



MISSION SCIENTIFIQUE PLURIDISCIPLINAIRE 2007:
NORD OUEST MALGACHE & JUAN DE NOVA

MISSION
MADA - NOVA
30 MAI - 13 JUIN 2007



Coordonnateur du Projet :

J. Bourjea

Contact : jerome.bourjea@ifremer.fr

Auteurs :

Bourjea J. (Ifremer)

Ribes S. (Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion)

Sauvignet H. (Ocean'obs)

Mission MADA-NOVA juin 2007



Membres de la mission :

EQUIPE SCIENTIFIQUE : 7 personnes

- Vincent BOULLET (Directeur scientifique du Conservatoire Botanique National de Mascarin)
- Jérôme BOURJEA (Cadre de recherche - Ifremer La Réunion)
- Stéphane CICCIONE (Directeur de Kélonia)
- Patrick DURVILE (Aquarium de la Réunion)
- Henry GRIZEL (Délégué Régional de l'Ifremer La Réunion)
- Dominique MIOSSEC (Attaché Scientifique et Technique de l'Ifremer de La Réunion)
- Sonia RIBES (Conservatrice du Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion)
- Hendrik Sauvignet* (Kélonia/Ocean'Obs)

* Vincent BOULLET du Conservatoire Botanique National de Mascarin s'étant désisté à la dernière minute pour des questions personnelles, il a été remplacé par H. Sauvignet

EQUIPE CINÉMATOGRAPHIQUE: 3 personnes

- Thierry PORTAFAIX (Centre Multimédia, Université de La Réunion)
- Guy ANCEL (Centre Multimédia, Université de La Réunion)
- Franck MOLINARO (Centre Multimédia, Université de La Réunion)

L'EQUIPAGE DE ANTSIVA : 5 personnes

- Nicolas Tisne (Capitaine) – Nationalité Française
- Anne Tisne (Cuisinière) – Nationalité Française
- Lou Tisne (Aide Cuisinière) – Nationalité Française
- Rafael Tisne (Matelot) – Nationalité Française
- Tombo Raymond (Matelot) – Nationalité Malgache

Moyen navigant utilisé : Goélette de 28 mètres, « ANTSIVA » au départ de Nosy Bé (Madagascar)

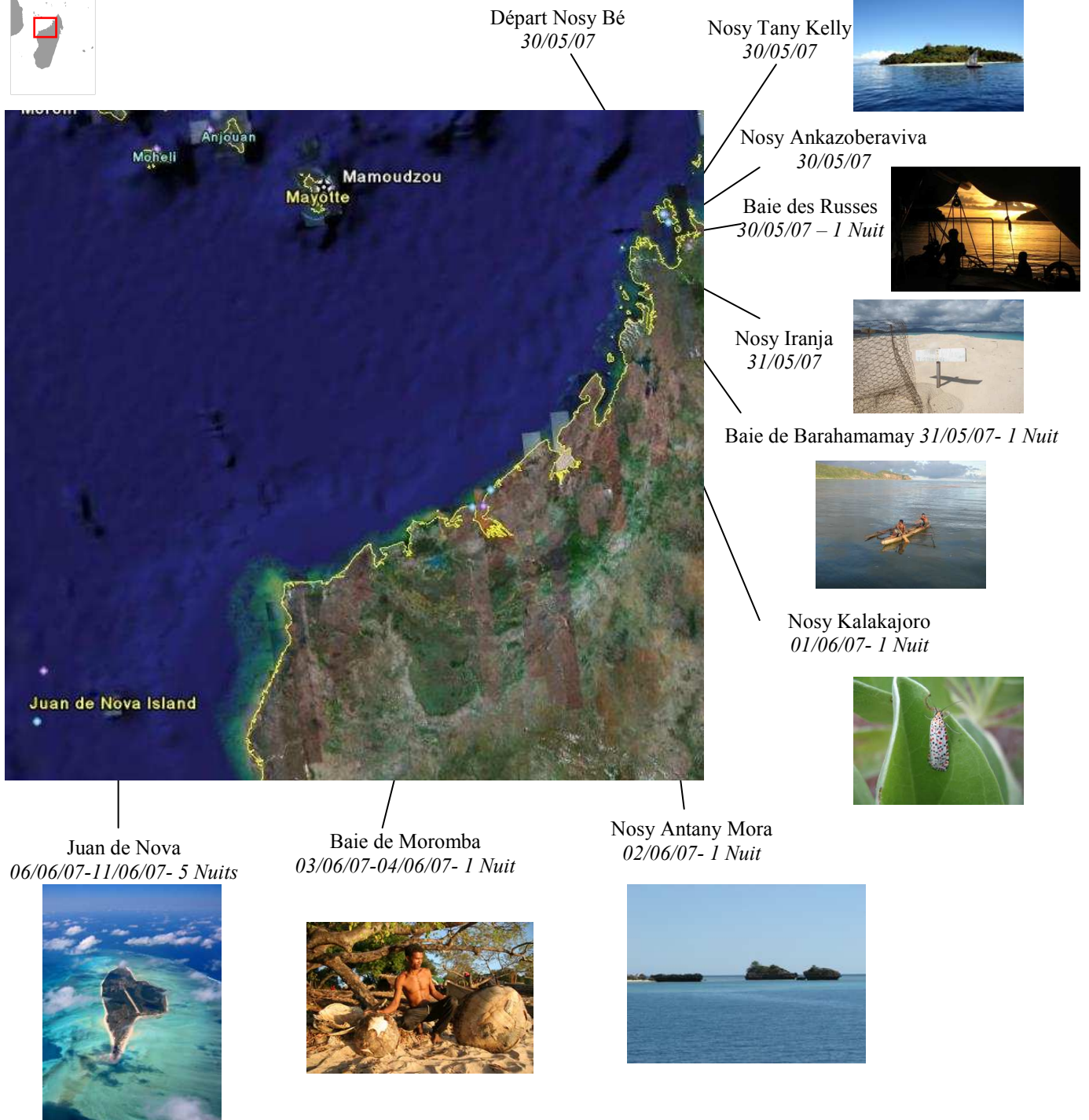
Rappel des objectifs de la Mission :

PROJET TORTUES MARINES : (i) Prospection des îles de la côte ouest malgache pour récolter des échantillons génétiques de tortues verte et imbriquée dont l'analyse pourrait apporter des éléments essentiels dans la compréhension des liens qu'il existe entre le stock nord et sud de cette zone ; (ii) finaliser la campagne de prélèvement génétique sur les immatures de tortues vertes présent dans le lagon de Juan de Nova

PROJET ENTOMOLOGIE : (i) Inventaire de l'entomofaune et des autres arthropodes ; (ii) l'étude de l'écologie et de la biogéographie des îles éparses, à travers l'étude des phénomènes de spéciation et des réseaux trophiques ; (iii) constituer une collection de référence au Muséum d'Histoire Naturelle, support indispensable aux études ultérieures

PROJET DE FILM : Afin de valoriser les activités scientifiques menées dans les îles Eparses depuis plusieurs années maintenant, Kélonia, le Muséum d'Histoire Naturel de La Réunion et l'Ifremer ont souhaité financer un film sur l'importance de la protection des îles éparses dans le cadre de la conservation de la biodiversité, conservation qui n'est possible que grâce à leur gestion par les Terre Australes et Antarctiques Françaises (TAAF).

Plan de route réalisé



Le débarquement s'est fait à Mahajunga le 13 au matin, et le retour à la Réunion le 15 juin.

