

## PROPOSITION DE RECHERCHE

### Soumise par:

The Wildlife Conservation Society, BP 8500 Soavimbahoaka, Antananarivo 101, Madagascar

Tel: 261 33 11 879 93 - 261 33 11 879 53

Email: lgaylord@wcs.org - herilala@wcs.org

L'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM), Université de Toliara, Madagascar.

Tel: 261 20 94 435 52

Email: manwai@wanadoo.mg - maraedouard@yahoo.fr

Le Muséum National d'Histoire Naturelle

57 rue Cuvier, 75005 Paris, FRANCE

Tel : 33 1 40 79 31 03

Fax : 33 1 40 79 57 71

Email: pbouchet@mnhn.fr

Représentés par: Ms. Lisa Gaylord - Country Director / WCS Madagascar ; Dr. ManWai Rabenevanana – Directeur / IH.SM ; Prof. Philippe Bouchet, Muséum National d'Histoire Naturelle.

### 1. Titre du projet

Explorations et inventaires de biodiversité marine à Madagascar.

### 2. Contexte

A Madagascar, la plus grande partie des inventaires de biodiversité concerne le domaine terrestre : Madagascar est reconnu depuis longtemps comme un «hotspot» de diversité biologique, avec un très haut niveau d'endémisme dans tous les groupes zoologiques et botaniques.

Par contraste, le domaine marin n'est l'objet que d'un petit nombre d'études, qui concernent les grandes espèces charismatiques (dugong, tortues, cétacés - et dans une moindre mesure requins) et les récifs coralliens. Historiquement, les régions de Tuléar et de Nosy-Bé à elles seules ont concentré l'essentiel des recherches scientifiques sur la faune benthique. Il y a globalement un déficit de connaissances sur les milieux et la faune et la flore marines à Madagascar, ce qui constitue un handicap pour le développement durable.

Face au "handicap taxonomique" reconnu par la **Convention sur la Diversité Biologique**, les scientifiques se sont mobilisés au niveau international à travers deux grandes initiatives :

(1) Le "Census of Marine Life", lancé aux Etats-Unis en 2000 pour une durée de 10 ans, a pour ambition de promouvoir l'inventaire des espèces marines, en particulier dans les milieux les plus riches et/ou les moins bien connus. Il se décrit actuellement chaque année dans le monde 1650 nouvelles espèces animales et végétales marines. Avec 39% des nouvelles espèces marines décrites chaque année, la principale source de découvertes est la province biogéographique Indo-ouest Pacifique (à laquelle appartient Madagascar), à la fois parce que c'est la plus vaste, mais aussi parce

qu'elle est objectivement la plus riche en espèces. La plupart des découvertes concernent les crustacés, les mollusques et les poissons ;

(2) Le "Barcoding of Life", lancé également aux Etats-Unis en 2006, vise à compléter les critères classiques de reconnaissance et d'identification des espèces par "code-barres" moléculaire. Les scientifiques sont actuellement en train de constituer une importante base de données de séquences d'espèces connues, et ils utilisent également le séquençage comme outil d'analyse et d'exploration de la biodiversité inconnue. L'objectif du programme iBOL (International Barcoding of Life), en cours de lancement, est de séquencer 100.000 espèces marines au cours des 5 prochaines années.

Le projet "Explorations et inventaires de biodiversité marine à Madagascar" s'inscrit pleinement dans ces deux grands réseaux internationaux : les institutions et les chercheurs participants sont nombreux à être impliqués à des titres divers dans l'un ou l'autre de leurs groupes de travail.

Le Muséum National d'Histoire Naturelle (**MNHN**, Paris), l'Institut d'Halieutique et des Sciences Marines de Tuléar (**I.H.SM**) et le Wildlife Conservation Society (**WCS**) Madagascar se sont associés pour le succès de ces inventaires. L'Union Mondiale pour la Nature (**UICN**) apporte également son parrainage.

