

Conservatoire Botanique National
Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement
CBN-CPIE Mascarin



Compte-rendu scientifique et technique
de mission de longue durée
d'étude de la flore et des habitats
de l'île Europa (mai - juillet 2016)

HIVERT J., LAUBIN A., BOULLET V. & GIGORD L.

Décembre 2016



Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de l'île Europa (mai - juillet 2016)

Rédaction : J. HIVERT¹

Terrain : J. HIVERT¹, A. LAUBIN² et V. BOULLET¹

Cartographie : J. HIVERT¹

Direction d'étude : L. GIGORD¹

¹ = CBN-CPIE Mascarin ; ² = TAAF

Logos & sigles :

- CBN-CPIE Mascarin = Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin
- TAAF = Terres Australes et Antarctiques Françaises
- MEEM = Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et la Mer
- DEAL = Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- FAZSOI = Forces Armées en Zone Sud de l'Océan Indien

Citation :

HIVERT J., LAUBIN A., BOULLET V. & GIGORD L. 2016. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de l'île Europa (mai – juillet 2016). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 68 p.

Photo de couverture :

Paysage panoramique de la limite entre le karst corallien adlittoral interne (à droite) et la steppe salée (à gauche) © J. HIVERT - CBN-CPIE Mascarin

Remerciements :

Les participants à cette mission tiennent à adresser leurs plus sincères remerciements à l'ensemble des acteurs qui se sont mobilisés afin d'assurer la logistique de cette dernière (personnels du CBN-CPIE Mascarin, des TAAF, des FAZSOI et du Marion DUFRESNE). Une pensée particulière s'adresse à nos 'compagnons d'aventure' grâce auxquels notre séjour fut ponctué de mille plaisirs et sourires : le Maréchal des Logis-Chef Jean LIZARTE, le détachement des Chasseurs Alpains, la 2^{ème} Compagnie de Bourbon et le 11^{ème} Régiment d'Artillerie de Marine.

Sommaire

| | |
|---|--------------|
| I. Contexte | p. 1 |
| II. Objectifs et actions associées | p. 1 |
| III. Matériel et méthodes | p. 3 |
| IV. Bilans et résultats préliminaires | p. 6 |
| A. Connaissance et conservation de la flore et des systèmes de végétation | p. 6 |
| 1. Compléments à l'inventaire de la flore vasculaire | p. 6 |
| 2. Compléments aux collections végétales | p. 8 |
| 3. Compléments aux ressources iconographiques | p. 11 |
| 4. Placettes permanentes de suivi de la végétation | p. 12 |
| 5. Cartographie et caractérisation des stations d'espèces indigènes patrimoniales | p. 14 |
| 6. Suivi et cartographie des stations d'espèces exotiques (potentiellement) envahissantes | p. 39 |
| 7. Récolte de semences indigènes et élaboration d'itinéraires de production | p. 48 |
| 8. Récolte de semences dans des laisses de mer et test de leur potentiel germinatif | p. 52 |
| 9. Relevés phytosociologiques et typologie de la végétation et des habitats | p. 56 |
| 10. Cartographie des systèmes de végétation | p. 57 |
| B. Gestion conservatoire | p. 60 |
| 1. Programme de lutte contre le Choca (<i>Furcraea foetida</i>) et le Sisal (<i>Agave sisalana</i>) | p. 60 |
| 2. Programme de lutte contre la Fataque (<i>Urochloa maxima</i>) | p. 64 |
| 3. Évaluation de l'impact de la Chèvre (<i>Capra hircus</i>) sur la flore | p. 65 |
| C. Actions en appui aux Terres Australes et Antarctiques Françaises | p. 67 |
| 1. Formation et sensibilisation | p. 67 |
| 2. Suivis ornithologiques | p. 67 |
| 3. Réflexions relatives à la gestion de la lagune nord-ouest et des déchets verts autour des camps | p. 68 |
| 4. Réflexion relative à l'aménagement paysager de la station TAAF | p. 68 |

I. Contexte

Europa est une île d'origine corallienne située dans le Canal du Mozambique (22°21 S ; 40°21 E), à environ 200 km des côtes de Madagascar et à 500 km de celles du Mozambique. De souveraineté française, elle fait partie des Îles Eparses avec Bassas da India, Juan de Nova, les Glorieuses et Tromelin. Ces dernières sont placées sous l'autorité préfectorale des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) qui en assurent la gestion. Aujourd'hui, les Îles Eparses n'hébergent pas de population permanente : seuls des détachements militaires s'y succèdent et quelques scientifiques et de rares touristes y effectuent des séjours plus ou moins brefs.

L'île d'Europa fut probablement découverte au cours du XVI^{ème} siècle. Longtemps confondue avec Bassas da India, elle a été reconnue avec certitude en 1774 par un navire anglais qui lui donna son nom. Un acte officiel du 31 octobre 1897 la rattache à la France. Puis son administration sera confiée successivement à diverses provinces malgaches (Antananarivo en 1921, Morombe en mars 1932, Nosy-Bé en juin 1932, Tuléar en 1949). Elle sera à nouveau française en 1960. Europa, dont la superficie est d'environ 30 km² est la plus vaste des Îles Eparses. Sa forme générale est hexagonale et son diamètre varie de 6 à 7 km. Son point culminant, représenté par la ceinture de dunes sableuses au Sud, oscille autour de 7 mètres d'altitude au gré des épisodes de vent dont les alizés de Sud-Est dominants. Bien que tempéré par l'influence océanique, son climat est de type sub-aride. La saison des pluies, qui s'étend de novembre à mai, génère des précipitations rares mais violentes (en moyenne 600 mm/an avec un minimum proche de 0 mm quelques mois) et l'île est parfois soumise à l'influence de cyclones tropicaux. Tout au long de son histoire, son climat difficile, l'absence d'eau douce, son extrême isolement et la prolifération de moustiques, ont largement découragé toute tentative d'installation humaine durable, favorisant ainsi la préservation de ses écosystèmes naturels à un stade quasi intact. Il convient cependant de noter que ce joyau de biodiversité subit diverses menaces consécutives notamment à la prolifération de certaines espèces exotiques, qu'elles soient végétales (cas de *Furcraea foetida* [Choca] par exemple) ou animales (cas de la Chèvre [*Capra hircus*] et du Rat noir [*Rattus rattus*]).

Malgré des caractéristiques morphologiques, écologiques et écosystémiques originales et spécifiques, et une forte recrudescence de missions scientifiques ces dix dernières années, force est de constater que la connaissance scientifique reste fragmentaire et hétéroclite selon les domaines d'étude. D'un point de vue de la connaissance botanique, les premiers inventaires réalisés sur Europa datent de 1904 (VOELZKOW). Puis, il convient de citer les travaux de PERRIER DE LA BÂTHIE (1921), POISSON (1923), DECARY (1937), PAULIAN (1950), BOSSER (1952), CAPURON (1966), BATTISTINI (1966) et DELEPINE & al (1976). La plupart de ces scientifiques ayant effectué un passage trop bref sur Europa, les connaissances relatives à la flore vasculaire ont été largement complétées grâce à l'implication du CBN-CPIE Mascarin, dont les îles Eparses constituent une extension du territoire d'agrément délivré par le MEDDTL en août 2007. Ainsi, les expertises de terrain de 2006 (mission du 21 mai au 3 juin de Vincent BOULLET), de début 2011 (mission du 5 au 7 avril de Vincent BOULLET, Luc GIGORD et Jean HIVERT dans le cadre de la rotation des îles Eparses du Marion DUFRESNE) et de fin 2011 (mission du 19 octobre au 8 décembre de Jean HIVERT et Benoit DUMEAU) ont mis en exergue l'existence d'une biodiversité végétale et d'une diversité des habitats jusqu'alors largement sous-estimées. Elles ont également révélé la présence de menaces pouvant potentiellement affecter les milieux naturels et leurs espèces indigènes dans un proche avenir. Dans le souci de faire progresser les domaines de la connaissance et de la conservation mais surtout d'aborder plus précisément divers aspects liés à la gestion et au suivi de la dynamique de végétation, le CBN-CPIE Mascarin a organisé en partenariat avec les TAAF une mission d'études floristiques du 8 mai au 7 juillet 2016 à Europa.

II. Objectifs et actions associées

Préalablement à la mission de terrain, le CBN-CPIE Mascarin a défini un programme scientifique répondant aux attentes du gestionnaire et de la DEAL-Réunion. Il s'articule autour de 3 objectifs principaux déclinés en diverses actions :

- **Faire évoluer les domaines de la connaissance et de la conservation de la flore et des systèmes de végétation**
 - Réaliser des compléments à l'inventaire de la flore vasculaire, aux collections végétales et

aux ressources iconographiques

- Effectuer l'état 1 des 52 placettes permanentes de suivi de la dynamique de végétation naturelle installées en 2011
- Effectuer l'état 1 des 8 placettes permanentes de suivi des actions de gestion contre le Choca et le Sisal mises en place en 2011 et éventuellement agrandir ce réseau de placettes grâce à la mise en place de nouveaux dispositifs
- Actualiser et apporter des compléments à la cartographie et à la caractérisation fine des stations d'espèces indigènes patrimoniales et des espèces exotiques (potentiellement envahissantes)
- Récolter des semences d'espèces indigènes dans le cadre du programme d'Itinéraires Techniques de Production (ITP)
- Collecter des semences dans des laisses de mer et mise en germination *in situ*
- Procéder à de nouveaux relevés des systèmes de végétation naturels et semi-naturels
- Effectuer un travail de cartographie des systèmes de végétation

➤ **Réaliser des actions de gestion conservatoire**

- Participer aux actions de lutte en cours contre le Choca en compagnie des détachements militaires
- Réaliser le suivi sur l'ensemble des populations de Choca et de Sisal éradiquées depuis 2011
- Engager une réflexion avec les TAAF sur les modalités à déployer *in situ* afin d'évaluer l'impact de la Chèvre sur la flore d'Europa et proposition d'une liste des espèces végétales broutées

➤ **Contribuer à des actions scientifiques en appui des TAAF**

Quelques actions ponctuelles ont été réalisées en appui des TAAF. Elles concernent des actions de formation à la botanique de l'agent TAAF et de sensibilisation des détachements militaires en place. Divers protocoles de suivi d'oiseaux ont également été appliqués. Une réflexion a été engagée sur la gestion de certaines zones (lagune du camp militaire, zone dédiée aux déchets verts) et sur l'aménagement paysager de la station TAAF (ex station météorologique).

III. Matériel et méthodes

Voici un récapitulatif de l'ensemble du matériel utilisé par le CBN-CPIE Mascarin au cours de cette mission :

- Matériel de terrain : GPS, appareils photos, loupes de terrain, sécateurs, transplanteurs, sacs et enveloppes de récolte de semences, cartes, carnets de terrain, carnets waterproof, décamètres, boussole, jumelle, télémètre, pentaver, piquets en aluminium, masse et burin, bagues métalliques, fil de fer, craies grasses, cordelettes
- Matériel d'herbier : tunnel de séchage démontable, ventilateur, cartons, papiers journaux et papiers absorbants, sangles de serrage, étiquettes d'herbier, trousse de dissection
- Matériel de conditionnement des échantillons végétaux : boites hermétiques, gel de silice, alcool (rhum), piluliers (différentes tailles)
- Matériel de bureau : ordinateurs portables, disque dur, rallonges électriques, piles et chargeurs
- Matériel de sécurité : trousse de secours, VHF

Les tableaux suivant synthétisent les diverses méthodes et les données collectées pour chaque action entreprise par le CBN-CPIE Mascarin.

| Objectif | Action | Méthode de terrain | Données relevées |
|------------------------------|---|--|---|
| CONNAISSANCE ET CONSERVATION | Compléments à l'inventaire de la flore vasculaire | Recherche et collecte de nouveaux taxons pour Europa | Compléments à l'Index de la flore vasculaire : nom botanique, famille, type phytogéographique, origine, distribution générale, présence à Madagascar et dans îles Eparses, dispersion, phénologie, statut général Europa, rareté Europa, endémicité, invasibilité, menace Europa |
| | Compléments aux collections végétales | Collecte de parts d'herbiers, d'échantillons à conserver en alcool (alcoothèque) ou en silicagel (banque de gène) et de fruits (carpothèque) | Pour chaque collecte : taxon, n° de collecte, collecteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, substrat, organes collectés, nombre de répliqués, remarques |
| | Compléments aux ressources iconographiques | Prises de vues photographiques | Pour chaque photo : photographe, date, thème (flore, faune, paysage, ressources humaines, protocoles scientifiques, gestion, lichens et bryophytes...) |
| | Suivi des placettes permanentes de suivi de la végétation naturelle | Localisation de chaque placette permanente (bornage par 4 piquets), caractérisation de la placette et relevés de végétation strate par strate | Pour chaque placette permanente, remplissage d'un bordereau d'inventaire 'Placette permanente' : n° de placette, n° de relevé, observateur(s), date, localité, coordonnées X et Y de chaque borne, pente, topographie, type d'habitat, pédologie (géomorphologie, texture, % de matériaux grossiers, nature et épaisseur de la litière et de la couche de fermentation, compacité), menaces (passée, active et potentielle), remarques (général, faune, lichens et bryophytes), durée d'installation du dispositif et durée du relevé, schéma de la placette + données floristiques strate par strate : strate arborée et arbustive haute = caractérisation de chaque individu (taxon, diamètre, hauteur, état général, phénologie, n° de bague) et estimation du taux de recouvrement de chaque strate et de chaque taxon ; strate arbustive basse et herbacée = caractérisation par taxon (taxon, taux de recouvrement, hauteur [maximum, minimum et moyenne], phénologie) et estimation du taux de recouvrement par strate |
| | Suivi des placettes permanentes de suivi des espèces exotiques envahissantes et des actions de lutte : <i>Furcraea foetida</i> [Choca] et <i>Agave sisalana</i> [Sisal] et mise en place de nouvelles placettes | Localisation de chaque placette permanente (bornage par 4 piquets), caractérisation de la placette et relevés de végétation strate par strate ; matérialisation de nouvelles placettes | |
| | Cartographie et caractérisation des populations d'espèces indigènes patrimoniales (suivi d'anciennes stations et repérage de nouvelles stations) | Recherche/suivi de stations d'espèces indigènes patrimoniales (<i>Achyranthes</i> sp.3, <i>Cordia subcordata</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> , <i>Ipomoea violacea</i> , <i>Lycium elliotii</i> , <i>Ophioglossum lancifolium</i> , <i>Ophioglossum polyphyllum</i> , <i>Phyllanthus</i> sp.2, <i>Phyllanthus</i> sp.3, <i>Pisonia grandis</i> , <i>Portulaca</i> aff. <i>tuberosa</i> , <i>Salicornia pachystachya</i> , <i>Suaeda monoica</i> , <i>Thespesia populneoides</i>) | Pour chaque individu/station : taxon, date, observateur(s), localité, n° de population, n° de sous-population, menaces (active et potentielle), stade, hauteur, diamètre, phénologie, état général, remarques, coordonnées X et Y |
| | Cartographie et caractérisation des populations d'espèces exotiques (potentiellement) envahissantes (suivi d'anciennes stations et repérage de nouvelles stations) | Recherche/suivi de <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Cocos nucifer</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Urochloa maxima</i> , <i>Moringa oleifera</i> et <i>Phoenix dactylifera</i> | Pour chaque individu/station : date, observateur(s), taxon, localité, n° de population, n° de sous-population, statut (spontané, planté), stade (plantule, juvénile, adulte), hauteur, diamètre, phénologie, état général, remarques, surface, coordonnées X et Y |

