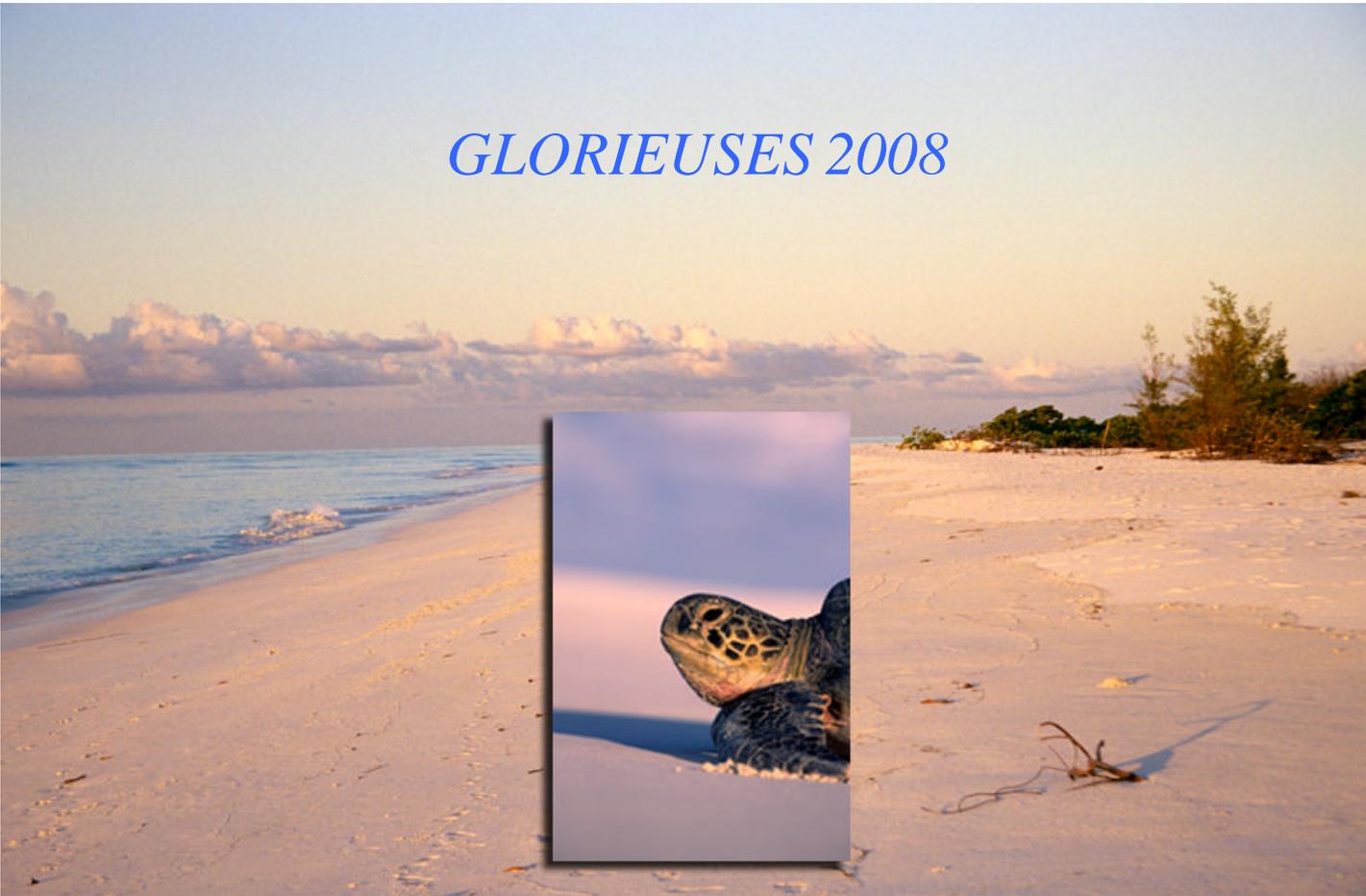

RAPPORT DE MISSION SCIENTIFIQUE DANS LES EPARSEES



GLORIEUSES 2008

MISSION TORTUE

Du 4 au 17 mai 2008

Mission KELONIA/ IFREMER/CNRS
Coordonnateur de la mission : J. Bourjea/Ifremer
Jerome.Bourjea@ifremer.fr

Auteurs :
J. BOURJEA
S. BENHAMOU

Membres de la mission :