### **3. Objet**

Le projet "Explorations et inventaires de biodiversité marine à Madagascar" a pour objet de découvrir, inventorier, caractériser et décrire la biodiversité marine de Madagascar.

### **4. Programme de recherche proposé**

Le programme de recherche prévoit deux expéditions dans des secteurs / régions marines particulièrement méconnus et sous-explorés à Madagascar, et présentant donc un fort potentiel de découvertes :

- la région Sud (le "Grand Sud" : région Anosy et Androy), caractérisée par ses eaux froides, et où seront étudiés la faune et la flore de la région côtière, depuis le littoral jusqu'au bord du plateau continental ;
- les fonds chalutables du large dans le Canal du Mozambique, dans des zones ayant subi une pression de pêche par les crevettiers (fonds meubles) et d'autres indemes de toute pêche commerciale (fonds grossiers).

Ce programme sera mené à bien en impliquant une équipe internationale, avec des compétences couvrant l'ensemble des compartiments de la biodiversité marine : algues invertébrés benthiques, poissons (surtout espèces non commerciales).

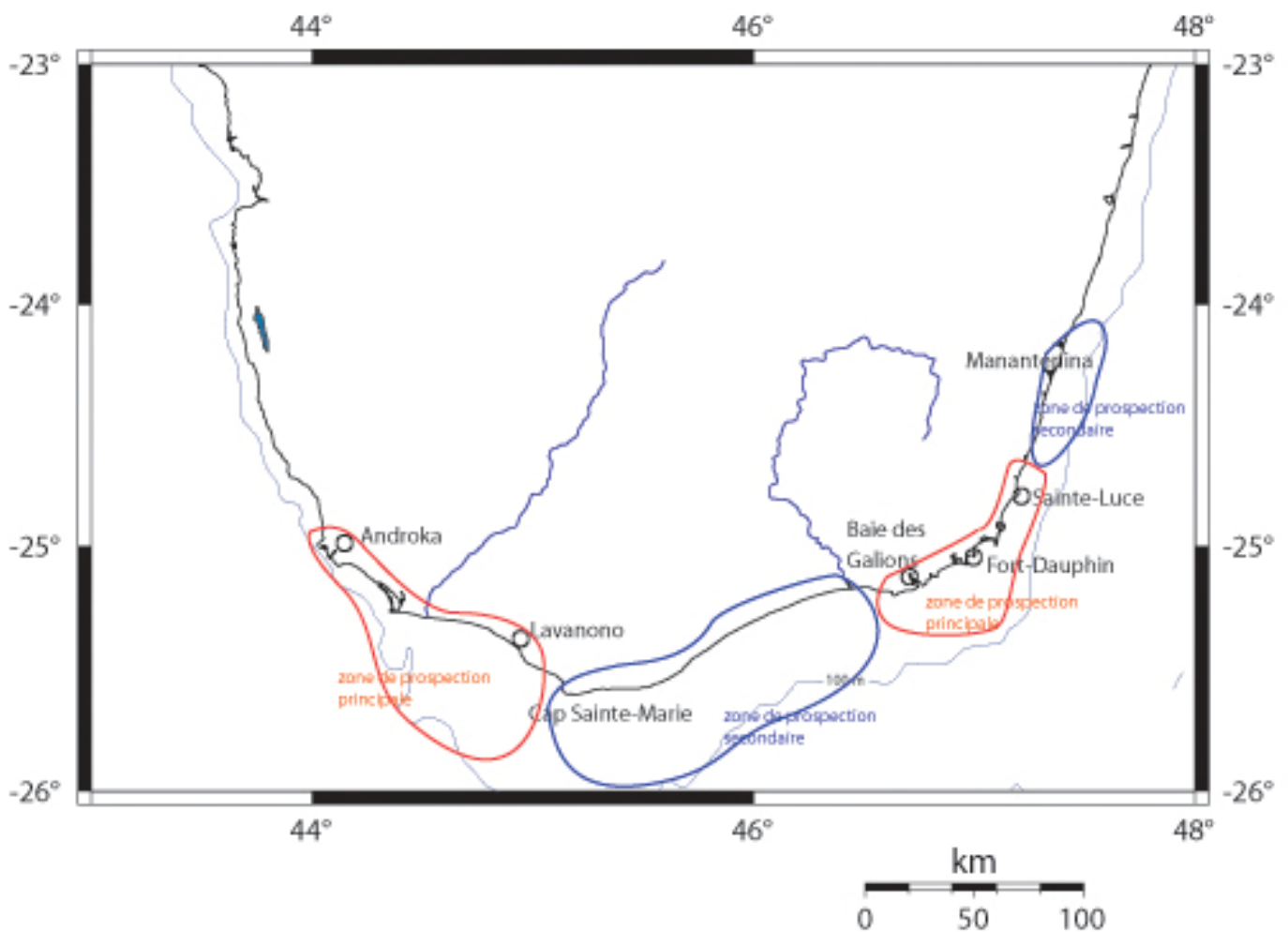
En complément de ce programme, Wildlife Conservation Society effectuera un comptage de cétacés par observation et prélèvement de tissus épidermiques par biopsie pour étude génétique.