Bilan de la mission :

PROJET TORTUES MARINES

Participants :

- Jérôme BOURJEA
- Stéphane CICCIONE
- Henri GRIZEL
- Dominique MIOSSEC
- Hendrik SAUVIGNET

Contact : Jerome.bourjea@ifremer.fr

I- Volet MADAGASCAR

Sites prospectés

Au cours de la traversée entre l'île de Nosy Be (Madagascar) et l'île de Juan de Nova, cinq îles malgaches ont été prospectées, ainsi que trois baies caractéristiques de la côte nord-ouest de Madagascar (cf. plan de route p. 2) :

- Nosy Tany Kelly, Nosy Ankazoberaviva, Nosy Iranja, Nosy Kalakajoro (Radama) et Nosy Antany Mora (Radama) ;
- Baie des Russes, Baie de Barahamamay et Baie de Moromba.



Photos 1 : ▲ Nosy Tany Kelly [photo H. Sauvignet]; ▲ Nosy Iranja [photo H. Sauvignet] ; ► Mangrove dans la baie de Barahamamay [photo H. Sauvignet].

La prospection sur les différentes îles s'est déroulée en différentes étapes :

- Recherche et capture de tortues imbriquées immatures sur le platier et la pente récifales en apnée. Chaque tortue capturée a été mesurée, baguée, et un prélèvement de tissus a été effectué pour analyse génétique.
- Rencontre avec les pêcheurs, recherche de carapaces et de cadavres de tortues pêchées pour prélèvements génétiques ;
- Rencontre avec la responsable d'une structure hôtelière et les éco-gardes sur l'île de Nosy Iranja. Echange d'informations avec Ignasse, éco-garde d'Iranja, et relance du partenariat entre Iranja et Kelonia/Ifremer sur les programmes « tortue » (suivi des femelles nidifiant sur l'île, prélèvements génétiques...).



Photos 2 : ▲ capture d'une tortue imbriquée [photos H. Sauvignet]; ▲ prélèvement d'un morceau de tissu séché sur la carapace d'une tortue pêchée il y a quelques mois [photos H. Sauvignet]; ► Ignasse, éco-garde de Nosy Iranja [photos H. Sauvignet].

On note une grande variation du nombre de tortues observées en apnée dans les eaux bordant les différentes îles :

- Nosy Tany Kelly, située assez près de Nosy Be, est une réserve naturelle respectée par les pêcheurs locaux. Les jeunes tortues imbriquées sont nombreuses sur le pourtour de l'île, dans des eaux dont la profondeur varie de 2 à 12 m. On a ainsi pu capturer 14 jeunes tortues en 3 heures de prospection dans les eaux côtières de l'île.
- Nosy Iranja, sur laquelle est implantée une structure hôtelière, est un site de ponte des tortues vertes et imbriquées préservé du braconnage grâce à la présence d'éco-gardes. Nosy Iranja est devenu un site éco-touristique privilégié pour l'observation des pontes et naissances de tortues marines.
- Sur le pourtour des autres îles, peu de tortues ont été observées, probablement en raison d'une activité de pêche assez forte par les communautés de pêcheurs sédentaires et saisonniers. On note une prédominance de jeunes tortues imbriquées, et la présence de quelques tortues vertes adultes sur ou aux abords des herbiers de phanérogames, l'une des principales sources d'alimentation des tortues vertes.

Concernant les trois baies visitées, nos investigations se sont focalisées sur les plages et les villages de pêcheurs.

La rencontre avec les pêcheurs (sédentaires et saisonniers) a été l'occasion de discussions sur les différentes techniques de pêche, sur les saisons durant lesquelles les captures de tortues (filets) sont les plus importantes, sur la consommation de viande de tortue et le partage au sein de la communauté.



Photos 3 : ▲▲▲ Baie de Moromba : présence de carapaces de tortues marines à proximité des villages de pêcheurs. [photo H. Sauvignet]

Bilan des prélèvements génétiques (cf. Tableau 1)

17 tortues ont été capturées en apnée dans les eaux côtières des différentes îles :

- 16 tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*), dont 14 immatures et 2 mâles adultes ;
- 1 tortue verte (*Chelonia mydas*) adulte femelle, en train de s'alimenter sur un herbier.

La présence de carapaces à proximité des villages (baies et îles) nous a permis d'identifier 4 espèces distinctes de tortues marines. Des prélèvements de chair sèche ont été réalisés sur chacune des carapaces découvertes (tortues prises dans les filets quelques mois auparavant) :

- Tortue verte (*Chelonia mydas*) : 10 carapaces ;
- Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) : 2 carapaces ;
- Tortue caouanne (*Caretta caretta*) : 1 carapace ;
- Tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) : 1 carapace.

Par ailleurs, Ignasse, l'éco-garde d'Iranja, nous a signalé qu'une tortue Luth (*Dermochelys coriacea*) était observée régulièrement en mer entre Nosy Iranja et la Grande Terre.

*Tab. 1 : Bilan des prélèvements génétiques effectués sur les tortues marines à Madagascar**

Espèce	Immature	Adulte	Total des prélèvements
<i>Eretmochelys imbricata</i>	14	4	18
<i>Chelonia mydas</i>	2	9	11
<i>Caretta caretta</i>	0	1	1
<i>Lepidochelys olivacea</i>	0	1	1

* Sur 31 échantillons prélevés, 14 ont été effectués sur les carapaces de tortues pêchées quelques mois auparavant

II- Volet JUAN DE NOVA

Prélèvements génétiques

Le marnage ayant été faible durant toute la période de la mission, il a été impossible de capturer les tortues à pied ou du bord de la plage. L'utilisation de l'annexe pour la prospection des sites et la capture des tortues a été indispensable (Photos 1). Elle permis en outre de prospector les zones coralliennes plus au large et de rechercher des tortues imbriquées.



Photos 4 ▲ Prospection en annexe [photo D. Miossec] ; ▲ saut pour capturer une tortue verte [photo H. Grizel] ► photo-identification de la tortue verte [photo J. Bourjea].

Sur les 25 prélèvements effectués sur les tortues vertes, 23 ont été fait sur des immatures présentes dans le lagon, un sur une femelle en ponte (nuit du 08 au 09 juin) et un sur une carcasse présente sur la plage du Faré. Les deux imbriquées capturées sur le plateau corallien étaient des immatures (Tab. 2 ; Fig. 1)). Afin d'éviter le double échantillonnage, chaque tortues a été marquée par une bague Monel métallique et photo-identifiée (Photo 4).

