



MISSION EUROPA

22 mai au 6 juin 2006



Coordonnateur du Projet :

J. Bourjea

Contact : jerome.bourjea@ifremer.fr

Auteurs :

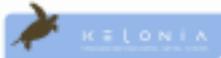
N. Gravier-Bonnet (ECOMAR, Université de La Réunion)

V. Boullet (Conservatoire Botanique National de Mascarin)

J. Bourjea (Ifremer)

S. Ciccione (Kelonia)

R. Rolland (DAF de Mayotte)



Membres de la mission :

EQUIPE SCIENTIFIQUE : 6 personnes

- Jérôme BOURJEA (Ingénieur de recherche, Ifremer La Réunion)
- Stéphane CICCIONE (Directeur de Kelonia, l'observatoire des tortues marines)
- Robin ROLLAND (Chef du service environnement de la DAF de Mayotte)
- Nicole GRAVIER-BONNET (Docteur en Océanographie, Laboratoire ECOMAR, Université de La Réunion)
- Sergueï SLOBODOV (Post-Doctorant au Laboratoire ECOMAR, Université de La Réunion)
- Vincent BOULLET (Directeur scientifique du Conservatoire Botanique National de Mascarin)

EQUIPE CINEMATOGRAPHIQUE: 3 personnes

- Thierry PORTAFAIX (Centre Multimédia, Université de La Réunion)
- Serge MONAGNAN (Centre Multimédia, Université de La Réunion)
- Emmanuel PONS (Centre Multimédia, Université de La Réunion)

Moyen de transport utilisé :

Goélette de 28 mètres, « ANTSIVA » au départ de Tuléar (Madagascar)

Objectifs de la Mission :

- PROGRAMME TORTUES MARINES : (i) Collecte d'échantillons génétiques sur les juvéniles de tortue verte (*Chelonia mydas*) et imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) dans la mangrove d'Europa (Programme Ifremer/Kelonia) ; (ii) Inventaire des habitats dans le lagon d'Europa et de Bassas da India
- PROGRAMME VEGETAUX : (i) Inventaire de la flore vasculaire ; (ii) étude de la végétation d'Europa (Programme CBNM)
- PROGRAMME HYDRAIRES : (i) Inventaire des hydraires présents à Europa ; (ii) Prospection sur Bassas Da India
- Réalisation d'un documentaire de 26 minutes présentant les programmes de cette mission.

Réalisations complémentaires :

Participation à l'inventaire ornithologique et des mammifères marins d'Europa et plus généralement du sud ouest de l'océan Indien.



Bilan de la mission :

PROGRAMME TORTUES MARINES

Participants :

- Jérôme BOURJEA (Ingénieur de recherche, Ifremer La Réunion)
- Stéphane CICCIONE (Directeur de Kelonia)
- Robin ROLLAND (Chef du service environnement de la DAF de Mayotte)

Contact : stephane.ciccione@tortuemarine-reunion.org

I- PRELEVEMENTS GENETIQUES

Toutes les tortues marines, 39 tortues vertes (*Chelonia mydas*) et 13 imbriquées (*Eretmochelys imbricata*), ont été capturées dans la mangrove (Tab.1). La prospection dans la mangrove s'est effectuée à l'aide de canoë ou d'une l'annexe motorisée et afin d'éviter le double échantillonnage, chaque tortues a été marquée par une bague Monel métallique et photo-identifiée.

Tab. 1 : Bilan des prélèvements génétiques sur les tortues marines à Europa

Espèce	immature	Adulte	Total des prélèvements
<i>Chelonia mydas</i>	39	0	39
<i>Eretmochelys imbricata</i>	9	4	13



◀ Prospection en canoë [photo J. Bourjea] ; ▲ capture d'une tortue verte à marée basse dans un des bras de la mangrove [photo S. Ciccione] ▶ Préparation du prélèvement génétique sur une tortue verte [photo R. Rolland].

Les tortues vertes rencontrées dans la mangrove étaient toutes des immatures dont la taille de la carapace (longueur curviligne) variait entre 39 et 68 cm.

Les observations réalisées sur le terrain semblent indiquer que les tortues vertes immatures rentrent dans la mangrove en début de marée montante pour en ressortir à la marée descendante. Elles se nourrissent essentiellement de phanérogames marines qui, bien qu'en faible densité, recouvrent la majeure partie des fonds sableux et sablo-vaseux de la mangrove. Certains individus restent cependant bloqués à marée basse dans les méandres de cet habitat et attendent que le niveau de l'eau remonte pour circuler. Bien que la mangrove représente un habitat abritant les tortues immatures de leurs principaux prédateurs, 3 tortues sur les 39 capturées présentaient des marques franches d'attaque par

des requins. Il est probable que ces agressions aient lieu durant la marée basse, sur le tombant de l'île, mais l'observation d'un requin Bouledogue de 2m 50 en chasse dans le lagon principal de la mangrove semble indiquer que ces tortues y sont également l'objet de prédation.

L'abondance de cette espèce à ce stade de maturité révèle que la mangrove d'Europa est un habitat de développement privilégié pour cette espèce. Il est probable que la population présente dans cette mangrove soit de plusieurs centaines d'individus. Les prélèvements génétiques effectués durant cette mission vont permettre d'apporter des éléments importants pour déterminer leur origine.