## 5. Objectifs

1. **Recherche** : découvrir des espèces inconnues dans les écosystèmes marins les moins bien prospectés à Madagascar ; constituer des collections de référence sur la faune et la flore marines.
2. **Conservation** : contribuer à un inventaire de référence sur les écorégions marines de Madagascar dans le contexte régional du Sud-ouest de l'Océan Indien.
3. **Formation** : participer à la formation de chercheurs/techniciens locaux dans le domaine de la systématique de la faune et de la flore marines.
4. **Communication** : faire partager au plus grand nombre (grand public, formateurs) la dynamique d'une grande expédition naturaliste.
5. **Gestion** : alimenter les bases de données existantes, ou en développement, à Madagascar et au plan international (BOLD, GBIF).

## 6. Méthodologie

### Expédition "Grand Sud" :



- Zones d'études principales et secondaires -

Sur le terrain, prélèvements qualitatifs combinant les approches suivantes :

- *A marée basse et dans moins de deux mètres d'eau.*

Récolte d'échantillons (algues, invertébrés) à vue, prélèvements à la main (faune mobile) ; prélèvements au burin-marteau ou couteau (flore et faune fixée) ; râteau et drague à main (faune fousseuse).

Pour les poissons : pêche à la ligne et petite seine de plage à déployer après accord et en impliquant les communautés de pêcheurs.

Récoltes en principe de jour. Quelques sorties seront faites la nuit.

- *De 2 à 40 mètres de profondeur.*

Invertébrés, algues : Récolte d'échantillons à vue (espèces de 3-5 centimètres et plus); utilisation d'une suceuse (diamètre 12 cm) et d'un panier de brosse pour les espèces de petite taille (3 cm et moins). Une attention particulière est portée aux associations (parasites, commensaux, symbiontes).

Poissons: Prélèvements à la roténone sur des sites choisis après consultation des communautés de pêcheurs voisines, s'il y a lieu, et en coordination avec les autorités locales. L'utilisation de la roténone sera faite de façon raisonnée et si aucune autre technique, telle que l'utilisation de fléchettes ou de filets, ne peut être mise en oeuvre pour atteindre des objectifs scientifiques équivalents. L'utilisation de la roténone se fera sous le contrôle d'une personne qui serait désignée par les autorités compétentes.

Récoltes en plongée. Plongées principalement de jour. Plongées en début de nuit lorsque les conditions le permettront.

- *De 5 à 100-120 mètres de profondeur.*

Récoltes par dragage (petite drague triangulaire de 40 cm de côté) et par chalutage (chalut à perche de largeur 1,2 mètre). Sorties de jour uniquement.

