote hoeveelheid houtskool, genoeg zelfs voor eventuele radiometrische dateringen. In sommige profielen konden duidelijk verschillende houtskoolrijke lagen onderscheiden worden. In de meeste profielen werd houtskool aangetroffen tot in de diepste lagen, soms zelfs in of onder een stenige laag. Opmerkelijk is de vondst van een aantal artefacten in 7 van de 12 profielen. Enkele potscherven hebben een karakteristieke vorm en versierde banden. Ze zullen bijdragen tot de reconstructie van de voorgeschiedenis van de houtskoolresten.

1.8. Hutsemékers, Virginie (doctorant sur mandat d'aspirant FNRS)

& Boustila, Rhéda (Université de Maroc, Rabat)

Etude des aptitudes à la dispersion et mécanismes de spéciation chez les Bryophytes à différentes échelles géographiques par une approche génétique. Signification biogéographique et évolutive des enclaves macaronésiennes de l'Afrique du Nord.

Mission en Afrique du Nord, 02 - 22 avril 2009.

1. Rappel des objectifs de la mission

Le but de la mission était de récolter un maximum d'échantillons du Maroc, considéré comme l'un des refuges principaux de l'époque glaciaire du Tertiaire et qui complète l'échantillonnage des façades continentales voisines de la Macaronésie déjà réalisé dans le Sud de l'Espagne et au Portugal. L'acquisition de tous ces individus permettra d'inférer plus précisément l'intensité des flux de gènes entre la Macaronésie et le continent.

La mission a été organisée grâce à la collaboration du Dr Rosa Maria Ros (Université de Murcia), dont les connaissances bryofloristiques du Maroc a permis de sélectionner la plupart des sites à visiter.

2. Synthèse de la mission

Quatre grandes régions ont été visitées : le Rif (Chefchaouen et Tétouan), le Moyen Atlas (Région d'Ifrane), le Haut Atlas (Region de Béni Mellal) ainsi que le Haut Atlas dans la région de Marrakesh. Au total environ 600 individus de *Platyhypnidium riparioides* ont été récoltés (voir Fig. 1).

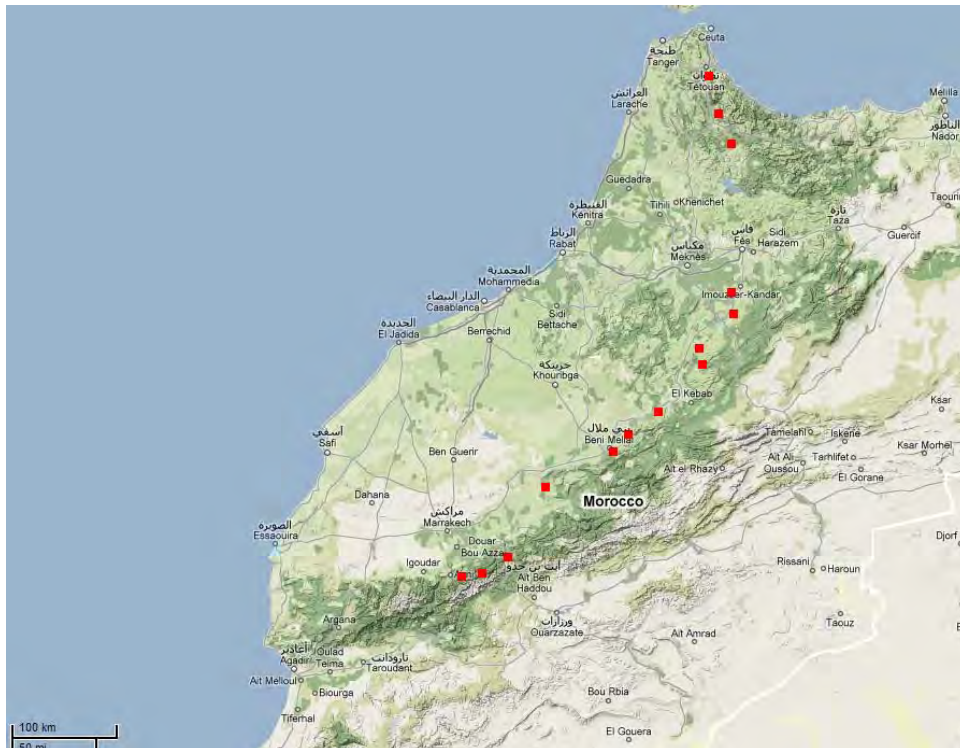


Fig. 1. Répartition des principaux sites d'échantillonnage où *Platyhypnidium riparioides* a été récolté (en carrés rouges) lors de cette mission.

Stratégie d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage est la suivante : 5 individus, généralement situés sur le même rocher, sont prélevés tous les 5 mètres au minimum, sur une distance de parfois plusieurs centaines de mètres le long de la rivière, selon les possibilités d'accès et l'abondance.

Chaque distance entre points d'échantillonnage est ensuite annotée afin d'étudier la structure génétique et l'isolement par la distance au niveau local.

Il est cependant essentiel d'ajouter que dans certaines régions fort sèches du Maroc où *Platyhypnidium riparioides* peut difficilement survivre en raison de l'assèchement des cours d'eau durant les mois d'été, une seule population ou deux ont pu être récoltées seulement.

Les individus sont ensuite lavés, dédoublés et rangés dans des tubes eppendorf le soir même, la première partie avec du silicagel afin de les préserver des moisissures et la seconde est conservée au frais dans une glacière pour le reste du voyage. Arrivés à destination, ils ont été conservés au frigo et extraits.

Une dizaine de spécimens de *Rhynchostegiella* sp. ont également été récoltés durant ce voyage pour une étude similaire réalisée par Melle Delphine Aigoïn, doctorante dans le même laboratoire, sous la direction du Dr Alain Vanderpoorten.

3. Organisation du voyage

14/4 : Arrivée à Tanger

Etape 1 : du 15/4 au 19/4: Prospection dans la région du Rif, au départ de Chefchaouèn :

- Ville de Chefchaouèn : Visite des trois sources de la ville, dont une seule n'est pas temporaire : Ras El Ma, où *Platyhypnidium* est présent en abondance.
- Région de Tétouan : nous avons exploré les environs de l'Oued Martil, le bas du Béni Hozmar et la vallée de Quitan, avec succès à la source de l'Oued Quitan.
- Région entre Chefchaouèn et Ketama, en général très sale et fort dégradée, mais sur les hauteurs de Bab Taza, nous avons trouvé une forêt bien préservée de chênes verts, où un des ruisseaux (Fifi) abritait plusieurs populations de *Platyhypnidium* (Fifi).



Fig. 2. Site d'échantillonnage de *P. riparioides* dans le Béni Hozmar, aux moulins de Quitan

Etape 2 : du 20/4 au 25/4 : Prospection dans le Moyen Atlas, au départ d'Ifrane.

- Région d'Azrou : beaucoup de rivières ont été visitées infructueusement, un ruisseau de lavoir a cependant permis de récolter plusieurs populations (*Segia*).
- Ville d'Ifrane : l'oued Tizguit qui traverse la ville est un espace protégé d'une grande diversité biologique. Il présente beaucoup de ramifications, de cascades, de sources latérales, etc., idéal pour la croissance de *Platyhypnidium*, ce qui nous a permis de réaliser un long transect sur plusieurs kilomètres, de la Cascade des Vierges en aval à la sortie de l'oued au dessus d'Ifrane en amont.
- Région de M'rirt : Nous avons trouvé dans cette région plusieurs populations de *Platyhypnidium* dans la source (pourtant très calcaire) du fleuve Oum er Rbia ainsi que dans le village Zaouia d'Ifrane, dans les ruisseaux qui traversent le village (Fig.3).



Fig.3. Site d'échantillonnage de *Platyhypnidium riparioides* à Zaouia d'Ifrane.

Etape 3 : du 26/4 au 30/4 : Prospection dans le Haut Atlas, au départ de Béni Mellal.

- Région à l'Est de Béni Mellal : une récolte en tronçon linéaire a pu être réalisée à Chaouia ech Cheikh, à l'est de Béni Mellal, dans l'Oued Temda qui sert de lavoir en amont du village. Le reste de la région étant fort dégradé, et les cours d'eau très calcaires, *Platyhypnidium* est trouvé aux alentours des villages très certainement grâce à l'acidification des eaux par les déchets ménagers.
- Région de Béni Mellal : quelques populations ont été récoltées dans la source qui alimente la ville, Aïn Asserdoun, et dans une source proche, à Foug el Anser.
- Région montagneuse d'Azilal et Tillouguit : c'est une région très sèche et très calcaire, possédant peu de rivières non temporaires, seule une population dans les cascades d'Ouzoud a pu être récoltée.

Etape 4 : du 1/5 au 5/5 : Prospection dans le Haut Atlas, au départ de Marrakesh.

- Vallée de l'Ourika : longue vallée à l'Est du parc National du Toubkal, massif montagneux qui culmine à 4167m. Cette vallée est creusée par l'Oued Ourika, et ses sources sont atteignables à pied. Nous avons pu y faire un transect d'une dizaine de populations.
- Vallée du n'Fiss : a été visitée sans succès.
- Vallée de l'Oukaimeden : également dans le Parc National du Toubkal, l'accès au cours d'eau étant plus difficile, nous avons pu faire deux points d'échantillonnage, le premier en début de vallée, et le second très en amont.
- Tizi n'tichka : col vers Ouarzazate, très sec et la végétation est rare, une population a pu cependant être récoltée sous un rocher dans un filet d'eau.

6/5 : retour à Tanger

7/5 : départ de Tanger

4. Attendus scientifiques

Cette mission s'insère dans une thématique plus générale de la structuration génétique à l'échelle de la Macaronésie et du continent voisin. La partie laboratoire de ce projet a fait l'objet d'un séjour de trois mois aux Etats-Unis à l'université de Duke (Caroline du Nord), où les échantillons ont été génotypés sur 10 loci microsatellites nucléaires. Les analyses sont toujours en cours.

Néanmoins, voici quelques résultats préliminaires :

L'étude de la variation génétique ne révèle pas une structure bien définie mais plutôt un gradient génétique continent - îles, ce faible pattern étant probablement dû à d'importants flux migratoires.

L'analyse descriptive de la diversité génétique entre les îles et le continent (diversité génique, pourcentage de loci polymorphiques, allèles privés, Indice de Shannon, ...) révèle une plus grande diversité sur le continent que sur les îles, ce qui est concordant avec les schémas classiques de diversité insulaire, et les déséquilibres de linkage montrent que les populations insulaires se reproduisent plus fréquemment par reproduction asexuée que les populations continentales.

La reconstruction des histoires démographiques en Macaronésie et sur le continent voisin à l'aide des techniques de coalescence (notamment grâce à l'utilisation des programmes IM et Migrate) révèlent de forts taux de migration entre les deux régions, généralement plus importants en direction des îles, et en grande partie au départ du Haut-Atlas et du Sud de l'Espagne, ainsi qu'un ancêtre commun fort récent entre les deux régions. Pour comparaison, la reconstruction de l'histoire démographique entre les façades atlantiques voisines de la Macaronésie et l'échantillonnage en Belgique indique un ancêtre commun beaucoup plus ancien et des taux de migration beaucoup plus faibles.

L'analyse des similarités génétiques par une ACP a également montré que les individus récoltés au nord du Portugal présentaient de fortes différences avec le reste des échantillons récoltés, laissant supposer la présence d'une autre espèce. Cet aspect sera approfondi par le séquençage de trois gènes universels (ITS1, TrnC et PstT) sur 6 échantillons de *Platyhypnidium* de différentes régions, et qui s'ajoutera à un travail de phylogénie en collaboration avec le Dr Sanna Huttunen (Université de Turku, Finlande).

1.9. Huygh, Wim (assistent, doctoraatsstudent UGent)
& **Larridon, Isabel** (BOF-doctoraatsbursaal, Ugent)
Biodiversiteit, evolutie en ecologie van het genus *Cyperus* (Cyperaceae) in Kenia.
Veldwerk naar Kenia, 15 juni – 11 juli 2009.

1. Inleiding

Cyperaceae vormen de tweede grootste plantenfamilie binnen de orde Poales. Het zijn grasachtige planten met complexe bloemgestellen waarbinnen tal van reductietendensen optreden. Hierdoor wordt de evolutiereconstructie en classificatie erg bemoeilijkt. Dit heeft niet alleen geleid tot discussies over de interpretatie van bloemgestel en bloemstructuren (homologieproblemen), maar ook tot verschillende classificatiesystemen.

In de jaren juist voor de doorbraak van de moleculair fylogenetische analyse stelden Bruhl (1995) en Goetghebeur (1998) de allereerste systemen voor gebaseerd op cladistische analyse van morfologische en anatomische kenmerktoestandmatrices. De moleculair fylogenetische benadering heeft inmiddels ook binnen Cyperaceae tot nieuwe inzichten geleid. Dit heeft ook gevolgen gehad voor de manier waarop met morfologische data wordt gewerkt. Bovendien maken moderne microscopische technieken zoals rasterlektronenmicroscopie grondige ontogenetische en morfologische studies mogelijk waardoor voor een aantal homologieproblemen een antwoord kan geformuleerd worden.

2. Doelstelling

Het ingezamelde materiaal wordt gebruikt in de morfologisch-systematische en moleculair fylogenetische studies die op dit moment in de Onderzoeksgroep Zaadplanten aan de UGent plaatsvinden. Deze studies dragen bij tot nieuwe inzichten in de infragenerische verwantschappen en de evolutie van kenmerken in het genus. Voor het onderzoek is levend materiaal essentieel gezien de kwaliteit van herbariumspecimens onvoldoende is voor gedetailleerde studie. Selectie van de collectielocaties gebeurde aan de hand van de informatie op de etiketten van herbariumspecimens.

In totaal komen in Kenia een 250-tal soorten uit *Cyperus* s.l. voor, maar we verwachten dat dit aantal nog kan toenemen. Dit is ongeveer één vierde van het totaal aantal soorten in het genus. Deze studie draagt dus eveneens bij tot een betere kennis van het voorkomen van *Cyperus* in Kenia en in Oost-Afrika in het algemeen. Indien mogelijk worden, naast het inzamelen van levende planten als herbariumspecimens, van bladeren op silicagel en bloemgestellen op bewaarvloeistof, ook levende planten meegebracht naar de Plantentuin van de Universiteit Gent, waar een levende Cyperaceae referentiecollectie opgebouwd wordt. Deze collectie is van onschatbare waarde voor huidig en toekomstig moleculair fylogenetisch, morfologisch, ontogenetisch en anatomisch onderzoek.

3. Studiegebied en verloop van de expeditie

Kenia omvat erg gevarieerde landschappen als gevolg van zijn topografie en geografische ligging. Vanaf de kust langs de Indische Oceaan rijst een laaglandplateau op tot men komt aan de centrale hooglanden. Deze hooglanden worden doorsneden door de Grote Afrikaanse Slenk of Grote Riftvallei; met een vruchtbaar plateau in het oosten, waar men onder andere thee verbouwd.

De Keniaanse hooglanden omvatten een van meest productieve landbouwregio's in Afrika. In deze hooglanden vindt men eveneens de tweede hoogste berg van Afrika, Mount Kenya (5199m). Kenia kent in het algemeen een tropisch klimaat, maar er zijn naargelang de topografie grote variaties.

Het is warm en vochtig langs de kust, gematigd meer inlands en zeer droog in het noorden en noordoosten van het land. De meeste regen valt van maart tot mei met een korter regenseizoen in oktober en november. Vooral de graslanden en open wouden zijn rijk aan Cyperaceae soorten. Doordat de taxonomie van *Cyperus* s.l. nog slecht gekend is het minutieus verzamelen van soorten in soortenrijke habitats uiterst belangrijk.

Er zullen zowel levende planten als herbariumspecimens worden ingezameld. Daarnaast zullen ook bladeren op silicagel en bloemgestellen op bewaarvloeistof worden verzameld. Een aanvraag voor een toelating om in te zamelen en (levende) planten uit te voeren werd ingediend bij de Keniaanse autoriteiten.

Het verblijf in Kenia zal ongeveer 4 weken duren gedurende de maanden juni en juli. Het veldwerk wordt verricht in zeven van de acht provincies (alle provincies behalve de North Eastern Province waar reizen afgeraden wordt om veiligheidsredenen). In het kader van de doctoraatstudies van de aanvragers, die deel uitmaken van het project om de biodiversiteit en evolutie van het reuzengenus *Cyperus* te bestuderen, wordt voornamelijk gefocust op de soorten uit het genus *Kyllinga* dat genest is in *Cyperus* s.l. en de *Cyperus* soorten gekenmerkt door C3 fotosynthese. Het veldwerk tijdens de geplande expeditie beoogt echter alle soorten van *Cyperus* s.l. die in het bezochte gebied voorkomen in te zamelen. De expeditie is gepland net na het regenseizoen, omdat vele soorten dan in bloei staan.