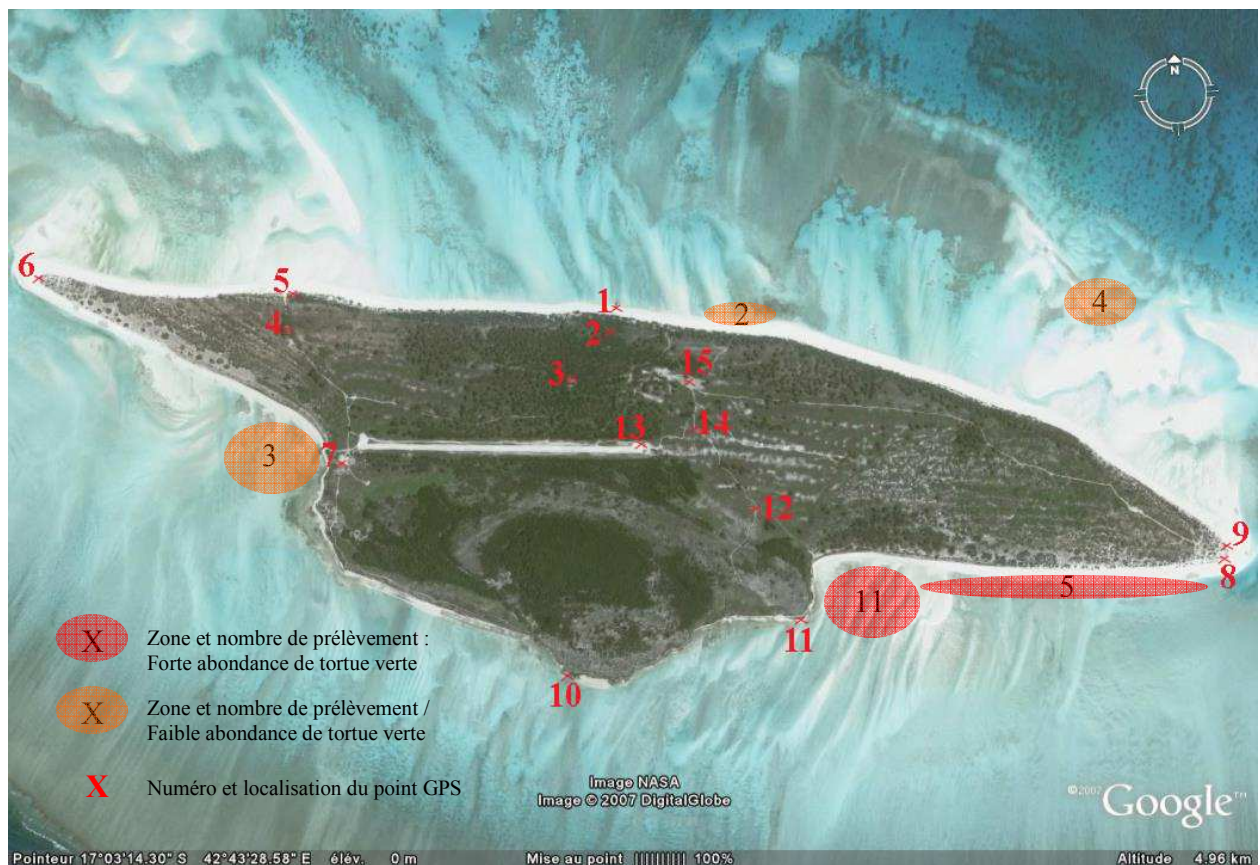
Tab. 2 : Bilan des prélèvements génétiques sur les tortues marines à Juan de Nova

Espèce	immature	Adulte	Total des prélèvements
<i>Chelonia mydas</i>	23	2*	23
<i>Eretmochelys imbricata</i>	2	0	2

* Sur une femelle en ponte et sur une carcasse présente sur la plage

Comme pour Europa et Glorieuses, le vaste lagon de Juan de nova représente un important habitat de développement pour les tortues vertes. Elles y trouvent à la fois nourriture et sécurité contre les prédateurs du tombant, essentiellement à ce stade les requins. Nous avons cependant constaté que leur abondance était variable tout autour de l'île, avec des zones à plus fort regroupement (Fig. 1). Ainsi par exemple, sur les 22 immatures capturées, 16 l'ont été dans 2 zones spécifiques (Fig. 1).

Figure 1 : Géoréférencement de Juan de nova et localisation des tortues capturées



Géoréférencement de l'île

Mission MADA-NOVA juin 2007

Dans le cadre de la restructuration de la base de donnée « Tortues-Iles Eparses » de l’Ifremer/Kelonia qui sera couplée à un SIG, un certain nombre de points GPS caractéristiques ont été relevés tout autour de l’île (Fig. 1 ; Photo 5). Ces points seront indispensables au calage de l’image satellite qui sera acquise dans le cadre de ce projet afin de géoréférencer les données tortues récoltées sur le terrain.



Photo 5 : ▲ Une épave sur la plage [photo D. Miossec] ; ▲ La maison Patureau [photo D. Miossec] ► L’ancien débarcadère [photo D. Miossec].

III- ANALYSES GENETIQUES DES ECHANTILLONS

Généralités

Les analyses des échantillons de tortues imbriquées ont pu être réalisées dès le retour à La Réunion. Les échantillons de tortues vertes faisant partie du programme régional de caractérisation génétique des tortues vertes du SOOI mené dans le cadre de la thèse de Coralie Taquet, les résultats ne seront disponibles qu’à la restitution de celle-ci en novembre 2007.

L’analyse génétique des échantillons a été réalisée au niveau de la région de contrôle de l’ADN mitochondrial (ADNmt) de la tortue, un gène non codant permettant la duplication de l’ADN mitochondrial lors de la division de la mitochondrie. La technique d’analyse moléculaire de l’ADN est complexe et se décompose en 4 phases :

- i. Extraction de l’ADN des tissus (à l’Ifremer)
- ii. Amplification de la portion d’ADN à étudier par PCR (à l’Ifremer)
- iii. Migration sur gel (à l’Ifremer)
- iv. Séquençage de l’ADN amplifié (sous traité à l’entreprise Macrogène)

Ces analyses permettent au final d’obtenir pour chaque individu une séquence nucléotidique caractéristique d’un ensemble d’individus. Le brin ainsi séquencé est une séquence de paires de base de 360 nucléotides.

```
TTATTTACCACTAGCATATGACCGGTAGTATTGCTGATTAATTTGGCCTAAAACATAAAATTATTGGTTTTACATAAA
CTGTTCAAATTACATGACTATTATATAGGTAATAAAAATGAAATGGTATGGGACATAACATTAAGTAATTATCTCAA
CCATGAATATCGTCACAGTAATAGGTTATTTCTTAGTTTGACTCATCACGAGAAATAAGCAACCCTTGCTAGTAAGAT
ACAACATTACCAGTTTCAAGCCATTGATTTATGGCGTACATAACTGATCTATTCTGGCCTCTGGTTGTTTTTTCAGG
CACATTAATTGTTAAAGTTCATTCATCTCTTTTTTAAGAGGCCTCTGGT
```

Une séquence identique pour plusieurs individus est appelée ‘haplotype’

Résultats

Les 20 échantillons de tortue imbriquées prélevés durant cette mission (2 à Juan de nova et 18 à Madagascar) ont été analysés conjointement avec d'autres échantillons prélevés précédemment dans la région, soit un total de 60 échantillons sur 4 sites principaux (Tab. 3 ; Fig. 2). Bilan : 11 haplotypes différents dont 3 présents sur les échantillons de Juan de nova.

Tab. 3 : Répartition des haplotypes et principaux indices de diversité

Haplotypes	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	Nombre Total d'échantillons	Haplotype Diversity - h	nucléotide diversity - Pi
Sites														
Europa	2	5	1	1	1	1	1					12	0.8333	0.015823
Réunion		4			1			1	2		1	9	0.8056	0.0240
Mayotte		4			1				5			10	0.6444	0.0184
Madagascar		6	7		1	1		1	2	1		19	0.7836	0.01775
Tanzanie		1				1						2	1	0.04155
Juan de nova		5			1			1				7	0.5238	0.01398
Iranja		1										1	1	0
TOTAL	2	26	8	1	5	3	1	3	9	1	1	60		