| Objectif | Action | Méthode de terrain | Données relevées |
|------------------------------|--|--|---|
| CONNAISSANCE ET CONSERVATION | Récolte de semences indigènes et élaboration d'itinéraires de production | Recherche <i>in situ</i> de semences à maturité et collecte dans des enveloppes ; Mise en place <i>ex situ</i> d'itinéraires de germination selon divers protocoles | Pour chaque collecte : taxon, récolteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, surface de la récolte, nombre d'individus échantillonnés, type de récolte (semences, boutures) ; Pour chaque protocole de germination : substrat, protocole de germination, date mise en culture, suivi et comptage des germinations |
| | Récolte de semences dans des laisses de mer et test du potentiel germinatif des semences | Récolte exhaustive de semences dans des laisses de mer à divers endroits du littoral selon un transect de 100 m linéaire ; Tri et comptage des semences, et mise en germination <i>in situ</i> des semences paraissant viables | Pour chaque collecte : taxon, récolteur(s), date, localité, coordonnées X et Y, habitat, surface de la récolte, nombre de semences par taxon en distinguant les semences mortes des vivantes ; Mise en germination <i>in situ</i> des lots de semences paraissant vivantes, suivi et comptage des germinations |
| | Relevés phytosociologiques | Caractérisation des systèmes de végétation naturels et semi naturels basés sur des relevés phytosociologiques organisés en transects | Pour chaque relevé : coordonnées GPS, caractérisation du substrat, surface, caractérisation de la flore (taxons, recouvrement, hauteur, phénologie) ; Analyse des données et définition d'une typologie des habitats |
| | Cartographie des systèmes de végétation | Vérifications de terrain et correction des polygones générés par la segmentation réalisée en amont par l'IGN à partir d'une image PLEIADE | Pour chaque polygone : relevé de la flore dominante et de la géomorphologie (de manière à le rattacher à un poste typologique) ; Prises de points GPS si besoin de modifier un polygone |
| GESTION CONSERVATOIRE | Actions de lutte contre <i>Furcraea foetida</i> [Choca] | Actions de lutte manuelle ciblées sur le Choca (collecte des bulbilles et arrachage des individus) mises en œuvre en partenariat avec les FAZSOI et les TAAF | Pour chaque action de lutte ou de suivi, remplissage d'une fiche de renseignements : date, rédacteur, acteur(s), espèce traitée, population traitée, nombre de personnes participant à la lutte, méthode(s) appliquée(s) (coupe du mât, collecte de bulbilles, arrachage des individus), outils utilisés (hache, pioche, sabre, scie), durée effective, surface traitée, résultats (nombre de mâts coupés, poids de bulbilles collectées, nombre d'individus arrachés), notes |
| | Suivi de l'ensemble des stations de Choca et de Sisal éradiquées depuis 2011 | Suivi des stations éradiquées par les détachements militaires et réalisation d'actions de lutte si besoin (collecte des bulbilles et arrachage des individus) | |
| | Actions de lutte contre <i>Urochloa maxima</i> [Fataque] | Actions de lutte manuelle ciblées sur la Fataque (arrachage des individus) mises en œuvre en partenariat avec les TAAF | Pour chaque action de lutte ou de suivi, remplissage d'une fiche de renseignements : date, rédacteur, acteur(s), coordonnées GPS de la station, type d'habitat, surface, stade de développement, état phénologique, méthode(s) de lutte appliquée(s) (arrachage des individus, mise en tas <i>in situ</i> ou évacuation des déchets verts), remarques |
| | Evaluation de l'impact de la Chèvre (<i>Capra hircus</i>) sur la flore d'Europa | Observations de terrain des espèces végétales broutées par la Chèvre | Liste des espèces végétales broutées (observations directes et indirectes) par la Chèvre et évaluation de leur appétence et de l'impact du broutage pour chacune d'entre elles |
| ACTIONS EN APPUI DES TAAF | Formation / Sensibilisation | Formation à la botanique (reconnaissance, protocoles de suivi et de lutte) de l'agent TAAF ; Sensibilisation des détachements militaires aux enjeux environnementaux d'Europa et aux méthodes de lutte contre le Choca | Présentation Powerpoint et sorties de terrain |
| | Suivi d'oiseaux | Application de protocoles définis par les TAAF dans le cadre de suivis de populations d'oiseaux | Suivi du Puffin de Baillon (localisation fine des zones de nidification, comptage), de limicoles (comptage) et recherche de nids d'Aigrette dimorphe et de Crabier blanc dans les zones de mangrove |
| | Réflexion relative à la gestion de la lagune NW et des déchets verts autour des camps | - | Prises de vues photographiques et de points GPS |
| | Réflexion relative à l'aménagement paysager de la station TAAF | - | Prises de mesures, réalisation d'un plan, proposition d'une liste d'espèces végétales indigènes pouvant faire l'objet de plantations |

IV. Bilans et résultats préliminaires

Ce chapitre dresse le bilan relatif à chaque objectif selon chaque action effectuée durant la mission. Quelques résultats préliminaires ainsi qu'une brève analyse y sont également exposés.

A. Connaissance et conservation de la flore et des systèmes de végétation

1. Compléments à l'inventaire de la flore vasculaire

Les prospections de terrain effectuées au cours de cette mission longue durée ont permis de recenser 6 nouveaux taxons pour Europa (dont certains sont en cours de détermination) :

- 1 (supposée) exotique : *Amaranthus graecizans* subsp. *silvestris* (Amaranthaceae)
- 1 cryptogène : *Dactyloctenium ctenioides* (Poaceae)
- 4 indigènes : *Lycium elliotii* [sensu largo] (Solanaceae), *Phyllanthus* sp.2, *Phyllanthus* sp.3 (Phyllanthaceae) et *Tricholaena monachne* (Poaceae)

De nouvelles déterminations effectuées sur du matériel frais ont également permis de corriger la dénomination de certains taxons ainsi que leur statut d'indigénat :

- l'amaranthacée *Achyranthes aspera* var. *sicula* considérée jusqu'alors comme supposée indigène pour Europa correspond en fait à une forme velue d'*Achyranthes aspera* var. *aspera* (taxon déjà recensé sur Europa et considéré aujourd'hui comme cryptogène). Elle a donc été retirée de la liste de la flore vasculaire terrestre d'Europa
- la cucurbitacée du genre *Cucumis* avait initialement été rattachée à l'espèce *anguria* qui était considérée comme exotique sur Europa. Il s'agit en fait de *Cucumis melo* subsp. *agrestis* var. *agrestis*, une variété sauvage de melon originaire d'Afrique qui peut être considérée comme cryptogène sur Europa compte tenu de sa capacité d'être naturellement disséminée par les oiseaux
- l'amaranthacée dénommée *Achyranthes aspera* var.3 correspond en fait à une espèce distincte du groupe *aspera*. Il s'agit d'une nouvelle espèce pour la science, endémique stricte d'Europa, qui a provisoirement été renommée *Achyranthes* sp.3. Elle fait actuellement l'objet d'une description en vue d'une publication scientifique
- la graminée *Panicum* sp.1 et la phyllanthacée *Phyllanthus maderaspatensis* ont finalement été respectivement rattachées aux complexes *Panicum voeltzkowii* (sensu largo) et *Phyllanthus maderaspatensis* (sensu largo)

Certains taxons ont bénéficié d'une révision de leur statut d'indigénat sur Europa compte tenu de nouvelles observations de leur écologie :

- la graminée *Panicum pseudovoeltzkowii* est passée d'un statut d'exotique à celui de cryptogène
- la nyctaginacée *Boerhavia coccinea* est passée d'un statut de supposée indigène à cryptogène

À ce jour, le bilan de la flore vasculaire d'Europa est le suivant :

| | Avant 2016 | Mission 2016 |
|------------|------------|--------------|
| Indigène | 46 | 47 |
| Exotique | 40 | 39 |
| Cryptogène | 3 | 8 |
| TOTAL | 89 | 94 |

Un atelier de révision des statuts de rareté et de menace régionale a été tenu au cours de cette mission de terrain par Vincent BOULLET et Jean HIVERT.

La rareté régionale a été calculée pour chaque taxon sur la base d'un maillage de 500x500 m selon les principes suivants :

| Classe de rareté régionale | Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale | Nombre de mailles de 500 x 500 m de présence |
|----------------------------|---|--|
| Exceptionnel (E) | $R_r \geq 99,5$ | 1 |
| Très Rare (RR) | $99,5 > R_r \geq 98,5$ | 2 - 3 |
| Rare (R) | $98,5 > R_r \geq 96,5$ | 4 - 6 |
| Assez Rare (AR) | $96,5 > R_r \geq 92,5$ | 7 - 13 |
| Peu Commun (PC) | $92,5 > R_r \geq 84,5$ | 14 - 26 |
| Assez Commun (AC) | $84,5 > R_r \geq 68,5$ | 27 - 52 |
| Commun (C) | $68,5 > R_r \geq 36,5$ | 53 - 104 |
| Très Commun (CC) | $36,5 > R_r$ | 105 - 165 |

Tous les taxons indigènes et cryptogènes d'Europa ont bénéficié d'une révision collégiale de leur statut de menace sur la base de la méthode IUCN définie dans le cadre de l'élaboration des listes rouges régionales. Sont considérés comme menacés les taxons suivants :

| Nom botanique | Famille | Endémicité Europa | Statut de rareté Europa | Statut de menace régionale |
|---------------------------------|-----------------|---|-------------------------|--------------------------------------|
| <i>Achyranthes cf. talbotii</i> | Amaranthaceae | Non (si <i>A. talbotii</i>) / Oui (si nouveau taxon) | Assez rare | |
| <i>Cordia subcordata</i> | Boraginaceae | Non | Peu commun | CR (en danger critique d'extinction) |
| <i>Guettarda speciosa</i> | Rubiaceae | Non | Très rare | |
| <i>Hibiscus tiliaceus</i> | Malvaceae | Non | Exceptionnel | |
| <i>Ipomoea violacea</i> | Convolvulaceae | Non | Exceptionnel | |
| <i>Lycium elliotii s. l.</i> | Solanaceae | Non | Assez rare | |
| <i>Pisonia grandis</i> | Nyctaginaceae | Non | Peu commun | |
| <i>Thespesia populneoides</i> | Malvaceae | Non | Assez commun | |
| <i>Ophioglossum lancifolium</i> | Ophioglossaceae | Non | Très rare | EN (en danger) |
| <i>Portulaca aff. tuberosa</i> | Portulacaceae | Non | Rare | |
| <i>Achyranthes sp.3</i> | Amaranthaceae | Oui | Très rare | |
| <i>Ophioglossum polyphyllum</i> | Ophioglossaceae | Non | Très rare | |
| <i>Phyllanthus sp.2</i> | Phyllanthaceae | Oui ? | Rare | VU (vulnérable) |
| <i>Phyllanthus sp.3</i> | Phyllanthaceae | Oui ? | Rare | |
| <i>Salicornia pachystachya</i> | Amaranthaceae | Non | Très rare | |
| <i>Suaeda monoica</i> | Amaranthaceae | Non | Assez rare | |

Les taxons classés 'CR' (n = 8) présentent généralement un nombre de stations et des effectifs réduits ainsi que des individus vieillissants et une absence de régénération durable dans le temps (cas par exemple pour *Cordia*, *Guettarda*, *Hibiscus*, *Ipomoea*, *Pisonia* et *Thespesia*). Par conséquent, ils font preuve d'une forte probabilité d'extinction à relativement court terme. *Lycium* montre parfois quelques jeunes plantules mais sa situation reste critique compte tenu de sa faible

répartition sur Europa. Un cas particulier concerne *Achyranthes* cf. *talbotii* : cette détermination paraît douteuse sachant que ce taxon, considéré comme 'CR' à l'échelle mondiale, est décrit de l'Afrique de l'ouest comme étant inféodé aux zones humides. Bien que les populations d'Europa présentent les mêmes caractéristiques morphologiques que les populations d'Afrique, leur écologie est totalement différente, d'où un doute (exprimé par 'aff.')

quant à sa détermination. Cette espèce peut être considérée comme 'CR' si elle s'avère être *A. talbotii* (en lien avec sa situation mondiale) mais son statut de menace devra être révisée s'il s'agit d'un taxon autre (probablement nouveau pour la science et endémique d'Europa) compte tenu de sa large répartition et de ses effectifs élevés sur Europa.

Les taxons classés 'EN' (n = 2) présentent généralement un nombre de stations et des effectifs assez réduits mais ils montrent une capacité à se régénérer.

Les taxons classés 'VU' (n = 6), bien qu'aptés à se régénérer, présentent une répartition globalement limitée à quelques stations et certains semblent endémiques strictes d'Europa (cas pour *Achyranthes* sp.3 et *Phyllanthus* spp.).