4. Methoden en activiteiten

De selectie van de collectielocaties gebeurde aan de hand van de informatie op de etiketten van herbariumspecimens. In totaal is van een 250-tal soorten van *Cyperus* s.l. bekend dat ze in Kenia voorkomen. Van zoveel mogelijk populaties *Cyperus* soorten wordt levend materiaal ingezameld als herbariummateriaal en als uitbreiding voor de levende Cyperaceae referentiecollectie van de Plantentuin Universiteit Gent. Ook wordt bladmateriaal op silica gel en bloemgestellen op bewaarvloeistof ingezameld, respectievelijk als basis voor moleculair fylogenetisch en voor ontogenetisch onderzoek (in samenwerking met Dr. Alexander Vrijdaghs van het Laboratorium voor Plantensystematiek, K.U.Leuven).

In het veld werden observaties uitgevoerd in de omgeving van de vindplaatsen om een beeld te krijgen van de biodiversiteit. Locaties en omgevingsvariabelen werden nauwkeurig opgenomen en beeldmateriaal gemaakt van de vindplaatsen en specimens. Ieder specimen werd in tweevoud gelabeld en gedroogd in een houten pers tussen kranten en vloeipapier, verse blaadjes werden apart ingezameld op silica gel en indien jonge bloemgestellen aanwezig waren, werden deze op 70% ethanol bewaard.

Van soorten met goed ontwikkelde rhizomen (goede overlevingskans) werd eveneens levend materiaal ingezameld. Eens terug in Nairobi werden de herbariumspecimens verder gedroogd in verwarmde droogkasten. Van ieder specimen werd een duplicaat geschonken aan de National Museums of Kenya. Het andere gedroogde exemplaar, de staaltjes op silica gel en ethanol, en de levende planten werden meegebracht naar België (met de nodige export permits) en toegevoegd aan de wetenschappelijke collecties van de UGent.

Het verdere onderzoek op het ingezamelde plantenmateriaal gebeurt na terugkeer uit Kenia grotendeels aan de Onderzoeksgroep Zaadplanten. Dit houdt eerst en vooral in het determineren van de ingezamelde specimens, en daarna volgt morfologisch, anatomisch, ontogenetisch en moleculair fylogenetisch onderzoek.

5. Bevindingen en voorlopige resultaten

Hoewel de expeditie specifiek gepland was om samen te vallen met het einde van het korte regenseizoen om ons toe te laten niet enkel meerjarige, maar ook kortlevende soorten in te zamelen, had het op de meeste locaties niet of zeer weinig geregend gedurende het laatste of reeds verschillende regenseizoenen. Uitzonderingen waren de omgeving van Nairobi en Kericho, de Taita Hills, en de kuststreek inclusief de Shimba Hills.

Aangezien Cyperaceae hoofdzakelijk voorkomen in wetlands, beïnvloedde het gebrek aan regen het aantal ingezamelde specimens en soorten. Dit is zowel direct toe te schrijven aan de droogte en indirect door het inpalmen van wetlands door boeren aangezien deze nattere plaatsen zowat de laatst overgebleven plekken zijn waar aan landbouw kan worden gedaan of waar men vegetatie vindt om vee te laten grazen. Bijna overal was de droogte opmerkelijk, met moerassen, seizoensale en zelfs vele permanente rivieren (bijna) volledig opgedroogd.

De situatie was zeer opvallend in plaatsen als Lake Naivasha, waar Crescent “island” nu enkele kilometers van het meer verwijderd is en nu omgeven wordt door een grote, bijna vegetatieloze vlakte van uitgedroogde en opengebarsten aarde. Ol Donyo Sabuk en omgeving was zeer droog, met bijna geen oppervlaktewater te vinden, de Thika en Chania watervallen waren beiden opgedroogd, met enkel wat water in poeltjes beneden aan de watervallen in wat normaal een stromende rivier moet zijn. In Mwea National Park, waar we de Thiba rivier volgden, bleven enkel kleine drinkpoelen over. Mughwango swamp, een van de normaal uitgestrekte moerassen van Meru National Park is volledig opgedroogd, en Rojowero swamp blijft enkel nog een modderpoel over.

Op de noordflank van Mount Kenya, tussen Meru en Naro Moru, liggen bijna alle graanakkers er braak bij. In de Aberdares was het uitzonderlijk warm, zelfs boven 3000m hoogte en normaal sterk stromende rivieren bevatten nog maar weinig water. De droogte in de omgeving van Lake Naivasha en Lake Nakuru verplichtte ons om ons geplande reischema te verlaten en om verder te trekken naar het westen naar de theestreek rond Kericho, gekend om zijn dagelijkse regens. Bijna de gehele streek tussen Nairobi en de kust heeft te kampen met extreme droogte; er is enkel nog water te vinden in plaatsen als Hunter's Lodge waar water naar de oppervlakte komt uit de ondergrond.

Enkel de Taita Hills, de omgeving van de Shimba Hills, en de kuststreek ontvingen voldoende regen om de vegetatie te laten groeien, alhoewel het zelfs in de Taita Hills niet zo nat is als het zou moeten zijn op dit moment van het jaar, bv. de normaal natte rotswanden zijn nu droog. In scherp contrast tot het droge binnenland van dit toch tropisch land, regent het voldoende aan de kust, zelfs tijdens ons verblijf.

In totaal verzamelden we 212 verschillende specimens, die worden toegevoegd aan de collecties van het East African Herbarium in de National Museum of Kenya in Nairobi, en het herbarium van de UGent. Blaadjes werden apart gedroogd in silica gel voor moleculair fylogenetisch onderzoek. Van 104 Cyperaceae specimens werden bloemgestellen ingezameld op alcohol. Dit laat ontogenetisch onderzoek toe van de bloemen en aartjes (in samenwerking met Dr. Alexander Vrijdaghs van de K.U.Leuven). Rijpe zaden en afvallende aartjes werden apart verzameld. Verder

werden 23 levende specimen meegebracht naar de plantentuin van de UGent, om zo de bestaande Cyperaceae referentie collectie aan te vullen, en toekomstig morfologisch, anatomisch, ontogenetisch en moleculair fylogenetisch onderzoek mogelijk te maken.

Er werden 59 specimen ingezameld in beschermde de volgende gebieden: Ol Donyo Sabuk National Park (3), Mwea National Reserve (15), Mount Kenya (9, waarvan 7 varens), Meru National (13), en Aberdares National Park (18, inclusief 1 varen). Van deze specimen groeien er ondertussen 3 in de plantentuin van de UGent (1 specimen van *Kyllinga appendiculata*, 1 specimen van *Kyllinga sphaerocephala*, en 1 *Asplenium* sp.), allen ingezameld in Aberdares National Park.

6. Besluit

Het ingezamelde plantenmateriaal zal dienen als basis voor verder onderzoek van *Cyperus* s.l. en de Cyperaceae in het algemeen. Uiteindelijk zal dit leiden tot een beschrijvende en fylogenetische taxonomische revisie van het gehele genus met als doel het ontdekken, beschrijven en classificeren soorten of groepen van soorten en de evolutieve relaties tussen deze soorten na te gaan. Taxonomie, en meer bepaald de beschrijvende taxonomie, kende de laatste jaren een sterke achteruitgang. Alhoewel het belang van taxonomisch onderzoek opnieuw meer erkend wordt, niet enkel omdat de inventarisatie van de biota op aarde een dringende en zeer belangrijke taak is, maar ook omdat taxonomische revisies noodzakelijk zijn om te komen tot correcte soortafbakeningen en evolutionaire verwantschapsrelaties. Dit geldt zeker voor groepen van weinig gekende organismen zoals het reuzengenus *Cyperus*. De grootste waarde van de Cyperaceae rust in hun ecologisch belang in wetlandvegetaties. Hun verstrengelde rhizomen helpen om erosie tegen te gaan en dragen bij tot het natuurlijke waterzuiveringsproces in deze habitats. Deze vaak moerassige vegetaties ondersteunen een zeer rijke (avi)fauna. Daarenboven, spelen sommige soorten een belangrijke rol in de voedselketen van droge graslanden. De kennis van de biodiversiteit en evolutie van deze ecologisch zeer belangrijke groep draagt bij tot het natuurbehoud in het algemeen.

Wat toekomstige publicaties inhoudt zullen de planten ingezameld tijdens deze expeditie en de observaties in het veld een bijdrage leveren aan een of meerdere artikels aangaande de fylogenie van *Cyperus* in het algemeen en meer specifiek de verwantschapsrelaties van *Kyllinga* en de *Cyperus* C3 soorten, alsook een of meerdere publicaties rond de bloemontogenie van *Kyllinga* en *Cyperus* waarvoor vers materiaal ingezameld op bewaarvloeistof essentieel is. De steun van het Fonds zal worden vermeld in elke publicatie die voortvloeit uit de expeditie.

1.10. Koedam, Nico (VUB, dr in de wetenschappen)

Quisthoudt, Katrien & Di Nitto, Diana (doctoraatsstudenten)

Evaluatie van de leefbaarheid en identificatie van beperkende factoren voor de regeneratie van de mangroven.

Veldwerk naar Mauretanië, 04 januari – 25 januari 2009.

1. Algemene en specifieke doelstellingen

De algemene doelstellingen van deze zending (voor wat betreft het gedeelte van de Vrije Universiteit Brussel) waren een algemene evaluatie van de toestand van mangroveformaties en van populaties van twee soorten op hun resp. Noordelijke areaalgrens.

In het bijzonder was het een opvolgingsonderzoek van een vergelijkbaar onderzoek dat wij in 1998 uitvoerden.

Staalnames werden voorzien en zijn uitgevoerd voor later onderzoek betreffende functionele anatomie van het watertransportweefsel en de genetische ecologie van de mangrovepopulaties.

Specifieke doelstellingen waren :

- evaluatie van de toestand van bestanden en individuen van *Avicennia germinans* op zijn noordelijke areaalgrens (Banc d'Arguin) en lokale fysio-ecologische omstandigheden;
- vergelijking van bestanden en individuen van *Avicennia germinans* op zijn noordelijke areaalgrens (Banc d'Arguin) met zuidelijker populaties (Diawling, delta van de Senegalrivier);
- evaluatie van de toestand van bestanden en individuen van *Rhizophora racemosa* op zijn noordelijke areaalgrens (Diawling, delta van de Senegalrivier);
- vergelijking van de inventarisaties (cartografie) van mangroven uitgevoerd in 1998 met 2009 (Banc d'Arguin);
- karakterisatie van regeneratiegebieden van *A. germinans* (Banc d'Arguin);
- staalname van hout van *A. germinans* en *R. racemosa* t.b.v. onderzoek naar de functionele anatomie (groei, hydrische stress);
- staalname van bladmateriaal voor genetische ecologie van *A. germinans*;
- staalname van mollusken (levend en subfossiel) voor preliminair onderzoek naar stabiele isotopen.

Verder was een samenwerking voorzien met een ploeg van de Universiteit van Florence (Università degli studi di Firenze, Prof. Stefano Cannicci, Fabrizio Bartolini), m.b.t. de soortensamenstelling van krabben geassocieerd aan mangroven. Deze ploeg heeft ook deelgenomen aan de zending.

Voor het onderdeel van het Parc National du Diawling hebben we medewerking gekregen van de Université de Nouakchott en de International Union for the Conservation of Nature IUCN (Dr Mallé Diagana).

2. Dagverslag

NKTT = Nouakchott

PNBA = Parc National du Banc d'Arguin

M = base de vie Mamghar

I = base de vie Iwik

PND = Parc National du Diawling

UNIFI = Università degli Studi di Firenze

(de activiteiten van UNIFI worden kort vermeld na de tabel)

Datum (januari 2009)	Locatie en verblijf 's avonds	Activiteit	Opmerking
Zon 04	Vertrek en aankomst NKTT		
Maa 05	NKTT	Kennismaking met Directie PNBA (Dir. Moine); programmabespreking met Lemhaba Yarbi en M. Lehlou	
Din 06	NKTT	Presentatie onderzoek PNBA; aankopen zending PNBA; afspraak met M. Diagana (voor PND)	
Woe 07	NKTT	Bespreking en regeling logistiek zending PNBA; aankopen voor maaltijden enz.	
Don 08	PNBA M	Aankomst ploeg UNIFI; verplaatsing naar PNBA; kennismaking met gebied Kaap Timiris	
Vrij 09	PNBA M	Tests van de meetapparatuur ; exploratie van de Noordmonding van lagune Kaap Timiris ; exploratie NO krekensysteem en van de centrale sebkha; plaatsing dataloggers (temperatuur en relatieve vochtigheid)	
Zat 10	PNBA M	Cyclus (1) metingen omgevingsparameters 1 lu getijdencyclus, porometrie en metingen <i>A. germinans</i> ; inzameling propagulen voor experimenten	Het zeer geringe aantal propagulen (ook in vgl. met 1998) liet slechts beperkte waarnemingen toe
Zon 11	PNBA M	Eerste mangrovecartografie van de oevers van de lagune en van de centrale sebkha van Kaap Timiris	
Maa 12	PNBA M	Cyclus (2) metingen omgevingsparameters 1 lu getijdencyclus; porometrie en metingen <i>A. germinans</i> ; inzameling propagulen voor experimenten; mangrovecartografie van de 'Iris' (schiereiland - modelgebied); plaatsing getijdenstrips; waarneming van stromingen	
Din 13 (<i>springtij</i>)	PNBA M	Vervolg mangrovecartografie van de lagune-oevers.; boomtypologie; waarneming van de getijdenstrips ; microtopografische transecten krekensysteem ; staalname bladmateriaal (genetische ecologie), hout (functionele anatomie), schelpen (stabiele isotopen)	
Woe 14	PNBA I	Microtopografische transecten van het krekensysteem ; boomtypologie ; bezoek aan de Baie Saint Jean	
Don 15	PNBA I	Beschrijving mangrove (bestanden en typologie bomen); porometrie; staalname bladmateriaal, hout en schelpen (doelstellingen zoals hier boven) op slikke-eiland 1	
Vrij 16	PNBA I	Beschrijving mangrove (bestanden en typologie bomen); porometrie; staalname bladmateriaal, hout en schelpen (doelstellingen zoals hier	

		boven) op slikke-eiland 1 en ten N van Iwik (noordelijkste populatie)	
Zat 17	PNBA M	Observatie uit de verte van mangroves nabij Tidra (Emshi) ; observaties en opname van <i>Avicennia</i> ten O van Mamghar (Baie Saint Jean)	De slechte weersomstandigheden en het zeer lage waterniveau door het getij maakte toegang tot Tidra Emshi onmogelijk en bemoeilijkte terugkeer naar de basis
Zon 18	PNBA M	Cyclus (3) metingen omgevingsparameters 1 lu getijdencyclus; porometrie en metingen <i>A. germinans</i> ; inzameling propagulen voor experimenten; vervolg mangrovecartografie (buiten kust Kaap Timiris, sebkha/schorre krekengebied) van de 'Iris', centraal schiereiland; plaatsing getijdenstrips (papier); houtstaalname	
Maa 19	NKTT	Ophalen dataloggers ; inzameling houtstalen ; exploratie en beschrijving zone NO Kaap Timiris / Baie Saint Jean ; vertrek naar NKTT	
Din 20	PND	Kennismaking directie PND (M.Daf, M. Olivier Rue), inkopen voor PND en vertrek naar PND	
Woe 21	PND	Kennismaking per prauw en per auto met een maximum aantal sites met types mangrove (<i>A. germinans</i> en/of <i>R. racemosa</i>) in PND en buffergebied; inzameling hout- en bladmateriaal	
Don 22	PND	Vervolg kennismaking per prauw	Door zeer lage waterstand en getijden is de prauw het grootste deel geblokkeerd (gestrand) geweest
Vrij 23	PND	Verplaatsing per prauw naar site (N'Diaos) voor cyclus metingen omgevingsparameters 1 lu getijdencyclus; porometrie en metingen <i>A. germinans</i> ; Bevestiging van dataloggers in een <i>Rhizophora</i> -boom	
Zat 24	Vertrek	Met auto naar laatste mangrovegebied en terugkeer naar NKTT. Vertrek naar Parijs en Brussel zelfde nacht	
Zon 25	Aankomst	Aankomst Parijs en vertrek naar Brussel	

Locatie: Cap Timiris



Figuur 1: Satellietbeeld van Cap Timiris

De collega's van de Università degli Studi di Firenze inventariseerden de aan mangrove geassocieerde krabben in beide gebieden, bepaalden de populatiedensiteiten en bestudeerden aspecten van de ecologie (voedingsgewoontes, afhankelijkheid dode zeegrasophoping).

3. Verslaggeving en evaluatie

De doelstellingen van de zending werden alle gehaald, eventueel behoudens het bereiken van de *Avicennia germinans*-populatie op Tidra (Emshi) door de weersomstandigheden. Door de goede logistieke ondersteuning van beide parkdirecties (die onderling volledig onafhankelijk opereren en ook internationaal verschillend contacten hebben) is de tijdsbesteding zeer efficiënt geweest en kon de staalname gebeuren. Ook werden alle toelatingen verkregen stalen uit te voeren.

'Grijze' rapportageliteratuur aanwezig in de documentatiecentra van de parken vereenvoudigde onze karteringstaken en liet ons toe op basis van bestaande informatie verder te werken.