- *Enquête complémentaire* auprès des pêcheurs pour les sous-produits et prises annexes de la pêche à la langouste.

Tous les prélèvements sont géo référencés (GPS). Les sites sont brièvement décrits et les habitats et principales espèces sont photographiés in situ.

*Impact environnemental :*

Pour les grandes espèces de poissons (30 centimètres et plus), prélèvements ne dépassant pas 5 individus ; pour les petites espèces, prélèvements pouvant aller jusqu'à 20 spécimens par espèce, en fonction de la taille et de l'intérêt scientifique.

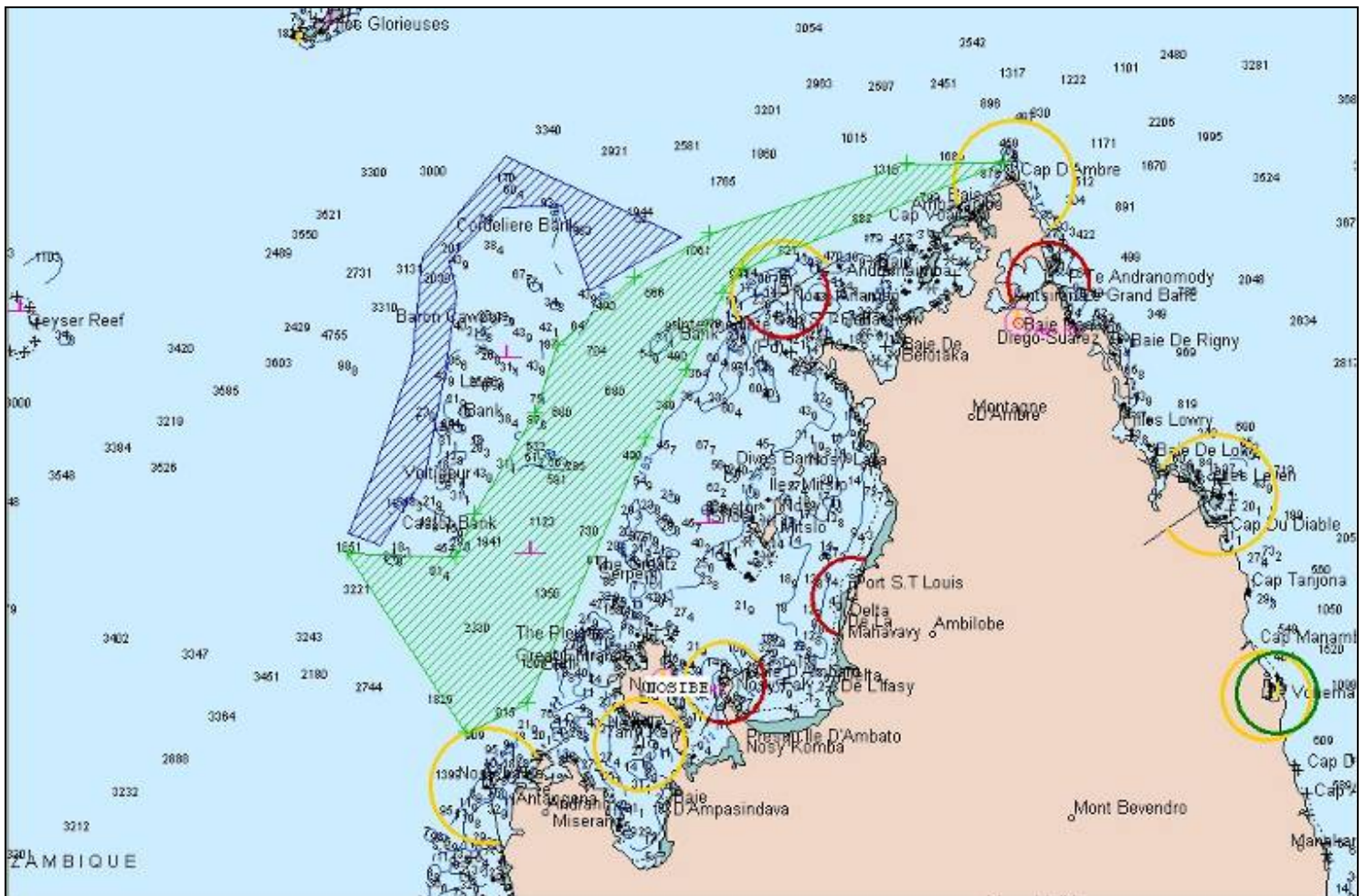
Pour les coraux, prélèvement de 3 à 5 colonies de chaque espèce pour référence ultérieure ; éventuellement, prélèvements additionnels de fragments de colonies en cas de doute sur leur identité.