EQUIPE SCIENTIFIQUE : 7 personnes

- **Simon BENHAMOU** (Chercheur, CNRS de Montpellier) – Nationalité Française
- **Romain BOCHARD** (éco-volontaire Kelonia)
- **Jérôme BOURJEA** (Cadre de recherche, Ifremer La Réunion) – Nationalité Française
- **Stéphane CICCIONE** (Directeur de Kelonia (ex- CEDTM)) – Nationalité Française
- **Paolo LUSCHI** (Chercheur, Université de Pise) – Nationalité Italienne
- **Hendrick SAUVIGNET** (Océan'obs/Kélonia)
- **Valérie SEGUINOT** (Docteur en Sciences)

EQUIPE CINEMATOGRAPHIQUE : 3 personnes

- **Franck MOLINARO** (Centre Multimédia, Université de La Réunion) – Nationalité Française
- **Serge MONAGNANT** (Centre Multimédia, Université de La Réunion) – Nationalité Française
- **Emmanuel PONS** (Centre Multimédia, Université de La Réunion) – Nationalité Française

L'EQUIPAGE DE ANTSIVA : 5 personnes

- **Nicolas Tisne** (Capitaine) – Nationalité Française
- **Anne Tisne** (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 Tortue:

Composante 1 : Etude des Processus de navigation des tortues vertes dans le sud ouest de l'Océan Indien. Sur la base de 12 tortues déplacées à 100 milles de leur plage de ponte, en direction de l'ouest, afin de disposer d'un point de lâcher éloigné des principales îles de la région (Comores, Mayotte, Madagascar, Seychelles), les processus de navigation et d'orientation en fonction du champs magnétique terrestre et des courants seront étudiées grâce à des balises Argos.

Composante 2 : Importance des îles du Sud Ouest de l'océan Indien en tant qu'habitat de développement pour les tortues marines.

Dans la continuité des missions réalisées ces 3 dernières années dans les îles Eparses, une campagne de marquage / relecture sera réalisée dans le lagon de Glorieuses afin d'étudier les taux de résidence et d'accroissement des immatures de tortue verte et imbriquée.

Composante 3 : Etude de la connectivité des aires marines protégées du sud ouest de l'océan Indien.

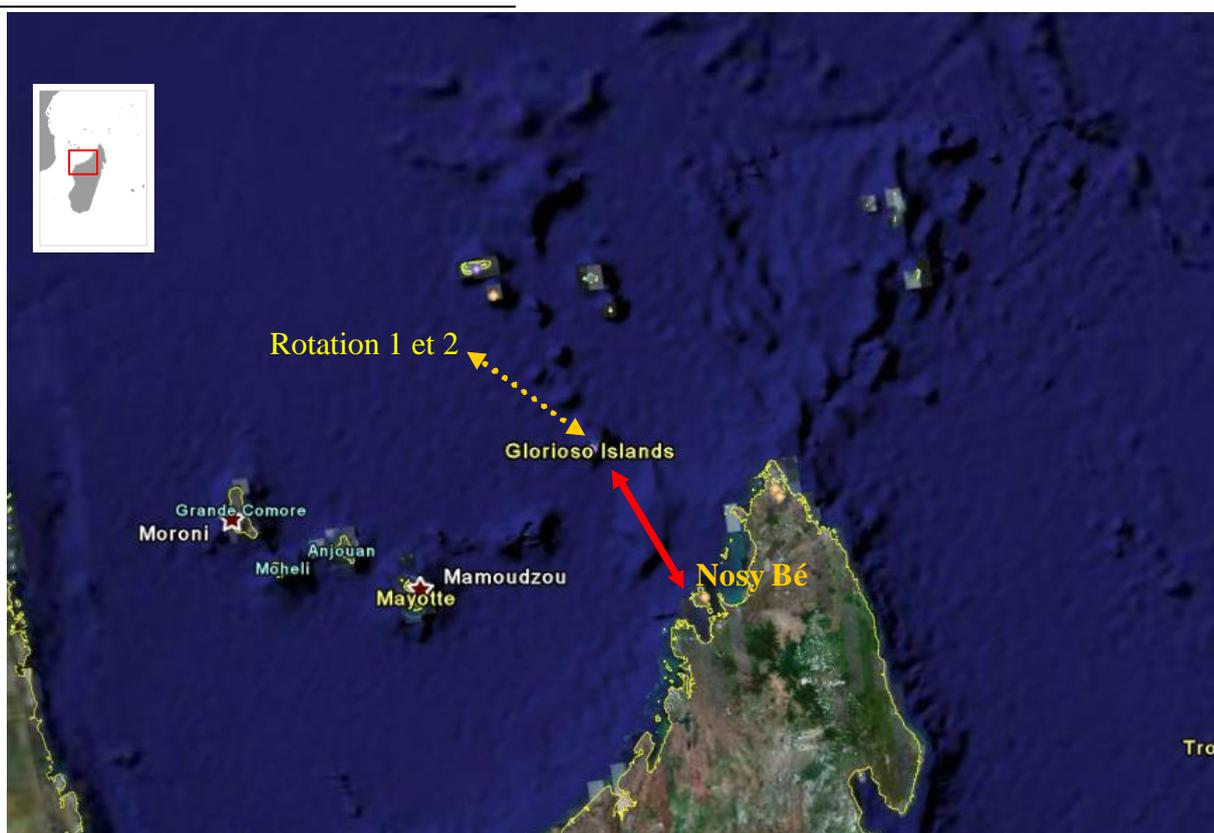
Afin d'optimiser la mission, des campagnes d'échantillonnage seront menées sur 3 espèces de poisson corallien (*E. Merra*, *L. kasmira* et *M. Berndti*) selon l'arrêté TAAF n°2008-29 du 18 avril 2008