Beide parkdirecties en hun resp. wetenschappelijke consultants drukten de zeer sterke wens uit om de wetenschappelijke onderzoeksbanden verder aan te halen. Hoewel dit niet mogelijk is binnen de context van de nu beschikbare financiering hebben wij toegezegd deze mogelijkheden verder te exploreren.

Gestreefd wordt naar een snelle uitwerking van de veldgegevens om deze te kunnen publiceren. Een eventueel probleem van de veldobservaties is dat een eenvormige sampling design onmogelijk bleek, vergelijking met de gegevens van 11 jaar geleden en met bestaande literatuur is in ieder geval mogelijk en relevant. Analyse van de genomen stalen wordt over langere tijd voorzien.

- 1.11. Kok, Philippe** (research associate RBINS, Herpetology)
Amphibians and Reptiles above the Clouds – Eastern Roraima
Tepui Chain Megatranssect.
Mission to Guyana, 22 October – 29 November 2009.



Objectives: The main goal of this field trip was to conduct investigations and collecting of specimens and tissue samples on two tepuis located east of Mt. Roraima at the border between Guyana and Brazil. We also planned to abseil a large crevice (sima) on the summit of one of them and collect two species of *Anomaloglossus* on the slopes of Maringma Tepui for pheromones studies (at the Amphibian Evolution Lab, VUB). These investigations are in the framework of a larger project mainly aiming at:

- i. Provide a taxonomic revision of several selected keystone Pantepui herpetofauna taxa.
- ii. Analyze and clarify the phylogenetic relationships (morphology and molecular based) and evolutionary history of the selected taxa and use them to test hypotheses of Pantepui herpetofauna origin and diversification.
- iii. Provide a thorough biogeographical analysis of the proposed taxa; examine whether the biogeographic connections between the Andes and the Guiana Highlands are supported for the groups; and examine the biogeographic connections between the Guiana Highlands and the Guiana Lowlands.
- iv. Since ecological factors (like habitat variation) are reported to influence or generate speciation, and hence that ecological knowledge is important to explaining biogeography and biodiversity, this study also aims to provide new insights in the natural history of these poorly known amphibians and lizards helping to understand diversification processes.

Problems encountered:

We unfortunately encountered several problems and misfortunes that led to an important increase of the expedition budget and impeded us to succeed in several of our initial objectives. We notably experienced an exceptionally dry weather in the area (apparently the whole region was unusually dry for several months). Amphibians were thus more difficult to find, but we also had to rely only on small pools of dirty water for drinking (which was problematic because our water sterilizer was broken...). Two members of the team fell badly sick on the summit of the tepui. Our fever was rising every day (reaching 40°C) and after two very painful days (at 2300 m elevation on a very isolated mountain) without any sign of remission it was decided to be extracted from the tepui so both could be checked at the Santa Elena public hospital (Venezuela), where a dengue-like virus was diagnosed and treatment received (injections, perfusion, etc.). The team members were supposed to be tested again 4 days later, but this would have led to the cancellation of a large part of an already very expensive trip. Although muscles and joints pain associated with headache were still present, the fever was decreasing and it was decided to skip the tests and go back into the field. The third team member showed first signs of the same disease at the very end of our trip; the three of us thus contracted the virus.

Timing and route of expedition

- THU 22/10 Claudius Perry (counterpart) reaches Georgetown from Lethem for visa formalities (to enter Venezuela)
- FRI 23/10 Paul Benjamin (counterpart) reaches Georgetown from Kaieteur National Park for visa formalities (to enter Venezuela)
- WED 28/10 Philippe Kok leaves Brussels to Georgetown at 12h45 PM
- THU 29/10 Philippe Kok arrives in Guyana at 8h30 AM via London, New York and Trinidad
Three nights in Georgetown (waiting missing bag, shopping for expedition, bureaucracy for permits, etc.)
- SUN 1/11 Georgetown → Lethem by bus (13 hours). We crossed the Brazilian Border on 2/11 and reached Boa Vista (Brazil; another 4 hours), then Santa Elena (Venezuela; another 5 hours) by minibus
One night in Santa Elena
- TUE 3/11 Santa Elena → tepui
- THU 12/11 Transportation tepui → Santa Elena public hospital
Three nights in Santa Elena
- SUN 15/11 Santa Elena → Second tepui. Failed to land → back to first tepui
- SAT 21/11 Tepui → Santa Elena
One night in Santa Elena
- SUN 22/11 Santa Elena → Lethem by minibus (via Boa Vista, Brazil)
Two nights in Lethem (our bus to Georgetown initially scheduled on 23/11 was cancelled due to technical problems)
- TUE 24/11 Lethem → Georgetown by bus. We reached Georgetown on 25/11 at 1h00 AM. Three nights in Georgetown (bureaucracy for export permits, etc.)
- SAT 28/11 Philippe Kok leaves Georgetown to Brussels at 5h35 AM
- SUN 29/11 Philippe Kok reaches Brussels (via Trinidad and New York)

Preliminary results

Despite the problems encountered, we managed to collect a total of 100 amphibian and reptiles specimens (including 7 juvenile specimens of *Stefania* sp still attached on back of females) belonging to 9 species (the low number of species is due to the fact that we were stuck on the summit of the tepui, which is always depauperate compared to the slopes). Three of the collected species appear to be new to science and are on the way to be described. More than 60 tadpoles were collected, as well as 9 amphibian terrestrial eggs. Sixty-eight tissue samples for DNA analyses (piece of liver, piece of muscle or piece of lizard tail) were collected during our stay in the field; the tissue samples collected are of crucial interest for our molecular studies. More than 1300 photographs were taken and we abseiled and investigated a 50 m deep cave. Among many other interesting observations, one of us (Claudius Perry) spotted a large monkey in the small trees on the tepui summit around our base camp. To our knowledge, this is the very first report of a monkey at such elevation in the area (more than 2,300 m asl) and suggests a possible way of access to the tepui that remains unknown (although monkeys are able to climb steep cliffs). We also collected an interesting small black rodent and several arachnids that were unfortunately kept by the University of Guyana, which refused to add them on our export permits.

- 1.12. Pollet, Marc** (INBO; KBIN, wetenschapp. medewerker, dr. dierk.)
Biodiversity and ecology of long-legged flies (Diptera : Dolichopodidae)
along an altitudinal gradient in the Neotropical Andes : a contribution to the
knowledge of the entomofauna of the Andes.
Mission to South America, 11 February – 07 March 2009.

1. Objectives

With the sampling campaign described in the original application (see [2 Sampling program and results](#)), it was my goal to find answers to the following questions:

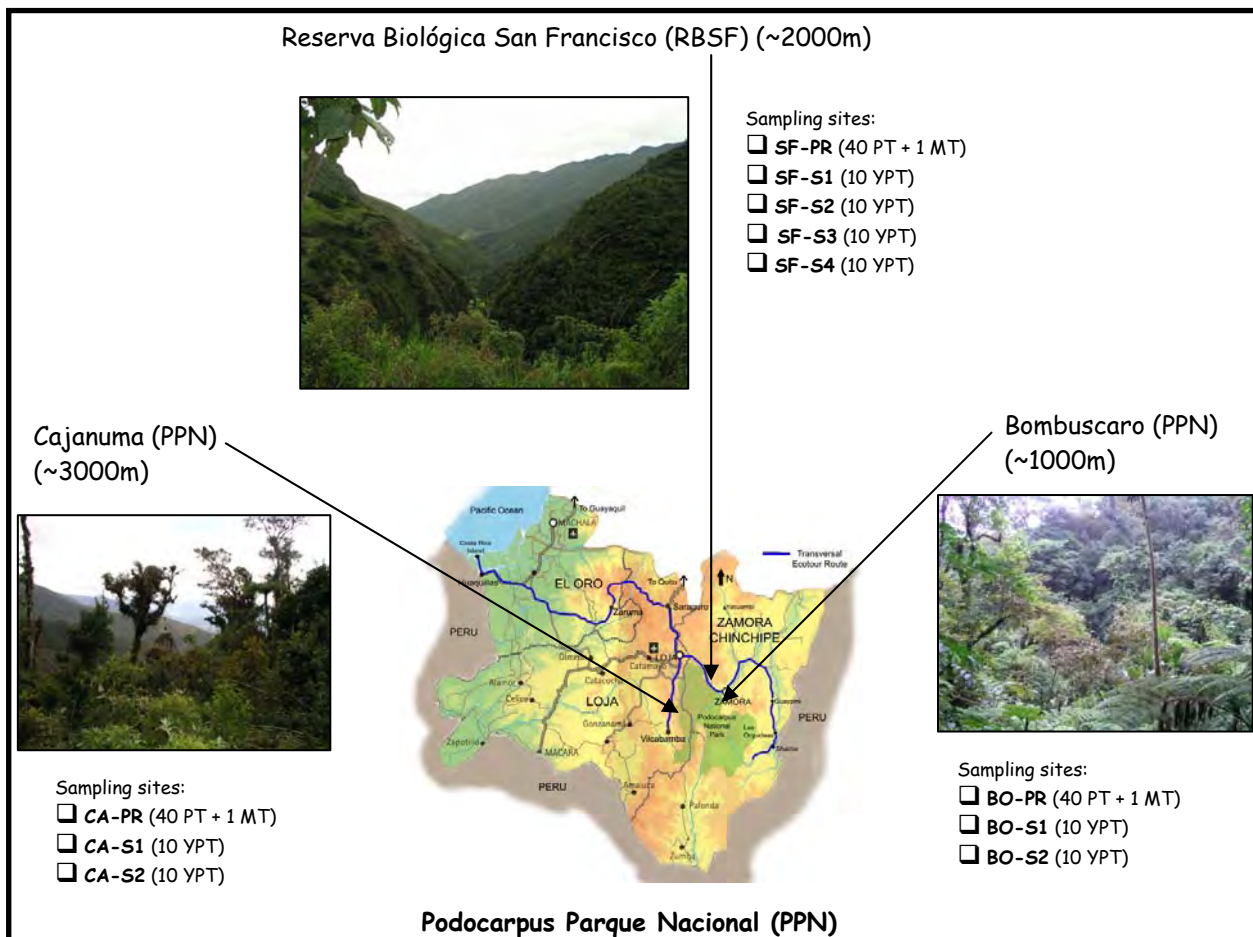
1. How high is the **dolichopodid species diversity** in the southern Ecuadorian Andes?
2. What is the **impact of altitude – habitat type** on the species diversity and community structure?
3. What are the ecological characteristics of the different dolichopodid species?
4. What is the **vagility** of the different species in the field?
5. How do **biodiversity patterns** observed here relate to patterns from similar faunas in other South and Central American countries?

2. Sampling program and results

To achieve a representative sample of the dolichopodid fauna of the Podocarpus NP and the RBSF, sites at three altitudes were included in the sampling program that cover most of the altitudinal range within the National Park (see Fig. 1). The following sampling strategy was applied (see overview in Table 1):

- At each localtion, one primary (**PR**) and at least two supplementary sites (**S1, S2**) were selected.
- The basic set-up in a primary site (**PR**) consisted of 1 Malaise trap, and 4 units of 10 pan traps of 4 different colours (yellow, white, blue, red). Each of the Malaise traps was installed over a small stream (quebrada), perpendicular to its course.
- At each supplementary site (**Sx**, x= at least 1-2), 10 yellow pan traps were in operation, in order to gather information on the representativeness of the primary site.
- As initially planned, pan traps were serviced every 5 to 7 days, which corresponds with three successive sampling periods (see Table 1). Per sampling period, yields of 5 traps of every colour series were pooled (e.g. yields of yellow traps no. 1-5 and of no. 6-10 thus provided 2 pooled samples), producing 118 pooled PT samples. For practical reasons and contrary to the pan traps, Malaise traps were only serviced once at the very end of the sampling campaign, yielding a total of only three samples.

Figure 1. Location of the sampling sites in and near the Podocarpus National Park (Ecuador)



At each of the sites, samples would also be gathered with sweep nets while special attention would be drawn to microhabitats like rocks in river, springs and waterfalls.

In a time period of 21 days (13/2/2009 – 5/3/2009), a total of 200 sweepnet samples (mainly consisting of Dolichopodidae, see Table 2), 118 pooled pan trap samples (representing 3588 trapping days), and 3 Malaise trap samples (representing 55 trapping days) were accumulated. The pan and Malaise trap samples contain a variety of soil-dwelling and flying arthropods that await processing in the Belgian lab.

In addition, in order to find out if environmental variables have an impact on the community composition and structure at the three altitudes and the sampling sites involved, three variables (light intensity (lux), aerial humidity (%)) and temperature (°C) were recorded on one occasion.

Table 1. Program of continuous sampling campaign for Dolichopodidae

Podocarpus Parque Nacional and RBSF biomes Sampling sites	Bombuscaro (~1000m)			San Francisco (~2000m)				Cajanuma (~3000m)			
	BO-PR	BO-S1	BO-S2	SF-PR	SF-S1	SF-S2	SF-S3	SF-S4	CA-PR	CA-S1	CA-S2
No Malaise traps (MT)	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
No yellow pan traps (YPT)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
No white pan traps (WPT)	10	-	-	10	-	-	-	-	10	-	-
No red pan traps (RPT)	10	-	-	10	-	-	-	-	10	-	-
No blue pan traps (BPT)	10	-	-	10	-	-	-	-	10	-	-
Sampling periods	I: 15-21.ii.2008 II: 21-26.ii.2008 III: 26.ii-4.iii.2008			I: 13-18.ii.2008 II: 18-25.ii.2008 III: 25.ii-3.iii.2008				I: 16-20.ii.2008 II: 20-27.ii.2008 III: 27.ii-5.iii.2008			
Total No MT samples	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
No PT samples - sampling period I	40	10	10	40	10	10	10	10	40	10	10
No PT samples - sampling period I	40	10	10	40	10	10	10	10	40	10	10
No PT samples - sampling period I	40	10	10	40	10	10	10	10	40	10	10
Total No PT samples	120	30	30	120	30	30	30	30	120	30	30
Total No PT samples/sampling location	180			240				180			
Total No pooled samples/location	36			46				36			

Table 2. Overview of sweep net samples per sampling location

Sampling locations	No sweepnet samples
Bombuscaro (~1000m)	50
San Francisco (~2000m)	94
Cajanuma (~3000m)	23
<u>Additional sampling localities:</u>	
- Cabañas Ecológica Copalinga (nr Bombuscaro) (~1000m)	22
- Hostal Izhcayluma (Vilvabamba)(S. of Cajanuma) (~1500m)	11
Total No samples	200

3. Sampling sites

3.1 Bombuscaro (Podocarpus NP) (~1000m)

Two sampling sites (BO-PR; BO-S1) were selected along trail Higuerones, whereas sampling site BO-S2 was situated at a slightly higher altitude along trail El Mirador. At the two supplementary sites, traps were mainly installed along the trail amidst short vegetation or litter. In the BO-PR site, about half of the traps were placed along the trail itself (and near the edge of the forest) and the other half within the forest (between 1- and 6 m from the forest edge).

3.2 Reserva Biológica San Francisco (RBSF) (~2000m)

The Biological Reserve San Francisco does not exactly belong to the Podocarpus National Park, but is entirely adjacent to it and as such, its habitats belong to the same biomes as those of the latter Park.

Sampling site SF-S1 was selected along Camino Rio San Francisco, at about 50m from the San Francisco river. Sampling sites SF-S2, SF-PR and SF-S4 were situated along Camino Canal, a long trail surrounding a hill, with a constant altitude. The Malaise trap of SF-PR and traps of SF-S4 were installed near a small stream crossing the Camino Canal. Finally, sampling site SF-S3

was set up along the extremely steep Camino Atajo, where Maurice Leponce had two small pan trap sets in operation in September – October 2008.



Fig. 2A. Sampling site SF-PR



Fig. 2B. Sampling site SF-S1



Fig. 2C. Sampling site SF-S2

3.3 Cajanuma (Podocarpus NP) (~3000m)

At the highest location, also three sampling sites were selected: CA-PR along the steep trail Los Miradores, CA-S1 along the trail Bosque Nublado, and CA-S2 along the trail Oso de anteojos (Fig. 3). In the supplementary sites, one unit of 5 traps was installed in a rather dark site, whereas the other unit of 5 traps was in operation in a well-lit site along the same trail. As no small stream was present at the bottom of the Los Miradores trail, the Malaise trap was finally installed along the Bosque Nublado trail.



Fig. 3A. Sampling site CA-PR



Fig. 3B. Sampling site CA-S1



Fig.3C. Sampling site CA-S2

4. Current state of the art

By mid March 2010, all samples were finally processed with a dozen invertebrate taxa separated for subsequent dissemination among taxonomic experts around the world.

Results obtained about Dolichopodidae (Diptera) will be presented during the upcoming International Congress of Dipterology in San José (Costa Rica, 8-13 August, 2010).