Aucun prélèvement de cétacés ou tortues.

Au laboratoire (à terre à Fort-Dauphin et Lavanono; à bord d'un navire) :

- les prélèvements en vrac (résidus de suceuse, résidus de broyage, produits de la drague et du chalut) sont tamisés à l'eau de mer et fractionnés jusqu'à 1 millimètre ;
- les grosses fractions (5 millimètres et plus) sont triées à l'oeil nu, les petites fractions sont triées à la loupe binoculaire ;
- les animaux et algues collectés à vue sur le terrain ou triés au laboratoire sont séparés par espèces ; le plus grand nombre possible est photographié sur le frais (couleurs de vie) ;
- des échantillons de tissus sont prélevés et fixés à l'éthanol 98° pour séquençage ultérieur du COI (Barcode) et de quelques autres gènes utilisés en systématique ;
- les algues sont préparées en herbier ; les échantillons zoologiques sont conservés dans l'alcool à 80° ;
- tout les échantillons sont dûment référencés pour assurer le suivi entre les sites de collecte, les photos de spécimens, les prélèvements de tissus et les échantillons de collection.

**Expédition "Offshore crevettier" :**



- Zones d'études (Nord de Nosy-Bé) -



### - Zones d'études (Sud de Nosy-Bé) -

Repérage de la zone au sondeur ; évaluation de la nature des fonds à la drague (drague rectangulaire de 0,70 m) pendant 5 à 20 minutes ; puis prélèvement au chalut (chalut à perche de 4,50 mètres en routine ; petit chalut à panneaux ; culs de chaluts à maille de 1 cm doublée, de façon à prélever la petite macrofaune) pendant 30 à 60 minutes.

A l'arrivée sur le pont, le contenu de la drague (en général 50 à 200 litres) et du chalut (en général 150 à 500 litres) est tamisé à l'eau de mer et fractionné jusqu'à 1 millimètre ;

- les grosses fractions (5 millimètres et plus) sont triées à l'œil nu, les petites fractions sont sous-échantillonnées pour un contrôle de qualité puis rejetées ou ensachées pour tri ultérieur à terre ;

- les animaux sont séparés par grands groupes taxonomiques (poissons, échinodermes, mollusques, crustacés, octocoralliaires, etc.) ;

- après tri par espèces, les poissons sont photographiés sur le frais, et un fragment de muscle est prélevé pour séquençage ultérieur ; les crustacés sont également photographiés sur le frais ; les mollusques destinés au séquençage sont percés pour bonne pénétration du fixateur ;

- les échantillons zoologiques sont conservés dans l'alcool à 80° ;

- tout les échantillons sont dûment référencés pour assurer le suivi entre les stations de collecte, les photos de spécimens, les prélèvements de tissus et les échantillons de collection.

**Impact environnemental :** En cas de passages répétés au même endroit, le chalutage commercial a un impact environnemental en terme de labourage des fonds marins, et en termes de prises accessoires non commerciales qui sont rejetées à la mer déjà moribondes. Par comparaison, nos chalutages ont un impact environnemental très limité:

- à cause de la petite taille du chalut, qui n'a rien à voir avec les grands chaluts commerciaux ;

- à cause de la durée des traits ;

- parce que, pour les scientifiques, il n'y a pas de "prises accessoires" et c'est l'ensemble des animaux benthiques qui sont valorisés par la recherche.