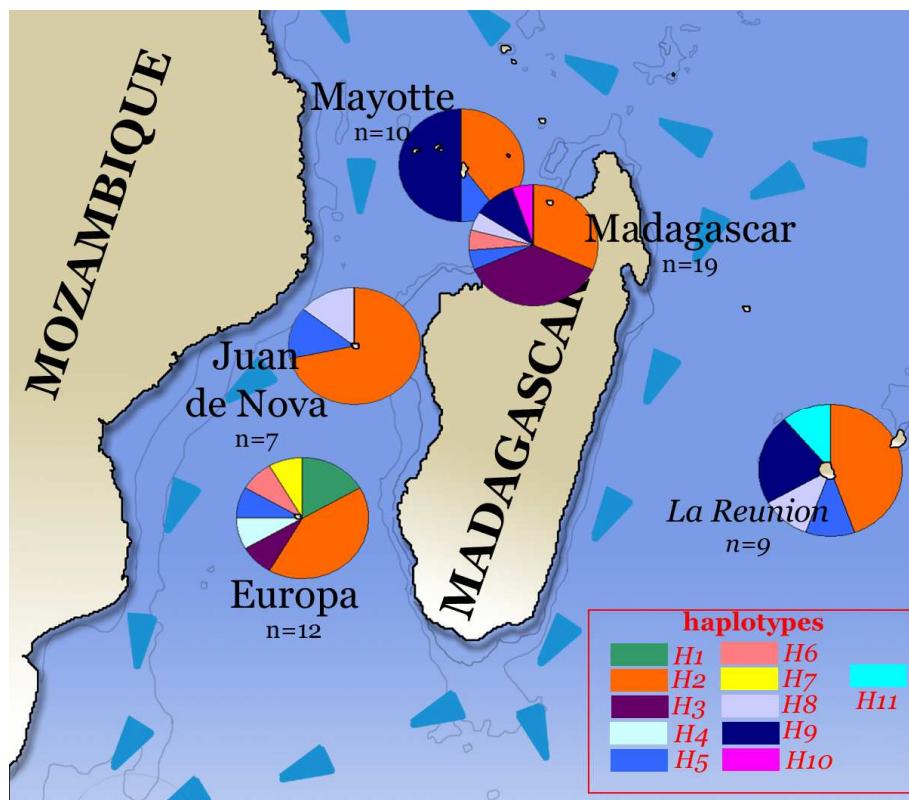


Figure 2 : Répartition relative des haplotypes et lieux de collectes (la Tanzanie ($n=2$) et Iranja ($n=1$) n'ont pas été représentés sur cette carte à cause du faible nombre d'échantillons).

Sur les 60 échantillons analysés, 11 haplotypes ont été mis en évidence, pour un total de 25 sites polymorphiques, tous correspondant à des substitutions de paires de bases. Tous ces 11 variants n'ont pour l'instant jamais été mis en évidence ailleurs dans le monde. Les séquences des 11 haplotypes divergent de 0.3 – 6.1 %. La représentation graphique de ces distances génétiques est représentée sur la figure 3 ci-dessous.

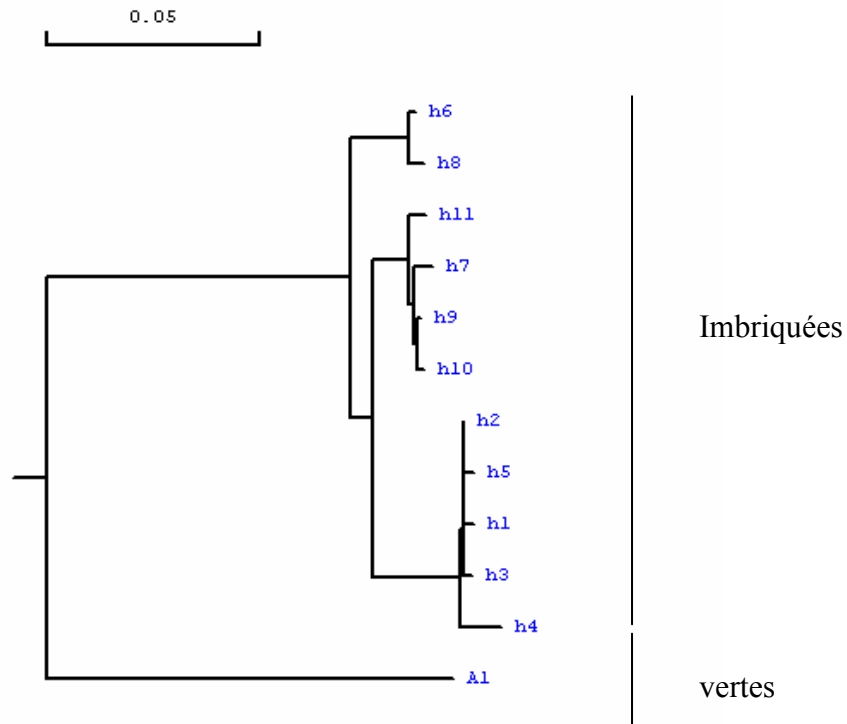


Figure 3 : Arbre phylogénétique entre les 11 haplotypes de *Eretmochelys imbricata* trouvés dans 7 sites du SOI

Afin de situer les haplotypes de la tortue imbriquée découverts dans le sud ouest de l’océan Indien dans un contexte global, un arbre des distances génétiques a été réalisé avec l’ensemble des haplotypes connus dans le monde (Fig. 4). Cependant, peu d’haplotypes pour cette espèce sont actuellement connus et publiés.

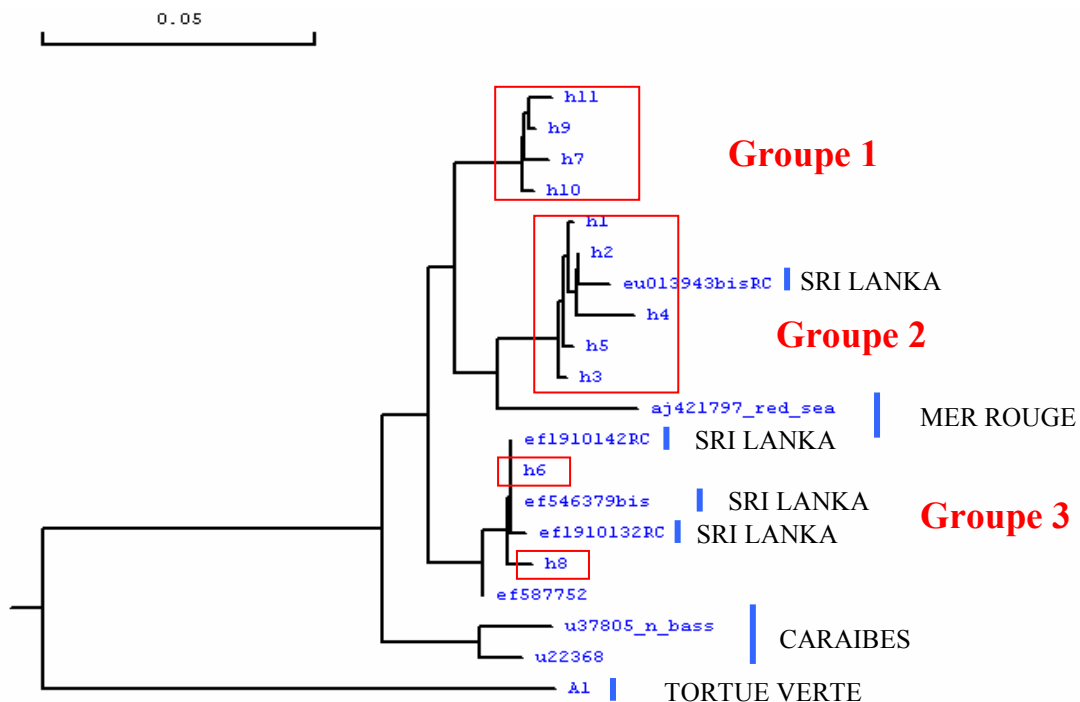


Figure 4 : Arbre phylogénétique des principaux haplotypes connus d’*eretmochelys imbricatada* dans le monde

Afin d'évaluer la variabilité existant entre les différents sites échantillonnés, il est possible de calculer un paramètre de différenciation entre populations appelé F_{st} (Wright 1981) selon l'estimateur Θ de Weir et Cockerham (1984), qui est un estimateur sans biais de cette valeur dans un modèle en îles infini. Ce paramètre permet de tester s'il existe une différence dans la structure génétique des tortues entre les sites étudiés (Tab. 4).