- 1.13. Robert, Elisabeth** (VUB, IWT grant voor doctoraal onderzoek)
& Schmitz, Nele (VUB & KMMA, dr. dierk. wet.; IWT grant post doc)
Successieve cambia als basis voor een ecologisch succesvol
watertransportsysteem in de mangrove *Avicennia*.
Veldwerk naar Gazi Bay in Kenia, 02 februari – 06 maart 2009.

1. Dendrometerinstallatie

Doel: Onderzoek naar de groei via successieve cambia in *Avicennia marina*

A. Dendrometers

Aangezien voor het onderzoek naar de groei van *Avicennia marina* vier dendrometers op één boom geplaatst zouden worden was het in de eerste fase van dit onderzoeksdeel noodzakelijk de meest geschikte boom en de meest geschikte locatie voor de proef zorgvuldig te bepalen.

> De vereisten voor de site waren :

- (1) een middelhoge gemiddelde en eerder wisselende bodemwatersaliniteit (om zo het effect van de saliniteit op de groei te kunnen bepalen)
- (2) een goede bereikbaarheid
(om de drie-dagelijkse controle van de apparatuur haalbaar te maken)
- (3) de mogelijkheid de onderzoeksapparatuur behoorlijk onzichtbaar op te stellen (om het stelen van de installatie tegen te gaan).

> De vereisten voor de boom waren :

- (1) een stamdiameter van ten minste 20 centimeter
(om het plaatsen van vier dendrometers toe te laten)
- (2) signalen van levendigheid
(om een groeiende, representatieve boom te bestuderen)
- (3) een behoorlijk rechte stam
(om invloed van reactiehout te vermijden).

Voor de keuze van de site en de boom werden drie mangrove-expedities georganiseerd, de eerste om zoveel mogelijk optionele sites te bekijken, de tweede, samen met Nico Koedam (Belgische promotor van het onderzoek) en James G. Kairo (lokale promotor van het onderzoek), om de voor- en nadelen van de twee meest geschikte sites te vergelijken en de derde om de boomkeuze te maken.

Tijdens de derde expeditie werden de optionele bomen vergeleken met elkaar en met bomen uit andere sites op basis van de rechtheid van de stam, het aantal dode takken, het aantal scheuten onderaan de stam en de stomatale geleiding. Deze stomatale geleiding werd gemeten met een porometer op verschillende bladeren en op verschillende momenten van de dag.

Ter voorbereiding van het plaatsen van de dendrometers werden de meters en de noodzakelijke software in het labo uitgetest en werden de instellingen van de meters bepaald. Verder werd een houten kastje ontworpen om de meetapparatuur op een veilige en beschermde manier in het mangrovebos te kunnen plaatsen.

De dendrometers werden daarna aan de boom bevestigd en *in situ* getest. Het experiment, dat gedurende een periode van 1 jaar zal plaatsvinden, ging definitief van start toen ook de apparatuur voor het meten van de omgevingsparameters functioneel was.

B. Omgevingsparameters

Er werd gekozen om verschillende omgevingsparameters op te meten:

- 1) relatieve luchtvochtigheid en luchttemperatuur
(*HOBO Pro V2 External Temp/RH Data Logger*)
- 2) bodemwatersaliniteit en bodemtemperatuur
(*HI 98280 GPS Multiparameter Meter*)
- 3) neerslag, windrichting, windsnelheid, ...
(*TFA Nexus Weather Station*)

> *HOBO Pro V2 External Temp/RH Data Logger*

Allereerst werd de software, noodzakelijk om de datalogger op te starten, op de veldwerkcomputer geïnstalleerd en uitgetest in het labo. Daarna werd de datalogger aan de boom met de dendrometers bevestigd en werden de metingen gestart.

> *HI 98280 GPS Multiparameter Meter*

In het labo werden de instellingen van de multiparameter bepaald en werd de meter gekalibreerd en uitvoerig getest. Hiervoor werd een emmer met mangrovebodem aangevoerd. Het was belangrijk de nodige bescherming voor de meetsonde te bepalen.

Daarna werd de meter in het mangrovebos, net naast de geselecteerde boom, geplaatst en werden de metingen gestart. Wekelijks werd de kalibratie gecontroleerd en er werd een curve opgesteld om de gemeten waarden, uitgedrukt in Siemens, om te zetten naar promille. Hiervoor werd het zoutgehalte van oplossingen van verschillende saliniteiten gemeten met zowel de multiparameter als met een refractometer. Verder werd de invloed van de bodem op de metingen bepaald.

> *TFA Nexus Weather station*

Het weerstation, bestaand uit een hoofdeenheid, een anemometer en windvaan, een pluviometer en een temperatuur- en druksonde, werd geïnstalleerd op het dak van een woning in Gazi-dorp.

Hiervoor werd een constructie uitgedacht in samenwerking met de lokale houtbewerker. Na het plaatsen van de toestellen werd de draadloze connectie tussen de verschillende onderdelen getest en werd het weerstation ingesteld om de metingen te kunnen starten. De software, nodig voor het onttrekken van data, werd op de veldwerkcomputer geïnstalleerd en uitgetest.

C. Boomkenmerken

Boomkenmerken zoals boomhoogte, diameter op borsthoogte en diameter aan de basis werden bepaald voor de gekozen boom. Daarnaast werden drie *litter traps* in de boom gehangen om zo, gedurende het hele jaar, de bladval te bestuderen.

D. Opleiding veldwerkassistent

Er werd gekozen samen te werken met Abudhabi Khamisi Jambia, een 23-jarige veelbelovende student uit Gazi-dorp. Hij werd gedurende het verblijf in Gazi Bay opgeleid om de meetapparatuur gedurende één jaar op te volgen. Hiervoor kreeg hij een introductie voor het werken met een computer, een opleiding in het beheersen van de software gerelateerd aan de meetapparatuur en uitgebreide uitleg over het onderhoud van de installatie. Hij was betrokken in het gehele proces van de plaatsing van de apparatuur en het opstarten van het experiment.



Figuur 1: Dendrometerinstallatie in het mangrovebos van Gazi Bay, Kenia.

2. Kleuringexperimenten

Doel: Bepaling van het geleidend stamoppervlak in *Avicennia marina*.

Er werd gekozen twee kleuringexperimenten uit te voeren, beide gericht op het nagaan van het verschil in geleidend stamoppervlak tussen de meer stressvolle uren van de dag en de minder stressvolle uren. Op twee verschillende sites werden telkens vier bomen omgezaagd en in een safranine-oplossing geplaatst om 12u. Om 17u werden de bomen dan overgeplaatst naar een methyleenblauwoplossing. Het experiment werd de volgende dag om 12u stopgezet. Hierdoor is het mogelijk het geleidende stamoppervlak te vergelijken tussen de namiddag (roodgekleurde vaten), een zeer stresserende periode voor het watertransportsysteem, en de rest van het etmaal (blauwgekleurde vaten).



Figuur 2: Geleidend stamoppervlak van *Avicennia marina* gevisualiseerd na een kleuringsexperiment met safranine en methyleenblauw.

3. Staalname

Doel: Onderzoek naar de ruimtelijke structuur van successieve cambia in *Avicennia marina*.

Er werden wortelstalen genomen van bomen uit twee verschillende studiesites om de reeds gestarte studie naar de ruimtelijke organisatie van het xyleem- en floëemweefsel te kunnen vervolledigen. Daarnaast werd er in het kader van hetzelfde onderzoek één boom gekapt en werden van deze boom stalen genomen op verschillende hoogten met als doel de hoogtetrend te onderzoeken in zowel de ruimtelijke organisatie van het transportweefsel als in de stippeleigenschappen.

4. Verkenning nieuwe onderzoeksregio's

Doel: Mogelijkheden voor nieuwe onderzoeksregio's uitzoeken.

Er werd uiteindelijk gekozen om twee gebieden te bezoeken: het mangrovebos in de Midakreek, nabij Watamu en de mangrovebossen in de regio rond Lamu. In beide regio's werd het mangrovebos verkend met een plaatselijke gids en werden mogelijke onderzoeksprojecten besproken. In Lamu werden bovendien contacten gelegd met de plaatselijke bevolking die de mangrove gebruiken als hulpbron, met de medewerkers van het coöperatief ter bescherming van de mangrove en met de werknemers van *Kenya Wildlife Service*, actief in mangrovebeleid.

1.14. TERMOTE, Céline (doctoraatsstudente UGent)

Gebruik en socio-economisch belang van Wilde Eetbare Planten (WEP) in het Tshopo-district, Oost-Provincie, D.R.Congo.

Veldwerk naar D.R.Congo, juni – midden oktober 2009.

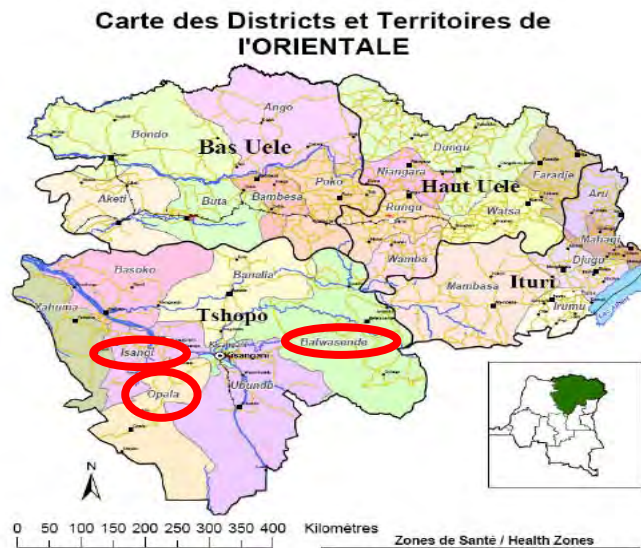
Doelstellingen van de zending

- 1) Studie van het voedingspatroon van de bevolking van Kisangani, teneinde het belang van wilde voedselplanten hierin te onderzoeken;
- 2) Herinzamelen van WEPs die niet gevonden werden of voorlopig niet te identificeren zijn aan de hand van beschikbaar materiaal uit de dorpen waar eerder onderzoek werd uitgevoerd;

Vorbereidingen

- 1) Een 'questionnaire' werd opgesteld i.s.m. de lokale partners, bestaande uit vier luiken
 - a. Socio-economische gegevens van de geïnterviewde (leeftijd, etnie, religie, etc...)
 - b. Kennis en percepties omtrent wilde eetbare planten
 - c. Voedselzekerheid
 - d. Voedingspatroon en belang van wilde voedselplanten hierin
 - 'food frequency'
 - '24h recall'
- 2) Opstellen van een lijst van ongeïdentificeerde wilde eetbare planten per studiedorp (3 Mboledorpen en 3 Bali-dorpen)

Studiegebied



De studie speelt zich af in het District Tshopo, Oost-Provincie, DR Congo. Kisangani (0°31'N, 25° 11'E), hoofdstad van de Oostprovincie, kent een gemiddelde temperatuur van 24.4°C en een jaarlijkse neerslag van 2000 mm (Kienia'h Bikitwa, 1999). Het heeft een warm en vochtig klimaat doorheen het hele jaar (gemiddelde vochtigheidsgraad: 82%), geclassificeerd als Af in de Köppen nomenclatuur. Het District Tshopo is gesitueerd

in het Guineo-Congolees centrum van endemisme met een gemengd vochtig, semi-bladverliezend woud, typisch voor de meerderheid van het land (White, 1983).

Uitgevoerde activiteiten

Doestelling 1:

Week 1 & 2:

- Op punt stellen en testen van 'questionnaires' op het terrein
- Rekrutering en vorming 4 enquêtrices
- Opstellen fotoboek met foto's van verschillende hoeveelheden (klein, middel, groot) bereide rijst/fufu/pondu/etc. gepresenteerd op een bord. A.d.h.v. deze foto's van gekalibreerde hoeveelheden kunnen de respondenten makkelijker inschatten hoeveel ze werkelijk geconsumeerd hebben van een bepaald gerecht of voedingsmiddel.
- Afwegen alle voedingsmiddelen op verschillende markten te Kisangani (Marché Central, Tshopo 11ième Avenue en Tshopo 15ième Avenue), teneinde een conversielijst te bekomen van lokale maten en gewichten naar gestandaardiseerde maten en gewichten (vb. 1 tomatenblikje arachidenootjes weegt g). Deze gewichten zijn nodig om de gegevens uit de '24 h recalls' te kunnen verwerken.

Week 3 & 4:

- Afnemen 120 enquêtes in de 6 gemeentes te Kisangani (Makiso, Lubunga, Tshopo, Mangobo, Kabondo & Kisangani), telkens 20 enquêtes per gemeente (in 2 wijken: 10 per wijk)

Week 5 & 6:

-Afnemen 120 enquêtes in het dorpje Yaoseko (GPS-coördinaten: 00°35'03"N, 024°56'14"E, 31 km van Kisangani op de weg naar Yangambi, 184 huishoudens, etnische groep: Turumbu), rurale gemeenschap

Week 7 & 8:

- Afnemen 120 enquêtes bij Turumbu-vrouwen die in de stad Kisangani wonen (via een contactpersoon, Mhr. Mundelendombe van de Turumbu-mutualiteit AM-Tour)

Week 9 & 10:

- Afnemen 120 enquêtes in de 6 gemeentes te Kisangani (Makiso, Lubunga, Tshopo, Mangobo, Kabondo & Kisangani), telkens 20 enquêtes per gemeente (in 2 wijken: 10 per wijk)

Week 11 & 12:

- Extra wegingen op de markten (Marché Central, Balese & Christ Roi) om de conversielijsten aan te vullen
- Opstellen van gemiddelde recepten van de meest geconsumeerde bereide voedingsmiddelen (5 recepten werden verzameld per bereid gerecht pondu (*Manihot esculenta* bladeren), muchicha (*Amaranthus* spp.), spinazie (*Spinacia oleracea*), matembele (*Ipomoea batatas* bladeren), bonen (*Phaseolus* spp. & *Vigna* spp.)

Doestelling 2:

- Van 03/09/2009 tot 16/09/2009 werd een terreinmissie ondernomen bij de Bali-gemeenschappen, teneinde extra planten in te zamelen, daar waar tijdens vorige jaren geen of slechte herbariumexemplaren werden ingezameld en zo de lijst van Wilde Eetbaren Planten (WEPS) gekend en gebruikt door de Bali gemeenschappen af te werken.
- Wegens tijdsgebrek en de enorm slechte toestand van de weg naar Opala, werd de missie bij de Mbole-gemeenschappen afgelast. (In tegenstelling tot de Bali-lijst (31 ongeïdentificeerde WEPS) ging het hier over slechts een vijf-tal ongeïdentificeerde WEPS.)

Resultaten

Doestelling 1:

- In totaal werden 480 interviews afgenomen, waarvan 240 interviews een algemeen beeld over de voeding en de kennis omtrent WEPS van de stad Kisangani moeten schetsen. 120 interviews werden afgenomen op het platteland (Turumbu gemeenschap) en nog eens 120 interviews bij de Turumbu gemeenschap wonende in de stad, teneinde de verschillen tussen stad en platteland met betrekking tot voedingspatronen en het belang van wilde voedselplanten te identificeren.
- Een conversielijst van lokale maten en gewichten naar gestandaardiseerde maten en gewichten werd opgesteld en zal gebruikt worden bij de verwerking van de gegevens van de '24h recall'
- 5 x 5 (=25) recepten werden opgesteld voor de meest geconsumeerde bereide gerechten, tevens te gebruiken bij de verwerking van de gegevens van de '24h recall'

Deze gegevens zullen nu zo snel mogelijk gecodeerd worden en ingevoerd in Excel en Splus. Voor de verwerking van de gegevens van de '24h recall' zal het 'WorldFood Dietary Assessment System' – programma beschikbaar op de website van het FAO gebruikt worden.

Een '24h recall' werd gecombineerd met de 'food frequency' methode. Dankzij deze methodes kan ook een evaluatie gemaakt worden van de hoeveelheden proteïnen, vetten, suikers, vitamines en mineralen die gemiddeld per persoon per dag geconsumeerd worden. Deze waarden kunnen dan vergeleken worden met de door de WHO (World Health Organisation) dagelijkse aanbevolen hoeveelheden voor de regio. Op deze manier kunnen eventuele tekorten opgespoord worden en kunnen de WEPs die hier een hoge waarde voor aangeven bij de chemische analyses (uitgevoerd binnen het VIIR - MPRDC2007 – project), in het bijzonder verder geïmpariseerd en gepromoot worden.

Deze methode werd aangevuld met een socio-economische huishoudenquête (gestructureerd interview met open vragen) binnen de gezinnen van dezelfde vrouwen, teneinde de bovenstaande gegevens tegen die achtergrond te kunnen interpreteren, de rol van WEP binnen het gezin te onderzoeken, alsook de herkomst (pluk, aankoop, gift, etc.) en percepties m.b.t. prijzen, smaak, uitzicht, etc. te achterhalen en eventuele culturele 'beliefs' in rekening te brengen.