## 7. Résultats attendus

1. **Recherche** : Description d'espèces nouvelles, publications scientifiques; constitution de collections de référence sur la faune et la flore marines à Madagascar (IH.SM) et dans les institutions des scientifiques participants au projet (MNHN, partenaires aux Etats-Unis, en Afrique du Sud, et en Europe).

2. **Conservation** : Publication d'un ouvrage de référence richement illustré sur "*Seascapes, Marine Fauna Flora of Madagascar Deep South*".

3. **Formation** : Participation, pendant et après l'expédition, de chercheurs/techniciens malgaches dans le domaine de la systématique de la faune et de la flore marines.

Formation à l'analyse des échantillons; accueil d'étudiant(s) / jeune(s) chercheur(s) dans les laboratoires qui recevront les spécimens pour description, et qui permettra au(x) participant(s) malgache(s) invité(s) de se familiariser avec les techniques de la taxonomie moléculaire notamment. Un jeune chercheur travaillera en binôme avec le membre du 'South African Institute for Aquatic Biodiversity', Grahamstown, spécialiste des poissons, sur le terrain et dans le dit organisme.

Une demande d'aide financière pour une formation doctorale ou post-doctorale sera soumise auprès des organismes intéressés par ce type d'action. Des premières démarches ont été réalisées à cet égard.

Faire bénéficier aux programmes de formations scientifiques et techniques de l'IH.SM et de WCS Madagascar de nouvelles opportunités de recherche.

4. **Communication** : Réalisation d'un site web sur les expéditions, alimenté par un journaliste-reporter ; publication d'articles dans la presse malgache, française et américaine ; réalisation d'un film long métrage pour la télévision.

5. **Gestion** : **Mise en ligne sur le GBIF** (Global Biodiversity Information Facility), dont Madagascar est institutionnellement membre) **de 10.000 à 50.000 données espèces-stations géo-référencées, dont Madagascar est membre**; mise en ligne sur BOLD (Barcoding of Line Data Base - base de données publique en libre accès) de séquences concernant 3 à 5.000 espèces marines de Madagascar.

Restitution d'une collection de référence à l'IH.SM ou autre organisme désigné par les autorités compétentes.

## **8. Agenda**

L'agenda détaillé est encore en cours de finalisation. Il sera remis aux autorités au fur et à mesure de l'avancement des préparatifs.

Au moment de la rédaction de cette proposition, les dates suivantes sont les plus probables :

**Sud Madagascar:** entre avril et juillet 2010.

Deux secteurs :

Sud-est (Fort-Dauphin) : 30 jours d'opérations en avril et mai 2010. Les dates arrêtées à ce jour sont du 19 avril au 19 mai ;

Sud-ouest (Lavanono) : 21 jours d'opérations maximum en mai et juin 2010. Les dates arrêtées à ce jour sont du 28 mai au 17 juin.

Une mission de repérage des sites et conditions locales, n'impliquant pas de prélèvements, aura lieu avec deux plongeurs entre le 6 et le 20 novembre 2008.

**Canal du Mozambique :** 20 jours d'opérations en juin et juillet 2009.

Les dates arrêtées à ce jour sont du 24 juin au 16 juillet 2009.

## **9. Principaux chercheurs et autres enquêteurs sur terrain :**

Au total, il est prévu la participation d'une soixantaine de scientifiques (chercheurs, techniciens, bénévoles) d'une quinzaine de pays. La coordination des chercheurs étrangers est assurée par :

Philippe BOUCHET, pour l'ensemble du projet,

en collaboration avec :

Line LE GALL, pour le Sud malgache ;

Laure CORBARI, pour la mission embarquée sur le Miriky.