Enfin, les autres taxons indigènes et cryptogènes ne figurant pas dans cette liste sont par défaut considérés comme 'LC' [de préoccupation mineure].

L'ensemble de ces nouvelles informations a permis une mise à jour de l'index des trachéophytes des îles Éparses, consultable sur le référentiel national TaxRef du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et sur le site 'Flore et végétation des îles Éparses' du CBN-CPIE Mascarin.

2. Compléments aux collections végétales

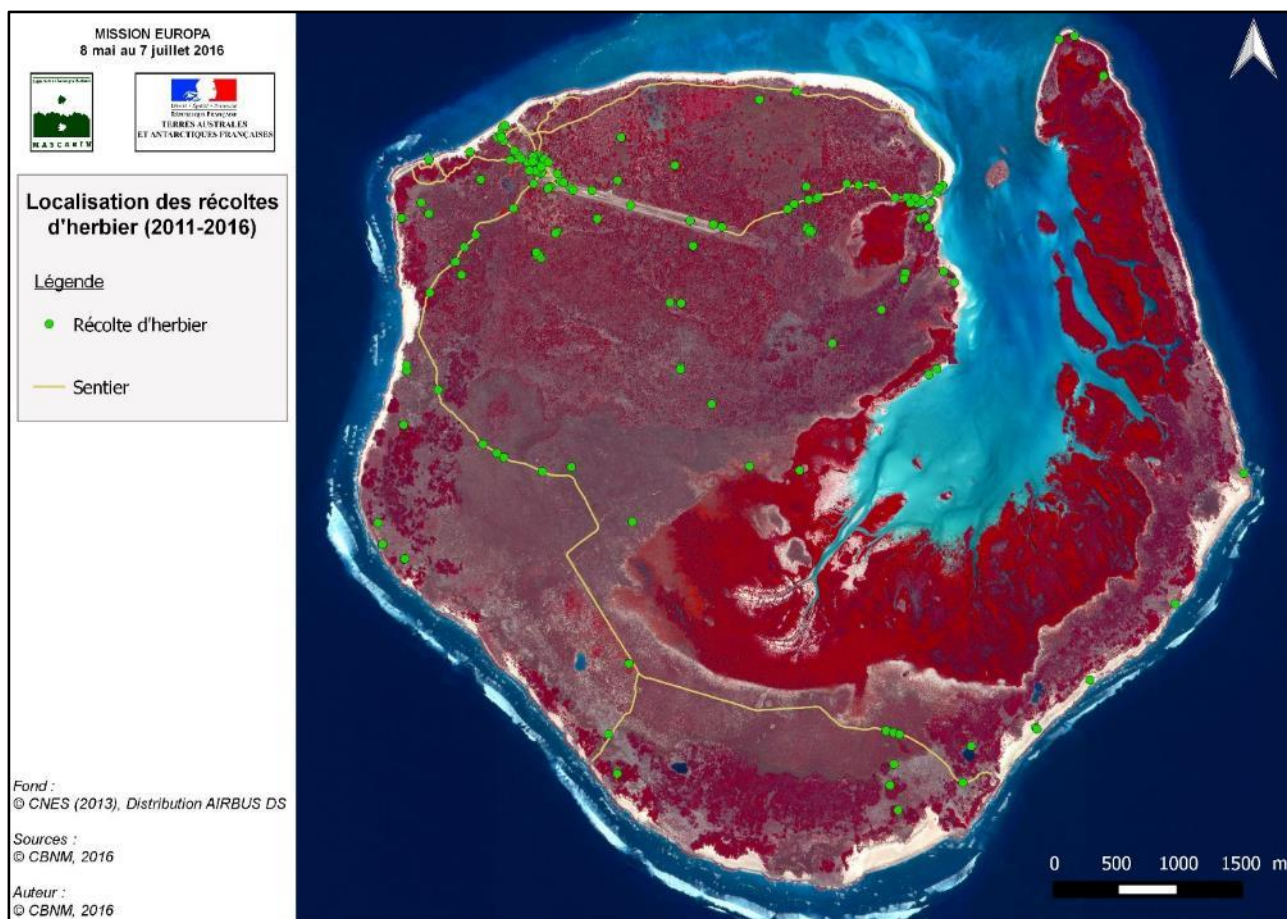
Les diverses collections végétales du CBN-CPIE Mascarin ont pu être significativement complétées grâce à de nombreuses récoltes. Ces dernières ont été conditionnées sur place et saisies dans des registres spécifiques.

➤ Herbier

La mission de 2016 a permis de réaliser 72 événements de récolte *in situ*. Cela correspond à 182 parts végétales (73 pour l'herbier du CBN-CPIE Mascarin, 48 pour celui du Missouri Botanical Garden et 61 pour celui du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris) et à 56 taxons.

À présent, l'herbier d'Europa est pratiquement exhaustif : 78 taxons y sont représentés sur 94 recensés sur Europa (soit 83% de la diversité floristique globale du territoire). Seuls manquent les taxons difficiles à presser en herbier (cas pour 9 taxons : *Agave sisalana*, *Cocos nucifera*, *Euphorbia stenoclada*, *Furcraea foetida*, *Phoenix dactylifera*, *Portulaca* spp. et *Suaeda monoica*) ou ceux ayant disparu du territoire (cas pour 7 taxons : *Boerhavia erecta*, *Bougainvillea x buttiana*, *Capsicum frutescens*, *Mimusops caffra*, *Sonchus oleraceus*, *Tamarindus indica* et *Tradescantia spathacea*).

| HERBIER | Nb de collectes | Nb total de parts | Nb de parts au CBNM | Nb de parts au MBG | Nb de parts au MNHN | Nb de taxons |
|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Mission 2016 | 72 | 182 | 73 | 48 | 61 | 56 |
| TOTAL | 241 | 551 | 274 | 155 | 122 | 78 |

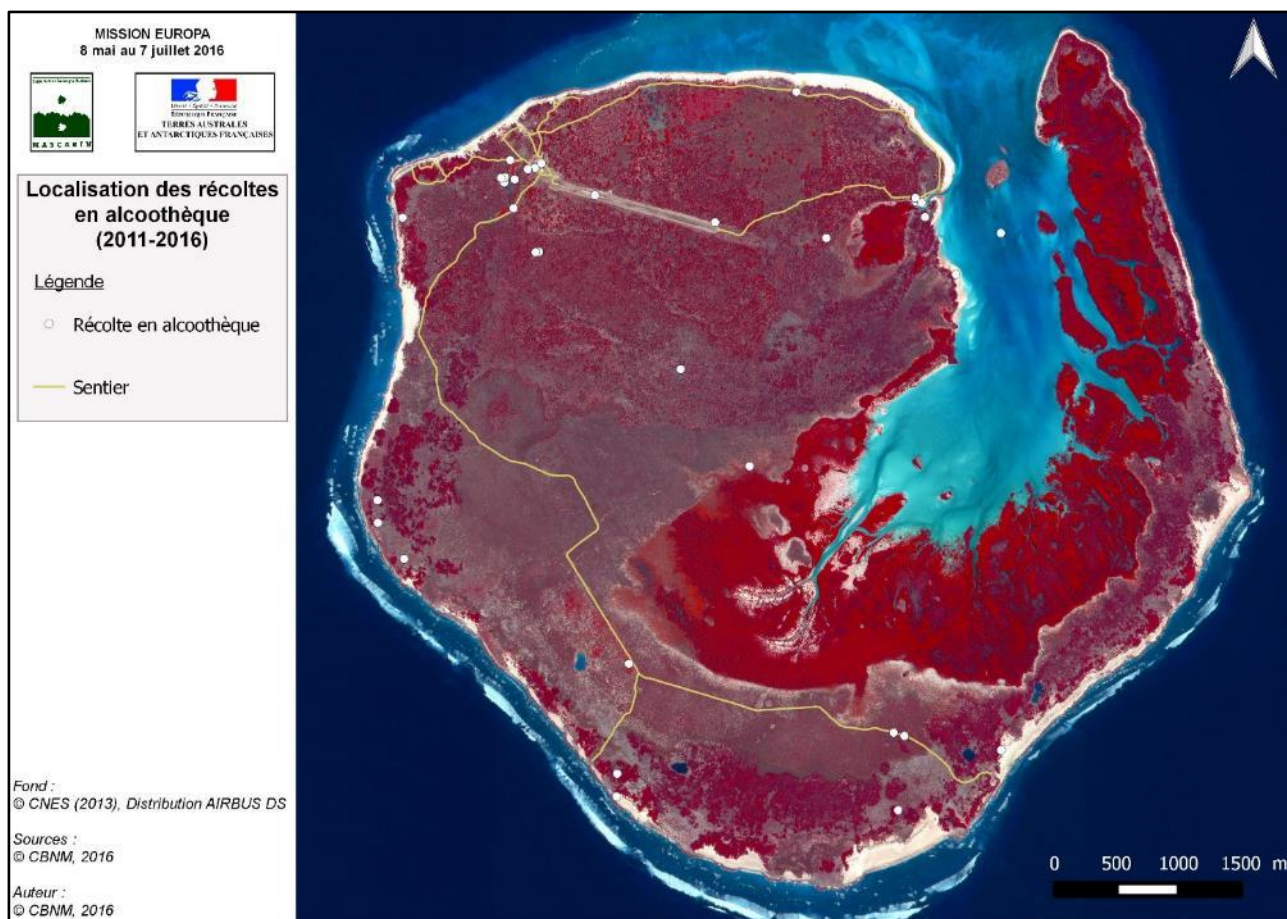


➤ Alcoothèque

En 2016, 11 événements de récolte ont permis de compléter la collection de plantes en alcool de 11 nouvelles parts correspondant à 8 taxons.

À présent, l'alcoothèque d'Europa rassemble 60 échantillons correspondant à 30 taxons (soit 32% de la diversité floristique globale du territoire).

| ALCOOTHÈQUE | Nb de collectes | Nb de taxons |
|---------------------|------------------------|---------------------|
| Mission 2016 | 11 | 8 |
| TOTAL | 60 | 30 |

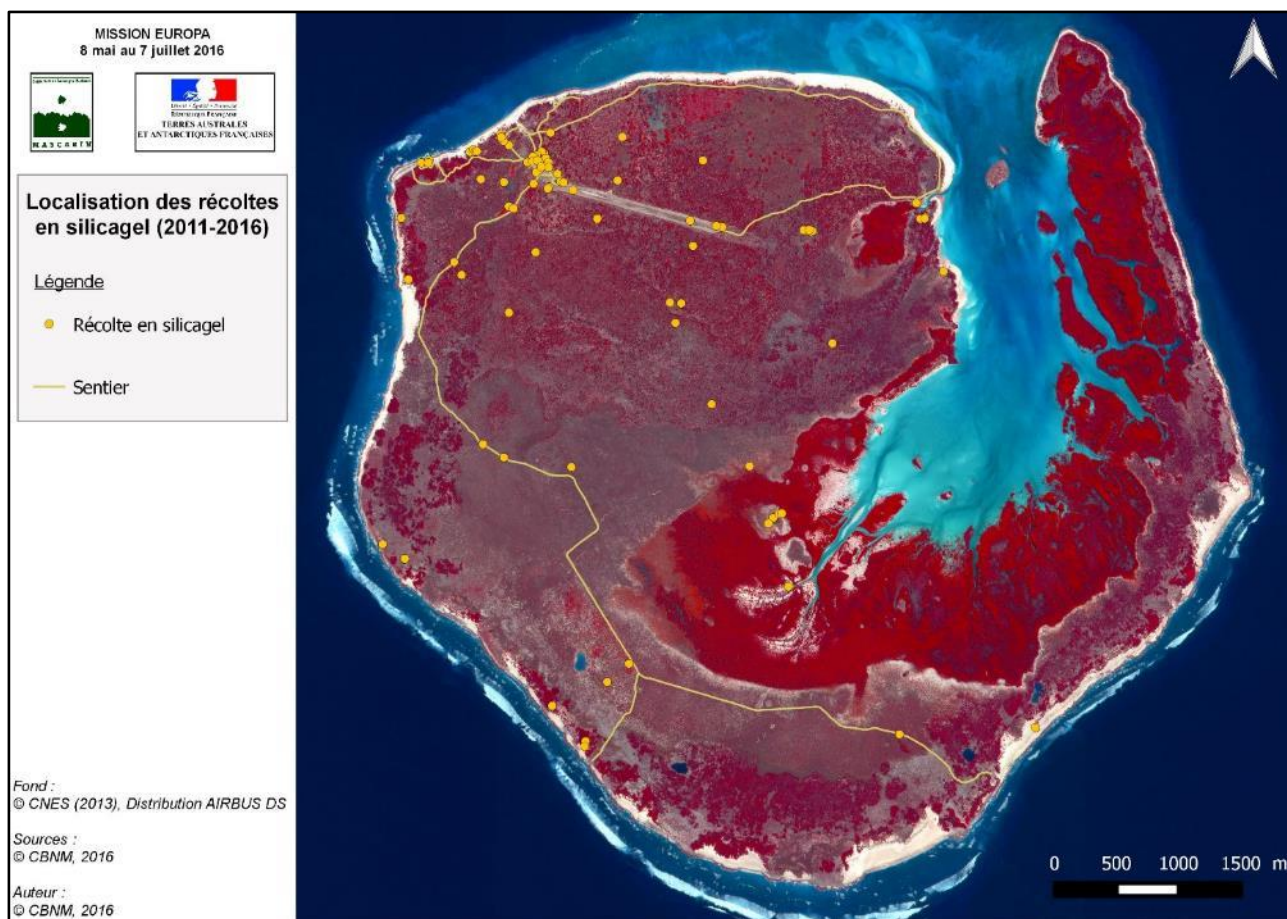


➤ Collection en silicagel

En 2016, 93 événements de récolte ont permis de compléter la collection de plantes en silicagel de 93 nouvelles parts correspondant à 82 taxons.