Doestelling 2:

- In het dorpje Bafwabula (162 km van Kisangani richting Bafwasende, GPS-coörd: 00°49'37"N, 26°22'41"E) werden 21 wilde voedselplanten extra ingezameld en geïmpariseerd (6 Apocynaceae, 3 Dioscoreaceae, 2 Irvingiaceae, 2 Clusiaceae, 1 Zingiberaceae, 1 Rubiaceae, 1 Solanaceae, 1 Burseraceae, 1 Fabaceae, 1 Menispermaceae, 1 Malvaceae et 1 Urticaceae).
- In het dorpje Bavoy (192 km van Kisangani richting Bafwasende, GPS-coörd: 00°52'52"N, 026°38'30"E) werden 24 wilde voedselplanten extra ingezameld en geïmpariseerd (7 Apocynaceae, 4 Zingiberaceae, 4 Irvingiaceae, 3 Solanaceae, 1 Dioscoreaceae, 1 Menispermaceae, 1 Malvaceae, 1 Moraceae et 2 autre spp).
- In het dorpje Bafwambalu (244 km van Kisangani richting Bafwasende, GPS-coörd: 00°54'34"N, 027°03'55"E) werden 16 wilde voedselplanten extra ingezameld en geïmpariseerd (5 Apocynaceae, 3 Solanaceae, 2 Zingiberaceae, 2 Irvingiaceae, 1 Dioscoreaceae, 1 Clusiaceae, 1 Rubiaceae, 1 Menispermaceae).

Deze herbariumexemplaren zullen in het herbarium van de Nationale Plantentuin in Meise verder geïdentificeerd worden teneinde de lijst van Wilde voedselplanten van de Bali-gemeenschap aan te vullen.

Moeilijkheden

- schatten van hoeveelheden bij de '24h recall'. Om hieraan te verhelpen werd een conversielijst en een fotoboek opgesteld (zie hoger) teneinde de schattingen door de geïnterviewden iets vlatter te laten verlopen.
- Beschikbaarheid van voedingsmiddelentabellen voor de regio (enkel 1 verouderde voedingsmiddelentabel werd teruggevonden voor DR Congo). Een eigen voedingsmiddelentabel voor de regio van Kisangani zal opgesteld worden (en ingevoerd in het FAO WorldFood Dietary Assessment System' – programma) aan de hand van verschillende beschikbare tabellen voor Afrika (o.a. Tables de Composition alimentaire pour la République Démocratique du Congo, 1957; Food Composition Table for use in Africa, FAO, 1968; Table de Composition d'aliments du Mali, 2004; Tanzanian Food Composition Tables, 2008;) en de eigen analyses uitgevoerd door de Universiteit van Kisangani in het kader van het Wilde Eetbare Planten project (2007 - 2009, Vliir gefinancierd MPRDC2007).

- over- en/of onder-differentiatie van lokale classificatiesystemen t.o.v. wetenschappelijke classificatiesystemen van planten (Berlin, 1973; Delanoy, 2007; Holman, 2002). Hiertoe werd/wordt zoveel mogelijk materiaal ingezameld en wordt de informatie achteraf zoveel mogelijk ook bevestigd of ontkend via fotomateriaal dat aan de dorpsinformanten wordt voorgelegd

Gebruik van de resultaten en vooruitzichten

De resultaten zullen in de eerste plaats gebruikt worden om er één of meerdere wetenschappelijke artikels mee te publiceren, binnen het kader van het doctoraatsonderzoek van de eerste aanvrager.

Het afgelopen vliir-project MPRDC2007: '*Valeur socio-économique, nutritionnelle et culturelle des Plantes Alimentaires Sauvages dans le District de la Tshopo, DR Congo*' inventariseerde de wilde eetbare planten bij de 14 grootste etnische groepen in het District Tshopo, bestudeerde hun socio-economische waarde en marktpotentieel, en analyseerde de meeste planten (rauw en gekookt) op hun voedingswaarde en toxiciteit. Deze gegevens zullen tezamen gelegd worden met de resultaten uit deze missie (evaluatie van voedingspatronen en belang van WEPs hierin, studie naar kennis en percepties omtrent WEPs). Op deze manier zal een hiërarchische lijst van planten opgesteld worden die in aanmerking komen voor domesticatie. Planten die zowel nutritioneel hoogwaardig zijn, socio-economisch een groot potentieel hebben, als cultureel aanvaard worden, zullen een hoge prioriteit tot domesticatie krijgen.

De participatieve domesticatie van deze planten zal uitgevoerd worden i.s.m. Icrاف – Kameroen. Het domesticeren en kweken van de WEPs moet de voedselzekerheid in de regio verbeteren en tegelijkertijd overpluk en verdere degradatie van het woud verhinderen. Wanneer tenslotte de markteten van deze WEPs goed ontwikkeld worden, kunnen ze een rol spelen in de armoedebestrijding (Tchoundjeu *et al.* 2006). Lokale boeren kunnen op deze manier zelf hun prijs bepalen op lokale en regionale nichemarkten en zodoende hun inkomen diversifiëren/verhogen door de verkoop van NTFPs (Van Damme & Termote, 2008). Domesticatie gaat idealiter dus samen met marktetenontwikkeling. Het project '*Increasing small-scale Farmers' benefits from Agroforestry Tree Product Value Chains in West en Central Africa*' AFTP4A (Icrاف-Kameroen i.s.m. IFA-Yangambi en Ugent) dat binnenkort ook van start gaat in het District Tshopo zal al deze resultaten in rekening brengen.

1.15. VANDERPOORTEN, Alain (chercheur qualifié du FNRS à l'UCL)

La spéciation endémique : origine et évolution à l'exemple de la bryoflore Macaronésienne. Mission aux Açores, 05 – 19 janvier 2009.

1. Rappel des objectifs précis de la mission aux Açores en 2009

L'objectif principal de la mission était de récolter du matériel des différents modèles que nous utilisons dans le cadre du projet sur l'évolution de l'endémisme macaronésien, en particuliers pour les deux thèses de master en sciences et gestion de l'environnement par Aurélie Désamoré (Du modèle relictualiste d'Engler à la théorie des échanges dynamiques de Wallace: structuration génétique et flux de gènes entre les archipèles macaronésiens et les continents voisins chez la bruyère *Erica arborea* et *E. scoparia*) et Benjamin Laenen (Rôle du déterminisme sexuel dans la diversité et la structuration génétique chez les bryophytes : le modèle de deux hépatiques sœurs du genre *Radula*), qui étaient tous deux présents lors de cette mission. Les autres modèles

d'études comprennent *Rhynchostegiella* (thèse de Delphine Aigoïn, doctorante FRIA dans mon laboratoire, intitulée 'Origine et évolution de la spéciation insulaire chez les Bryophytes : Apport du modèle macaronésien'), *Platyhypnidium riparioides* (thèse de Virginie Hutsemékers, aspirante FNRS dans mon laboratoire sur la thématique 'Les mécanismes de l'aptitude à la dispersion et l'adaptation à différentes échelles géographiques emboîtées. Le modèle de la mousse aquatique *Platyhypnidium riparioides*') et *Radula* (travaux de Nicolas Devos, Chargé de Recherche FNRS dans mon équipe), ainsi qu'une série d'autres taxa (*Leucobryum* spp., *Dicranum* spp., *Sphangum* spp., *Saccogyna viticulosa*, etc...) que nous utilisons comme modèles.

2. Synthèse des résultats acquis lors de la mission aux Açores en janvier 2009

Cinq îles, appartenant à chacun des trois secteurs Oriental (Sao Miguel), Central (Faial, Pico et Terceira) et Occidental (Flores), ont été visitées au cours de la mission (Fig. 1)

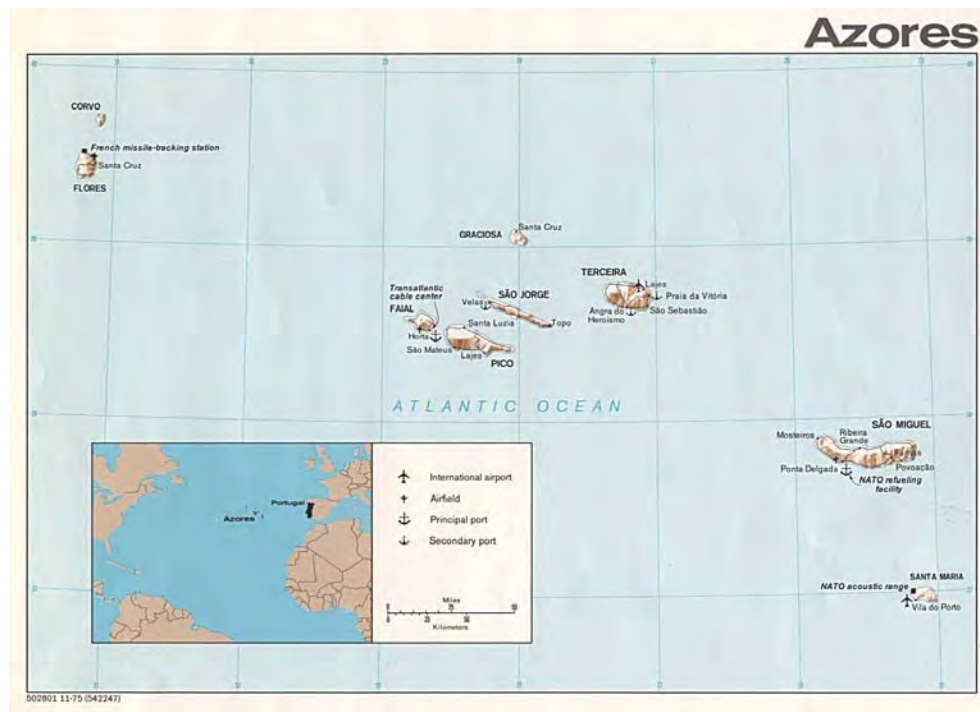


Fig.1. Situation géographique et carte de l'archipel des Açores.

. Au total, nous avons récolté :

- 350 individus de *Platyhypnidium riparioides* placés individuellement dans des ependorfs ; les individus ont été récoltés le long de tronçons linéaires à intervalles réguliers afin de déterminer la composition et la fréquence alléliques locales et mesurer l'importance de l'isolement par la distance au niveau local (Fig. 2). Ces individus ont été conservés à 4°C et leur ADN extrait dès le retour de mission.



Fig. 2. Protocole d'échantillonnage de la mousse aquatique *Platyhypnidium riparioides*, illustré ici en aval du lago do Fogo sur l'île de Sao Miguel. Des individus sont récoltés à intervalles réguliers et cartographiés en vue de l'établissement de la composition et de la structure génétiques au niveau local.

- 52 spécimens de *Radula lindenbergiana*, triés le soir même, avec une partie des récolte placée dans le silica gel en vue de sa conservation et de l'extraction d'ADN, et une partie conservée à des fins de vouchers.
- 163 spécimens des autres espèces de *Radula* (*R. holtii*, *R. wichurae*, *R. carringtonii*, *R. aquilegia*), traités de la même façon.
- 26 individus de *Dicranum scottianum*.
- 32 spécimens d'*Erica azorica*.
- 19 individus de *Leucobryum albidum*.
- 157 échantillons d'herbier appartenant aux autres modèles (par exemple *Echinodium spinosum* ; Fig. 3).



Fig. 3. *Echinodium spinosum*, mousse endémique de Madeire, des Canaries occidentales et des Açores, photographiée au Poço das Patas sur l'île de Flores sur des éboulis rocheux dans un couvert dense de *Pittosporum*. La plante est abondamment pourvue de sporophytes, qui sont très rarement observés chez cette espèce.

3. Planning des activités

5/1 : arrivée à Ponta Delgada (Sao Miguel)

6/1 Sao Miguel :

- entre Povoação et Pico de Vara : transect depuis l'étage de la laurisylve, remplacée ici par une forêt de substitution dominée par les espèces invasives à base de *Pittosporum undulatum*, arbre originaire d'Australie, voire de plantations de cryptomérias du Japon, avec un sous-bois dense dominé par la fougère arborescente australienne *Sphaeropteris cooperi* et la Zingiberaceae asiatique *Edychiium gardneranum* (Fig. 4). Récolte de *Radula* div. sp. *Leucobryum albidum*, *Dicranum scottianum*, jusqu'à l'étage d'une formation chamaéphytique à partir de ca 600m dominée par *Erica azorica*, *Calluna vulgaris* et *Juniperus brevifolia*.
- Lago das Furnas : plantation de cryptomérias à *Dicranum* et *Leucobryum* ; rivière à *Platyhypnidium* ; feuillus divers en bordure du lac à *Radula* div. sp.

7/1 Sao Miguel

- Sete Cidades : Caldera Seca : végétation très dégradée à base de *Pittosporum* et de

- cryptomérias ; récolte de *Leucobryum albidum*, *Dicranum scottianum* et *Radula* spp.
- Pico de Carvao : végétation chamaéphytique dominée par *Calluna vulgaris* ; récolte de *Sphagnum* div. sp. et *Frullania* div. sp.
- Vallée de la Lambadas : végétation chamaéphytique dominée par *Erica azorica*; récolte de *Radula* div. sp.

8/1 Sao Miguel

- Lagoa do Fogo : le long d'une levada traversant une laurisylve assez bien préservée à base de *Laurus azorica*, *Ilex perado* : récolte de *Rhynchostegiella* spp., *Radula* spp., *Leucobryum albidum* ; environs du lac dominés par une lande à *Erica azorica*.
- Ponta Delgada, Jardim Jose do Canto : récolte de *Radula* div. sp. dont *R. lindenbergiana*, récolté pour la première fois depuis le début de la mission. L'absence de cette espèce dans les milieux naturels visités jusqu'alors et sa découverte dans un milieu urbain pose la question de son indigénat sur l'île.

9/1 Sao Miguel

- Santo Antonio, visite de murs xériques en milieu urbain et de murets en pierres volcaniques en prairie pâturée. *Radula lindenbergiana* domine la flore hépaticologique dans ces conditions anthropisées, confirmant l'hypothèse d'une introduction et d'une expansion s'opérant à la faveur de milieux anthropisés.
- Caldera Vehla, visite d'un vallon caractérisé par ses sources chaudes. Les mousses aquatiques, qui ne tolèrent pas des températures supérieures à 20°C, sont totalement absentes ; en revanche, une riche flore bryophytique à affinités tropicales recouvre les roches avoisinantes, bénéficiant d'une humidité et d'une chaleur ambiante permanentes au cours de l'année.

10/1 Faial : tour de l'île et récolte de *Erica azorica*, *Radula* spp., *Leucobryum*, *Dicranum*, *Rhynchostegiella*...

11/1 Pico : transect depuis Quinta das Rosas jusque Madalena. Murs en pierres volcaniques riches en *Radula* spp. et présence d'*Erica azorica* dans la végétation.

12/1 Flores. Visite des Caldera et récoltes dans les végétations tourbeuses à *Juniperus brevifolia* dominées par *Sphagnum* spp. et *Polytrichum commune*.

13/1 Flores, visite des cascades du Poço das Patas :

- végétation de substitution à la laurisylve dominée par *Pittosporum undulatum*, pourtant pourvue d'une très riche bryoflore (*Rhynchostegiella* spp., *Radula* spp.), y compris des espèces endémiques comme les *Echinodium* (Fig. 3), particulièrement abondants et fertiles dans le site.
- récolte d'espèces aquatiques et sub-aquatiques dans la zone des cascades, très riche en *Platyhypnidium riparioides* et *Rhynchostegiella* spp.