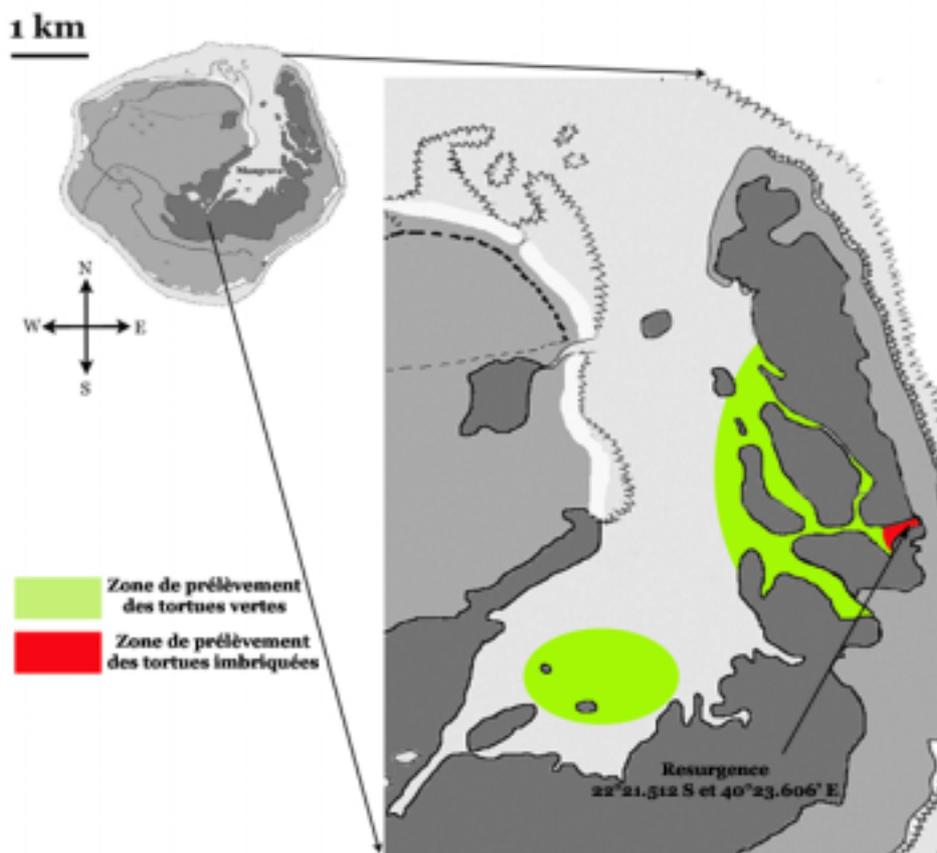


Fig. 1 : Zone de prélèvement des tortues marines, et localisation de la zone de résurgence

La prospection de la mangrove d'Europa en canoë a permis de découvrir une zone de résurgence des eaux externes dans la mangrove par 22°21.512 S et 40°23.606' E (Fig. 1). Cette zone, profondément enfoncée dans la mangrove, présentait un écosystème marin proche de celui du lagon externe d'Europa, avec la présence d'espèces de poissons et de coraux typiques de platiers coralliens tropicaux. La prospection de cette zone en canoë et en apnée a permis de mettre en évidence la présence très localisée de **tortues imbriquées** dont la longueur curviligne de la carapace variait entre 33 et 73 cm. Ces tortues restaient dans un périmètre relativement restreint autour de la résurgence et un grand nombre d'entre elles se reposaient directement dans les failles de celle-ci.

Les individus capturés présentaient une imposante corpulence, signe de l'abondance de nourriture dans la zone. Ces imbriquées ont été observées se nourrissant d'actinies vertes (espèces en cours de détermination), très abondantes autour de la résurgence, et absente du reste de la mangrove.

La population de tortues imbriquées présente dans cette zone restreinte de la mangrove a été estimée à une trentaine d'individus. Les imbriquées également présentes sur le tombant d'Europa, n'ont pas été observées dans le reste de la mangrove.



◀ La résurgence à marée descendante [photo R. Rolland] ; ▲ La mangrove d'Europa [photo S. Ciccione] ▶ Photo-identification d'une tortue imbriquée capturée dans les failles de la résurgence [photo R. Rolland].

Bassas da India : Aucune tortue marine n'a été observée durant le séjour sur cet atoll, mais le mauvais temps n'a pas permis de mettre en place une prospection systématique du Lagon de Bassas Da Indien.

II- L'HERBIER DE PHANEROGAMES MARINES D'EUROPA

Quatre espèces de phanérogames marines ont été observées dans la mangrove d'Europa :

- *Halodule uninervis* (Forssk.) Asch.
- *Halophila* (R. Br.) Hook. f.
- *Thalassia* (Solms) Asch.
- *Cymodocea* sp. (la confirmation de l'espèce est en cours, mais il est probable que ce soit *Cymodocea rotundata*)

Il est à noter que *Thalassodendron ciliatum* ((Forsk) Hartog) a été observé sur le plateau corallien d'Europa, mais pas dans la mangrove.

La majeure partie de la mangrove a été parcourue pour observer les lieux de présence d'herbiers de phanérogames. Il semblerait que ces herbiers soient présents sur la grande majorité de la mangrove dès que le sol est meuble, qu'il soit sableux ou sablo-vaseux. Par contre la densité de cet herbier est relativement faible et présente majoritairement un taux de recouvrement <5% et occasionnellement de l'ordre de [5-25%]. L'espèce dominante est sans conteste *Halophila* sp., très probablement *Halophila ovalis*. De composition non ligneuse, cette herbe est très appréciée des tortues vertes immatures qui ont été observées à plusieurs reprises entrain de la brouter.

Les conditions géomorphologiques et hydrographiques de la mangrove ainsi que la présence d'herbiers d'Halophile même peu dense mais largement répartis, font de cette zone un habitat privilégié pour le développement des tortues marines immatures. Reste à découvrir maintenant l'origine de ces tortues immatures.



PROGRAMME HYDRAIRES

Participants :

- Nicole GRAVIER-BONNET (Docteur en Océanographie, Laboratoire ECOMAR, Université de La Réunion)
- Sergey SLOBODOV (Post-Doctorant au Laboratoire ECOMAR, Université de La Réunion)

Contact : Nicole.Gravier-Bonnet@univ-reunion.fr

Il n'existe aucun inventaire publié des espèces d'hydrides de l'île d'Europa. Cependant des échantillons y ont déjà été récoltés en 1972 par Pierre Vasseur, spécialiste de la faune corallienne cryptique (Station marine d'Endoume, Marseille) et en 2002 par l'ARVAM dans le cadre du programme COSURECO (IFRECOR) et furent déterminés respectivement par le Professeur Wim Vervoort du Rijksmuseum van Natuurlijke Historie de Leiden (Pays-Bas) et par Nicole Gravier-Bonnet. La compilation de ces données a permis d'établir avant le départ en mission une liste préliminaire de 33 espèces qui provenaient essentiellement de la pente externe (Anse Gabriel). Il s'agissait lors de cette mission d'explorer les différents biotopes accessibles à marée basse en effectuant quelques stations sur la côte. Cette investigation devait permettre de dresser **un inventaire des espèces de la zone intertidale** (méditerranéenne) à Europa et Bassas da India.

Ce travail s'inscrit dans une étude plus vaste de la faune d'Hydrides des îles Eparses du Canal du Mozambique destinée à mettre en évidence d'éventuelles **caractéristiques communes à ces îles isolées** concernant la structure des peuplements, les stratégies de reproduction et la distribution écologique des espèces. Par ailleurs la **connectivité entre les îles du SO de l'Océan Indien** est une question fondamentale qui fait l'objet d'un axe de recherche de notre laboratoire. On peut espérer que l'étude approfondie des peuplements d'hydrides apportera quelques éléments de réponse.