À présent, la collection en silicagel d'Europa rassemble 107 échantillons correspondant à 86 taxons (soit 91% de la diversité floristique globale du territoire). Seuls manquent les 7 taxons disparus sur le territoire ainsi qu'*Ipomoea coptica* pour laquelle le matériel disponible n'était pas suffisant pour procéder à une récolte en silicagel.

| <u>SILICAGEL</u> | Nb de collectes | Nb de taxons |
|-------------------------|------------------------|---------------------|
| Mission 2016 | 93 | 82 |
| TOTAL | 107 | 86 |



➤ Carpothèque

En 2016, 27 événements de récolte ont permis de compléter la collection de semences en carpothèque de 27 nouvelles parts correspondant à 24 taxons. À présent, l'alcoothèque d'Europa rassemble 40 échantillons correspondant à 35 taxons (soit 37% de la diversité floristique globale du territoire).

| CARPOTHÈQUE | Nb de collectes | Nb de taxons |
|---------------------|-----------------|--------------|
| Mission 2016 | 27 | 24 |
| TOTAL | 40 | 35 |

➤ Autre

Un travail spécifique a été mené dans le cas des 3 espèces de Pourpier (*Portulaca* spp.) recensées sur Europa. Il s'agit d'un genre botanique difficile à déterminer, pour lequel il convient d'observer l'ornementation des semences.

Au cours de la mission de 2016, 7 récoltes de semences concernant a priori les 3 espèces ont été réalisées en les couplant à des photographies de chaque individu.

3. Compléments aux ressources iconographiques

Toutes les photographies prises durant cette mission ont été triées, renommées et archivées. Cela concerne un total de 4249 photos qui se répartissent selon les thématiques suivantes :

- Flore : 1005 photos
- Faune : 462 photos
- Paysages : 1268 photos
- Gestion : 282
- Lichen : 32

- Expérimentation in situ : 983
- Humain : 217

À ce jour, la collection de photographiques du CBN-CPIE Mascarin relative à Europa dépasse les 11000 clichés.

| ICONOGRAPHIE | Flore | Faune | Paysage | Lichen, bryophyte et champignon | Gestion | Protocole scientifique | Humain |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|
| Mission 2016 | 1005 | 462 | 1268 | 32 | 282 | 983 | 217 |
| TOTAL | 2844 | 1354 | 2200 | 53 | 1311 | 2979 | 389 |

4. Placettes permanentes de suivi de la végétation

Un réseau de placettes permanentes (PP) de suivi de la végétation avait été installé sur Europa en 2011 (état 0). Suivies selon un pas de temps de 5 ans, elles répondaient à 2 objectifs :

- suivre la dynamique de la végétation naturelle, soit 60 placettes de surface variable entre 40 m² (cas des formations arbustives basses ou herbacées) et 100 m² (cas des formations arbustives hautes ou arborées) installées au sein de l'ensemble des systèmes de végétation naturels
- suivre la dynamique de deux espèces exotiques envahissantes (EEE ; Choca ou Sisal) selon diverses modalités de gestion (actions de lutte ou non), soit 8 placettes de surface de 100 m²

En plus du suivi de ces placettes mises en place en 2011 (état 1), quelques nouvelles ont été installées en 2016 de manière à densifier le réseau de placettes de suivi du Choca et du Sisal et afin d'initier le suivi de la dynamique de recolonisation végétale au sein de la zone incendiée en 2013.

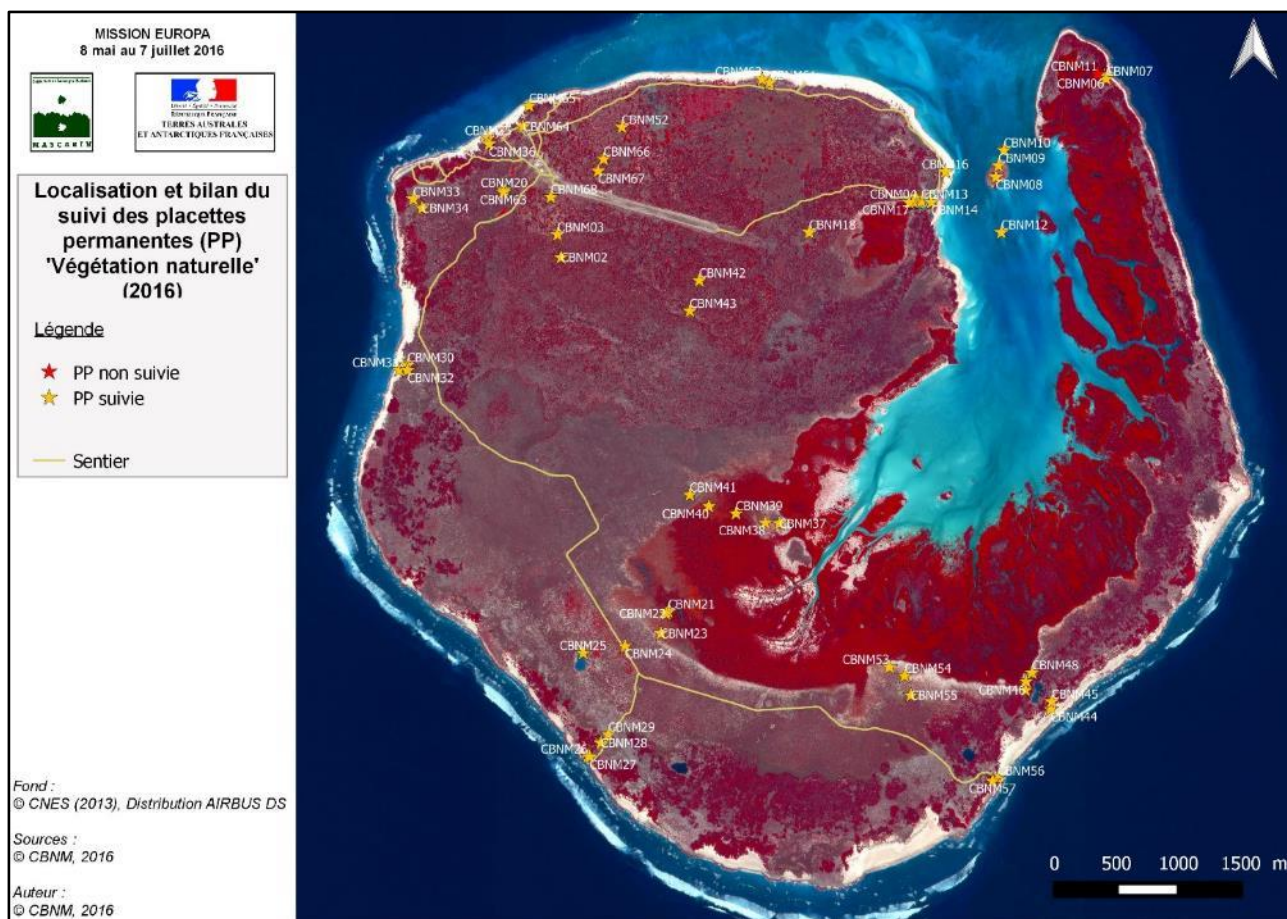
L'ensemble des données ont été saisies durant la mission de terrain au sein de bases de données rassemblant les données de 2011 et de 2016 et leur analyse comparative se fera ultérieurement.

➤ Placettes permanentes de suivi de la végétation naturelle

La mission de 2016 a permis de suivre (état 1) 59 placettes parmi les 60 installées en 2011. Seule la placette 'CBNM 11' (de type mangrove) n'a pu bénéficier d'un relevé car difficile d'accès (située sur la pointe nord-est d'Europa, elle nécessite de traverser le lagon à marée basse puis de disposer d'assez de temps pour le relevé et le retour à pied avant la marée haute).

La très grande majorité des piquets bornant les placettes ont été retrouvés et les marques laissées au stylotube ainsi que les bagues métalliques apposées sur les plus grands individus (pour respectivement mesurer les diamètres et identifier chaque individu) étaient encore visibles pour la plupart. L'ensemble des marques au stylotube ont été refaites en 2016 et les fils métalliques portant les bagues qui présentaient des marques de rouille ont été changés. Ces résultats confirment la pérennité des systèmes de bornage et de marquage mis en place malgré les conditions climatiques austères d'Europa (salinité élevée, épisodes cycloniques, etc.).

Aucune nouvelle placette permanente de suivi de la végétation naturelle n'a été ajoutée en 2016.



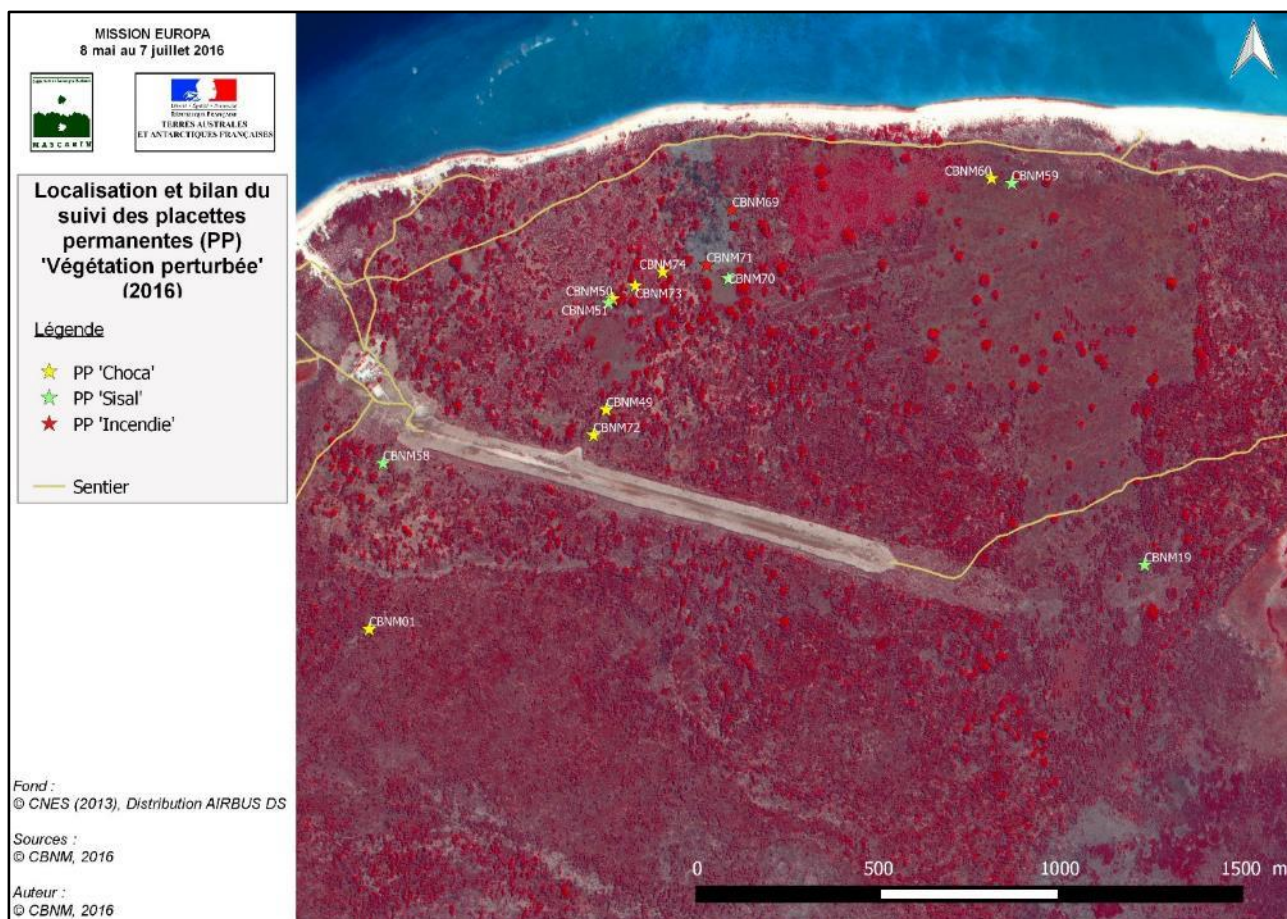
➤ **Placettes permanentes de suivi du Choca et du Sisal et de la zone incendiée en 2013**

En 2016 les 8 placettes permanentes de suivi de la dynamique du Choca (4 PP) et du Sisal (4 PP) ont bénéficié d'un état 1. Là encore, l'ensemble du matériel mis en place en 2011 a été retrouvé en très bon état.

De plus, ce réseau a été étendu grâce à la mise en place, suivie de leur état 0, de 4 nouvelles placettes (1 Sisal [CBNM 70] et 3 Choca [CBNM 72, CBNM 73, CBNM 74]) de 100 m².

Enfin, 2 placettes permanentes (CBNM 69 et CBNM 71) ont été installées au sein de la zone incendiée en 2013 afin d'initier le suivi de la recolonisation végétale.

L'ensemble de ces placettes permanentes sont localisées dans le secteur nord d'Europa.



➤ Bilan des placettes permanentes installées sur Europa

Fin 2016, Europa bénéficie de 74 placettes permanentes de suivi de la dynamique de végétation.

| <u>BILAN PLACETTES PERMANENTES</u> | État 0 (2011) | État 1 (2016) | État 0 (2016) | TOTAL (2016) |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| Végétation naturelle | 60 | 59 | - | 60 |
| Choca | 4 | 4 | 3 | 7 |
| Sisal | 4 | 4 | 1 | 5 |
| Zone incendiée | - | - | 2 | 2 |

5. Cartographie et caractérisation des stations d'espèces indigènes patrimoniales

Parmi les 16 taxons jugés patrimoniaux au regard de leur statut de menace régionale (8 CR, 2 EN et 6 VU), 15 ont bénéficié d'une cartographie fine et d'une caractérisation de leurs stations (suivi des stations recensées en 2016 et découverte de nouvelles stations en 2016). Seule l'amaranthacée *Achyranthes* cf. *talbotii* n'a pas été relevée compte tenu du statut encore incertain de sa détermination et car ce taxon est abondant sur le système du plateau récifal adlittoral mozambicain notamment au sein des savanes adlittorales mozambicaines semi-arides où elle est généralement associée à *Plumbago aphylla*.