Plan de route réalisé

-
- 2 mai 2008 : Départ : Réunion – Antananarivo (Madagascar)
 - 3 mai : Antananarivo – Nosy Bé
-
- 4 mai 2008 : Départ Nosy Bé – Glorieuses

- 5 mai : Arrivée aux Glorieuses, patrouille de nuit
- 6 mai : patrouille de nuit – capture de 6 tortues
- 7 mai : première rotation Glorieuses – 192 km des Glorieuses par 10°19'S et 46°23'E
- 9 mai : retour de la seconde rotation, patrouille de nuit
- 10 mai : patrouille de nuit – capture de 6 tortues
- 11 mai : Seconde rotation Glorieuses – 192 km des Glorieuses par 10°19'S et 46°23'E
- 13 mai : retour de la troisième rotation
- 14 mai : captures immatures dans le lagon de Grande Glorieuse
- 15 mai : séjour à l'île du Lys
- 16 mai : départ Glorieuses – Nosy Bé
- 17 mai : arrivée à Nosy Bé

- 19 mai : Départ Nosy Bé – La Réunion



Bilan de la mission :

COMPOSANTE 1 : Processus de navigation pélagique des tortues vertes dans le sud ouest de l'Océan Indien (Financement ANR, programme *Écologie Spatiale des Tortues Vertes de l'Océan Indien*, mis en œuvre par KELONIA, IFREMER la Réunion et le CNRS Montpellier)

Contact: Simon BEHAMOU: simon.benhamou@cefe.cnrs.fr

Initialement prévue sur 3 rotations de 4 tortues chacune, les 12 tortues capturées durant la mission ont fait l'objet de 2 voyages de 6 tortues : 08 et 12 mai. Les 2 relâchés ont eu lieu approximativement au même endroit, par 10°19'S et 46°23'E.

Le protocole d'étude initial comprenait 3 groupes :

- Un groupe contrôle (CO), formé de 4 tortues ne subissant aucune perturbation magnétique, servant de groupe témoin pour l'analyse des 2 autres groupes.

- Un second groupe (MB: magnetic beach) formé de 4 tortues soumises sur la plage à une perturbation magnétique (en utilisant les aimants de même puissance que ceux utilisés lors de la précédente expérience à Mayotte), les aimants étant enlevés dès que les tortues sont hissées à bord du bateau. Leur navigation ne subit donc pas de masquage du champ géomagnétique.
- Un troisième groupe (MH: magnetic homing), formé de 4 tortues équipées d'aimants de très faible intensité posés juste avant de les relâcher en mer. Ces aimants ne seront pas assez puissants pour masquer le champ magnétique terrestre, mais suffiront à le modifier.