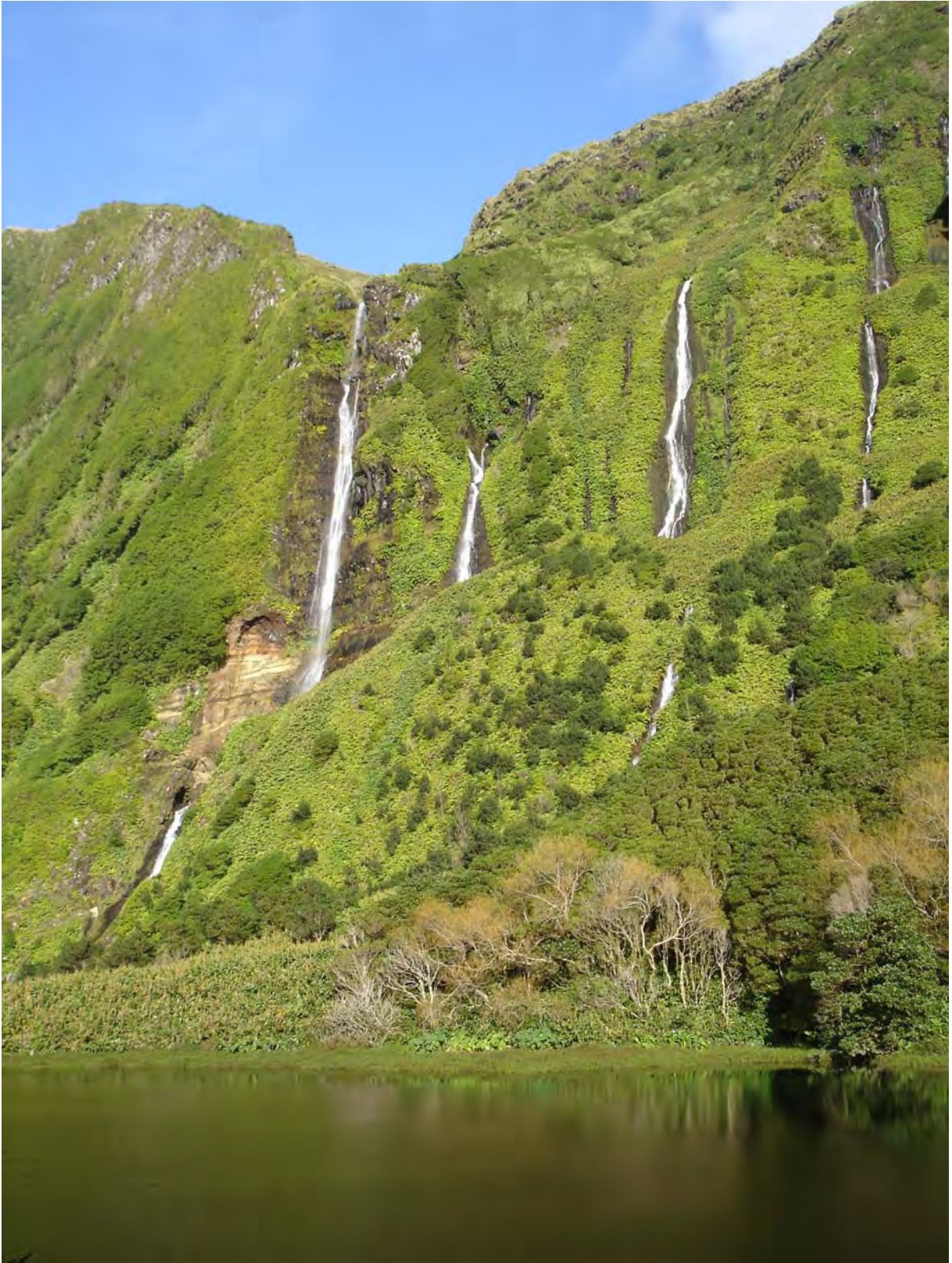


Fig. 4. Les spectaculaires cascades du Poço das Patas (île de Flores) sont pourvues d'une riche flore de mousses aquatiques et subaquatiques dominée par *Platyhypnidium riparioides* et *Rhynchostegiella* spp.

14/1 Flores, Faja Grande, Rocha do Rixo : végétation de falaises maritimes dominée par *Erica azorica* et *Myrsine africana*. Très riche flore bryophytique épiphyte, sur rochers ombragés et nombreuses cascades à *Platyhypnidium riparioides*.

15/1 Flores, entre Mosteiro et Lajedo, rochers dans une végétation dégradée à *Erica azorica*, *Pittosporum undulatum*, *Edychiium gardneranum*, *Cyrtomium falcatum*, *Selaginella kraussiana*. Présence de plusieurs espèces de *Rhynchostegiella*, *Radula* div. sp. et de *Platyhypnidium riparioides* dans plusieurs torrents.

16/1 Flores : départ retardé en raison des conditions climatiques et arrivée tardive à Faial.

17/1 Faial : visite de la caldeira, à environ 1000m d'altitude. Lande à *Calluna vulgaris*, *Blechnum spicant* avec quelques endémiques (*Daboecia azorica*) et présence d'une bryoflore à tendances nettement plus boréale.

18/1 Terceira

- visite de murets en pierres volcaniques de basse altitude dans la région d'Agualva à la recherche de *Radula lindenbergiana* et d'autres espèces du même genre, et présence de *Rhynchosegiella tenella* en abondance dans les ravins littoraux et d'*Erica azorica* dans la lande côtière.
- Serrata : visite d'une laurisylve bien conservée dominée par *Laurus azoricus*, *Juniperus brevifolia* et *Erica azorica*, avec une riche flore hépaticologique comprenant notamment de nombreux *Radula* ainsi que d'éléments endémiques comme *Leptoscyphus azoricus*.

19/1 Départ de Terceira et fin de la mission.

1.16. Verswijver, Gustaaf (KMMA, werkleider)

Nyepoyo. De overdracht van 'het woord' bij de Toposa.

Veldwerk naar Zuidoost-Soedan, 25 mei 2009 – 09 juni 2009.

Het doel van de zending was om bij de Toposa van Zuidoost-Soedan een uitzonderlijke ceremonie bij te wonen, en meer bepaald de gelegenheid waarbij, naar verluidt, tot 200 ossen ritueel worden geslacht en waarbij een 'sprong' in het complexe generatiesetsysteem³ wordt gemaakt. Deze ceremonie zou slechts om de 35 jaar plaatsvinden, de tijdspanne die overeenstemt met de periode tussen de opstarting van twee opeenvolgende generaties in de Toposa-maatschappij⁴. De studie van deze unieke ceremonie moest een beter inzicht bieden op de werking van de generaties en het belang ervan als instrument om de verschillende territoriale secties van de Toposa te verenigen.

³ In het rapport naar aanleiding van mijn vorige zending naar Zuidoost Soedan (08.01 – 26.02.2009) heb ik erop gewezen dat het generatiesetsysteem de verenigende factor is tussen de territoriale secties van de Jiye en Toposa. Het basisprincipe in dit systeem is dat een man altijd lid is van de generatieset die volgt op die van zijn vader. Op elk moment bestaan er vier generatiesets: de eerste met nog slechts enkele (zeer oude) overlevenden; de tweede en derde zijn op het vlak van aantal deelnemers de dominerende generaties; en de vierde is in wording.

⁴ Hoewel een 'generatie' een levensduur heeft van ongeveer 150 jaar, wordt om de 30 tot 40 jaar een nieuwe generatie opgestart.

DE AANLOOP

In oktober 2008 heeft de Bunio-sectie van de Toposa een grootse *nyepeyo*-ceremonie opgevoerd. Centraal thema van de *nyepeyo* was de ‘opensioenstelling’⁵ van de generatieset van de NgiTome (de Olifanten) die daardoor de autoriteit overdroeg aan de generatieset gevormd door hun zonen, de NgiKaleeso (de Struisvogels). Meteen was de trend gezet en zouden de andere territoriale secties volgen: in de drie volgende maanden hebben vijf andere Toposa-secties ook hun *nyepeyo* opgevoerd.

De laatste dagen van februari 2009, toen ik in Toposaland werkte, deden geruchten de ronde dat de Bunio een grootse *nyepeyo* voorbereidden. Deze berichtgeving was verwarrend, al was het maar omdat ik wist dat diezelfde sectie vorig jaar al haar *nyepeyo* had opgevoerd. Wanneer bovendien bleek dat de prognoses met betrekking tot de periode wanneer de ceremonie zou plaatsvinden, sterk uiteen liepen, leek het me op dat moment, op basis van de schaarse gegevens en onzekere planning, niet aangewezen om op de opvoering van de ceremonie te wachten. Dit vooral omdat de meest geloofwaardige bronnen aanwezen dat de ceremonie wellicht pas verschillende weken later zou plaatsvinden. Ik ben dus op 26 februari 2009 terug naar België gekomen; de ceremonie vond uiteindelijk vier weken later plaats, op 23-24 maart.

Op zondag 17 mei ontving ik het bericht dat de Peimong-sectie bezig was met de laatste voorbereidingen voor haar *nyepeyo*-ceremonie. Exact een week later kwam ik toe in Zuid-Soedan en reisde ik meteen naar Naliel, de belangrijkste nederzetting van de Peimong-sectie...

DE NYEPEYO-CEREMONIE VAN DE PEIMONG

De teleurstelling was enorm toen ik bij mijn aankomst in Naliel die zondag om 16u vernam dat de *nyepeyo* net die dag had plaatsgehad. Op de sacrale plaats van Naliel noteerde ik vele ouderen die in verschillende groepjes verspreid zaten en de laatste hand legden aan het feestbanket. Het was duidelijk dat de ceremonie hier werd afgesloten. Maar groep van de NgiKaleeso-mannen, de generatieset van de Struisvogels waartoe ik behoor, meldden me dat de ceremonie in Naliel inderdaad was afgelopen, maar dat de komende dagen net hetzelfde ritueel moest worden opgevoerd in twee andere Peimong-dorpen. Ik vertrok daarom terstond naar Takankamuran (‘de plaats van de schoonmoeder’), de nederzetting waar de *nyepeyo* daags nadien zou worden gehouden. Het rituele schema werd ter plaatse bevestigd door Lokiney, een zeer oude man en lid van de generatieset van de NgiTome (de Olifanten) die alles in gereedheid bracht om de dag daarop de Struisvogels te verwelkomen.

De *nyepeyo*-ceremonie werd inderdaad, zoals voorspeld, nogmaals opgevoerd in de kleine Takankamuran-nederzetting, en de dag daarop ook in Kaldo, een groter dorp van de Peimong-sectie. Hiermee werd de *nyepeyo* van de Peimong officieel afgesloten.

⁵ Met deze term verwijs ik naar het moment waarop de leden van de oudste generatieset de fakkel doorgeven en niet langer de ritueel-politieke macht uitoefenen.

Onderzoek tijdens de dagen volgend op de ceremonie heeft aangetoond dat *nyepeyo* een ceremonie is met vele gedaanten. In feite is het een speciale vorm van *akiriket*⁶, opgevoerd door een generatieset in plaats van een leeftijdsklasse. De *nyepeyo* wordt georganiseerd om de zegen af te dwingen van de oudere generatieset⁷. Dit kan in tal van omstandigheden, zoals in hongerige tijden of ter voorbereiding van een rooftocht om vee bij een buurvolk te gaan stelen (daarbij vragen de krijgers aan de ouderen om ‘onzichtbaar’ te worden en zo in hun opzet te slagen). Maar het kan ook een veel grotere omvang hebben, bijvoorbeeld wanneer een generatieset verzoekt om ‘drager van het woord’ te mogen worden. Die uitdrukking is een verwijzing naar de autoriteit die bij de Toposa verbonden is aan het woord: het zijn de ‘dragers van het woord’ die het recht hebben om tijdens de belangrijkste rituelen en bijeenkomsten het woord te voeren, en vooral ook om de zegeningen uit te voeren tijdens dergelijke toespraken. En dat is precies de context van de *nyepeyo* die de Peimong hebben opgevoerd. De ceremonie werd uitgevoerd door de NgiKaleeso, de generatieset van de Struisvogels, die aan de generatieset van hun vaders, de NgiTome (Olifanten) vroeg om ‘drager van het woord’ te mogen worden. De besprenkeling door de NgiTome-ouderen van alle aanwezige NgiKaleeso-mannen met een mengeling van water, koemest en melk (drie krachtige elementen in de herdersmaatschappij) is de visuele erkenning van de overdracht van het woord aan de NgiKaleeso, en hield meteen de ‘oppensioenstelling’ in van de NgiTome.

In de Peimong-sectie heeft de *nyepeyo* die ik heb bijgewoond de volgende verschuiving teweeggebracht:

generatieset		
vóór <i>nyepeyo</i>	na <i>nyepeyo</i>	
	NgiTome	generatie die zich terugtrekt uit het actieve politieke leven
NgiTome	NgiKaleeso	‘dragers van het woord’ = ‘Vaders van het land’
NgiKaleeso	NgiNgoletyang	‘Zonen van het land’ (*)
NgiNgoletyang	NgiKorokwa	opkomende generatie (*)
NgiKorokwa		

NgiTome = Olifanten; NgiKaleeso = Struisvogels; NgiNgoletyang = Gazellen; NgiKorokwa = Kraaien

(*) pas na het opvoeren van hun *nyepeyo* kunnen de Gazellen de positie van ‘zonen van het land’ innemen; dat is meteen ook het moment dat de Kraaien daadwerkelijk als generatieset kunnen erkend worden.

Nu de Struisvogels na hun *nyepeyo* officieel de dragers van de autoriteit geworden zijn, moeten de Gazellen ook nog een grote, ietwat andere vorm van *nyepeyo* opvoeren. Daarbij zullen de Gazellen toelating vragen aan de Struisvogels om officieel van start te mogen gaan met hun generatieset. Dat kan vreemd klinken, temeer daar deze generatieset al sinds enkele decennia

⁶ In mijn vorig rapport omschreef ik *akiriket* als verzoenende rituelen waarbij de slachting van een os of kleiner stuk vee centraal staat. *Akiriket*-rituelen worden altijd gehouden ten voordele van een groep mensen, niet van individuen. Afhankelijk van de doelstelling en het beoogde impact, kan een *akiriket* gehouden worden op het niveau van de cluster van dorpjes, maar ook van een gehele territoriale sectie. Bij de Toposa en Jiye worden *akiriket* altijd gehouden door een bepaalde leeftijdsklasse (dat is een ‘afdeling’ binnen een generatieset).

⁷ De term *nyepeyo* verwijst naar *nya(ki)peyo* (‘het doden van een dier [voor een oudere generatieset]’) en verklaart waarom de *nyepeyo*-ceremonie door de Toposa en Jiye ook wel *nyakipeyore* wordt genoemd. Bij de naburige Turkana van Noordwest-Kenia is de opvoering van het *akipeyore*-ritueel een frequent voorkomend gebeuren en heeft het de dimensie van de (*ny*)*akiriket* bij de Toposa en Jiye.

bestaat — de oudste Gazellen-mannen zijn ouder dan zestig jaar! De essentie van de komende *nyepeyo* is dat de Gazellen officieel zullen erkend worden als ‘de zonen van het land’. Na de besprenkeling door de Olifanten ouderen tijdens de voorbije *nyepeyo*, zijn de Struisvogels nu immers officieel erkend als ‘de vaders van het land’: dat is in een gerontocratische maatschappij als Toposa een manier van verwijzen naar hun autoriteit, hun senioriteit tegenover de Gazellen die niet alleen hun fysieke zonen zijn, maar weldra ook ‘de zonen van het land’ zullen worden genoemd. Het zijn de ‘zonen’ die voor het welzijn van het vee moeten instaan, terwijl de ‘vaders’ de autoriteit dragen⁸. Zolang de Olifanten nog aan de macht waren, bleven de Struisvogels verankerd in hun positie van ‘zonen van het land’ en waren de Gazellen gewoonweg de opkomende generatieset, zonder meer.

Een complete cyclus houdt dus in dat elke territoriale sectie van de Toposa⁹ twee *nyepeyo*-ceremonies opvoert: de ene waarbij de Struisvogels de macht krijgen van de Olifanten, en de daarop volgende waarbij de Gazellen officieel erkend worden als ‘zonen van het land’¹⁰. Het is pas daarna dat de jongste generatieset, die van de Kraaien (en die vooralsnog bestaat uit mannen van dertig jaar of jonger) haar eigen weg kan gaan: pas vanaf dat moment kan die generatieset beginnen ‘leven’ en zich gaandeweg opsplitsen in verschillende leeftijdsklassen, de kerngroepen van een generatieset. De *nyepeyo* die de Peimong hebben opgevoerd heeft daarom een directe weerslag op de verhoudingen binnen het ganse generatiesetsysteem: het beïnvloedt de positie van alle bestaande generaties, van Olifanten (die zich terugtrekken) tot Kraaien (die binnenkort officieel als generatieset worden erkend).

EEN NEPVERSIE VAN DE NYEPEYO?

Mijn tolk, Simon Lomurya, zelf een Toposa, was verbaasd omdat de opvoering van de *nyepeyo* bij de Peimong totaal niet strookte met de twee opvoeringen die hij eerder in oktober 2008 en maart 2009 had gezien in Bunio, zijn sectie. Simon becommentarieerde dat de *nyepeyo* van de Peimong een nepversie was... Toegegeven, de *nyepeyo* van de Peimong was visueel niet meteen het indrukwekkende feest waar ik me aan verwacht had en waarover de Toposa me in februari met zoveel loftuiting hadden gesproken. Er waren weinig effectieve deelnemers, en na gesprekken met verschillende ouderen bleek dat in totaal ‘slechts’ 45 ossen voor deze ceremonie werden geofferd. Was dit dan inderdaad een nepversie, zoals Simon Lomurya liet uitschijnen?

Zeker niet! En dat is duidelijk gebleken uit de vele gesprekken die ik nadien in de verschillende secties met ouderen heb gevoerd. Die gesprekken hebben me ook een basis gegeven om de minachtende houding van Simon te doorgronden en om de *nyepeyo* van de Peimong in het juiste kader te kunnen plaatsen. De stelling van Simon over de onechtheid¹¹ van de *nyepeyo* van de Peimong gebaseerd was op drie vaststellingen.

⁸ Een algemeen principe bij de Toposa en de pastorale buurvolkereen is dat de zonen hun vaders voeden. Dat principe staat duidelijk centraal in de *nyepeyo* en verklaart meteen ook waarom deze ceremonie een zodanig centrale plaats bezet in het rituele leven van de Toposa en de Jiye.

⁹ De situatie is enigszins anders bij de Jiye: dit punt zal verder ontwikkeld worden in een artikel dat ik over de *nyepeyo* zal schrijven.