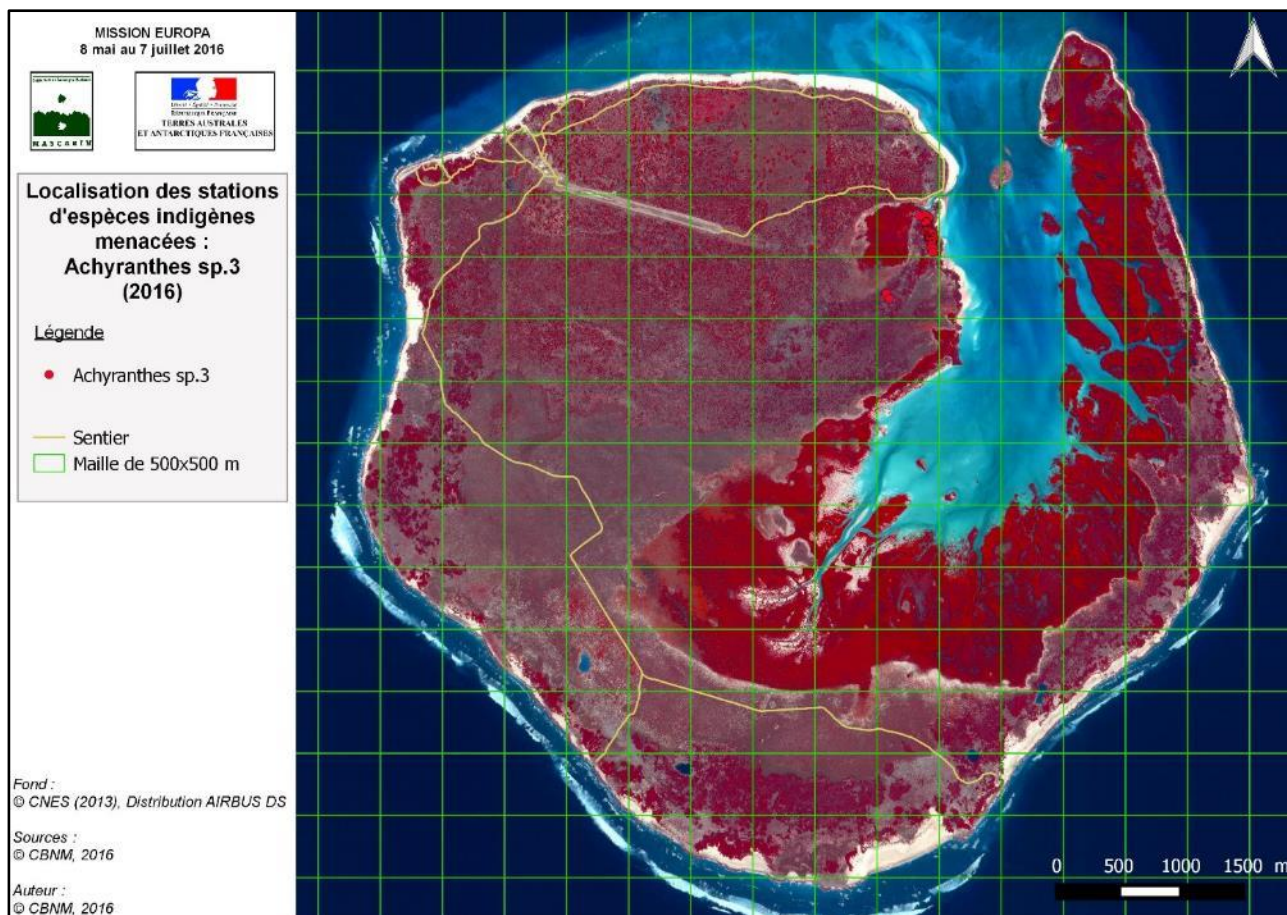
Les données relevées au cours de la mission de 2016 (soit 1368 points GPS correspondant à un unique individu ou à un groupe d'individus selon le taxon) vont permettre de dresser le bilan pour chaque taxon menacé selon les paramètres suivants : système de végétation et type d'habitat, bilan populationnel (nombre de mailles de 500 x 500 m où le taxon est présent, nombre de populations

contenant des individus vivants en 2016, nombre de points GPS), bilan démographique des individus vivants en distinguant si possible les divers stades de développement, informations sur la dendrologie (hauteur et diamètre) et sur la phénologie si disponibles, bilan des états sanitaires, bilan des menaces actives et potentielles. Il est également possible de dresser l'évolution démographique de certains taxons dans le cas des stations recensées en 2011 et suivies en 2016. Une carte de répartition est proposée pour chaque taxon. Enfin, ces bilans sont agrémentés d'un commentaire et d'éventuelles propositions de mesures de gestion conservatoire et d'actions liées à la connaissance.

➤ ***Achyranthes* sp.3 (Amaranthaceae ; VU)**

Achyranthes sp.3 avait été brièvement aperçu en 2011 mais il n'avait pas bénéficié de relevés particuliers. Compte tenu du caractère nouveau pour la science de ce taxon probablement endémique stricte d'Europa, un recensement proche de l'exhaustivité a été effectué au cours de la mission de 2016. Quelques individus isolés restent probablement à recenser aux alentours de la population principale.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Système(s) de végétation | Système dunaire littoral/adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Fourré dunaire supralittoral/adlittoral à <i>Achyranthes</i> sp.3 et <i>Pemphis acidula</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 2 (Très rare) |
| Nombre de population | 1 |
| Bilan démographique | Plantule = 21 ; Juvénile / Adulte = 603 Total individus vivants = 624 |
| Observations phénologiques | Mai-Juillet 2016 : végétatif > fleurs et fruits > fleurs = fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 624 |
| Menace(s) | Active = aucune Potentielle = montée du niveau de la mer, incendie |



Commentaires : *Achyranthes* sp.3 est une herbacée de grande taille inféodée à un système de végétation et qui marque un habitat particulier et probablement endémique d'Europa. Localisé uniquement en arrière de la Petite Mangrove, ce taxon n'a été recensé que sur 2 mailles de 500x500 m et il forme une unique population subdivisée en deux sous-populations. Bien qu'occupant une surface réduite, ses effectifs sont relativement élevés (et probablement sous-estimés) et ce taxon fait preuve de régénération spontanée (tous les stades de développement sont présents bien que la distinction entre juvénile et adulte n'a pu être réalisée). Sur la période de la mission (Mai-Juillet), la plupart des adultes étaient végétatifs, alors que quelques-uns présentaient des fleurs et des fruits et que d'autres, moins nombreux, montraient soit des fleurs soit des fruits, preuves de sa capacité à se multiplier. L'ensemble des individus recensés montre un état sanitaire tout à fait correct et aucune menace active ne semble affecter la population. Celle-ci reste cependant potentiellement soumise à diverses perturbations telles qu'une montée du niveau de la mer ou un incendie.

Mesure(s) de gestion conservatoire : non menacé à court terme, ce taxon ne semble pas devoir bénéficier de mesures de gestion conservatoire particulières. Cependant, il reste particulièrement fragile compte tenu de son endémicité stricte et de sa répartition réduite sur Europa.

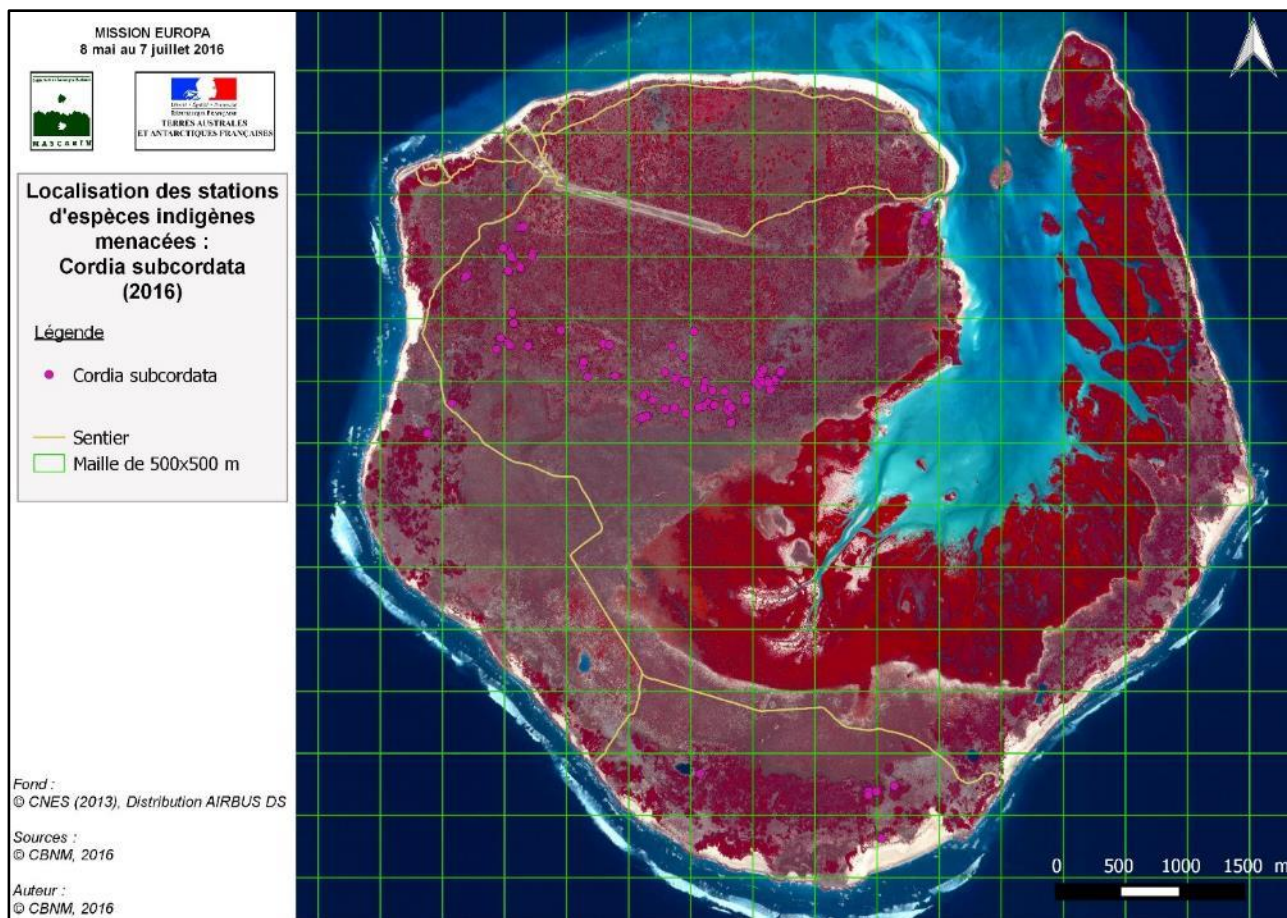
Action(s) de connaissance : un travail est actuellement mené sur sa description (article en cours de rédaction) et des tests de germination de semences prélevées *in situ* en 2016 sont également en cours de suivi de manière à définir *in fine* un itinéraire technique de production de cette espèce patrimoniale. Enfin, il serait souhaitable de quantifier sa dynamique grâce à un suivi des stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Cordia subcordata* (Boraginaceae ; CR)**

Quelques individus de *Cordia subcordata* avaient été recensés au cours de la mission de 2011. Il s'agissait alors d'une redécouverte d'un taxon signalé anciennement mais non revu depuis 1976 sur Europa. La mission de 2016 a permis de significativement augmenter le nombre de stations connues et son état de connaissance doit à présent être proche de l'exhaustivité même si quelques individus isolés restent probablement à recenser notamment dans le secteur Sud d'Europa.

| | |
|--|--|
| Système(s) de végétation | Système de karst corallien adlittoral mozambicain ; Système dunaire adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Forêt karstique adlittorale mozambicaine à <i>Cordia subcordata</i> et <i>Ficus marmorata</i> ; Fourré karstique adlittoral à <i>Pemphis acidula</i> ; Forêt dunaire adlittorale |
| Nombre de maille 500x500 m | 20 (Peu commun) |
| Nombre de population | 5 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Adulte = 148 Total individus vivants = 148 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 4,7 / 8 m (sur la base de 147 mesures) Diamètre moy. / max. = 38,7 / 71 cm (sur la base de 46 mesures) |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : fleurs et fruits ; Mai-Juillet 2016 : fleurs et fruits > fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 1 ; Vivant abîmé = 143 ; Sénescents = 4 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | Perte de 2 individus (sur la base de 16 individus recensés en 2011 et suivis en 2016) |
| Menace(s) | Active = broutage des branches par les chèvres, prédation des fruits par les rats |

Potentielle = cyclone, incendie, broutage des plantules par les chèvres (?)



Commentaires : *Cordia subcordata* est un arbre pouvant atteindre de grandes dimensions. Bien que typique des zones littorales, on le retrouve essentiellement sur Europa sur le système de karst corallien adlittoral mozambicain (où il marque le karst interne en particulier) et, à moindre mesure, sur le système dunaire adlittoral mozambicain (où il prend place sur des zones karstiques recouvertes de sable soufflé). Sur le 1^{er} système, il est inféodé essentiellement à l'habitat de forêt karstique adlittorale mozambicaine à *Cordia subcordata* et *Ficus marmorata* (en position de karst interne) mais on peut ponctuellement le retrouver au sein des fourrés karstiques adlittoraux à *Pemphis acidula* (en position de karst externe). Sa position actuelle adlittorale indique fort probablement la limite ancienne du trait de côte d'Europa, nettement plus à l'intérieur il y a environ 800 ans. Réparti pour l'essentiel au centre de l'île, on peut néanmoins distinguer 5 populations distinctes et sa répartition globale concerne 20 mailles de 500x500 m. Ses effectifs sont relativement limités (nombre total d'individus vivants en 2016 = 148) et ce taxon présente un déséquilibre marqué entre les différents stades puisque seuls des adultes ont été recensés (absence totale de régénération) malgré la possibilité pour la totalité des adultes de produire des fleurs et des fruits viables (selon des tests de germination effectués *ex situ*). Au vu des diamètres très élevés mesurés sur la plupart des individus, on peut affirmer que ces arbres sont très vieux. Ils présentent un état sanitaire déplorable (arbres abimés et couchés) et la plupart sont clairement impactés par le broutage des branches basses par les chèvres et par la prédation des fruits tombés à terre par les rats. La comparaison entre les données relevées en 2011 et suivies en 2016 montre une diminution de la taille de population (2 individus morts en 2016 sur les 16 vivants vus en 2011). L'absence de régénération de ce taxon peut s'expliquer par des conditions abiotiques (climatiques notamment) aujourd'hui non favorables et/ou par la prédation des jeunes plantules par les chèvres (non observé directement).