Compte tenu des conditions climatiques, et de la disponibilité/accessibilité des tortues vertes sur la plage durant la mission, il a été décidé de ne faire que 2 voyages, contre les 3 initialement prévus, composés chacun de 6 tortues (2CO ; 2MH et 2MB). Le tableau 1 présente le bilan de cette opération :

Tableau 1 : bilan des opérations Argos de capture/relâche de tortue vertes

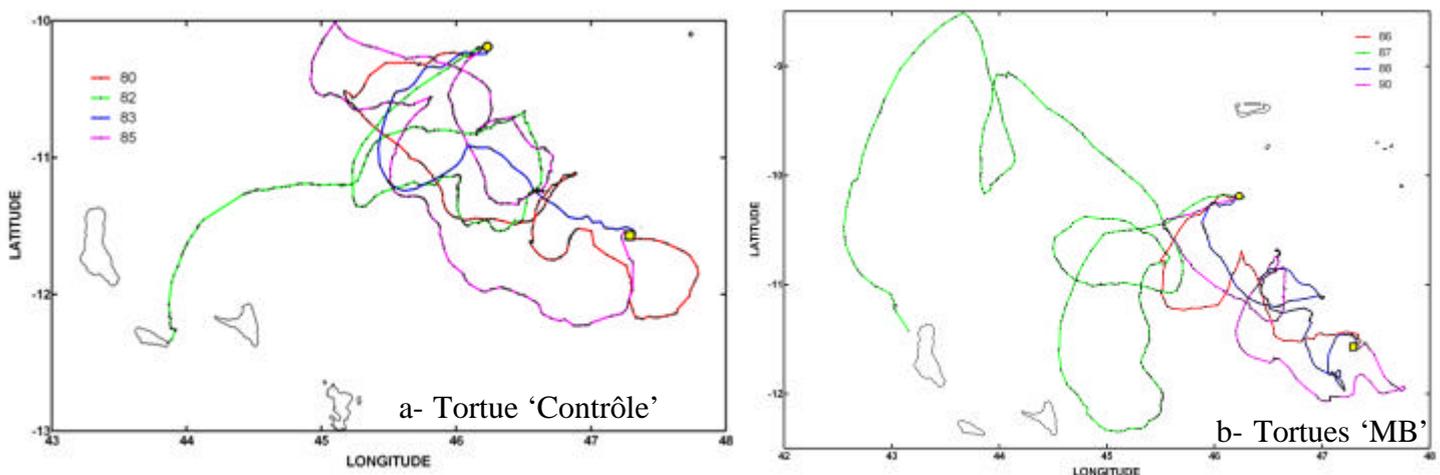
Date	Num PTT	Num Bague	Taille LCC (cm)	Pondu?	nb ponte	Aimant	Relâché	
							latitude	Longitude
08-mai	79			oui	1	MH	10.19122S	46.19645E
12-mai	80		117	non	1	CO	10.19534S	46.19825E
08-mai	81	971		oui	2	MH	10.19089S	46.21239E
08-mai	82	836		oui	2	CO	10.19043S	46.22579E
08-mai	83			oui	1	CO	10.18809S	46.26556E
12-mai	84		106	non	1	MH	10.19449S	46.21979E
12-mai	85		106	oui	0	CO	10.19467S	46.21308E
08-mai	86			oui	1	MB	10.18772S	46.26893E
08-mai	87			oui	1	MB	10.18900S	46.24500E
12-mai	88			oui	1	MB	10.19510S	46.20656E
12-mai	89		116	oui	1	MH	10.19560S	46.18821E
12-mai	90		106	non	0	MB	10.19520S	46.20310E