¹⁰ Aangezien de Toposa onderverdeeld zijn in tien territoriale secties, zouden er binnen een zo kort mogelijke tijdspanne (sommigen spreken van een tweetal jaar) twintig *nyepeyo* moeten worden opgevoerd — in feite zijn het er meer, vanwege de opsplitsing van de generatieset in twee lijnen in verschillende secties.

¹¹ Simon gebruikte letterlijk het Engelse woord *fake*.

1. Het aantal geslachte ossen

Een belangrijk argument in de stelling van Simon betreft het aantal ritueel geofferde dieren. In totaal amper 45, tegenover de ongeveer 200 bij de Bunio. Dit verschil kan verklaard worden door twee fenomenen. Ten eerste weerspiegelt het aantal ritueel geofferde ossen de omvang (en rijkdom) van de verschillende secties. Peimong is de kleinste sectie binnen de Toposa¹². Per dorp waar de ceremonie werd opgevoerd werden telkens twee ossen geslacht, hoewel in een dorp slechts één dier werd geofferd. In totaal heeft de *nyepeyo* zes dagen geduurd. Elke dag werd een nieuw dorp bezocht, en in totaal werden er 11 ossen geslacht. Het aantal ossen per dorp is niet rechtstreeks gerelateerd tot de grootte van het dorp, maar wel tot het aantal NgiTome (Olifanten) die er leven en de zegening zullen uitvoeren: er werd telkens één os aan elke Olifant aangeboden. De Peimong tellen nog slechts 11 leden van de generatieset van de Olifanten, en dus moesten er minimaal 11 ossen worden aangeboden. Dat mag meer zijn, maar hoeft niet. Het essentiële punt is dat elke Olifant tevreden moet zijn met het offer van de Struisvogels¹³. Punt is dat de Bunio-sectie een beduidend grotere bevolkingsgroep omvat en men dus kan stellen dat er ook nog meer Olifanten leven. Dat heeft dus al een direct impact op het groter aantal ossen dat bij de Bunio werd geofferd. Bunio is ook een rijkere sectie en de kans bestaat dat daarom meer dan één os per lid van de oudere generatieset werd geslacht.

Naast de 11 ter plaatse geslachte ossen werden er bij de Peimong ook nog 34 ossen ‘uitgedeeld’. Het betreft dieren die de eerste dag van de *nyepeyo* allemaal nabij een sacrale *akiriket*-plaats werden samengebracht en van daaruit door jongemannen van de Gazellen-generatieset naar de oudste Olifanten van de negen andere Toposa territoriale secties werden geleid. Bij ontvangst worden die ossen ritueel geslacht en zegenen de betreffende Olifanten-mannen tijdens een *akiriket*-ritueel de Struisvogels van de Peimong-sectie; tijdens de zegening wensen de Olifanten sterkte toe aan hun zonen, de Struisvogels, die nu als ‘vaders van het land’ de autoriteit krijgen en de macht in handen nemen. Op die manier wordt door de Struisvogels de zegening afgedwongen van alle oudste Olifanten in het ganse Toposa-gebied.

Een tweede factor die het eerder beperkt aantal geofferde ossen verklaart is het feit dat een essentieel onderscheid moet gemaakt worden tussen twee versies van de *nyepeyo*. De essentie van de *nyepeyo* die de Peimong nu hebben opgevoerd draait rond het verzoek van de Struisvogels om ‘vaders van het land’ te mogen worden. In de andere, nog op te voeren *nyepeyo* zullen de Gazellen erkend worden als ‘zonen van het land’. In de eerste versie vormen de Struisvogels de actieve deelnemers, in de tweede de Gazellen. Aangezien de generatieset van de Struisvogels gevormd wordt door de fysieke vaders van de Gazellen, is de groep van de Struisvogels beduidend kleiner dan die van de Gazellen (die nu zowat de piek van hun demografische samenstelling bereiken).

Van de Struisvogels werd niet verwacht dat ze allemaal een os offerden; maar tijdens de *nyepeyo* van de Gazellen is dat wel het geval. Dit betekent dat bij de komende *nyepeyo* in de Peimong-sectie een veel hoger aantal ossen worden geslacht (en verdeeld): alles wijst erop dat op dat

¹² De Peimong-sectie is zodanig klein dat ze nu haast volledig is opgeslorpt door de veel grotere buur, de NgiKor sectie. In zijn rapport *The Toposa: Report submitted to the Norwegian Church Relief - Sudan Programme* beschouwt Eriksen (1977: 2, 8) de Peimong zelfs niet als een volwaardige sectie maar als een subsectie van de noordelijk levende NgiMogos.

¹³ Tijdens mijn interviews met ouderen heb ik verhalen gehoord van generatiesets die een *nyepeyo* organiseerden met een te beperkt aantal ossen dat aan de leden van de oudere generatieset werd aangeboden. De ouderen hebben dan geweigerd de zegening uit te voeren zodat de jongere generatieset verplicht was nadien een grotere *nyepeyo* te organiseren om het beoogde doel te bekomen.

moment ongeveer 150 ossen zullen worden geofferd, en dat is niet zo verschillend van de 200 die door de Bunio in maart 2009 geslacht werden. De omvang van het aantal geslachte ossen wordt dus bepaald door de grootte van de sectie en door het aantal actieve deelnemers (met andere woorden, het aantal leden van de uitvoerende generatieset).

2. De verspreiding over verschillende dorpen

Een tweede verschil tussen de *nyepeyo* van de Bunio en de Peimong betreft de locatie. De Bunio hebben hun twee *nyepeyo*-ceremoniën telkens in één dorp opgevoerd. Dat betekent dat alle betrokken partijen, dus ook alle (stok-)oude Olifanten-mannen op die ene plaats moesten verzameld worden. Tijdens de tweedaagse viering werden vele ossen geslacht en hebben alle Olifanten tijdens een gezamenlijke sessie alle Struisvogels besprenkeld met het levensvitale mengsel.

De Peimong hebben voor een ander scenario gekozen: de Struisvogels zijn achtereenvolgens naar elk dorp getrokken waar nog Olifanten leven, en hebben daar telkens individuele opvoeringen geleverd. Gedurende zes opeenvolgende dagen hebben de Struisvogels dus urenlang moeten dansen en zingen in de blakende zon. Dat is geen sinecure als men weet dat de meeste deelnemende Struisvogels zelf zestig-plussers zijn. De Peimong-aanpak is wellicht minder spectaculair (vanuit visueel oogpunt) maar is daarom niet minder belangrijk: ze is zelfs intenser, ja intiemer vanwege de persoonlijke band tussen de Struisvogels enerzijds, en de individuele Olifanten anderzijds. De *nyepeyo* van de Peimong is daarom zeker geen nepversie, zoals mijn jonge tolk minachtend zei.

3. Het visuele aspect

Een derde en laatste verschil betreft het visuele aspect van de opvoering van de *nyepeyo*. Bij de Toposa en naburige herdersvolkeren zijn de oudere mannen meestal gekleed in de meest vreemde combinaties van kledij, althans in onze Westerse ogen. Die oude mannen dragen zelden een broek, maar wel een T-shirt, hemd, trui, of een combinatie daarvan. Sommige onder hen dragen vrouwenkleren. Deze vreemdsoortige uitrusting wordt liefst van al ‘opgesmukt’ met een hoofdbedekking (variërende van een heuse hoed tot een gebreide muts) en een (voor de tropen veel te dikke) vest.

Aangezien de oude Struisvogels de protagonisten waren in de *nyepeyo* bij de Peimong, en ze zich niet de moeite hadden getroost om de essentiële elementen van de ‘traditionele’ kledij¹⁴ te verzamelen, leek het geheel op een slordige opvoering, een punt dat mijn tolk duidelijk niet apprecieerde. Tijdens de discussies die ik nadien voerde met de Struisvogels bleek dat een en ander te maken had met de tijdslimiet.

Alles wijst er immers op dat de Peimong-Struisvogels vrij impulsief hebben opgetreden en inderdaad weinig tijd hebben besteed aan de voorbereiding van deze *nyepeyo*. Hun beslissing was ingegeven door het uitblijven van de regens en het daaraan gekoppelde vermoeden dat de toestand in de regio de komende maanden zo slecht kan worden dat de opvoering van de *nyepeyo* (en alle andere grote ceremoniën) wel eens gedurende een lange periode zou moeten uitgesteld

¹⁴ Die ‘traditionele’ uitrusting bestaat minstens uit een luipaardvel dat op de rug wordt gehangen, armbanden met giraffestaart, een kroon met lange witte struisvogelveders en grote metalen kniebellens. Sommige Peimong-mannen droegen wel de *nyalero*, een uiterst kostbaar halssnoer van grote rode en witte kralen.

worden¹⁵. De regel is echter dat de Struisvogels niet eigenhandig mogen beslissen om ‘vaders van het land’ te worden en ze daarvoor absoluut de zegening moeten krijgen van de generatieset van hun vaders, de Olifanten. Aangezien er in de Peimong-sectie nog maar 11 Olifanten in leven zijn, en die allemaal tot de oudste leden van de maatschappij behoren, hebben de Struisvogels het zekere voor het onzekere genomen en zonder dralen hun *nyepeyo* opgevoerd, in juni, op een moment dat dit eigenlijk niet hoort te gebeuren¹⁶.

Kortom, de *nyepeyo* van de Peimong is een opvoering geworden met minder ossen en ook met minder praal, maar dit neemt niets weg aan de essentie van de gebeurtenis: de historische overhandiging van ‘het woord’ van de Olifanten aan de Struisvogels. De Peimong zullen ongeveer 35 jaar moeten wachten vooraleer deze vorm van *nyepeyo* nog eens zal worden opgevoerd: dat zal het moment zijn dat de enkele nog levende Struisvogels hun macht zullen overdragen aan hun zonen, de Gazellen.

HET VELDONDERZOEK

Zoals eerder aangehaald, heb ik twee keer de *nyepeyo*-ceremonie bijgewoond, respectievelijk in de dorpen Takankamuran en Kaldo (beide Peimong-secties van de Toposa). Daarna heb ik werkbezoeken gebracht in twee Toposa-dorpen Loolim (NgiNyangea-sectie) en Mogos (NgiMogos-sectie), en ook in twee Jiye-dorpen, Naperede (NgiTarakabun-sectie) en Napusereyet (NgiMokodol-sectie). In al die dorpen werden interviews gedaan over de *nyepeyo*-ceremonie, vooral om de relatie tussen *nyepeyo* en *nyasapan*¹⁷ te kunnen doorgronden. Verder heb ik uiteraard ook verder gewerkt aan de etno-geschiedenis van de Jiye en Toposa om de dynamiek van de territoriale secties beter te kunnen doorgronden. Naast vele informele gesprekken werden 25 interviews opgenomen; erlang zullen daar transcripties van gemaakt worden.

¹⁵ De opvoering van de *nyepeyo* waarbij de Struisvogels de ‘vaders van het land’ worden is naar schatting ongeveer tien jaar over tijd. Dit is wellicht het gevolg van de burgeroorlog in Zuid Soedan, gecombineerd met ecologische omstandigheden. De twee vorige jaren waren echter bijzonder gunstig: het heeft voldoende geregend, wat gezorgd heeft voor een grote en gezonde veestapel. Dat verklaart waarom de cyclus van de *nyepeyo*-ceremoniën vorig jaar is opgestart. Maar dit jaar zijn de regens laat: daar waar de sorghum in juni al een meter hoog had moeten staan, heb ik nergens één sorghumplant in bloei gezien. 2010 zou dus een problematisch jaar kunnen worden voor de Jiye en de Toposa, een jaar van honger en spanningen. In dergelijke moeilijke tijden worden uiteraard geen grote feesten gehouden. Dat betekent dat niets garandeert dat in de loop van de komende twaalf maanden nog *nyepeyo*-ceremoniën opgevoerd worden: in geval van droogte en honger wordt alles gewoon uitgesteld naar een later, niet te bepalen moment.

¹⁶ De meeste informanten verwijzen naar de periode tussen oktober en maart, met andere woorden naar het droge seizoen, als het tijdvak waarin de *nyepeyo* best wordt opgevoerd. De schaarse regenval tot nog toe heeft het droge seizoen uitzonderlijk verlengd en de Struisvogels van de Peimong hebben die kans gegrepen om hun *nyepeyo* te houden.

¹⁷ *Asapan* (*nyasapan* genoemd in Soedan) is een belangrijk initiatieritueel dat in de meeste groepen van de Karimojong Cluster de inlijving in het generatiesetsysteem mogelijk maakt. De Toposa (en de Jiye) voerden vroeger ook de *nyasapan* op, maar alles wijst erop dat er intussen een verschuiving is gebeurd waarbij deze twee volkeren een al bestaande ceremonie, de *nyepeyo*, verder hebben ontwikkeld en aangegrepen als spilevenement in het generatiesetsysteem.

2. Divers – Varia

2.1. Site web du Fonds – Website van het Fonds

Le site web du Fonds Léopold III a été publié le 31 octobre 2008. L'adresse est :
www.sciencesnaturelles.be/LIII/FR.

Il apparaît que le site web est beaucoup fréquenté et que les visites augmentent. Pour le 1^{er} semestre 2009, il y avait une moyenne de 40 visiteurs par jour (min. 20 ; max. 67). Pour le 2^{ième} semestre 2009, la moyenne fut au-dessus de 60 visiteurs par jour (min. 20 ; max. 120).

Sur les pages consacrées aux publications découlant de missions cofinancées par le Fonds figurent actuellement plus de 1.000 références (560 pour l'île de Laing, 450 suite à d'autres missions).

Quant à ces dernières, un grand nombre de références a été rangé sous forme de listes thématiques à commencer par :

Bioluminescence

Conservation de la nature

Ethnographie

Ethologie

Expéditions

Le mont Kenya

Cameroun

Namaqualand – Namibie

Sulawesi

Malawi

Galápagos

Mammifères marins

De website van het Leopold III-Fonds werd gelanceerd op 31 oktober 2008. Het adres is:
www.natuurwetenschappen.be/LIII/NL

Het blijkt dat de website zeer vaak wordt bezocht en dat het aantal bezoekers toeneemt. In het eerste semester van 2009 was het gemiddelde 40 bezoekers per dag (min. 20; max. 67). In het tweede semester van 2009 was dit aantal opgelopen tot een gemiddelde van 60 bezoekers per dag (min. 20 ; max. 120).

Op de pagina's die gewijd zijn aan de publicaties die voortvloeien uit zendingen met cofinanciering vanwege het Fonds, staan momenteel meer dan 1.000 referenties (560 betreffende het eiland Laing, 450 als gevolg van andere zendingen).

Wat deze laatste betreft, een groot deel ervan werd ook gerangschikt volgens thema, te beginnen met :

Bioluminescentie

Etnografie

Ethologie

Expedities

Keniaberg

Kameroen

Namaqualand – Namibië

Sulawesi

Malawi

Galápagos

Natuurbehoud

Zeezoogdieren

2.2. Prix du Ministre de la Coopération au Développement, 2010 Prijs van de Minister voor Ontwikkelingssamenwerking, 2010

Parmi les dix nominés pour le prix du Ministre de la Coopération au Développement pour l'année 2010 figurent deux personnes ayant bénéficié d'un soutien financier pour missions de terrain :

- Dr Achille Ephrem Assogbadjo, de nationalité Béninoise.
Recherches : Importance socio-économique et étude de la variabilité écologique, morphologique, génétique et biochimique du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Bénin.
- dhr. Wannes Hubau, van Belgische nationaliteit.
Zijn onderzoek: Productie en houtkwaliteit van limba (*Terminalia superba* Engl. & Diels) uit aanplantingen in het Luki-reservaat, Bas-Congo, DRC.

Voir, zie verder: <http://devcoprize.africamuseum.be>

2.3. Livres et documents reçus – Ontvangen boeken en documenten

Plusieurs livres et documents ont été reçus en 2009.

2.3.1. A mentionner en particulier : deux dvd de l'asbl « Mémoires du Congo » :

- Le Service Territorial, Témoignages. Durée : 54 minutes.
- Agronomes et Vétérinaires, Témoignages. Durée : 1 heure 27 minutes.

De nombreuses photos et diapositives, prises par le Roi Léopold III, ont été utilisées pour la réalisation de ces deux films documentaires.

Site web de l'asbl : <www.memoiresducongo.org>

2.3.2. Le professeur Michel Jangoux, membre du Fonds, a donné sa collection personnelle de la revue '*Indo-Malayan Zoology*' au Fonds. Les fascicules des volumes 1 à 6, édités dans la période 1984-1989, sont barcodés et incorporés dans la bibliothèque du Fonds, gérée par le Service de Documentation de l'IRScNB.

Toutes les publications parues dans cette revue seront bientôt être mises en ligne sur le site web du Fonds. Voir plus loin en annexe.

2.3.3. In februari 2009 ontving het Fonds een exemplaar van het boek:

Kok, P.J.R. & Kalamandeen, M., 2008. Introduction to the taxonomy of the amphibians of Kaieteur National Parc, Guyana. *Abc Taxa*, 5 : i-ix, 1-278, col. figs. 1-151.

Integrale on-line versie: www.abctaxa.be/volumes.