Tab. 4 : variabilité génétique entre les 7 sites étudiés dans le SOOI (échantillons d'*eretmochelys imbricata* ; F_{st} par paires, 10 000 permutations). La significativité de la différence par paire est indiquée par * = peu significatif ($p < 0,05$),

F_{st}	Europa	Réunion	Mayotte	Madagascar	Tanzanie	Juan
Europa						
Réunion	-0.01771					
Mayotte	0.10142	-0.03455				
Madagascar	0.02581	0.03732	0.11769*			
Tanzanie	-0.17969	-0.11152	0.07609	-0.03257		
Juan	0.00296	-0.02804	0.15947	0.11509	-0.03836	
Iranja	-0.42857	-0.45000	-0.07407	-0.14530	-1.00000	-0.83333

Très peu de différences sont observées entre les sites. A ce niveau de l'échantillonnage, il est difficile d'interpréter ces résultats car le taux d'échantillonnage est très faible. La priorité semble être donc d'augmenter le nombre d'échantillons pour accroître les chances d'observer une structure au niveau régional. Il semble néanmoins que les sites 'Madagascar' et 'Mayotte' soient différents entre eux. Cette différence devra être vérifiée car le site 'Madagascar' est en fait une compilation de différents sites plus ou moins proches.

Conclusion

- 1- Il n'est pas étonnant à ce niveau de ne pas voir de structuration entre les sites. En effet, les échantillons de tortue imbriquée proviennent essentiellement d'individus immatures ou en phase d'alimentation. Les populations d'immatures présentes sur les aires d'alimentation ne se structurent généralement pas car elles sont composées d'individus issus de différents stocks. Ces populations ne se structurent que lors de la phase de ponte essentiellement grâce à leur capacité de 'Homing' (capacité à revenir sur leur lieu de naissance)
- 2- Europa semble abriter une population de tortues imbriquées sub-adulte très variables avec 7 haplotypes sur 12 échantillons contre 3 haplotypes pour 7 échantillons à Juan de Nova. Aucune différence ne semble exister à ce stade entre ces deux îles, mais il est indispensable d'augmenter l'effort d'échantillonnage pour confirmer cette hypothèse.
- 3- La présence de 3 groupes (Groupe 1, 2 et 3 ; Fig. 4) très distinct mais partageant la même zone géographique, certain de ces groupes (Groupe 2 et 3 ; Fig. 4) incluant des haplotypes du nord de l'océan Indien

Il semble donc essentiel d'accroître le nombre d'échantillon dans cette zone pour pouvoir affiner les observations faites et comprendre les liens existant entre ces groupes. Il semble également essentiel d'accroître cet échantillonnage en fonction des stades (immatures en alimentation, femelles en alimentation et femelles en pontes) pour pouvoir mieux structurer ces population entre elles. Enfin, les tortues imbriquées fréquentant Europa étant des individus en zone d'alimentation, il sera essentiel de caractériser les différents sites de ponte de la zone (Juan de nova, Iranja, Tanzanie, Seychelles) pour pouvoir connaître l'origine de ces individus.



PROJET ENTOMOLOGIE

Participants :

- Sonia RIBES
- Patrick DURVILE

Contact : sonia.ribes@cg974.fr

Rappel des objectifs

Cette étude est une contribution à la connaissance de l'entomofaune des îles Eparses et s'insère au programme « écosystèmes tropicaux » qui fait suite à l'appel à projets de recherche lancé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, coordonné par l'Université de La Réunion, en relation avec l'Université de Perpignan, le Conservatoire Botanique National de Mascarin, le Muséum d'Histoire Naturelle et la Société Réunionnaise des Amis du Muséum, intitulé :

« *Interactions trophiques multispécifiques dans les écosystèmes insulaires tropicaux : applications pour la réhabilitation des îles tropicales françaises de l'ouest de l'océan Indien* »

Les objectifs de cette mission étaient:

- L'inventaire de l'entomofaune et des autres arthropodes
- L'étude de l'écologie et de la biogéographie des îles éparses, à travers l'étude :
 - des phénomènes de spéciation,
 - des réseaux trophiques :
 - * relations plantes-insectes et recherche des plantes-hôtes des insectes phytophages ;
 - * relations abeilles endémiques et pollen
 - * relations entre les hyménoptères parasitoïdes et les insectes qu'ils parasitent
- La constitution d'une collection de référence au Muséum d'Histoire Naturelle, support indispensable aux études ultérieures.

A Juan de Nova, 2 espèces d'insectes seulement étaient connues avant la mission de 24h en 2002 au cours de laquelle 38 espèces ont été recensées. La mission de 2007 a permis de dresser un inventaire plus complet de l'entomofaune de Juan de Nova.

Par ailleurs, l'inventaire des autres îles du Canal du Mozambique a eu pour objectif de mieux cerner la répartition et l'origine géographique des espèces.

Méthodes de collectes



Prospection à vue

Les insectes visibles sur les fleurs, en vol ou sur un support végétal, sont capturés à la main et mis directement dans un tube. Dans la mesure du possible, les insectes sont photographiés dans leur milieu.

Le filet à papillon

Ce filet est utilisé pour capturer, outre les papillons, tous les insectes volants ou susceptibles de s'échapper précipitamment : Hyménoptères (guêpes, abeilles,...), Lépidoptères (papillons), Héteroptères (punaises,...), Coléoptères (scarabées, hannetons,...)...

Battage

Cette méthode consiste à placer un drap ou une pièce de tissu sous une partie de la plante à inspecter et de battre les branches. Les insectes et autres arthropodes stationnant sur celles-ci, tombent sur le drap où ils sont recueillis.

Le battoir est une technique appropriée pour récolter les insectes phytophages qui vivent sur les feuilles, les tiges et les fleurs.

Il est indispensable pour la prospection des arbres et arbustes de la forêt et du fourré.

Fauchage

Avec un filet possédant une armature rigide, on balaye les herbes et les buissons. Les insectes présents sur ces végétaux sont précipités au fond de celui-ci.

Cette technique est donc davantage appropriée dans les milieux ouverts. C'est donc essentiellement la technique utilisée pour la prospection des herbes de la prairie.

Piégeage attractif

Mis en place uniquement à Juan de Nova.

On place au fond d'une bouteille coupée un liquide attractif constitué d'un mélange de bière et de fruits.

Les pièges au sol, enterrés à ras bord, capturent les insectes rampants.

Les pièges suspendus dans les arbres, attirent les insectes volants.

Des pièges colorés contenant un liquide détergent ont également été mis en place.

Piégeage lumineux

Bon nombre d'insectes sont actifs la nuit. Ils sont très souvent attirés par la lumière. Ce phototropisme est mis à profit pour les attirer. Un drap blanc est tendu et une lampe aux longueurs d'ondes adaptées, est placée au-devant. L'ensemble est orienté vers la zone à sonder.

L'insecte attiré par la lumière va tourner quelques instants autour de la lampe avant de s'immobiliser sur le drap.

Bien que ce piège attire tout particulièrement les Lépidoptères Hétérocères (ou papillons de nuit), des représentants de tous les ordres peuvent ainsi être capturés.



I- Volet MADAGASCAR



Nosy Ankazoberavina (13° 29' S - 47° 58' E) – 30 mai

L'île est située près de l'entrée de la baie des Russes. Elle est couverte d'une végétation relativement dense de forêt caducifoliée typique de cette région.

A été prospecté pendant une heure (de 15h à 16h) le sentier qui suit la crête et qui mène de la crique du nord de l'île à l'hôtel installé sur la côte ouest.

Matériel utilisé : parapluie japonais et fauchoir.