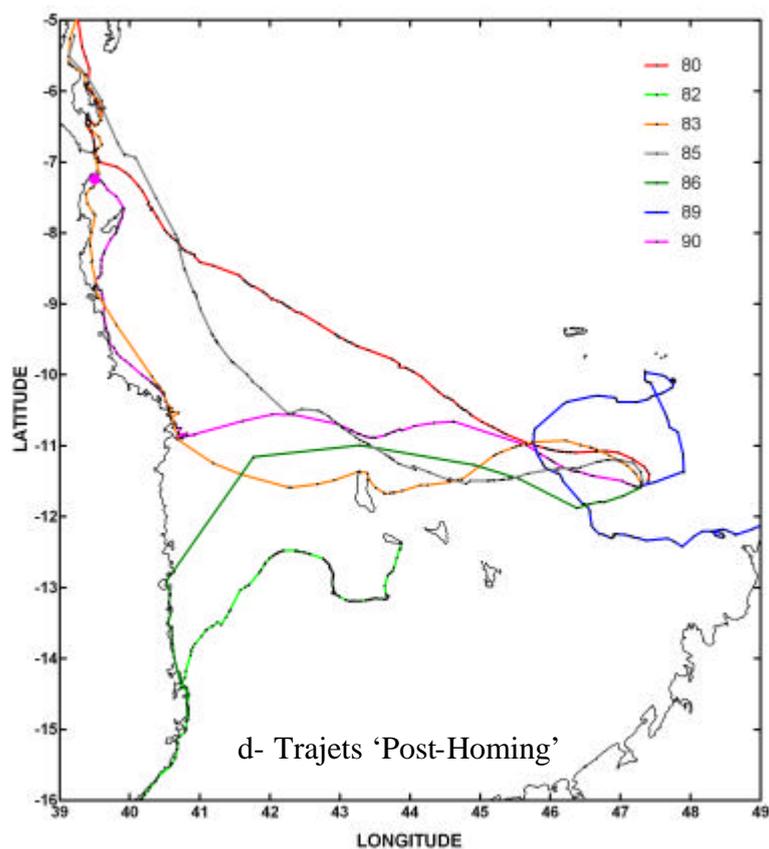
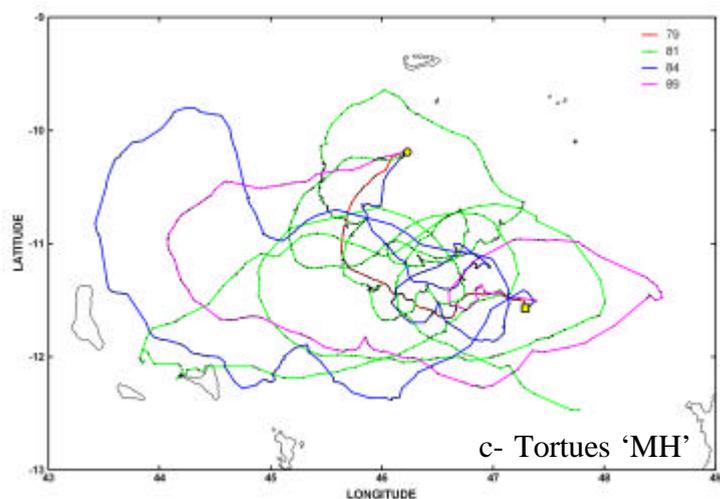
MH = aimant collé avant relâché

MB = Aimant posé sur la plage, retiré avant relâché

CO = contrôle

Figure 1 : Bilan des trajets des tortues vertes au 14 août 2008 ; a,b,c : trajet 'homing' ; d : trajet 'post homing'





Sur les 12 tortues déplacées, seulement 2 ne sont pas rentrées à leur plage de ponte. L'une s'est arrêtée à Mohéli, y a peut-être pondue, puis a continué ensuite son trajet vers son site d'alimentation sur la côte est-africaine. Une seconde tortue a été 'accidentellement' pêchée près de la côte de Grande Comore. Enfin, pour une troisième tortue, la balise a cessé d'émettre alors

qu'elle se ne trouvait plus très loin des Glorieuses, probablement à cause d'un problème de batterie ou d'antenne. Cette tortue devrait avoir regagné sa plage de ponte dans les jours suivants.

Toutes les autres tortues sont rentrées à leur plage de ponte, et nous disposons d'un enregistrement complet de leur trajet de retour. L'analyse finale des résultats devra prendre en compte les courants marins, qui tendent à dévier les tortues.

On peut cependant déjà dire, au vu des trajets, qu'il n'y a pas de différence notable entre les tortues contrôles CO (Fig. 1a) et les tortues MB (Fig. 1b). Cela indique que la présence d'un aimant puissant mis sur la tête d'une tortue à sa plage de ponte n'a pas pour effet d'influencer sa mémoire des coordonnées magnétiques de ce lieu. En revanche, on observe une différence nette entre les trajets des tortues contrôles CO et MB (Fig. 1a-b) d'une part, et les tortues du groupe MH (Fig. 1c) d'autre part, qui indique que les informations géomagnétiques sont utiles aux tortues pour retrouver leur site de ponte, sans être pour autant complètement nécessaires, puisque les tortues MH, dont la perception du champ géomagnétique était perturbée durant leur trajet retour, ont mis plus de temps et emprunté des itinéraires plus longs. Mais elles ont finalement réussi à retourner à leur plage de ponte.