### **Madagascar:**

Institut Halieutique et des Science Marines, University of Toliara, P.O. Box 141, Route du Port, Toliara CP 601;

The Wildlife Conservation Society, BP 8500 Soavimbahoaka, Antananarivo 101.

### **International:**

Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier, 75005, Paris, France.

Il est prévu la participation d'une cinquantaine de scientifiques (chercheurs, techniciens, bénévoles) d'une quinzaine de pays, dont le South African Institute of Aquatic Biodiversity (SAIAB, Grahamstown), la Smithsonian Institution (Washington



DC), le Florida Museum of Natural History (UF, Gainesville), la California Academy of Sciences (CAS, San Francisco), la National Taiwan Ocean University (Keelung), et diverses institutions européennes dont plusieurs font partie du réseau EDIT (European Distributed Institute of Taxonomy).

Une liste de participants pressentis et ayant potentiellement manifesté leur intérêt à la date du 18/01/2009 est fournie en annexe I. Cette liste reste ouverte à d'autres participants malgaches et internationaux. Les modifications apportées à cette liste seront transmises aux autorités malgaches compétentes préalablement à la tenue des opérations.

## **10. Logistique, infrastructure etc.**

### **Sud Madagascar :**

Deux sites seront étudiés successivement, chacun pendant 3/4 semaines :

(1) la région Anosy, à partir de Fort-Dauphin. L'équipe scientifique de 50 personnes environ sera basée à terre et échantillonnera dans un rayon de 50 kilomètres environ en se servant du Roselyn (bateau basé à Tuléar) et de petites embarcations locales (type Patsa , Wiagra 800 et Zodiac) ;

(2) la région Androy. Une petite équipe de 10 personnes environ sera basée à terre à Lavanono et utilisera une petite embarcation type Patsa, et une deuxième équipe de 15 personnes environ sera basée en mer sur un navire support (cf. annexe II).

Tous les contacts ont été pris avec les propriétaires et opérateurs des bateaux, et pour le logement des équipes à terre.

### **Canal du Mozambique :**

L'expédition utilisera le Miriky I, chalutier crevettier de la Société des Pêcheries de Nosy-Bé. La capacité d'embarquement est de 10 personnes, soit un maître de pêche, un régisseur et huit scientifiques.

Deux campagnes de pêche de 10 jours chacune échantillonneront successivement les fonds situés entre Nosy-Bé et la pointe Nord de Madagascar, d'une part, et les fonds situés entre Nosy-Bé et Majunga, d'autre part.

### **Fret pour l'ensemble de la mission :**

- ✓ Importation de matériel par fret maritime depuis Manille (Philippines) et Paris (France), en admission temporaire (24 mois) (cf. annexe III).
- ✓ Exportation des échantillons pour tri, identification et analyse.
- ✓ Réimportation d'une collection de référence à Madagascar.

## **11. Rapports / partage des résultats.**

Le Muséum remettra un rapport préliminaire des travaux effectués auprès de la Direction de la Recherche du Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique six (6) mois après l'exécution du projet, ainsi qu'un exemplaire de toutes les publications (scientifiques notamment) qui publient les résultats de recherche relatifs à cette mission.

**- Rive est du Canal du Mozambique :**

**'Miriky I'** (crevettier de la société des Pêcheries de Nosy-Be).

Longueur	:	24 m 90
Tirant d'eau	:	3 m
Jauge Brut	:	190 Tx
Coque	:	Acier
Moteur	:	YANMAR 450 CV
Groupe Elect.	:	DETROIT DIESEL 110 KVA





MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,  
DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE  
\*\*\*\*\*

SECRETARIAT GÉNÉRAL  
\*\*\*\*\*

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PÊCHE ET  
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES  
\*\*\*\*\*

Antananarivo, le 13 MAI 2009

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL DE LA PÊCHE  
ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES *pi*

a

N° 101/09- MAEP/SG/DGPRH-

Monsieur LE DIRECTEUR DU  
PROGRAMME MARIN  
WCS MADAGASCAR  
-ANTANANARIVO-

**Objet : Autorisation de recherche**

**Référence : Votre lettre du 13 mai 2009**

Monsieur Le Directeur,

Suite à votre lettre citée en référence, j'ai l'honneur de vous autoriser à entreprendre des recherches dans le cadre de l'étude « Explorations et inventaires de la biodiversité marine à Madagascar » touchant principalement la flore et la faune marines profondes du Nord Ouest de Madagascar.