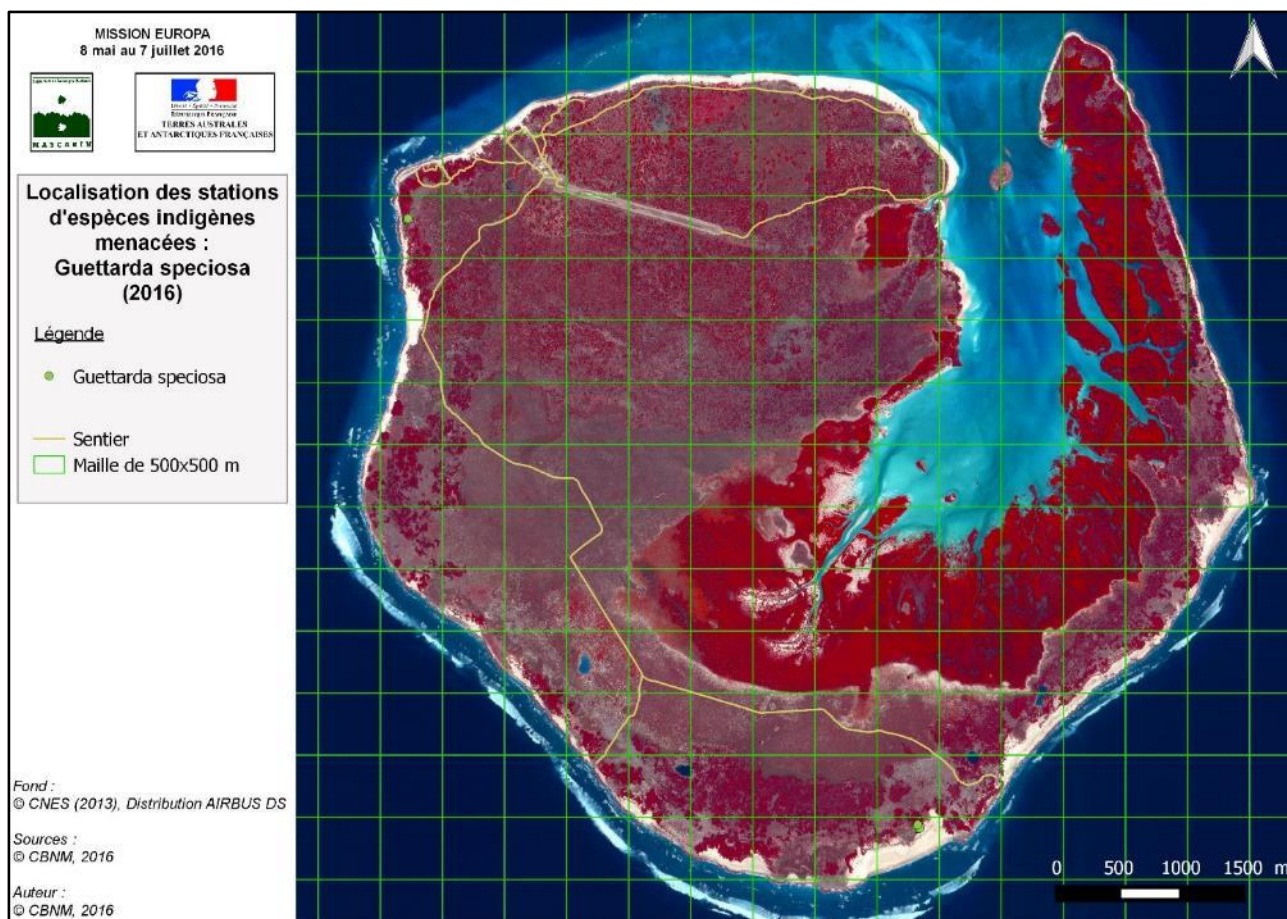
Mesure(s) de gestion conservatoire : fortement menacé à court terme (populations vieillissantes ne se régénérant plus et soumises à des menaces actives), ce taxon semble prioritaire en termes d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarin) en procédant à des récoltes de fruits au sein de l'ensemble des populations (voire des sous-populations) de manière à disposer de plantules représentant au mieux sa diversité génétique sur Europa. Un programme de restauration écologique pourrait alors être mené. En parallèle, il faudrait tâcher d'atténuer les menaces directes pesant sur *Cordia* tel que le broutage par les chèvres grâce à un contrôle voire à une éradication de la population de *Capra hircus*.

Action(s) de connaissance : la mise en place d'exclos autour de certains semenciers permettrait probablement de mieux cerner les processus bloquant la régénération du taxon sur Europa. Cependant, cette méthode semble assez peu réaliste au vu des conditions de substrat rendant très difficile l'installation de tels dispositifs et au vu du risque élevé de destruction des exclos par les chèvres ou les tempêtes. Enfin, il serait souhaitable de quantifier sa dynamique grâce à un suivi des stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Guettarda speciosa* (Rubiaceae ; CR)**

Les relevés effectués en 2011 avaient a priori permis de relever de manière exhaustive la présence de ce taxon sur Europa. L'ensemble de ces stations ont été suivies en 2016 et aucune nouvelle n'a été découverte récemment.

| | |
|--|--|
| Systeme(s) de végétation | Systeme dunaire littoral/adlittoral mozambicain ; Systeme de galets (blocailles) littoral/adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Fourré dunaire supralittoral subhalophile à <i>Guettarda speciosa</i> ; Forêts supralittorales sur galets |
| Nombre de maille 500x500 m | 2 (Très rare) |
| Nombre de population | 2 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Adulte = 13 Total individus vivants = 13 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 3,1 / 4 m (sur la base de 13 mesures) |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : fleurs > fleurs et fruits ; Mai-Juillet 2016 : fruits > fleurs et fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 5 ; Vivant abîmé = 8 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | Population stable (sur la base des 13 individus recensés en 2011 et suivis en 2016) |
| Menace(s) | Active = prédation des fruits et grignotage des tiges par les rats Potentielle = cyclone, incendie, houle, broutage des plantules par les chèvres (?) |



Commentaires : *Guettarda speciosa* est un arbre typique des zones littorales indopacifiques. À Europa, il est présent selon deux populations, chacune étant inféodée à une maille de 500x500 m. Celle du littoral nord-ouest prend place au sein du système de galets (blocailles) littoral mozambicain au niveau d'un fourré supralittoral sur galets, tandis que la population du littoral sud-est est installée au sein du système dunaire littoral mozambicain où elle marque l'habitat de type fourré dunaire supralittoral subhalophile à *Guettarda speciosa*. Ses effectifs sont limités à seulement 13 individus adultes (absence totale de régénération et de juvéniles) malgré la possibilité pour la totalité des adultes de produire des fleurs et des fruits viables (tests de germination *ex situ* en cours afin de tester la viabilité des semences). Ces individus semblent âgés, la majorité est abimée et tous sont en position couchée. Cependant, la comparaison entre les données relevées en 2011 et suivies en 2016 montre que la population est stable, aucun individu n'étant mort durant cette période. A priori non impacté par le broutage par les chèvres, l'espèce est affectée par les rats qui prédatent ses fruits au sol et qui grignotent les extrémités des tiges entraînant leur dévitalisation. L'absence de régénération de ce taxon peut s'expliquer par des conditions biotiques (semences non viables) et/ou abiotiques (climatiques notamment) aujourd'hui non favorables et/ou par la prédation des jeunes plantules par les chèvres (non observé directement).

Mesure(s) de gestion conservatoire : fortement menacé à court terme (populations vieillissantes ne se régénérant plus et soumises à des menaces actives), ce taxon semble prioritaire en termes d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarin) en procédant à des récoltes de fruits au sein de l'ensemble des populations de manière à disposer de plantules représentant au mieux sa diversité génétique sur Europa. Un programme de restauration écologique pourrait alors être mené. Atténuer les menaces directes causées par les rats semble bien difficile et peu réaliste.

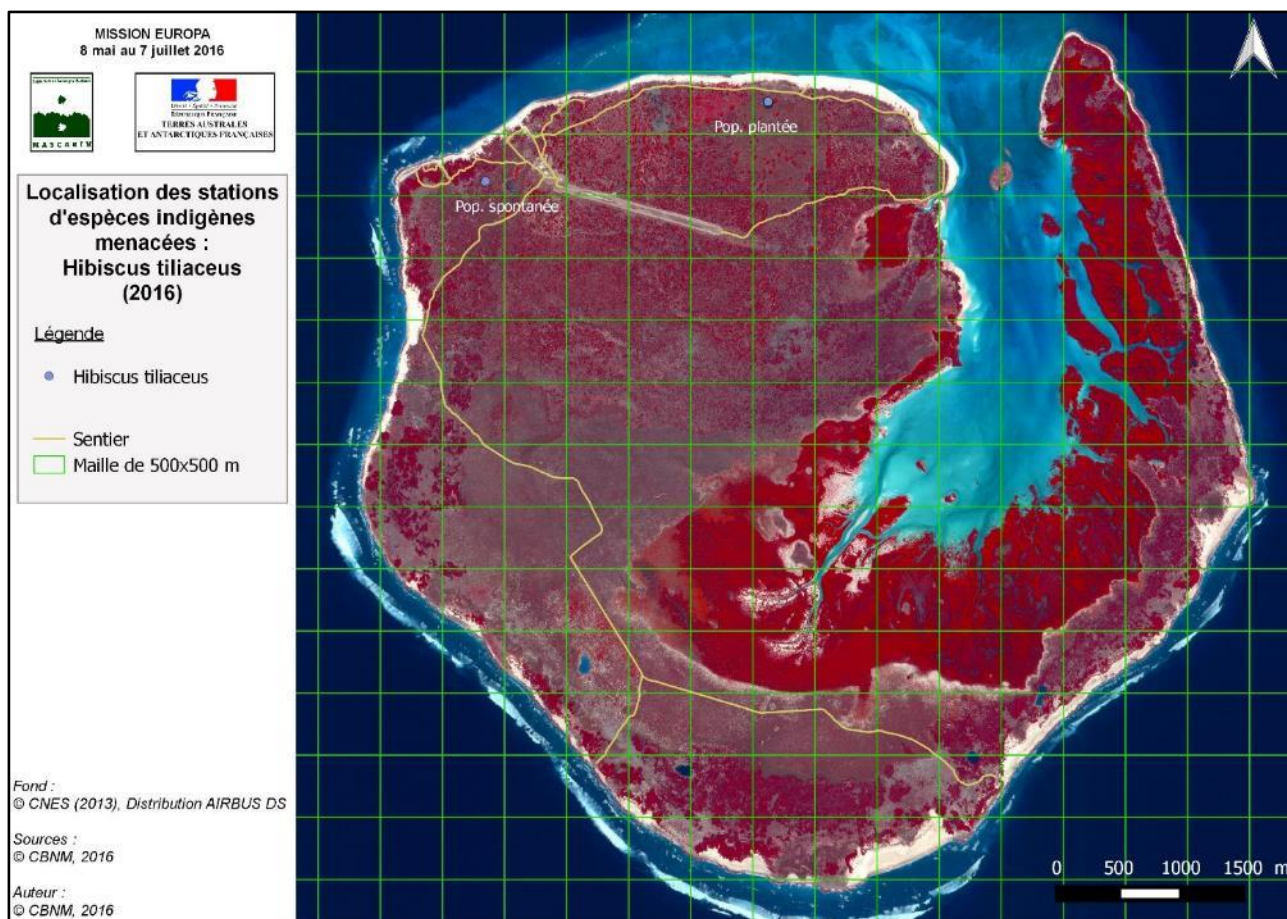
Action(s) de connaissance : la mise en place d'exclos autour de quelques semenciers permettrait probablement de mieux cerner les processus bloquant la régénération du taxon sur Europa. Cependant, cette méthode semble assez peu réaliste au vu des conditions de substrat rendant très difficile l'installation de tels dispositifs et au vu du risque élevé de destruction des exclos par les tempêtes. Enfin, il serait souhaitable de quantifier à nouveau sa dynamique grâce à un suivi des

stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Hibiscus tiliaceus* (Malvaceae ; CR)**

Cet arbre, très répandu sur les zones littorales tropicales, avait été signalé pour la première fois sur Europa en 2011 grâce à la découverte d'une population supposée spontanée sur le secteur nord-est. La mission de 2016 a permis de suivre cette population mais également d'en découvrir une nouvelle au nord jusqu'alors passée inaperçue. Cette dernière étant supposée plantée (car située dans un secteur perturbé, arbres alignés), elle sera prise en compte de manière différenciée dans les analyses suivantes par principe de précaution (doute sur l'origine de ces individus). Le recensement de ce taxon sur Europa peut à présent être considéré comme proche de l'exhaustivité.

| | |
|--|--|
| Systeme(s) de végétation | Systeme dunaire adlittoral mozambicain (pop. spontanée) ; Systeme du plateau récifal adlittoral mozambicain (pop. plantée) |
| Habitat(s) | Matorrals dunaires adlittoraux mozambicains (pop. spontanée) ; Matorral adlittoral mozambicain semi-aride à <i>Capparis cartilaginea</i> et <i>Psiadia altissima</i> , variante postculturale à <i>Agave sisalana</i> (pop. plantée) |
| Nombre de maille 500x500 m | 1 (Exceptionnel) (pop. plantée non prise en compte) |
| Nombre de population | 1 (pop. plantée non prise en compte) |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Adulte = 2 (pop. spontanée) + 35 (pop. plantée) Total individus vivants = 2 + 35 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 2,4 / 3 m (sur la base de 37 mesures) |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : fruits ou végétatif ; Mai-Juillet 2016 : végétatif |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 1 ; Vivant abîmé = 1 (pop. spontanée) Vivant abîmé = 35 (pop. plantée) |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | Population stable (sur la base des 2 individus recensés en 2011 et suivis en 2016 au sein de la pop.spontanée) |
| Menace(s) | Active = aucune Potentielle = cyclone, incendie, broutage des plantules par les chèvres (?) |



Commentaires : *Hibiscus tiliaceus* est présent en 2 localités sur Europa. La population localisée sur le secteur nord-ouest, qui semble naturelle, est associée au système dunaire adlittoral mozambicain où elle prend place au sein d'un matorral dunaire adlittoral à *Psiadia altissima*. La seconde population, localisée sur le secteur nord, semble être d'origine anthropique. En effet, elle présente des arbres disposés en alignement et sa situation écologique sur le système du plateau récifal adlittoral est surprenante car associée à la variante postculturale à *Agave sisalana* du matorral adlittoral semi-aride à *Capparis cartilaginea* et *Psiadia altissima*. Les effectifs des individus supposés sauvages sont extrêmement réduits car limités à 2 adultes et aucune régénération n'a pu être observée dans aucune des 2 populations alors qu'au moins 1 individu naturel semble capable de produire des fruits (viabilité non testée). De façon générale, cette espèce présente des individus très abimés et en position couchés. La comparaison des données relevées en 2011 et suivies en 2016 révèle que les 2 individus spontanés sont encore en vie. A priori non impacté par le broutage par les chèvres, l'espèce ne semble pas concernée par des menaces actives. L'absence de régénération de ce taxon peut s'expliquer par des conditions biotiques (semences non viables) et/ou abiotiques (climatiques notamment) non favorables et/ou par la prédation des jeunes plantules par les chèvres (non observé directement).