Lors de l'analyse finale, une fois l'effet déviant des courants marins éliminé, on sera en mesure de déterminer plus finement le rôle des informations géomagnétiques dans la navigation hauturière des tortues marines, ainsi que les mécanismes comportementaux employés. Après avoir regagné leur site de ponte et achevé leur cycle de reproduction, les tortues sont retournées sur leur lieux d'alimentation – essentiellement sur la côte est-africaine (Mozambique, Tanzanie et Kenya), mais aussi, pour une tortue, sur la côte nord-malgache – en suivant des itinéraires relativement directs (Fig. 1d)

COMPOSANTE 2 : Importance des îles du Sud Ouest de l'océan Indien en tant qu'habitat de développement pour les tortues marines (contribution au programme *Caractérisation génétique des différentes colonies de tortues vertes (Chelonia mydas) nidifiant et se nourrissant dans le sud ouest de l'océan Indien*, mis en œuvre par KELONIA et IFREMER la Réunion, Financement FEDER/Kelonia)

Contact: Stéphane CICCIONE: stephaneciccione@kelonia.org

Il est admis depuis maintenant plus de 20 ans que les îles Eparses françaises sont des sites de ponte majeurs pour les tortues vertes du sud ouest de l'océan Indien. Les récentes missions sur ces îles (*Glorieuses 2005*, *Europa 2006* et *Juan de nova 2007*) ont mis en évidence également que ces sites étaient des habitats de développement important non seulement pour les immatures de tortues vertes, mais également d'imbriquées (*Eretmochelys imbricata*). Cette mission vise à (1) compléter les connaissances sur les habitats de développement des immatures de tortues marines dans les îles éparses et (2) prélever des échantillons génétiques d'imbriquées dans le cadre de la caractérisation génétique du stock de cette espèce dans le sud ouest de l'océan Indien.

La même technique utilisée lors de la mission aux *Glorieuses (2005)*, *Europa (2006)* et *Juan de nova (2007)* a été utilisée lors de cette mission. A mi-marée durant la journée, 26 individus ont repérés à l'aide d'une annexe motorisée, et capturés par 'boat jumping' (Tableau 2). Chaque tortue capturée a été mesurée (longueur curviligne de la carapace) et identifiée (pose d'une bague métallique numérotée sur la nageoire antérieure gauche, photo-identification) ou relue si celle-ci a été déjà marquée lors d'une mission précédente (Tableau 2bis). Dans le cadre de la détermination de l'origine de ces immatures, un prélèvement génétique a été réalisé sur les

immatures d'*Eretmochelys imbricata* au niveau de la nageoire postérieure droite à l'aide d'un emporte-pièce stérilisé. Les tortues ont ensuite été relâchées sur le site de capture.

Tableau 2 : bilan des captures d'immature de *Chelonia mydas* dans le lagon de Glorieuses

	2008	
	LLC (cm)	n° marque
Capture	53	
Capture	41	
Capture	57	RUN0626
Re-capture	59	RUN0059
Capture	58	RUN0643
Re-capture	52	RUN0060
Capture	53	RUN0629
Capture	42	RUN0627
Capture	56	RUN0628
Capture	49	RUN0639
Capture	51	RUN0634
Capture	56	RUN0635
Capture	48	RUN0633
Capture	38,5	RUN0632
Capture	53	RUN0631
Capture	37,5	
Capture	48	
Capture	56	
Capture	50	
Re-capture	62	RUN0061
Re-capture	51	RUN0065
Capture	50	
Capture	60	
Capture	63	
Capture	71	
Capture	46	
nb total	26	
moyenne	52,3	
SD	7,8	
max	71	
mini	37,5	



Tableau 2bis : Croissance des immatures de *Chelonia mydas* bilan des recaptures entre août 2005 et mai 2008 sur Glorieuses.