Le navire autorisé lors de cette campagne de prospection est le MIRIKY I.

Cette autorisation est valable du 24 juin au 16 juillet 2009 pour des prospections dans les zones de pêche crevette A et B.

Vous êtes tenu de communiquer à la Direction Générale de la Pêche et des Ressources Halieutiques le rapport final sur l'étude objet de cette autorisation.

Veillez agréer, Monsieur Le Directeur, mes salutations les meilleures

  
RASONJATOVA Noroana Alice

Copie : - Monsieur le Secrétaire Général du GAPCM  
- Monsieur le Chef du Centre de Surveillance des Pêches  
« Pour information »

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT GÉNÉRAL

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

DIRECTION DE LA RECHERCHE

N° 030 -09 / MESupReS/SG/DGESR/DR

14 MAI 2009

### AVIS SCIENTIFIQUE

Après avoir étudié les termes du projet de recherche de l'expédition scientifique d'exploration de la flore et de la faune marines du nord ouest de Madagascar en 2009 et du Grand Sud en 2010, co-organisée par le Muséum d'Histoire Naturelle (MNHN), l'Institut Halieutique et des Sciences Marines de Toliara (IHSM) et Wildlife Conservation Society (WCS), la Direction de la Recherche, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, émet un avis favorable au Professeur Philippe BOUCHET, Chargé de Mission des grandes expéditions du MNHN, pour la mise en œuvre de ladite expédition.

Sur le plan scientifique, le projet de recherche en question offre une opportunité de découverte de la biodiversité cachée de l'extrême sud de Madagascar, restée jusqu'à présent inexplorée. Avec ses conditions écologiques particulières, cette zone constitue, à priori, un réservoir d'espèces nouvelles pour la science et les résultats attendus permettront, certainement, de rehausser l'image de Madagascar, en terme de richesse en biodiversité.

Sur le plan culturel, l'accueil des étudiants malgaches en France, dans le laboratoire du Pr. Philippe BOUCHET, ou dans d'autres pays, ainsi que les échanges entre les chercheurs malgaches et les experts en biologie marine participant à cette expédition, permettront d'ouvrir des voies de collaboration en matière de recherche. En outre il y a le fait de faire partager au plus grand nombre (grand public) la dynamique d'une grande expédition naturaliste.

Sur le plan socio-économique, les lacunes de connaissances sur la biodiversité et leurs habitats constituent un handicap pour le développement durable à Madagascar. Les régions concernées bénéficieront certainement des résultats de cette expédition pour valoriser la biodiversité à des fins de développement économique.

#### N.B. :

Le bénéficiaire du présent avis doit :

- remettre un rapport préliminaire des travaux effectués auprès de la Direction de la Recherche, du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESupReS), au plus tard, six mois après exécution de la mission océanographique ;
- les scientifiques malgaches participants à cette étude sont co-auteurs des publications et/ou ouvrages scientifiques qui en découlent en fonction de leur participation respective.
- remettre à la Direction de la Recherche du MESUPRES, un exemplaire de toutes les publications (journaux scientifiques, etc.) qui publient les résultats de recherche relatifs à cette mission océanographique
- des scientifiques nationaux doivent faire partie de l'équipe de recherche à bord, à la charge du bénéficiaire.

Ministère de l'Éducation  
Supérieure et de la Recherche  
Scientifique



Dr. MAHARAVO Jean