I - MATERIELS ET METHODES

L'effort de collecte au cours de la mission a porté essentiellement sur le Nord et le Nord-Est de l'île et sur le « lagon » et sa mangrove. Les platiers récifaux ont été explorés à marée basse dans l'intertidal au cours de trajets (transects) effectués du littoral jusqu'au front récifal (Nicole Gravier-Bonnet et Sergueï Slobodov) et les stations ont été répertoriées par GPS. Les échantillons collectés sont des colonies macroscopiques (taille > 0,5 cm) et des substrats : algues, phanérogames marines, fragments de substrats durs, invertébrés.

Après chaque récolte, le matériel encore vivant a été trié sous la loupe binoculaire dans la cuisine du « Camps Météo » transformée temporairement en laboratoire. Les différentes espèces en présence ont été répertoriées, ce qui nous permet dès aujourd'hui de fournir des résultats préliminaires (voir ci-dessous). L'état de fertilité a été noté et les données concernant les modalités de reproduction ont été enregistrées (elles sont indispensables à l'identification). Séparés si possible par espèces, les échantillons ont ensuite été fixés au formol salé à 4% et placés dans des flacons numérotés. Si j'ai pu déterminer certaines de ces espèces pendant la mission, je n'ai pu le faire pour d'autres qui se sont ainsi vus attribuer seulement un nom de genre ou de famille et un numéro. Leur identification sera faite ultérieurement lors d'une étude plus approfondie de la collection et de la littérature ou devra rester en suspens jusqu'à l'obtention d'échantillons fertiles.



◀ Tri des échantillons vivants à Europa [photo R. Rolland] ; ▲ Recherche de petites espèces dans les retenues d'eau du platier récifal [photo N. Gravier-Bonnet] ▶ Tri des échantillons vivants sur le bateau à Bassas da India [photo R. Rolland].

En complément, des traits de plancton ont été effectués depuis le bateau « Antsiva » (Sergueï Slobodov) avec un filet à main de 52cm de diamètre à l'ouverture et équipé d'une maille de 0.168mm. Le matériel biologique ainsi récolté a été fixé au formol à 4%. La température de l'eau lors des récoltes était de 26-26.5°C.

II - BILAN DES TRAVAUX DE TERRAIN ET DE LABORATOIRE

Ces travaux concernent **deux îles Eparses** car, en plus d'Europa, nous avons eu la possibilité d'aller jusqu'à Bassas da India et d'y travailler sur deux stations.

11 stations benthiques ont été échantillonnées, dont 9 à Europa et 2 à Bassas da India (Tab. 1) :

Tab. 1 – Liste des stations.

Nb	Jour	Île	Zone	Lieu	Nature	Code
1	25-mai	Europa	Nord	Cimetière	Transect	St-1-EUR
2	26	Europa	Nord	Camps Météo	Transect	St-2-EUR
3	27	Europa	Centre Nord	"Lagon"	Station	St-3-EUR
4	27	Europa	Centre Est	Mangrove chenal "ouvert"	Station	St-4-EUR
5	28	Europa	Nord	Pointe NO	Transect	St-5-EUR
6	29	Bassas	Nord	Lagon	Station	St-1-BDI
7	30	Bassas	Nord	Platier	Transect	St-2-BDI
8	1-juin	Europa	Centre Nord	Mangrove chenal fermé	Station	St-6-EUR
9	1	Europa	Ouest	Baie des Congres	Transect	St-7-EUR
10	2	Europa	Sud	Epave SE	Station	St-8-EUR
11	3	Europa	Sud	Mare salée SE (Est Epave)	Station	St-9-EUR

112 échantillons au total ont été référencés, dont 93 à Europa et 19 à Bassas da India. Ils correspondent chacun à une espèce et ont été conservés au formol. Six bocaux contenant du matériel non trié par manque de temps complètent cette récolte (4 Europa, 2 Bassas da India).



Le bilan des travaux effectués sur le terrain et au laboratoire pendant la mission est présenté ci-dessous (Tab. 2), avec le nombre de jours de présence sur chaque île (24-28 mai/2-3 juin Europa, 29-30 mai Bassas da India) :

Tab. 2 - Bilan retour de mission.

	EUROPA	BASSAS DA INDIA	TOTAL
Jours sur le terrain	7	1,5	8,5
Stations	9	2	11
Echantillons	93	19	112
Bocaux de matériel non trié	4	2	6

2 stations planctoniques ont également été échantillonnées, 1 à Europa et 1 à Bassas da India.

- Bassas da India : 30.5.2006, 03h 00; ~100-200m du récif (21°26'13.2"S 039°40'59.2"E) Yacht "Antsiva".

- Europa : 02.6.2006, 7h 00; Camps Météo, ~200-300 m du récif, Yacht "Antsiva".

III – RESULTATS PRELIMINAIRES

64 espèces au total, appartenant à 18 familles et 33 genres, ont été répertoriées, et se répartissent dans les deux îles de la façon suivante (Tab. 3) :

Tab. 3 – Nombre d'espèces, genres et familles d'Hydriaires par îles.

	EUROPA	BASSAS DA INDIA	TOTAL
Nombre de familles	17	7	18
Nombre de genres	30	10	33
Nombre d'espèces	46	15	64

Malgré le peu de temps imparti à la collecte au cours de cette mission (9,5 jours, ôté le temps de transport), on peut affirmer que la récolte de données est très fructueuse. En effet, lorsque l'on compare les résultats obtenus avec les données antérieures (Tab. 4) on constate qu'elle a permis de **doubler le nombre d'espèces d'Europa par la découverte de 32 espèces nouvelles**, appartenant à **19 nouveaux genres et 9 nouvelles familles**. Ainsi le nombre total d'espèces est actuellement de 64, ces espèces étant réparties dans 38 genres et 20 familles. Nous apportons de plus les **toutes premières données sur Bassas da India, avec la découverte de 15 espèces** qui se répartissent en **10 genres et 7 familles**.

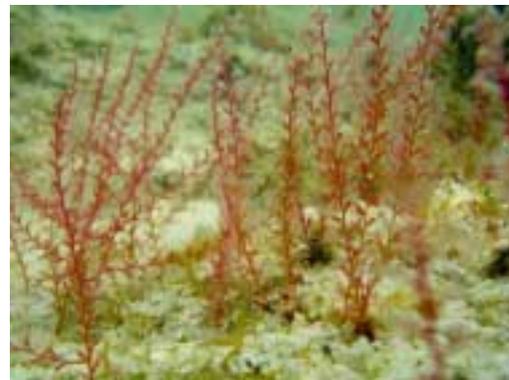
Tab. 4 – Comparaison des résultats de cette mission (2006) avec les données antérieures (ant), nouveautés (new) et cumul de l'ensemble des données (total) sur les Hydriaires de chacune des îles et sur les deux à la fois.