Nosy Iranja (13°35' S - 47°49' E) - 31 mai

Nosy Iranja (ou l'île aux tortues) est située à 27 miles au sud de Nosy Be. Elle est composée de deux îles, reliée entre elles par un mince et long cordon de sable blanc qui émerge seulement à marée basse.

Iranja Kely, la petite île, d'une surface de 13 hectares, accueille un hôtel noyé dans une végétation peuplée de nombreuses fougères et d'espèces endémiques, mais avec aussi de nombreuses plantes de jardin qui ont été introduits pour agrémenter l'hôtel.

La grande île, ou Iranja Be, abrite un petit village établi en bordure de la petite plage de l'Est, à l'arrière d'une mangrove et protégée par un récif corallien. Son animation quotidienne est rythmée par le va-et-vient des pêcheurs et de leurs pirogues.



La pluie a fortement contrarié la prospection de Iranja Be le matin.

L'après-midi a été consacré à la prospection de Iranja Kely et tout particulièrement de la zone littorale de la pointe sud, caractérisée par des plantes littorales rampantes (« liane cochon » et « patate à Durand ») fortement colonisées par les criquets (fauchoir) et des arbres littoraux (porchers,..) où les coléoptères du genre *Cratopus* sont relativement nombreux (parapluie japonais).

La diversité spécifique n'est pas importante.





Les Iles Radama

Nosy Kalakajoro (13°56' S – 47°46' E) - 1^{er} et 2 juin 2007

C'est la première île de l'archipel des Radama, située à 50 miles au sud de Nosy Be. Le relief et la végétation intense de l'île ont sûrement attiré, depuis longtemps déjà, quelques maîtres charpentiers de marine, que l'on appelle ici, "foundi". Ces derniers ont su conserver, de génération en génération, le savoir faire et le geste, pour créer de beaux boutres racés qui font la fierté et la richesse de leur armateur, commerçants d'Analalava, de Nosy Be ou de comptoirs isolés le long de cette côte indomptée. Un village de pêcheurs d'holothuries s'est implanté sur le nord de l'île. Cette activité fait suite au déclin de la pêche aux requins. Comme auparavant les ailerons des squales, les concombres de mer sont salés sur place et exportés vers l'Asie. La ressource, aujourd'hui encore rentable se fait de plus en plus rare et les pêcheurs obligés d'aller de plus en plus loin pour trouver les holothuries.

Arrivés en fin d'après-midi : prospection de la zone littorale sud-est, où dominant filaos et porchers.

-au sol de nombreux cancrelats plats (appelés « kalolo » par les enfants du village;

-punaises sur les arbustes munis de nombreux piquants

- fourmis sur les porchers.

-Mise en place du piège lumineux en arrière de la plage, en bordure d'un ruisseau et de la forêt. Le piège fonctionnera de 18h15 à 21h. Parmi les insectes attirés par la lumière deux espèces dominent: un coléoptère (taupin noir et blanc) et un papillon hétérocère rose saumon qui a la particularité d'exsuder un liquide jaune odorant au niveau du céphalothorax.





Les Iles Radama

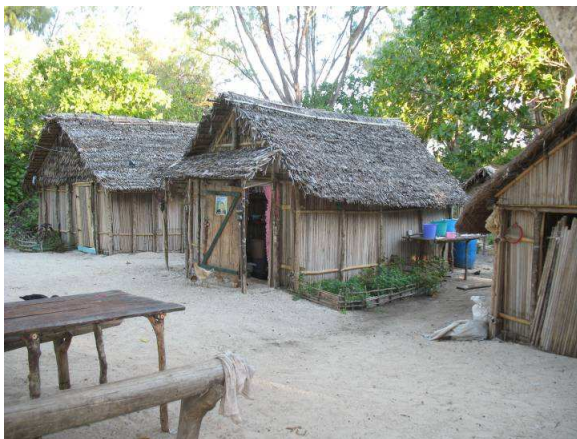
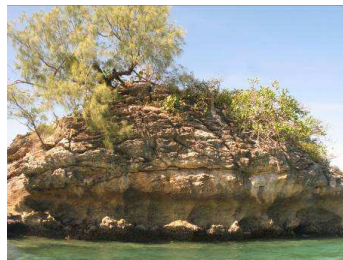
Nosy Antany Mora (14°03' S – 47°44' E) - 2 juin

L'île d'Antany Mora est située à 10 miles au sud de Nosy Kalakajoro. Abordée par le Nord, elle présente de nombreux îlots rocheux où de nombreux oiseaux ont trouvé un lieu de nidification. Sa longue plage au Nord est occupée par un des plus importants campements de pêcheurs de requin de cette côte nord-ouest, reconvertis là aussi dans la pêche aux holothuries. Deux rangées parallèles de petites cases sommaires abritent une cinquantaine de pêcheurs accompagnés, pour certains, de femmes et enfants.

Peu après le lever du jour, les pirogues s'élancent les unes après les autres, dans une ambiance dynamique.



Prospection, en fin d'après-midi de la zone littorale de la pointe est de l'île, caractérisée là aussi par de filaos et des porchers. Peu d'insectes.







Baie de Moramba (14°54' S–47°20' E) 3-4 juin

On quitte le mouillage de Nosy Antany Mora à 1h du matin et on atteint la baie de Moramba après 10h de mer. C'est une magnifique baie parsemée de nombreux îlots constitués de tsingy. La végétation de ces îlots est assez identique à celle de la grande île : une forêt sèche caducifoliée dominée par les pachypodiums et les baobabs. C'est un des rares endroits où les baobabs poussent en bord de mer.

● Point de mouillage

3 juin 2007 : après-midi, prospection de la zone de mangrove située à l'ouest du village. 

Soir : installation d'un piège lumineux sur la plage en face de notre mouillage, en bordure de la forêt, bien préservée à cet endroit. Commencée à 18h, la chasse de nuit est arrêtée à 19h30, en raison d'un vent trop fort. Le drap a du mal à se maintenir et les insectes sont peu présents. On note quand même l'arrivée de 3 papillons sphinx (bons voiliers) mais aucun coléoptère ne sera capturé.

4 juin 2007 : (zone 1) De 7h30 à 11h prospection du sentier qui relie la plage en face de notre mouillage au village des pêcheurs. Ce sentier, repéré la veille, a l'avantage de traverser trois milieux bien différents: 

- la forêt sèche
- une zone de mangrove asséchée
- une clairière herbeuse

C'est dans la clairière que seront capturés la plupart des insectes et en particulier de nombreux papillons (19 espèces différentes).



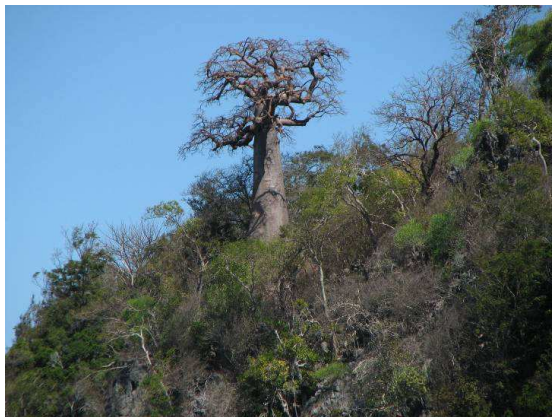


Baie de Moramba

4 juin 2007 : (zone 2) De 11h à 13h, prospection des îlots de la baie aux alentours de Marovoha. ○

Prospection de la mangrove.

Tournage avec l'équipe « tortues ».



II- Volet JUAN DE NOVA (17°03' S – 42°45' E)



Juan de Nova du 6 au 11 juin

Situé par 17°03' de latitude sud et par 42°43' de longitude est, Juan de Nova se trouve à 175 km de Madagascar, à 285 km des côtes africaines et 600 km au sud de Mayotte. Cet îlot émerge d'un récif madréporique et mesure 6 km de long pour 1,6 km de large. Juan de Nova a été occupé jusqu'en 1972 par une population humaine importante pour l'exploitation minière, essentiellement du phosphate.