	LCC (cm) Recapture		Croissance (cm)
	août-05	mai-08	
RUN0059	49,5	59	9,5
RUN0060	45	52	7
RUN0061	55	62	7
RUN0065	45	51	6
		moyenne	7,4
		SD	1,5
croissance annuelle moyenne (cm)			2,46
croissance mensuelle moyenne (cm)			0,22

Lors de la précédente mission aux Glorieuses en 2005, 29 immatures de tortues vertes avaient été marquées; sur les 26 captures réalisées lors de cette mission, 4 tortues avaient été marquées en 2005 (Tableau 2bis). Leur taux de croissance annuel moyen calculé sur 3 ans est de 2.45 + 0.5 cm (soit 0.22cm/mois sur la période ; Tableau 2bis). Cette première approche semble mettre en évidence que le temps de séjour des immatures de tortue verte est relativement long dans leur habitat de développement (au moins 3 ans) et donne une première estimation du taux de croissance aux Glorieuses. Ce taux de croissance annuel pour des individus de taille identique semble être du même ordre que celui validé en Floride, mais moins important que ceux constatés à Hawaii, en Australie et aux Galapagos. Cependant, les taux de croissance restent fonction de la disponibilité en nourriture qui varie d'un site à l'autre et nécessite des données sur l'ensemble les îles éparpillées avec un nombre de recapture plus important, associées à l'étude du milieu (habitat).

COMPOSANTE 3 : Connectivité des aires marines protégées (contribution à l'étude de faisabilité IFREMER/APMR contribution de la génétique à l'étude de la dynamique régionale des principales espèces de poissons commerciaux présents dans la Réserve Marine de La Réunion mis en œuvre par IFREMER/APMR

Contact: Jérôme BOURJEA: jerome.bourjea@ifremer.fr

Dans le cadre des autres activités de recherche du laboratoire RH Ifremer, nous avons profité de cette mission pour effectuer des prélèvements de poissons récifaux aux Glorieuses (l'arrêté TAAF n°2008-29 du 18 avril 2008). Les trois espèces visées étaient: *Epinephelus merra* (macabi blanc), *Lutjanus kasmira* (vivaneau jaune) et *Myripristis berndti* (cardinal). Les techniques de prélèvements réalisés ont été la pêche à la gulette et la chasse sous-marine. Le tableau 3 présente le bilan des prélèvements.

Tableau 3 : bilan des échantillonnages génétiques de poissons réalisés au Glorieuses

Espèce	Date	Nombre
<i>M. berndti</i>	5/5/08	9
	6/5/08	11
	9/5/08	9
	11/5/08	2
	13/5/08	1
		Total = 33
<i>L. kasmira</i>	5/5/08	7
	6/5/08	1
	9/5/08	6
	11/5/08	12
	14/5/08	5
		Total = 31
<i>E. merra</i>	13/5/08	10
	14/5/08	21
		Total = 31

Cet échantillonnage servira à l'étude de la connectivité entre les différentes populations de certains poissons récifaux dans le Sud Ouest de l'Océan Indien, par le biais de la génétique des populations, dans un objectif de protection de la diversité marine et de gestion efficace des espèces. Ce projet vise à comparer les niveaux de diversité et différenciations génétiques de certaines espèces cibles, avec une attention particulière sur les relations entre les Aires Marines Protégées des îles isolées mais aussi des récifs continentaux avoisinants. Les trois espèces identifiées présentent une forte valeur commerciale pour les communautés locales dans le SOOI, renforçant l'intérêt pour une connaissance des interactions qui pourraient exister entre les différents stocks de la zone. A cette date, des coopérations sont déjà prévues avec les Parcs Marins de Mayotte et des Comores, des équipes de recherche à Maurice et au Kenya, le Seychelles Fishing Authority (SFA - Seychelles) pour collecter ces individus dans d'autres zones

L'analyse génétique des échantillons de Glorieuses est en cours de réalisation. Les résultats devraient être disponible courant 2009 et feront l'objet d'une présentation aux TAAF.

Composante Film

Contact: Emmanuel Pons : emmanuel.pons@univ-reunion.fr

Moyens techniques

Format d'enregistrement vidéo : HDV (prises de vue terrestre) et mini DV (prises de vue sous marines)

Photo : Nikon D70 numérique

Bilan du tournage

Le tournage s'est déroulé pendant la mission scientifique du 4 au 18 mai 2008. Des images ont été tournées à La Réunion ainsi qu'aux Glorieuses. L'ensemble des rushes correspond à 25 cassettes de 1 h en format HDV et de 2 cassettes de 1h au format min DV (images sous-marines). 3h correspondent aux préparatifs de la mission à La Réunion (réception et test des balises ARGOS puis préparation des sacs pour les tortues). Le reste correspond à la mission aux Glorieuses. Pour les images sous-marines, 1h pour le lâcher des tortues et 1h dans le lagon de Grande Glorieuse

K7 n°1 : Réception des balises ARGOS à La Réunion

K7 n°2 : Test des balises ARGOS à l'Ifremer

K7 n°3 : Préparation des sacs de transport pour les tortues capturées

K7 n°4 à 23 : Mission aux Glorieuses

K7 n°24 et 25 : Prises de vues sous-marines de lâcher de tortues et du lagon de Grande Glorieuse.