	EUROPA				BASSAS DA INDIA				TOTAL
	ant	2006	new	total	ant	2006	new	total	général
Nombre de familles	11	17	9	20	0	7	7	7	18
Nombre de genres	19	30	19	38	0	10	10	10	33
Nombre d'espèces	32	46	32	64	0	15	15	15	71



◀ et ▶ Les coraux de feu, des hydraires au squelette calcifié : *Millepora tenera*, *Millepora dichotoma* et *Millepora platyphylla* (pente externe Bassas da India) [photo R. Rolland]

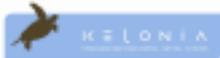
Concernant la distribution des espèces, on peut noter sur les platiers de l'île d'Europa la présence d'espèces **caractéristiques des niveaux supérieurs soumis à de fortes conditions hydrodynamiques** : *Thyroscyphus fruticosus*, *Aglaophenia cupressina*, *Dynamena crisioides*, *Nemalécium lighti* et *Sarsia nipponica*. Dans la zone dénommée « Lagon », d'un grand intérêt car elle n'a d'équivalent sur aucune des autres îles Eparses, 4 espèces ont été trouvées dans un **chenal de mangrove** communiquant avec la mer par un réseau karstique et donc soumis à de forts courants, et nulle part ailleurs. Aucun hydraire n'a été trouvé dans un chenal fermé aux conditions environnementales plus classiques.



◀ Colonies de *Plumularia strictocarpa* à Bassas da India [photo N. Gravier-Bonnet] ▶ Colonies de *Thyroscyphus fruticosus* à Europa [photo N. Gravier-Bonnet]

Concernant la reproduction, nous n'avons rencontré que **très peu d'espèces en état de fertilité (8/46) et deux seulement se reproduisant de façon végétative** : *S. nipponica* et *Perigonimus* sp. De la nature de l'appareil reproducteur et de la position des espèces dans la classification, on peut déduire que **73% des espèces d'Europa ont un cycle vital à gonophores fixes** (libérant dans le milieu des larves incubées par les colonies), **10% libèrent des médusoïdes** (disséminant les gamètes à maturité) et **27% ont une méduse**. Ce résultat concorde avec des résultats obtenus à Juan de Nova et aux Glorieuses (Gravier-Bonnet & Bourmaud, 2006a, 2006b).

Concernant le plancton des eaux littorales des deux îles, il est apparu beaucoup plus riche qu'à La Réunion, avec en particulier un plus grand nombre de crustacés divers et une plus grande taille des copépodes. Cependant, pour ce qui est des Méduses de Cnidaires, le tri d'un prélèvement effectué à



Europa a montré un schéma similaire à celui que nous avons mis en évidence à La Réunion avec **3 espèces de Trachymedusae**: *Liriopse tetraphylla* et *Aglaura hemistoma* (juvéniles et adultes) et un individu de *Amphogona* sp., plus **2 individus juvéniles d'Anthomedusae**.



Vues rapprochées de polypes d'hydraires : ◀ *Thyrosocyphus fruticosus*, ▲ *Dynamena* sp.
▶ *Clavidae* sp. indet. (Europa) [photo S. Slobodov]

IV – PRODUCTIONS SCIENTIFIQUE ATTENDUES

Nous communiquerons sur nos résultats lors d'un **congrès international en 2007** (6th International Workshop of the Hydrozoan Society, Plymouth, UK, juin 2007).

Par ailleurs, nous avons l'intention de publier un **article en anglais dans une revue de rang A** sur les Hydraires d'Europa, en collaboration avec le Professeur Wim Vervoort (Retraité du Natuurlijk Museum of Natural History de Leiden, Pays-Bas) qui avait fourni la première liste d'espèces d'après les échantillons récoltés par Pierre Vasseur en 1972. La revue ciblée est le *Zoologische Verhandelingen Leiden*.

Pour la communication locale, **une affiche grand public en français** sera réalisée et exposée lors des manifestations nationales comme la Fête de la Science et les Journées de l'Environnement.

V- CONCLUSIONS

La présente mission scientifique s'est déroulée dans des conditions très favorables tant en ce qui concerne la météo que l'environnement matériel et humain. Les trois premiers objectifs ont été atteints. **La richesse spécifique d'Europa concernant les Hydraires a été multipliée par deux, le premier inventaire pour Bassas da India a été constitué, et des informations sur la distribution des espèces ont été récoltées.** Ces résultats permettront d'effectuer des comparaisons avec les autres îles du Canal du Mozambique. Concernant l'objectif 4, nous avons été limités par le peu d'espèces rencontrées en état de reproduction.

Comme les autres îles Eparses, Europa est une île particulièrement intéressante par son isolement et la faible pression anthropique qui s'y exerce. C'est aussi une île-laboratoire aux potentialités très importantes par les conditions écologiques variées que l'on y trouve, en mer comme sur terre, et par sa position géographique et latitudinale. Nous envisageons de poursuivre l'étude des Hydraires dans cette île. La faible durée de notre séjour, les marées quelquefois insuffisamment basses pour travailler en toute sécurité (il y a de nombreux requins à Europa, dont les jeunes accèdent facilement aux zones littorales), et les difficultés d'accès aux diverses zones côtières, par mer comme par terre, ont limité nos capacités d'investigation. Il sera nécessaire dans le futur de prévoir des séjours plus longs et une logistique plus importante pour élargir nos investigations sur le terrain.



PROGRAMME VEGETAUX

Participants :

- Vincent BOULLET (Directeur scientifique du Conservatoire Botanique National de Mascarin)

Le rapport complet est disponible au CBNM. Contact : yboullet@cbnm.org

I - FLORE VASCULAIRE

Au cours de la mission, **79 espèces de plantes vasculaires** (Ptéridophytes et Spermatophytes), ont été observées sur l'île d'Europa, dont **30 espèces nouvelles pour l'île**.