Le centre de l'île est boisé par des filaos et des cocotiers. La végétation est moins dense aux extrémités. Elle est constituée de plantes caractéristiques du littoral.

6 juin 2007 : arrivée au mouillage en face du débarcadère, dans l'après-midi. Contact avec les autorités.

7 juin 2007

- **matin** : transport du matériel d'entomologie et installation de l'équipe d'entomologie et de réalisation à la station météo.
- **Dans l'après-midi** : mise en place des pièges au sol et en l'air, sur le chemin du charbonnier qui part de la station météo.
- **Soir (19 – 21h)** : chasse de nuit dans la clairière aux abords de la station météo.



6 stations ont été définies : elles sont numérotées de 0 à 5: ●

- La station 0 est située dans les euphorbes.
- La station 1 est dans les pemphis.
- La station 2 est à l'intérieur d'une clairière ceinturée par les euphorbes.
- La station 3 se situe au niveau des veloutiers
- La station 4 est dans les porchers
- La station 5 est sur une zone arbustive.



8 juin 2007

- matin : tournage du film « entomologie », intégrant l'histoire de l'île.

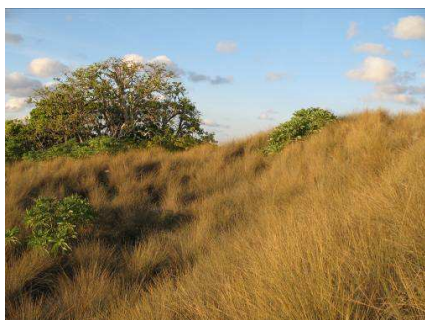


- Après-midi :
 - premier relevé des pièges posés la veille;
 - installation du campement sur la pointe ouest
- Soir : mise en place du piège lumineux (chasse de nuit de 18h à 21h). ●



9 juin 2007

- matin : prospection de la pointe ouest – retour jusqu'au charbonnier et à la station météo.
- Soir (18h – 19h30) : chasse de nuit près de la station (beaucoup de vent)





10 juin 2007 :

- matin : 2^{ème} relevé des pièges attractifs et fin du tournage du film « entomologie »
- Après-midi : prospection de la pointe est et de la zone du phare.
Fauchage et parapluie japonais.

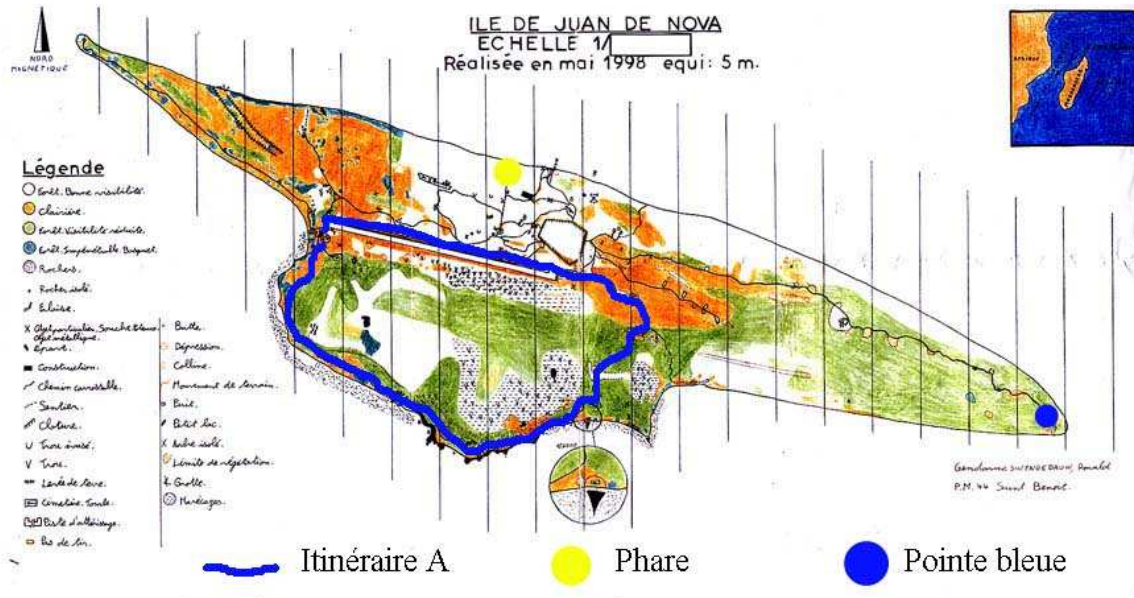


11 juin 2007

- matin : prospection sur le sentier vers la maison Patureau, puis vers le camp Séga, jusqu'aux mares de la zone de calcaire fossile du sud de l'île.
- À midi : retour au bateau et embarquement du matériel.
- 14 h : départ pour Majunga



Juan de nova : bilan des zones prospectées



Zones prospectées en 2003



Zones prospectées en 2007

Bilan entomologique



La faune entomologique

Les espèces ont été « montées » et sont en cours de détermination.

Seul un comptage du nombre d'espèces récoltées a été effectué.

• Dans les îles malgaches:

- **Nosy Ankazoberavina** : 5 criquets, une blatte, 4 punaises et un paillon Rhopalocère (de jour)
- **Nosy Kalakajoro** : 2 blattes, 2 criquets, 2 grillons, 4 punaises, 2 diptères (mouches), 8 coléoptères et environ 25 espèces de papillons Hétérocères (de nuit).
- **Nosy Antany Mora** : 2 criquets, 1 punaise et 1 cicadelle
- **Baie de Moramba** : 1 blatte, 3 criquets, 3 grillons, 5 libellules, 2 punaises, 19 espèces de papillons de jour et 18 espèces de papillons de nuit.

• Juan de Nova :

Rappel : En 2003, 37 espèces d'insectes ont été collectées.

En 2007 plus de 80 espèces ont été dénombrées. Elles se

répartissent dans les groupes suivants:

Neuroptères (fourmilions) : 3

Phasmoptères (phasmes) : 1

Dictyoptères (mantes) : 2

Orthoptères : 21 (6 criquets, 7 criquets, 6 sauterelles, 2 blattes)

Lépidoptères (papillons) : 24 (7 papillons de « jour » et 17 papillons « de nuit »)



Hémiptères : 13 (12 punaises et 1 cicadelle)

Odonates (libellules) : 1

Coléoptères : 10

Diptères : 6

+ 1 sp indéterminée

+ Plusieurs espèces de fourmis non dénombrées.

Les autres espèces

Arthropodes

Systématiquement les araignées trouvées, à vue ou lors des fauchages ont été prélevées et conservées dans l'alcool. Elles seront remises à un spécialiste pour étude.

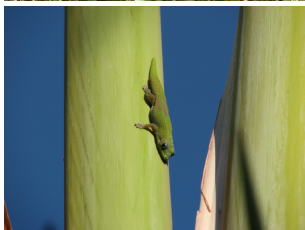


A Juan de Nova ont été également récoltés des spécimens de cent-pieds et la présence du petit scorpion *Isometrus maculatus* a été signalée par un militaire qui l'avait photographié.

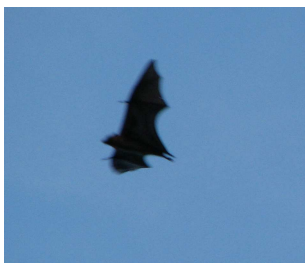


Reptiles

- A Nosy Ankazoberavina : *Phelsuma laticauda*
- A Nosy Iranja (un gecko nocturne – collecté et envoyé au Muséum de Paris)
- A Baie de Moramba : un caméléon, un oplure de cuvier *et* un serpent (photographiés, non prélevés).