Mesure(s) de gestion conservatoire : fortement menacé à court terme (population naturelle réduite et vieillissante, pas de régénération), ce taxon semble prioritaire en termes d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarine) en procédant à des récoltes de fruits au sein de la population sauvage de manière à disposer de plantules représentant au mieux sa diversité génétique sur Europa. Un programme de restauration écologique pourrait alors être mené.

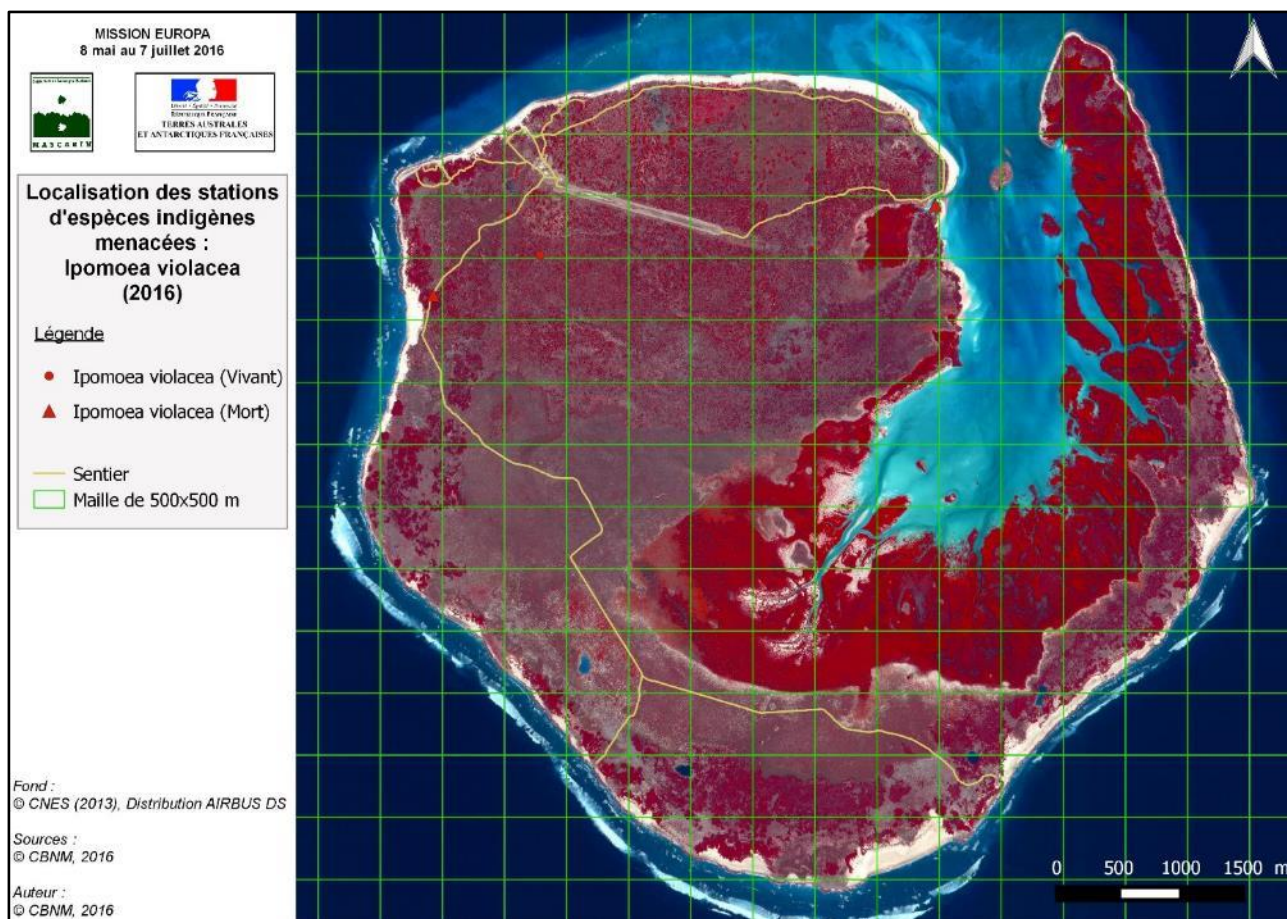
Action(s) de connaissance : la mise en place d'un exclos autour des 2 individus de la population sauvage permettrait probablement de mieux cerner les processus bloquant la régénération du taxon sur Europa. Cependant, cette méthode semble assez peu réaliste au vu des conditions de substrat rendant très difficile l'installation de tels dispositifs et au vu du risque élevé de destruction des exclos par les tempêtes. Un suivi régulier de la phénologie de ce taxon permettrait de mieux cibler les périodes de récolte favorables. Enfin, il serait souhaitable de quantifier à nouveau sa dynamique

grâce à un suivi des stations au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Ipomoea violacea* (Convolvulaceae ; CR)**

Cette liane était connue de 3 populations sur Europa, chacune abritant un unique individu, jusqu'en 2016. Les observations récentes n'ont permis de retrouver qu'une seule station (secteur central) tandis que les deux autres (Baie des congrès observée en 2006 par BOULLET ; Petite Mangrove observée en 2011 par HIVERT et DUMEAU) ont disparu. Aucune nouvelle station n'a été découverte au cours de cette mission ce qui laisse supposer que son recensement doit être proche de l'exhaustivité.

| | |
|--|--|
| Systeme(s) de végétation | Systeme du plateau récifal adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Forêt adlittorale semi-aride mozambicaine à <i>Ficus marmorata</i> et <i>Euphorbia stenoclada</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 1 (Exceptionnel) |
| Nombre de population | 1 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Adulte = 1 Total individus vivants = 1 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 4 / 4 m (sur la base de 1 mesure) |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : végétatif ; Mai-Juillet 2016 : fleurs et fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 1 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | Perte de 2 individus (sur la base de 3 individus recensés avant 2016 et suivis en 2016) |
| Menace(s) | Active = broutage des branches par les chèvres Potentielle = incendie, broutage des plantules par les chèvres (?) |



Commentaires : *Ipomoea violacea* est une liane pantropicale poussant préférentiellement sur le littoral. À Europa, sa situation est très critique sachant qu'il ne subsiste plus qu'une seule population parmi les 3 connues avant 2016. Cette population est localisée dans le secteur central, sur le système du plateau récifal adlittoral au sein d'une forêt adlittorale semi-aride à *Ficus marmorata* et *Euphorbia stenoclada*. Elle abrite un unique individu de type adulte qui présente un bon état sanitaire. Cet individu est capable de fleurir et de fructifier de manière régulière et une multitude de plantules a déjà été observée à son pied au cours de missions de courte durée. Des récoltes antérieures de fruits suivies de leur mise en germination *ex situ* a permis de confirmer qu'ils sont viables. Cependant, ses plantules ne semblent pas tenir dans le temps car aucune n'a été revue en 2016. Ce phénomène pourrait être dû au broutage par les chèvres (qui représentent une menace active vu leur propension à brouter les tiges basses) et/ou aux conditions climatiques défavorables à leur survie.

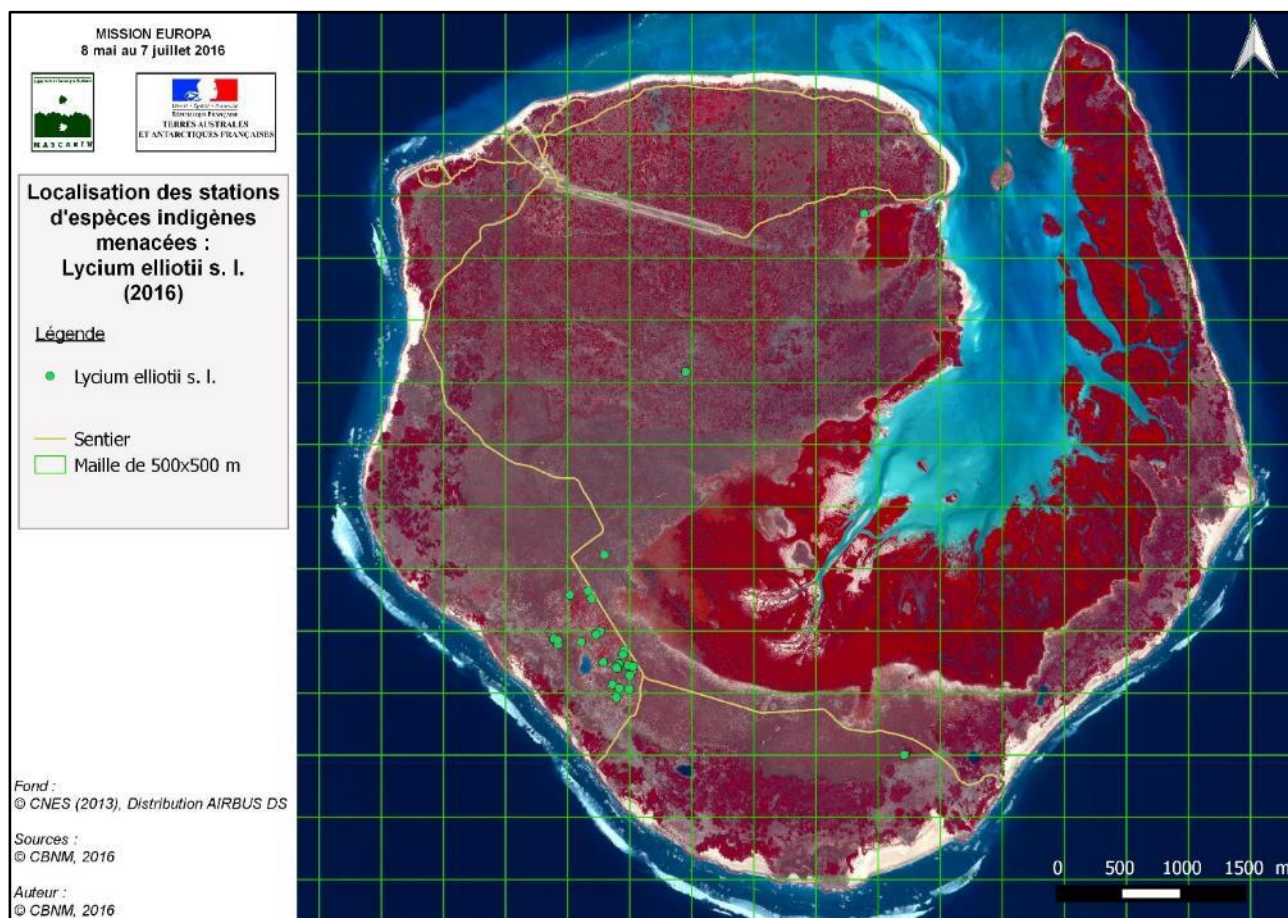
Mesure(s) de gestion conservatoire : fortement menacé à court terme (population unique ne se régénérant plus et soumise à des menaces actives), ce taxon semble prioritaire en termes d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarin) en procédant à des récoltes de fruits de manière à disposer de plantules nécessaires à la mise en œuvre ultérieure d'un programme de restauration écologique. En parallèle, il faudrait tâcher d'atténuer les menaces directes pesant sur *Ipomoea* tel que le broutage par les chèvres grâce à un contrôle voire à une éradication de la population de *Capra hircus*.

Action(s) de connaissance : la mise en place d'exclos autour de l'unique semencier permettrait probablement de mieux cerner les phénomènes responsables de la perte des plantules sur Europa, voire de protéger efficacement ces dernières du broutage par les chèvres. Cependant, cette méthode semble assez peu réaliste au vu des conditions de substrat rendant très difficile l'installation de tels dispositifs et au vu du risque élevé de destruction des exclos par les chèvres et les tempêtes. Enfin, il serait souhaitable de suivre à nouveau cet individu au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Lycium elliotii* s. l. (Solanaceae ; CR)**

Ce *Lycium*, rattaché provisoirement au groupe *elliotii sensu largo*, a été découvert au cours de la mission 2016. Difficile à observer (morphé dressé mais de taille assez réduite) notamment au sein de la vaste steppe salée dominée par la puissante graminée *Sclerodactylon macrostachyum*, son recensement ne peut encore être considéré comme exhaustif.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Système(s) de végétation | Systemes de sansouïres et steppes salées paléotropicales ; Système de karst corallien adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Matorral salé mozambicain supralittoral à <i>Lycium elliotii</i> ; Matorral karstique mozambicain adlittoral subhalophile à <i>Lycium elliotii</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 9 (Assez rare) |
| Nombre de population | 4 |
| Bilan démographique | Plantule = 2 ; Juvénile = 5 ; Adulte = 53 Total individus vivants = 60 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 0,82 / 1,3 m (sur la base de 58 mesures) |
| Observations phénologiques | Mai-Juillet 2016 : fleurs > végétatif > fleurs et fruits > fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 24 ; Vivant abîmé = 33 ; Sénescent = 3 |
| Menace(s) | Active = aucune Potentielle = montée du niveau de la mer, incendie |



Commentaires : *Lycium elliotii* (*sensu largo*) est une herbacée halophile présente dans les Mascareignes, le sud et sud-est de l'Afrique et à Madagascar. A Europa, elle est essentiellement présente sur les systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales où elle marque l'habitat de type matorral salé mozambicain supralittoral à *Lycium elliotii*. Elle est également présente de manière plus diffuse sur le système de karst corallien adlittoral au sein d'un habitat de type matorral karstique mozambicain adlittoral subhalophile à *Lycium elliotii*. Elle est présente sur 9 mailles de 500x500 m et selon 4 populations distinctes. La population principale prend place dans la steppe salée au niveau de la lagune des sternes alors que 3 populations plus réduites sont respectivement localisées au niveau de la Petite Mangrove, autour d'une lagune interne au sud du plateau récifal ou à l'est de la steppe salée. Ses effectifs sont assez faibles puisque seulement 60 individus vivants ont été relevés. Par contre, tous les stades de développement sont présents depuis le stade plantule jusqu'au stade adulte reproducteur, preuve de sa capacité à se régénérer spontanément. Les observations phénologiques effectuées sur la période Mai-Juillet 2016 ont permis d'observer une majorité d'individus en floraison, alors que d'autres étaient au stade végétatif ou au stade de floraison et fructification ou encore au stade de fructification. Un peu plus de la majorité des individus présentent un état sanitaire peu satisfaisant (abîmés ou sénescents). Aucune menace active ne semble affecter ce taxon sur Europa qui reste cependant potentiellement soumis à diverses perturbations telles qu'une montée du niveau de la mer ou un incendie.