Le film aura une durée de 13 minutes. L'objectif du film est la valorisation auprès du grand public des programmes de recherche, et dans ce cas: l'étude des mécanismes de navigation des tortues marines par suivi Argos. Ont été filmées : la réception des balises ARGOS, le test des balises à l'Ifremer, la préparation des sacs de transport des tortues, la capture de tortues sur la plage de Grande Glorieuse, le transbordement, la pose d'un aimant et d'une balise ARGOS, et le lâcher des tortues en pleine mer. Les images sous marines ont été tournées conjointement par l'équipe Kelonia/Ifremer.

NOTE COMPLEMENTAIRE – observation de braconniers sur l'île du Lys

Les faits ont été relevés lors du passage à l'île du Lys précédent le retour sur Nosy Bé :

15 mai à 17h :

Mouillage à l'île du Lys à plusieurs centaines de mètres de l'île. Observation des sternes et des noddis bruns ; estimation de la fréquentation de l'île par les tortues vertes ;

15 mai à 18h30 :

Retour au bateau pour la nuit

16 mai 00h00 :

Le temps se dégrade, vents à 25-30 nœuds, grosse houle

16 mai 06h00 :

Observation de l'arrivée d'une vedette rapide s'approchant de l'île : c'est une grosse et belle barque de type 'Yamaha' en bois de 8-10 mètres présentant une bande rouge sur toute la longueur de la coque, une console de pilotage, et un cadre de protection autour de la console. A bords, 3 ou 4 personnes. La marée est basse, et la barque emprunte directement la passe pour aborder l'île sur la plage principale, ce qui semble mettre en évidence qu'ils connaissent parfaitement le site. Sur la plage, une autre barque du même type est déjà échouée, avec également 3-4 personnes sur la plage.

16 mai 06h30 :

La barque accoste sur la plage et les passagers débarquent.

16 mai 07h00 :

Nous supposons qu'ils sont équipés d'une VHF qui est en veille et nous simulons une conversation à la VHF avec le gendarme de l'île (que nous n'arrivons pas à joindre) et la mise en place d'un plan d'action pour les appréhender. Cette conversation ne provoque aucune réaction, indiquant (1) soit qu'ils n'avaient pas de VHF, (2) soit qu'ils savent que le détachement militaire n'est pas équipé de moyen à la mer et étaient en confiance et qu'ils attendaient de voir un bateau militaire pour quitter les lieux avec leurs vedettes rapides.

16 mai 07h30 :

Nous quittons le mouillage à destination de Nosy Bé.

Tout semble indiquer que ces 2 bateaux sont des habitués des lieux (parfaite maîtrise de la passe à marée basse, accostage de nuit pour la première barque). Il est probable que ces deux barques étaient présentes pour pêcher autour du Lys ; il est possible également qu'ils en profitent pour braconner les tortues vertes s'ils en ont l'occasion (malgré une faible fréquentation de l'île par cette espèce) ainsi que les œufs de sterne et noddis pour une consommation personnelle. Le fait de 'beacher' les bateaux sur la plage pose également le problème de l'intrusion d'espèces exotique, surtout des rats.

Cette note a déjà été transmise aux TAAF dès le retour de la mission en juin 2008



Remerciements

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

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

Nous adressons toute notre gratitude Adjudant Chef Eric BOUCHONNET 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 Laurent MONGUIA 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 Grande Glorieuse, travail sans lequel nous ne pourrions avoir un suivi de la population de tortues marines nidifiantes qui indispensable pour les plans de conservation.

Et nous ne leur tenons pas rigueur de 11-0 au football !!

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

- Agence Nationale de la Recherche (ANR)
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
- Région Réunion
- L'association Parc Marin de La Réunion
- Le TCO de La Réunion

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)
- 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)