Parmi ces 30 espèces nouvelles, dont l'étude sera affinée ultérieurement, on peut d'ores et déjà signaler :

- deux plantes des marais salés littoraux de l'ouest de l'océan Indien, *Salicornia pachystachya* Bunge ex Ungern-Sternb. et *Suaeda monoica* Forssk. ex J.F. Gmel., présentes dans les sansouires d'Europa ;
- les **deux premières fougères de l'île**, appartenant au genre *Ophioglossum* ;
- deux plantes littorales, non signalées encore à Europa, *Daknopholis boivinii* (A. Camus) Clayton et *Ipomoea violacea* L.
- un lot important de **seize plantes introduites** et plus ou moins naturalisées, notamment aux abords du camp et sur la piste d'aviation
- deux plantes *Thespesia populneoides* (Roxb.) Kostel. et *Boerhavia coccinea* Mill., qui semblent avoir été confondues antérieurement avec, respectivement, *Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Corrêa et *Boerhavia diffusa* L., espèces probablement absentes de l'île ;
- des populations d'*Eragrostis* qui se rapportent selon toute vraisemblance à *Eragrostis capuronii* A. Camus, graminée endémique des régions subarides du sud de Madagascar (à confirmer ultérieurement par l'examen des échantillons récoltés) ;



◀ Rameaux fertiles de *Salicornia pachystachya* dans la sansouire de bas niveau à *Sesuvium portulacastrum* en marge du Petit Lagon [photo V. BOULLET] ; ▶ *Suaeda monoica* sur l'encorbellement karstique de la lagune nord-ouest [photo V. BOULLET].

Toutes les populations de plantes remarquables ont été géolocalisées sur le standard mondial WGS 84 (GPS Garmin).



9 espèces signalées préalablement n'ont pas été retrouvées. Parmi elles, deux mentions, *Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Corrêa et *Boerhavia diffusa* L., appartiennent à des complexes d'espèce qui n'ont été clarifiés que relativement récemment. Elles correspondent apparemment à des confusions avec des espèces proches, respectivement *Thespesia populneoides* (Roxb.) Kostel. et *Boerhavia coccinea* Mill.

Parmi les sept espèces restantes, *Chamaesyce thymifolia* (L.) Millsp. et *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv., observés anciennement, pourraient correspondre à des plantes introduites jadis et aujourd'hui disparues. Enfin, la mention "cf. *Alternanthera* sp." (LE CORRE & JOUVENTIN 1997) est difficile à interpréter, il serait nécessaire d'examiner le matériel correspondant s'il existe en herbier.

Le bilan de la flore vasculaire terrestre d'Europa s'établit de la manière suivante (Tab. 2) :

Tab. 2 - Bilan actualisé de la flore vasculaire terrestre d'Europa (V. Boulet 2006)

	Espèces connues préalablement (avant la mission 2006)	Total préalable effectif (corrections faites des mentions douteuses)	Espèces observées au cours de la mission de mai-juin 2006	Total Espèces
Ptéridophytes	0	0	2	2
Spermatophytes	59	56	77	84
Total	59	56	79	86

Ce tableau de la flore vasculaire terrestre sera complété prochainement du bilan de la flore vasculaire marine, dont les échantillons sont en cours de vérification, et qui s'élève provisoirement à quatre espèces, portant le total de la flore vasculaire d'Europa à 90 espèces.

Même s'il ne s'agit ici que d'un bilan provisoire en attente de l'examen des échantillons collectés, on voit dès à présent que la mission 2006 aura permis de compléter fortement le nombre d'espèces de plantes vasculaires connues à Europa.

Sur le plan patrimonial, ce bilan 2006 actualise également l'intérêt floristique de l'île d'Europa. Jusque là, les inventaires et synthèses préalables font état d'une flore pauvre largement empruntée à la flore des régions littorales subarides du sud de Madagascar et, somme toute, peu originale.

La mission 2006 permet de moduler quelque peu cette vision des choses. Sur une toile de fond relativement peu diversifiée, la flore indigène (43 espèces, soit 50 % de la flore terrestre recensée) révèle plusieurs aspects remarquables :

- cortège diversifié de la flore halophile des sansouires de l'ouest de l'océan Indien avec 5 espèces : *Salicornia pachystachya* Bunge ex Ungern-Sternb., *Suaeda monoica* Forssk. ex J.F. Gmel., *Halosarcia indica* (Willd.) P.G. Wilson, *Salsola littoralis* Moq., *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. ;
- présence probable d'une endémique du sud de Madagascar : *Eragrostis capuronii* A. Camus ;
- présence de deux fougères terrestres d'*Ophioglossum*, premières fougères signalées à Europa.

La flore exotique apparaît également beaucoup plus diversifiée que ce qui avait été indiqué jusque-là (18 exotiques nouvelles) et représente avec 43 espèces au total, la moitié de la flore d'Europa. Bien que liée presque exclusivement à des habitats anthropiques, elle démontre un processus d'apport croissant avec le volume d'échanges de biens et de personnes (à ce sujet, la similitude de la flore des pistes d'atterrissage de la Grande Glorieuse et d'Europa est troublante) et reste une préoccupation en terme d'invasions végétales potentielles.

II - ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION

L'analyse et l'exploitation du matériel phytosociologique n'étant pas encore faite (202 relevés phytosociologiques et 35 transects de végétation réalisés), nous réservons un bilan détaillé de la végétation d'Europa dans le rapport final de la mission.

Une première constatation d'ensemble est la grande diversité de végétation d'Europa et, ce, malgré la très faible diversité d'espèces, corroborant les faits similaires observés aux Glorieuses.

On peut ainsi reconnaître provisoirement neuf systèmes différents de végétation que l'on peut répartir en deux groupes :

- groupe littoral (correspondant aux étages médiolittoral et supralittoral) :
 - système médiolittoral de mangroves lagunaires, d'aspect assez homogène, mais présentant une certaine diversité en fonction des conditions hydrodynamiques, de substrat, de salinité et d'exondation ;
 - système médio- à supralittoral de sansouires lagunaires tropicales (prés salés crassulescents) développé sur boues coralliennes, à caractère est-africain et ouest-malgache ;
 - système supralittoral de steppes saumâtres à *Sclerodactylon macrostachyum*, installé en continuité avec le précédent sur le relief karstique plus ou moins ennoyé de boues coralliennes ;
 - système littoral sableux, variable et diversifié selon la morphologie et la dynamique des plages et des dunes bordières ; il occupe une bonne partie des rivages d'Europa ;
 - système supralittoral sur calcaires et blocailles coralliens, souvent plus ou moins recouverts de sables et passant alors au système précédent ;
 - système littoral sur graviers et galets coralliens, uniquement observé à la pointe sud-est de l'île ;



◀ La bordure de la mangrove lagunaire à *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata* et *Bruguiera gymnorhiza* du Petit Lagon [24/05/2006, photo V. BOULLET] ; ▶ La sansouire à *Salsola littoralis* et *Halosarcia indica* occupe le niveau inférieur de l'étage supralittoral sur boues coralliennes salées et peut couvrir d'immense étendues comme ici dans une vaste clairière de la mangrove centrale [photo V. BOULLET].