De eerste auteur heeft reeds verscheidene keren een toelage ontvangen van het Fonds om terreinwerk te verrichten in Guyana. Zie bijlage.

2.4. Publications scientifiques réalisées avec l'appui du Fonds

Wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met steun van het Fonds

Le nombre des publications scientifiques réalisées avec l'appui financier du Fonds Léopold III s'élève à plus de 1.000. Celles publiées en 2009 sont mentionnées ci-dessous.

Het aantal wetenschappelijke publicaties verwezenlijkt met financiële steun van het Leopold III-Fonds bedraagt meer dan 1.000. De publicaties verschenen in 2009 worden hierna vermeld.

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

Jordaens, K., Bruyndoncx, L., Van Goethem, J. & Backeljau, T. 2009. Morphological and anatomical differentiation of three land snails of the genus *Rhynchotrochus* (Gastropoda: Pulmonata: Camaenidae). *Journal of Molluscan Studies*, 75 (1): 1-8, figs 1-5.

Maddison, W.P.I., 2009. New coccolodine jumping spiders from Papua New Guinea (Araneae: Salticidae: Cocolodinae). *Zootaxa*, 221: 1-22, figs 1-92. (PDF, on line)

Massin, Cl., Uthicke, S., Purcell, S.W., Rowe, F.W.E. & Samyn, Y., 2009. Taxonomy of the heavily exploited Indo-Pacific sandfish complex (Echinodermata: Holothuriidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 155. 40-59, figs 1-10.

Schuchert, P. & † Bouillon, J., 2009. *Magapia*, nom. nov., replacing *Laingia* Bouillon, 1978, and *Magapiidae*, nom. nov., replacing *Laingiidae* Bouillon, 1978 [Cnidaria, Hydrozoa]. *Revue suisse de Zoologie*, 116 (3-4): 437- 439.

Zhao, P., Constant, J. & Cai, W., 2009. Notes on the Papua New Guinea genus *Cheronella* Miller (Hemiptera: Reduviidae: Reduviinae), with a redescription of its little known type species. *Zootaxa*, 2117: 31- 36, figs 1-15. (PDF on line)

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

Aigoïn, D.A., Devos, N., Huttunen, S., Ignatov, M.S., Gonzalez-Mancebo, J.M. & Vanderpoorten, A., 2009. And if *Engler* was not completely wrong? Evidence for multiple evolutionary origins in the moss flora of Macaronesia. *Evolution*, doi:10.1111/j.1558-5646.2009.00787.x 1- 10, fig. 1.

Azevedo, F., Hajdu, E., Willenz, Ph. & Klautau, M., 2009. New records of Calcareous sponges (Porifera, Calcarea) from the Chilean coast. *Zootaxa*, 2072, 1-30, figs 1-8. ([PDF](#))

Bizoux, J.-P., Daïnou, K., Bourland, N., Hardy, O.J., Heuertz, M., Mahy, G. & Doucet, J.-L., 2009. Spatial genetic structure in *Milicia excelsa* (Moraceae) indicates extensive gene dispersal in a low-density wind-pollinated tropical tree. *Molecular Ecology*, doi:10.1111/j.1365-

294X.2009.04365.x 18: 4398- 4408, figs 1-2.

Castroviejo-Fisher, S., Guayasamin, J.M. & Kok, Ph.J.R., 2009. Species status of *Centrolene lema* Duellman and Señaris, 2003 (Amphibia: Centrolenidae) revealed by Integrative Taxonomy. *Zootaxa*, 1980: 16-28, figs 1-6.

Droissart, V., Simo, M., Sonké, B., Cawoy, V. & Stévant, T., 2009. Le genre *Stolzia* (Orchidaceae) en Afrique centrale avec deux nouveaux taxons. *Adansonia*, sér. 3, 31 (1): 25- 40, figs 1-3.

Droissart, V., Sonké, B., Nguembou, C., Djuikouo, M.-N., Parmentier, I. & Stévant, T., 2009. Synopsis of the Genus *Chamaeangis* (Orchidaceae), Including Two New Taxa. *Systematic Botany*, 34 (2): 285- 296, figs 1-3.

Droissart, V., Sonké, B., Simo, M. & Stévant, T., 2009. New orchid records from Atlantic Central Africa. *Edinburgh Journal of Botany*, 66 (1): 115- 132, figs 1-2.

Eggermont, H., Van Damme, K. & Russell, J.M., 2009. Rwenzori Mountains (Mountains of the Moon): Headwaters of the White Nile. In: Dumont, H.J. (Ed.). *The Nile: Origin, Environments, Limnology and Human Use*. Monographiae Biologicae, 89, Springer Science Netherlands, pp. 243-261, figs 1-3.

Hanssens, M., 2009. A review of the *Clarias* species (Pisces; Siluriformes) from the Lower Congo and the Pool Malebo. *Journal of Afrotropical Zoology*, 5: 27- 40, figs 1-15.

Huijbregts, J. & Krikken, J., 2009. Sulawesi *Onthophagus* with paraocular protrusions: ten new species, with a key (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 152: 209-236, figs 1-93.

Jocqué, R., 2009. A redescription of *Pseudoctenus meneghettii* Caporiacco, 1949 (Araneae: Zoropsidae), a poorly known Afrotropical spider taxon, with description of a new enigmatic species. *Contributions to Natural History*, 260: 1-81, figs 1-165.

Kok, Ph.J.R., 2009. A new species of *Oreophrynella* (Anura: Bufonidae) from the Pantepui region of Guyana, with notes on *O. macconnelli* Boulenger, 1900. *Zootaxa*, 2071: 35-49, figs 1-9. ([PDF](#))

Kok, Ph.J.R., 2009. Lizard in the clouds: a new highland genus and species of Gymnophthalmidae (Reptilia: Squamata) from Maringma tepui, western Guyana. *Zootaxa*, 1992: 53-67, figs 1-9.

Kok, Ph., 2009. Amphibien und Reptilien über den Wolken – die Entschlüsselung der Artendiversität in einer vergessenen Welt. *Terraria*, 19: 75- 80, photos 1

Mallefet, J., 2009. Chapter 5. Echinoderm bioluminescence: Why, when, and how do so many ophiuroids glow? In: Meyer-Rochow, V.B. (Ed.). *Bioluminescence in Focus - A Collection of Illuminating Essays*. Research signpost, Kerala, India., 17 pp., figs 1-7.

Nevado, B., Koblmüller, S., Sturmbauer, C., Snoeks, J., Usano-Aleman, J. & Verheyen, E., 2009. Complete mitochondrial DNA replacement in a Lake Tanganyika cichlid fish. *Molecular Ecology*, 18 (20): 1- 52, figs 1-4.

- Robert, H. & Johnson, L., 2009. Main CAML Observations during BELARE 2008-2009. Research at Princess Elisabeth Station: CAML, 2 pp., 8 photos.
- Rosenheim, B.E., Swart, P.K. & Willenz, Ph., 2009. Calibration of sclerosponge oxygen isotope records to temperature using high-resolution 18O data. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 73 (18): 5308- 5319, figs 1-9.
- Russell, J., Eggermont, H., Taylor, R. & Verschuren, D., 2009. Paleolimnological records of recent glacier recession in the Rwenzori Mountains, Uganda-D.R. Congo. *Journal of Paleolimnology*, 41: 253-271, figs 1-7.
- Ruysschaert, S., van Andel, T., Van de Putte, K. & Van Damme, P., 2009. Bathe the baby to make it strong and healthy: Plant use and child care among Saramaccan Maroons in Suriname. *Journal of Ethnopharmacology*, 121: 148-170, figs 1-2.
- Sotiaux, A., Enroth, J., Olsson, S., Quandt, D. & Vanderpoorten, A., 2009. When morphology and molecules tell us different stories: a case-in-point with *Leptodon corsicus*, a new and unique endemic moss species from Corsica. *Journal of Bryology*, 31: 186- 196, figs 1-6.
- Van Bresseem, M.-Fr., Van Waerebeek, K., Aznar, F.J., Raga, J.A. *et al.*, 2009. Epidemiological pattern of tattoo skin disease: a potential general health indicator for cetaceans. *Diseases of Aquatic Organisms*, 85: 225-237, figs 1-6.
- Vanderpoorten, A. & Goffinet, B., 2009. Introduction to Bryophytes. Cambridge University Press, i-viii, 1-303 pp., 82 b/w + 16 col. ills.
- Vanderpoorten, A., Schäfer-Verwimp, A., Heinrichs, J., Devos, N. & Long, D.G., 2009. The taxonomy of the leafy liverwort genus *Leptoscyphus* (Lophocoleaceae) revisited. *Taxon*,
- Van Waerebeek, K., Ofori-Danson, P.K. & Debrah, J., 2009. The Cetaceans of Ghana, a Validated Faunal Checklist. *West African Journal of Applied Ecology*, 15: 61-90, figs 1-18.
- Verswijver, G., 2009. Rendez-vous chez les Toposa. *Science connection*, 27: 45, 1 photo.
- Verswijver, G., 2009. Unieke ceremonie bij de Toposa van Zuidoost-Soedan. *Science connection*, 27: 45, 1 foto.

Brussel, 6 april 2010
Bruxelles, le 6 avril 2010

Jackie VAN GOETHEM
Uitvoerend secretaris
Secrétaire exécutif

Bijlagen / annexes : 4

Volume 1 No 1
1984

Fonds Léopold III
pour l'Exploration
et la
Conservation de la Nature

INDO- MALAYAN ZOOLOGY

An international journal devoted to the
biology, ecology, systematics and
biogeography of Indo-Malayan and
Melanesian animals, with particular
interest for the marine and maritime fauna

Edited by
JEAN BOUILLON & MICHEL JANGOUX
Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles



A.A.BALKEMA / ROTTERDAM / BOSTON

1989

INDO- MALAYAN ZOOLOGY

An international journal devoted to the
biology, ecology, systematics and
biogeography of Indo-Malayan and
Melanesian animals

Edited by
JEAN BOUILLON & MICHEL JANGOUX
Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles



A.A.BALKEMA / ROTTERDAM / BOSTON

SPONSORED BY THE FONDATION ROI LÉOPOLD III

Indo-Malayan Zoology is published twice a year in two issues of about 160 pages each. It publishes original research, review articles and news items on research activities in English or in French (with an English abstract). Manuscripts should be sent to one of the editors.

LIST OF MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

J. Bouillon, Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles, 50 av. F.D. Roosevelt, 1050 Brussels, Belgium (editor)
P. Cornelius, Department of Zoology, British Museum (Natural History), London
A. Guille, Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris
M. Jangoux, Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles, 50 av. F.D. Roosevelt, 1050 Brussels, Belgium (editor)

Ch. Jeuniaux, Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animale, Université de Liège
K. Petersen, Universitetets Zoologiske Museum, Copenhagen
J. Van Goethem, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussels
W. Verheyen, Laboratorium Algemene Dierkunde, Universiteit Antwerpen, Antwerp

SUBSCRIPTION INFORMATION

The annual subscription rate is Hfl.65 + Hfl.9 postage (US\$25.00 + \$3.50 postage). Orders should be placed with your subscription agency, with the publisher or his local agent.

North America:
 A.A. Balkema Publishers, P.O. Box 230,
 Accord MA 02018
 Telex: 94 8658

Australia, New Zealand & Papua New Guinea:
 D.A. Book Depot Pty. Ltd., P.O. Box 163,
 Mitcham, Victoria 3132, Australia
 Telex: 37911

Indonesia:
 Insulinde C.V., P.O. Box 120, Bandung

Malaysia:
 Parry's Book Center, K.L. Hilton Hotel,
 Jalan Sultan Ismail, Kuala Lumpur

All other countries:
 A.A. Balkema Publishers, P.O. Box 1675,
 3000 BR Rotterdam, Netherlands
 Telex: 41605 tkom nl attn balkema

Specially reduced rates to individuals:
 There is a special subscription rate of Hfl.35 + Hfl.9 postage. This rate only applies if the institute or firm where the subscriber works has already a subscription to the journal. These special subscriptions can only be placed directly with the publishers in the Netherlands:
 A.A. Balkema, P.O. Box 1675, Rotterdam

ISSN 0168-6259

© 1984 A.A. Balkema, P.O. Box 1675, 3000 BR Rotterdam, Netherlands

Distributed in USA & Canada by: A.A. Balkema Publishers, P.O. Box 230, Accord, MA 02018

Printed in the Netherlands

SPONSORED BY THE FONDATION ROI LEOPOLD III

Indo-Malayan Zoology is published twice a year in two issues of about 160 pages each. It publishes original research, review articles and news items on research activities in English or in French (with an English abstract). Manuscripts should be sent to one of the editors.

LIST OF MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

J. Bouillon, Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles, 50 av. F.D. Roosevelt, 1050 Brussels, Belgium (editor)
P. Cornelius, Department of Zoology, British Museum (Natural History), London
A. Guille, Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris
M. Jangoux, Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles, 50 av. F.D. Roosevelt, 1050 Brussels, Belgium (editor)
Ch. Jeuniaux, Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animale, Université de Liège

J. Krikken, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden
K. Petersen, Universitetets Zoologiske Museum, Copenhagen
A. Soegiarto, National Institute of Oceanology, Jakarta
J. Van Goethem, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussels
W. Verheyen, Laboratorium Algemene Dierkunde, Universiteit Antwerpen, Antwerp

SUBSCRIPTION INFORMATION

The annual subscription rate is Hfl.65 + Hfl.9 postage (US\$25.00 + \$3.50 postage). Orders should be placed with your subscription agency, with the publisher or his local agent.

North America:

A.A. Balkema Publishers, Old Post Road, Brookfield, VT 05036
 Telex: 759615

Australia, New Zealand & Papua New Guinea:
 D.A. Book Depot Pty. Ltd., P.O. Box 163, Mitcham, Victoria 3132, Australia
 Telex: 37911

Indonesia:

Insulinde C.V., P.O. Box 120, Bandung

Malaysia:

Parry's Book Center, K.L. Hilton Hotel, Jalan Sultan Ismail, Kuala Lumpur

All other countries:

A.A. Balkema Publishers, P.O. Box 1675, 3000 BR Rotterdam, Netherlands
 Telex: 41605 tkom nl attn balkema

Specially reduced rates to individuals:

There is a special subscription rate of Hfl.35 + Hfl.9 postage. This rate only applies if the institute or firm where the subscriber works has already a subscription to the journal. These special subscriptions can only be placed directly with the publishers in the Netherlands:
 A.A. Balkema, P.O. Box 1675, Rotterdam

ISSN 0168-6259

© 1989 A.A. Balkema, P.O. Box 1675, 3000 BR Rotterdam, Netherlands

The siphonophores (Cnidaria, Hydrozoa) of Hansa Bay, Papua New Guinea

F. Pagès & J.M. Gili

Institut de Ciències del Mar Passeig Nacional s.n., 08003 Barcelona, Spain

J. Bouillon

Laboratoire de Zoologie, Université Libre de Bruxelles, 50 av. F.D. Roosevelt, 1050 Bruxelles, Belgium & Station Biologique Léopold III, Laing Island, Papua New Guinea

ABSTRACT: From March 1987 to February 1988, thirty-one species of siphonophores were collected in Hansa Bay, Papua New Guinea, by means of monthly surface plankton hauls. The species collected during the whole year, which were also the most abundant, were those characteristic of the equatorial zone of the Indo-Pacific Ocean (e.g. *Diphyes dispar*, *D. chamissonis* and *Chelophyes contorta*). Other species collected throughout the year were less abundant and, in contrast, were clearly cosmopolitan in nature (e.g. *Abylopsis tetragona*, *A. eschscholtzi* and *Bassia bassensis*). During the monsoon season, samples of practically all the recorded species (95%) were obtained; during the tradewind period, the number of species sampled was smaller (65%). Most species collected only during the monsoon period were representative of oceanic forms; they were probably carried there by NE-SW oceanic currents.

1. INTRODUCTION

The siphonophoran fauna of the western Pacific Ocean has been widely studied both by expeditions that have covered the ocean as a whole, and by others more localized. During the Albatross Expedition, for example, siphonophores were collected from many tropical Pacific stations (Bigelow 1911), while in another similar, though somewhat later, expedition, hauls were made only in the Sea of Japan (Bigelow 1913). The Albatross Philippine Expedition was centred in the South China Sea (Bigelow 1919). Other major expeditions collected partly in the area, such as the Siboga Expedition (Lens & Van Riemsdijk 1908), or there alone, such as the Naga Expedition to the South China Sea and the Gulf of Thailand (Alvarino 1963). In monographs resulting from other expeditions, in particular the Deutsche Südpolar Expedition (Moser 1925), mention has been made of siphonophores collected from the west of Papua New Guinea.

Other studies of siphonophores have been carried out close to the coasts of Papua New Guinea, many of them resulting from expeditions to Philippine and Indonesian waters (Sears 1953, Alvarino 1964, Rees & White 1966). Others

Introduction to the taxonomy
of the amphibians of
Kaieteur National Park,
Guyana

Philippe J. R. Kok
Michelle Kalamandeen



Volume 5 (2008)