- A Juan de Nova un petit scinque a été capturé. Il sera envoyé au Muséum de Paris pour identification. S'agit-il d'une sous-espèce endémique de Juan ou non?



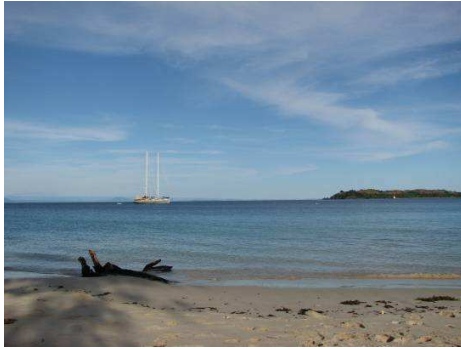
Un gecko nocturne a été observé et photographié. Il s'agit vraisemblablement d'un *Hemidactylus*. L'espèce reste à confirmer.

Mammifères

- Des roussettes ont été aperçues à Nosy Kalakajoro, à la tombée de la nuit, se dirigeant vers l'île.
- Deux propitèques de Verreaux ont été photographiés aux abords du village dans la baie de Moramba.
- A Juan de Nova, on a aperçu des traces de pattes de chat mais pas l'animal.



Conclusion volet entomologie



Les îles malgaches

Il n'y avait pas encore de collections d'insectes provenant des îles du nord-ouest de Madagascar dans les collections du Muséum.

Même s'il eut été nécessaire de passer plus de temps sur chacune des îles que l'on n'a pu explorer dans leur ensemble, les insectes collectés pendant cette mission vont permettre néanmoins d'avoir une idée de la biogéographie de certaines espèces. Ce qui facilitera la compréhension des phénomènes de spéciation dans les îles du sud-ouest de l'océan Indien.



Juan de Nova

C'est sur cette île que l'effort fut porté. La presque totalité des milieux de l'île a été prospecté pendant les 5 jours où nous sommes restés sur l'île.

Si lors de la rotation de 2003, nous avons pu collecter 37 espèces différentes d'insectes, en 2007 plus de 80 espèces sont comptabilisées.

A première vue, il n'y a pas forcément superposition des espèces. Des espèces collectées en 2003 ne l'ont pas été en 2007. Par exemple en 2003, 10 espèces de papillons de jour ont été collectées, 7 seulement en 2007. Une ciccindèle (coléoptère) n'a pas été aperçue une seule fois, alors qu'elle était relativement abondante en 2003.

Une explication à cette observation est sans doute à rechercher dans le fait qu'en 2003, la rotation a eu lieu en mars (en saison chaude) alors qu'en 2007, nous étions à Juan pendant la saison hivernale, où de nombreux insectes observent une diapause dans leur cycle de vie.

Cette augmentation notable dans l'inventaire des insectes pendant la saison hivernale laisse supposer que Juan de Nova a une composition entomologique beaucoup plus importante encore.



Il sera sans doute utile de refaire un inventaire au cours de la prochaine saison chaude, de novembre à mars.

PROJET FILM

Participants :

- Guy ANCEL (Centre Multimédia, Université de La Réunion)
- Franck MOLINARO (Centre Multimédia, Université de La Réunion)
- Thierry PORTAFAIX (Centre Multimédia, Université de La Réunion)

Contact : guy.ancel@univ-reunion.fr

Moyens techniques :

Vidéo : caméra Sony HDV (prises de vue terrestre), Sony TRV 950 mini DV (prises de vue sous-marine)

Photo : Nikon D200 numérique



1. Bilan Vidéo

Le tournage s'est déroulé tout au long de la mission scientifique. Des images ont été tournées sur toutes les îles malgaches visitées et sur Juan de Nova. L'ensemble des rushes correspond à 10 K7 de 1 h en format HDV (numérotées de 1 à 10) et 2 K7 de 1h en format min DV (images sous marines, numérotées 11 et 12). 5h correspondent aux îles malgaches et 5h à Juan de Nova. Pour les images sous marine 1h pour les îles malgaches et 1h pour Juan de Nova. Dans le détail :

K7 n°1 : Nosy Tanikely et Nosy Iranja
K7 n°2 : Nosy Iranja et Nosy Kalakajoro (Radama)
K7 n°3 : Nosy Kalakajoro et Nosy Antanimora (Radama)
K7 n°4 et 5 : Baie de Moramba
K7 n°6 à 10 : Juan de Nova
K7 n°11 : images sous marines de la baie de Moramba
K7 n°12 : images sous marines de Juan de Nova

Suite au tournage des images, le projet initial a légèrement évolué. Devant la richesse de la mission, il a été décidé de réaliser deux films :

- celui qui était prévu (cf synopsis) sur « les îles franco-malgaches du canal de Mozambique » qui sera un film de 26 mn ou l'on suivra la mission scientifique sur les tortues.
- Un film sur Juan de Nova qui parlera de l'histoire de l'île et de son environnement à travers les pérégrinations de l'équipe scientifique qui s'intéressait plus spécifiquement aux insectes. Le titre provisoire est : « une journée particulière à Juan de Nova ». Il s'agira d'un film de 13 mn.

Les images sous marines dans la mangrove ont été tournées par l'équipe Kelsonia/Ifremer

2. Bilan Photos

Des photos ont été prises sur toute la durée de la mission. Environ 3000 photos ont été prises, réparties de la façon suivante : 1500 sur les îles malgaches et la baie de Moramba et 1500 sur l'île de Juan de Nova. Le tri des photos est en cours. Un CD sera réalisé.



Remerciements

Nous remercions tout particulièrement Monsieur le Préfet des TAAF et M. Thierry Perillo Directeur de cabinet pour avoir autorisé cette mission à Juan de Nova.

Nous remercions également les FAZSOI, pour leur soutien dans la préparation de la mission et leur accueil chaleureux sur l'île.

Nous adressons toute notre gratitude Sergent Chef Fabrice LEMATTRE et à toute son équipe pour avoir mis à notre disposition les moyens de locomotion sans lesquels nous n'aurions pu faire certaines de nos sorties terrain, étant donné la taille importante de l'île et le volume de notre matériel. Nous remercions chaleureusement Gendarme Pascal CHANTENOUD pour son aide précieuse dans la logistique et l'organisation de nos sorties terrains ainsi que pour ses précieuses observations naturalistes. Nous tenons à souligner l'importance du travail de suivi des montées en ponte des tortues marines, réalisé par le personnel de la gendarmerie sur Juan de Nova, travail sans lequel nous ne pourrions avoir un suivi de la population de tortues marines nidifiantes indispensable pour les plans de conservation.

Nous rendons hommage à tous les villageois et pêcheurs des îles malgaches qui, toujours, nous ont accueilli avec bienveillance.

Enfin, nous remercions l'équipage de Antsiva pour la logistique maritime et pour sa bonne humeur tout au long de la mission.

Cette mission a été réalisée grâce au support financier de

- Union Européenne
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
- Région Réunion
- Société Réunionnaise des Amis du Muséum

Liste des destinataires :

- Monsieur le Préfet des Terres australes et antarctiques françaises et chargé de l'administration des Iles Eparses de l'océan Indien (x 2)
- Le général commandant supérieur des forces armées dans l'océan Indien (FAZSOI) (x 1)
- Colonel commandant la Gendarmerie (x 1)
- La Directrice du Muséum d'Histoire Naturelle (x 1)
- Le Président du Centre d'étude et de découverte des tortues marines (x 1)
- Le Directeur du Centre Multimédia de l'Université de La Réunion (x 1)
- Le Délégué Régional Ifremer de La Réunion (x 1)