- groupe intérieur, marqué par la présence constante d'*Euphorbia stenoclada* :
 - système rocheux sur karst corallien brut, encore marqué par une nette influence maritime présentant des caractères supralittoraux et adlittoraux intermédiaires ;

- système adlittoral sur plateau récifal fossile et caye grésifiée ;
- système dunaire adlittoral fragmentaire, correspondant au soufflage intérieur de nappes sableuses de la dune bordière.



◀ La steppe pelousaire rocheuse à *Fimbristylis* sp., *Ipomoea pes-caprae* et *Sclerodactylon macrostachyum* installée sur le karst récifal fossile fragmenté [03/06/2006, photo V. BOULLET] ; ▶ Un aspect classique du système adlittoral sur plateau récifal fossile : bosquets d'*Euphorbia stenoclada* et *Ficus* sp., alternant avec des clairières à *Plumbago aphylla* [26/05/2006, photo V. BOULLET].

Globalement, l'ensemble des systèmes de végétation d'Europa depuis les mangroves lagunaires jusqu'aux forêts basses à *Euphorbia stenoclada* développées sur le plateau récifal fossile est bien préservé et représentatif d'un jeune atoll de l'ouest de l'océan Indien. Compte tenu de la latitude et du climat subaride de cette partie du canal de Mozambique, l'île d'Europa paraît être une île d'origine corallienne sans équivalent dans les régions occidentales de l'océan Indien. Sa végétation présente donc un très grand intérêt à la fois patrimonial et systémique, que renforce encore le caractère faiblement anthropisé de l'île. Tout comme l'ont signalé précédemment CAPURON (1966), LE CORRE et JOUVENTIN (1997) et CACERES (2004), Europa est un véritable laboratoire pour l'étude de l'évolution naturelle d'un atoll.

Cette impression est renforcée par la richesse des continuités systémiques depuis la mangrove jusqu'à la forêt subaride à *Euphorbia stenoclada*. À Europa, malgré le jeu réduit d'espèces, la végétation traduit de manière exemplaire et didactique les moindres variations de salinité, d'hydromorphie, de texture des sols. Il y a là un terrain exceptionnel d'apprentissage à l'écologie des communautés végétales et des habitats sur la base d'un nombre réduit de facteurs écologiques. Il est probable que de telles continuités écologiques soient devenues rares, voire exceptionnelles dans l'océan Indien occidental en raison de l'exploitation des littoraux (pâturage, salines, urbanisation, etc.). Les sansouires d'Europa connaissent en particulier un développement spatial ordonné le long d'un gradient de salinité et d'hydromorphie peut-être sans équivalent, compte tenu des rares situations équivalentes et généralement dégradées de Madagascar. Il semble qu'Europa constitue un des sites majeurs de conservation de ces habitats de sansouires.

III - CONSERVATION DE LA FLORE ET DES HABITATS

Les menaces qui pèsent potentiellement sur la flore et les habitats ont été présentées par LE CORRE et JOUVENTIN (1997). La mission de 2006 permet de préciser et de compléter certaines interrogations formulées à l'époque.

Le feu a joué un rôle considérable dans la dégradation des habitats originels et l'extension de deux plantes au comportement pyrophile : *Psiadia altissima* et *Boerhavia coccinea*. De nombreux espaces d'Europa portent les traces d'incendies anciens dont les dates ne nous sont pas connues.



PAULIAN (1950) mentionnait déjà l'importance des feux de brousse et signalait la trace d'un incendie récent qui avait ravagé "toute la prairie de l'Ouest". L'ensemble forestier à *Euphorbia stenoclada* du plateau récifal fossile porte fréquemment les stigmates d'incendies anciens. Les aspects clairiérés actuels semblent en partie l'œuvre du feu qui, dans un contexte subaride et sur des sols calcaires squelettiques, perturbe fortement la pédogénèse et paraît ralentir les processus dynamiques de cicatrisation forestière.

L'impact des chèvres sur les milieux naturels reste difficile à appréhender. Les effectifs se concentrent essentiellement sur les espaces anthropisés et notamment la piste d'atterrissage où de véritables pelouses secondaires entretenues par les chèvres se sont développées. Ailleurs, la présence diffuse du bétail entretient des prélèvements relativement limités en apparence et extrêmement variables, l'appétence des chèvres semblant dépendre des contextes végétaux et peut-être de comportements individuels différents. La régénération d'*Euphorbia stenoclada* reste abondante dans les secteurs fréquentés par les chèvres et aucun exemple d'abrutissement des juvéniles (fortement épineux) n'a été relevé. Par contre, les branches basses des euphorbes adultes sont consommées par les chèvres.

Les rats, très abondant dans toute l'île, ont certainement un impact sur la flore par la prédation de fruits, de semences, de juvéniles et de jeunes pousses qui échappe à l'observation directe.

Les oiseaux (frégates notamment), lorsqu'ils fréquentent en masse la cime des arbres, finissent par causer des dégradations pouvant aller jusqu'à la mort des sujets.

Les cyclones ont également des impacts non négligeables sur la végétation d'Europa, notamment sur les formations à *Euphorbia stenoclada*. Néanmoins, ces dégâts semblent, en conditions naturelles, minimiser par la taille basse de ces végétations et les dynamiques de cicatrisation bien adaptées à ces événements catastrophiques.



◀ La piste d'aviation, un espace pastoral largement utilisé par les chèvres d'Europa [28/06/2006, photo V. BOULLET] ; ▶ Un pied de sisal abrutit par les chèvres [28/05/2006, photo V. BOULLET].

Sur le **plan des invasions biologiques**, malgré un potentiel de plantes exotiques non négligeables, on n'observe pas véritablement de phénomène invasif dans les milieux naturels. Les plantes exotiques se cantonnent dans les milieux anthropiques associés aux anciennes cultures (Sisal, Choca vert), aux implantations humaines anciennes et récentes et aux quelques chemins qui parcourent l'île. Le Filao (*Casuarina equisetifolia* L.) régénère difficilement sur les cordons dunaires et souffrent rapidement de chlorose. Le climat subaride et les fortes contraintes édaphiques (salinité, sols squelettiques) constituent probablement des obstacles importants au développement des processus invasifs.

Néanmoins, la découverte croissante d'espèces exotiques nouvelles (16 en 2006, après celles indiquées en 1997 par LE CORRE et JOUVENTIN) aux alentours du camp et de la piste d'atterrissage, souligne des processus d'introduction encore très actifs, associés selon toute



vraisemblance au transport des biens et des personnes par les airs. Il semble essentiel d'envisager dès à présent les moyens de limiter ces apports et les risques de futures invasions.

OBSERVATIONS NATURALISTES :

Participants :

- Robin Rolland et plus généralement, l'ensemble de l'équipe scientifique

Pour plus de renseignement, veuillez contacter robin.rolland@agriculture.gouv.fr

Bénéficiant des résultats de plusieurs études et recherches, la plupart récentes (réalisées en particulier par Matthieu Le Corre, Université de La Réunion), l'avifaune constitue actuellement l'un des groupes taxonomiques les mieux connus de l'île d'Europa, bien que la pression d'observation reste faible sur ces territoires éloignés et difficiles d'accès. Avec au moins 13 espèces d'oiseaux nicheurs, dont deux taxons considérés comme endémiques (au rang de la sous-espèce) et plus d'une trentaine d'autres, migratrices ou erratiques, aux statuts variables (régulières, occasionnelles ou accidentelles), Europa apparaît ainsi comme la plus remarquable des îles Eparses, tant au niveau de la diversité spécifique que de l'abondance de certaines populations d'oiseaux marins.

La présente note n'a pas pour objet d'effectuer une synthèse bibliographique sur le sujet mais de rendre compte, plus modestement, des observations de quelques **22 espèces d'oiseaux**, effectuées au cours de notre périple en mer au départ de Tuléar, sur Europa et lors d'un aller-retour à Bassas Da India, entre le 23 mai et le 5 juin 2006.

Six d'entre elles ont été repérées uniquement en **haute mer** et il est probable que la période n'était pas optimale pour observer un grand nombre d'espèces réellement pélagiques :

L'**Océanite à ventre noir** (*Fregetta tropica*) et l'**Océanite à ventre blanc** (*Fregetta grallaria*), ont été les plus régulières sur l'ensemble du trajet, la seconde apparaissant comme la plus fréquente des deux. Ces étonnants oiseaux pélagiques de très petite taille, au vol rapide et papillonnant, étaient en général solitaires, plus rarement par « troupes » lâches de deux ou trois individus.

La **Sterne bridée** (*Sterna anaethetus*, quelques rares individus), le **Fou brun** (*Sula leucogaster*, deux individus immatures) et un **Puffin** non identifié (sombre et de taille moyenne) ont enrichi notre maigre liste avec toutefois l'observation matinale d'un adulte d'**Albatros à cape blanche** (*Diomedea cauda*), le 23 mai, très au nord de sa distribution habituelle (22°50'63 / 42°00'21). Avec sa très grande envergure (environ 2,40 m) et son vol plané, il est passé rapidement devant le bateau avant de poursuivre sa route vers le sud. Six autres espèces, de plus en plus fréquentes à l'approche d'Europa ont également été notées : les Frégates ariel et du Pacifique, les deux Phaétons, la Sterne fuligineuse et le Fou à pieds rouges. Nous y revenons ci-après.



◀ Fou à pieds rouges (*Sula sula*) [photo J. BOURJEA] ; ▲ Frégates (*Fregata minor*) en vols [photo J. BOURJEA] ▶, Phaéton à bec jaune observé durant la traversée [photo J. BOURJEA].



Sur Europa, l'avifaune, bien que relativement peu diversifiée (16 espèces notées lors de notre séjour) est cependant exceptionnelle par son abondance et la nature des comportements observées. Les plus remarquables sont assurément les oiseaux marins avec des colonies parmi les plus importantes de l'océan Indien.

La **Sterne fuligineuse** (*Sterna fuscata*), omniprésente avec ses centaines de milliers d'individus, crée l'ambiance sonore à Europa ! Il s'agit ici d'un des grands spectacles de la nature. Souvent par couples en pleine mer, elles se rassemblent en impressionnantes et bruyantes colonies pour nicher au sol dans les formations basses et piquantes de type steppe salée à *Sterodactylon macrostachyum*. A cette période de l'année, les sternes commencent à se cantonner aux abords de leurs futurs sites de reproduction et les comportements agressifs et collectifs vis-à-vis de tout intrus se développent. D'après les témoignages du gendarme et des militaires présents, les premiers rassemblements venaient juste d'être notés, soit à partir du 20 mai environ. Ils s'étendent depuis sur plusieurs kilomètres le long du littoral entre la pointe nord-ouest de l'île et l'extrême sud, en « tâches » plus ou moins denses d'oiseaux, volant à quelques centaines de mètres de hauteur, parfois plus bas.

Notre séjour de plusieurs jours, dont un bivouac dans le sud, permet de constater quelques éléments du rythme d'activité à cette période particulière :

- Progressivement, après le levé du jour, les oiseaux reviennent de l'océan par groupes de tailles variables. C'est également l'occasion d'observer d'importantes séances de pêche à proximité de la côte, en général en compagnie de fous et de quelques frégates toujours à l'affût !
- Plusieurs groupes, très denses et assez nettement séparés, s'individualisent et tournoient frénétiquement toute la journée au dessus de leur futurs emplacements de reproduction.
- Le soir, en pleine nuit, la quasi-totalité des oiseaux désertent l'île et partent plus ou moins loin en mer.

Les cris de la sterne fuligineuse ont d'ailleurs toujours accompagné nos traversées nocturnes au départ de Madagascar ou vers Bassas Da India (où cette sterne a d'ailleurs été le seul oiseau observé, avec quelques rares frégates !).

Les **Fous à pieds rouges** (*Sula sula*), avec une population de quelques milliers de couples dominée ici par la forme brune (plus souvent blanche ailleurs), terminent leur phase de reproduction et tous les jeunes sont maintenant volants. De nombreux individus, adultes ou jeunes, restent encore perchés çà et là, à hauteur variable, dans les formations boisées à *Euphorbia stenoclada*. Mais l'essentiel des oiseaux est en mer, revenant le soir en rasant le sol pour tenter d'éviter l'attaque des Frégates.

Ces dernières sont représentées par deux espèces, en nombre à peu près équivalent : la **Frégate du Pacifique** (*Fregata minor*), la plus grande comme son nom scientifique ne l'indique pas !) et la **Frégate ariel**. Elles occupent à peu près tous les milieux : haute mer, littoral et plages, lagon et mangrove, secteurs boisés où elles nichent (nombreuses parades et quelques petites colonies, avec des poussins ou des jeunes, observées). Grandes consommatrices de petites tortues marines lors des émergences (probablement 100% des individus en plein jour !), elles passent beaucoup de temps à planer, souvent en bandes mixtes, et houspillent sans cesse d'autres oiseaux marins.



◀ Femelle de Fregate (*Fregata minor*) au nid [photo R. ROLLAND] ; ▲ Attaque de Frégate sur une émergence [photo J. BOURJEA] ; ▶, Fou à pieds rouges (*Sula sula*) au nid [photo R. ROLLAND].

Europa abrite également une importante population nicheuse de phaétons, ou pailles en queue, de deux espèces bien différentes mais aux mœurs proches : le **Phaéton à brins rouges** (*Phaeton rubricauda*), le plus robuste (un jeune non volant noté au bord de la piste) et le **Petit phaéton** (*Phaeton lepturus* ssp. *Europae*), ou Phaéton à bec jaune, représenté par une sous-espèce de taille plus modeste et aux rectrices médianes jaunes aisément repérables. Nichant en général au sol, les deux espèces étaient observées en vol (mais jamais en mélange), par deux ou en petites troupes actives, ou cherchant à se poser dans des secteurs inaccessibles de buissons denses du littoral ou de l'intérieur de l'île.

La bruyante **Sterne caspienne** (*Hydroprogne caspia*), au puissant bec rouge, se rencontre par couples isolés (accompagnés d'un jeune volant dans trois cas, lors de nos observations) essentiellement sur les plages, le platier à marée basse et en bordure du lagon (où elle semble mieux représentée du fait peut-être d'un dérangement moindre). Cette sterne, la plus grande du genre et à répartition cosmopolite, réside à Europa avec une vingtaine de couples au maximum en 2006, selon notre estimation.

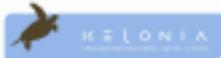
L'**Aigrette dimorphe** (*Egretta dimorpha*), avec ses deux phases typiques (blanche et noire, et divers stades intermédiaires), anime les platiers à marée basse. Elle est commune.

Le **Héron crabier blanc** (*Ardea idae*) a été vu à trois reprises, perché dans des zones boisées, soit de la mangrove soit dans les secteurs à Euphorbe. Il s'agissait dans tous les cas d'adultes en plumage non nuptial.

Seules trois espèces de limicoles migrateurs ont été inventoriées à cette période : le **Tournepierre à collier** (*Arenaria interpres*), le plus abondant, certains en plumage nuptial, tant sur le littoral que sur les pelouses, sansouires et zones ouvertes de toute l'île ; le **Courlis corlieu** (*Numerius phaeopus*), également commun ; le **Gravelot de Leschenault** (*Charadrius leschenaultii*), seulement deux individus notés vers le lagon.



◀ Couple de Phaétons à brins rouges (*Phaeton rubricauda*) au nid [photo R. ROLLAND] ; ▲ Aigrette dimorphe (*Egretta dimorpha*) en chasse sur le corail fossile [photo R. ROLLAND] ▶ Corbeau pie (*Corvus albus*) en attente d'une émergence, [photo R. ROLLAND].



L'observation anecdotique, le 26 mai, d'un **Flamand rose** immature (*Phoenicopterus ruber*) en vol au dessus de la mangrove est à signaler.

Côté terrestre (mais y-a-t-il vraiment des oiseaux terrestres à Europa !), il faut souligner la présence d'un petit passereau, très commun : le **Zosterops** ou « **Oiseau lunette** » d'**Europa** (*Zosterops maderaspatana* ssp. *Voeltzkowi*). Signalé pour la première fois en 1903 par Voeltzkow, naturaliste allemand, il s'agit d'une population très proche de l'espèce malgache, également présente aux Comores (Anjouan et Mohéli, mais pas Mayotte !) et dans les Seychelles coralliennes.

La **Chouette effraie** (*Tyto alba*) a été vue à plusieurs reprises, de jour, dans divers endroits boisés de l'île et aux abords des installations humaines. Le rat noir constitue probablement sa proie favorite !

Dernière espèce à mentionner, et pas des moindres dans le « paysage ornithologique » de l'île, le **Corbeau pie** (*Corvus albus*). En bandes, parfois nombreuses (jusqu'à 25 individus), ils prospectent inlassablement tous les milieux. Souvent le premier à repérer les émergences de tortues marines, ce corbeau contribue par ailleurs au « nettoyage » des déchets divers.



Le *Zosterops* ou « Oiseau lunette » d'Europa (*Zosterops maderaspatana* ssp. *Voeltzkowi*) [photo O. JARROSAY]

Au cours de cette mission, toutes les espèces nicheuses connues ont ainsi pu être à nouveau notées, à l'exception du **Puffin d'Audubon** (*Puffinus lherminieri*), indiqué comme nicheur rare. La période n'était par contre guère propice pour la rencontre des oiseaux migrateurs ou pélagiques.

Mentionnons également, pour mémoire, la présence de quelques mammifères marins (les conditions de mer ont en général été très défavorables à la prospection et au repérage des animaux) :

- Une troupe d'une douzaine de **Dauphins communs** (peut-être s'agit-il de l'espèce *Delphinus capensis* ?), en face de la station météorologique,
- Une troupe de quelques **Dauphins bleus et blancs** (*Stenella coeruleoalba*), apparus furtivement dans l'étrave dans une mer agitée, entre Bassas Da India et Europa (21°58'205 / 40°40'814),
- Un groupe de 6 ou 7 **baleines à bec non identifiées** au droit de la baie des Congres à environ un mile de la côte. Ces individus ont été bien observés, au télescope (X30), pendant plusieurs minutes. Quatre phases de respiration ont été réalisées avant que les animaux ne « disparaissent » et ne soient plus revus. La taille, la forme des dorsales, la couleur nous font penser, sous toute réserve, à la Baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*).



Remerciements

Nous remercions particulièrement M. Michel Champon Préfet des TAAF et M. Thierry Perillo Directeur de cabinet pour avoir autorisé la mission à Europa et Bassas da India.

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

Un remerciement spécial à l'Adjudant Chef qui nous a prêté les moyens de locomotions sans lesquels, étant donnée la taille importante de l'île, nous n'aurions pu faire certaines de nos sorties terrain. Enfin nous remercions chaleureusement le Gendarme Olivier Jarrosay pour son aide précieuse dans la logistique et l'organisation de nos sorties terrains ainsi que pour ses observations botaniques précieuses. 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 Europa, et de remise à l'eau des femelles égarées avec l'aide des militaires.

Enfin, nous remercions tout 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
- Région Réunion

Liste des destinataires :

- Monsieur Champon, Administrateur supérieur 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)
- Directeur du Laboratoire d'Ecologie Marine (x 1)
- Président de l'Université de La Réunion (x 1)
- Délégué Régional Ifremer de La Réunion (x 1)