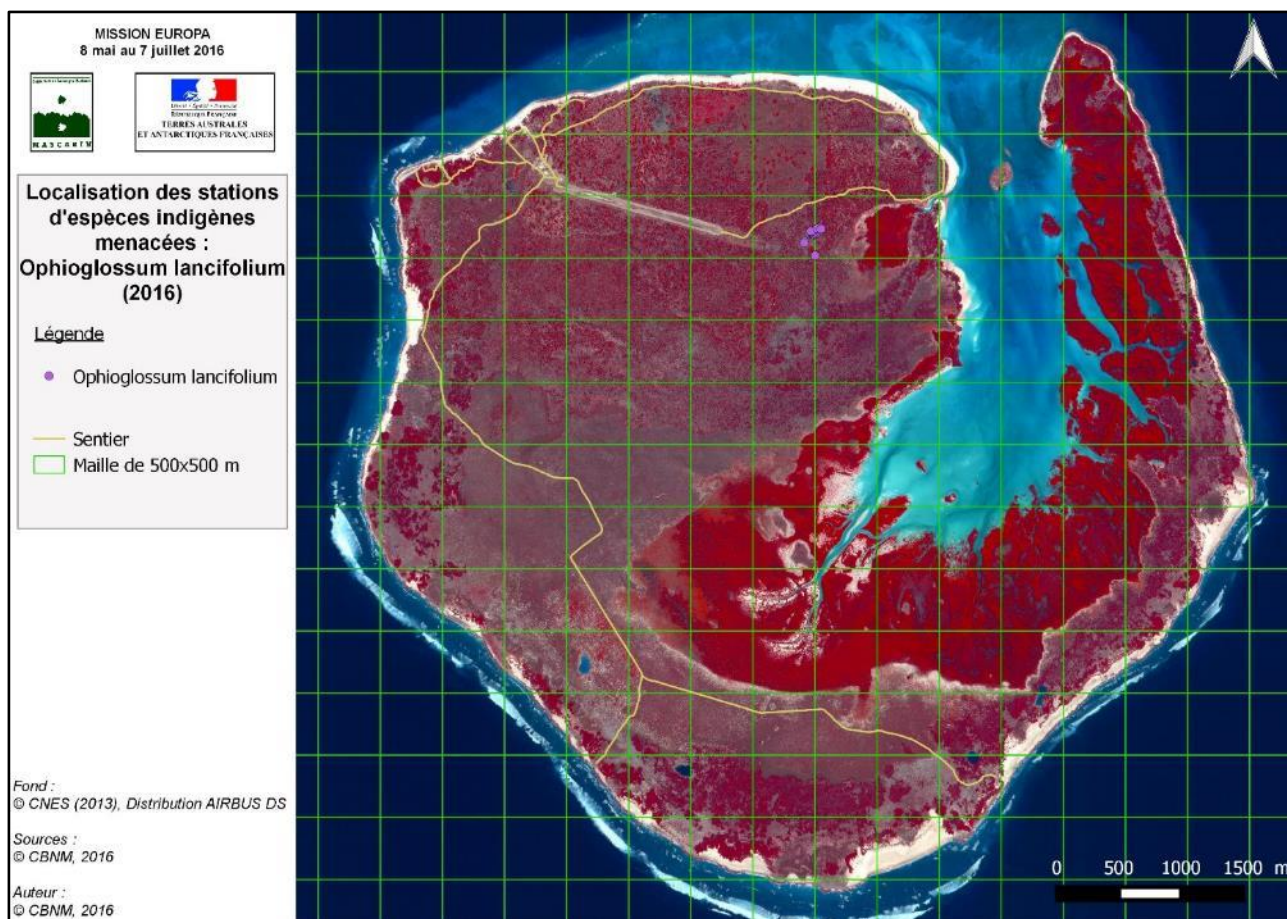
Mesure(s) de gestion conservatoire : bien qu'à priori menacé à relativement court terme compte tenu de ses effectifs réduits, ce taxon ne semble pas devoir bénéficier d'une quelconque mesure de gestion conservatoire particulière.

Action(s) de connaissance : en plus d'un travail à mener sur sa détermination exacte, des tests de germination de semences prélevées *in situ* en 2016 sont en cours de suivi de manière à définir *in fine* un itinéraire technique de production de cette espèce patrimoniale. Il serait souhaitable de quantifier sa dynamique grâce à un suivi des stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Ophioglossum lancifolium* (Ophioglossaceae ; EN)**

Cette fougère a été découverte pour la première fois sur Europa en 2006 par BOULLET. Son observation est difficile et aléatoire compte tenu de son caractère géophyte qui la rend fugace dans le temps. Ainsi, elle n'a pas été revue au cours des missions 2011 du CBN-CPIE Mascarin pour être finalement à nouveau captée en 2016 toujours au sein des mêmes localités. Son niveau d'exhaustivité reste donc difficile à préciser.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Système(s) de végétation | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Pelouse pionnière adlittorale à <i>Eragrostis capuronii</i> et <i>Phyllanthus maderaspatensis</i> , variante à Ophioglosse |
| Nombre de maille 500x500 m | 2 (Très rare) |
| Nombre de population | 1 |
| Bilan démographique | Plantule / Juvénile / Adulte = 581-1151 Total individus vivants = 581-1151 |
| Observations phénologiques | Mai-Juillet 2016 : fronde fertile |
| Menace(s) | Active = aucune Potentielle = aucune |



Commentaires : la fougère *Ophioglossum lancifolium* est connue de l'ouest de l'océan Indien (sud et sud-est de l'Afrique, Madagascar, Comores et Mascareignes). A Europa, elle semble strictement inféodée au système du plateau récifal adlittoral mozambicain au sein des milieux ouverts (pelouse pionnière adlittorale à *Eragrostis capuronii* et *Phyllanthus maderaspatensis*, variante à Ophioglosse) à semi-ouverts (forêt adlittorale semi-aride mozambicaine à *Ficus marmorata* et *Euphorbia stenoclada*). Elle est représentée par une unique population s'étirant sur 2 mailles de 500x500 m, qui se situe à proximité d'une ancienne zone de culture d'*Agave sisalana*. Ses effectifs, probablement sous-estimés et impossibles à dénombrer avec précision, ont été établis entre 581 et 1151 individus. Compte tenu de son caractère fugace dans le temps, il n'a pas été possible de distinguer les différents stades de développement ni leur état sanitaire et tous les individus vivants recensés présentaient une fronde fertile (plus ou moins développée) en Mai-Juillet 2016. Aucune menace ne semble peser sur ce taxon.

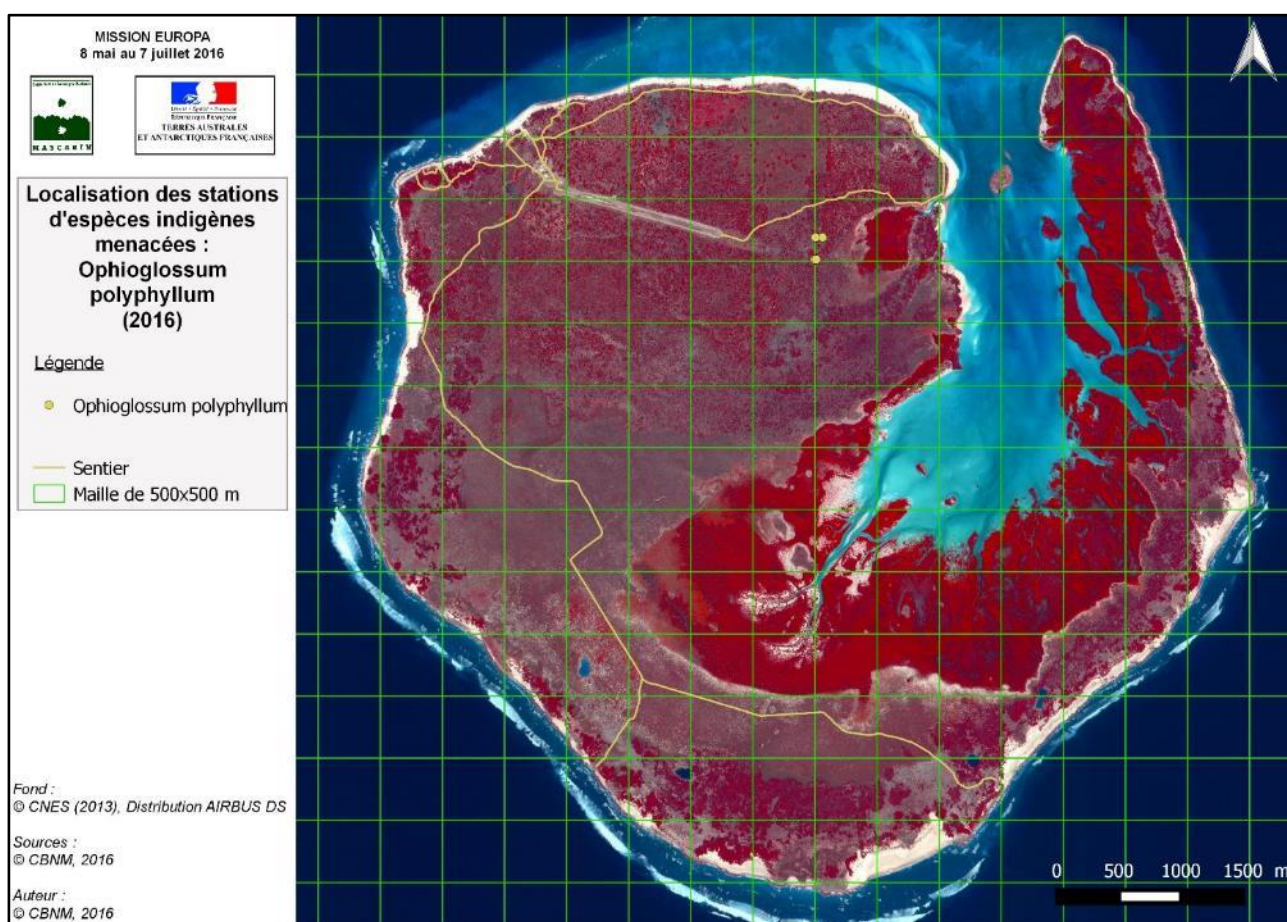
Mesure(s) de gestion conservatoire : malgré une aire de répartition très limitée à l'échelle mondiale et sur Europa en particulier, *O. lancifolium* ne semble pas être menacé à court terme sur ce territoire. Sachant que ses effectifs sont impossibles à estimer précisément et que son observation n'est possible qu'à une certaine période de l'année, il est très difficile d'apprécier sa dynamique de population dans le temps et dans l'espace. Aucune menace n'ayant été clairement identifiée et sachant que la mise au point d'un protocole de multiplication est très complexe pour ce type de végétal, aucune mesure de gestion conservatoire n'est préconisée à l'heure actuelle.

Action(s) de connaissance : un effort particulier pourrait être réalisé dans les années à venir afin de tenter de définir un itinéraire technique de production pour cette fougère.

➤ ***Ophioglossum polyphyllum* (Ophioglossaceae ; VU)**

Cette fougère a été découverte pour la première fois sur Europa en 2006 par BOULLET. Son observation est difficile et aléatoire compte tenu de son caractère géophyte qui la rend fugace dans le temps. Elle a malgré tout été revue au cours des missions 2011 et 2016 du CBN-CPIE Mascarin, toujours au sein des mêmes localités. Son niveau d'exhaustivité reste cependant difficile à préciser.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Système(s) de végétation | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Pelouse pionnière adlittorale à <i>Eragrostis capuronii</i> et <i>Phyllanthus maderaspatensis</i> , variante à Ophioglosse |
| Nombre de maille 500x500 m | 2 (Très rare) |
| Nombre de population | 1 |
| Bilan démographique | Plantule / Juvénile / Adulte = 462-852 Total individus vivants = 462-852 |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : végétatif ; Mai-Juillet 2016 : fronde fertile > végétatif |
| Menace(s) | Active = aucune Potentielle = aucune |



Commentaires : la fougère *Ophioglossum polyphyllum* est une espèce pantropicale, dont l'aire de distribution mondiale est donc supérieure à celle d'*O. lancifolium*. À Europa, elle semble strictement inféodée au système du plateau récifal adlittoral mozambicain au sein des milieux ouverts (pelouse pionnière adlittorale à *Eragrostis capuronii* et *Phyllanthus maderaspatensis*, variante à Ophioglosse) à semi-ouverts (forêt adlittorale semi-aride mozambicaine à *Ficus marmorata* et *Euphorbia stenoclada*). Elle est représentée par une unique population s'étirant sur 2 mailles de 500x500 m, qui se situe à proximité d'une ancienne zone de culture d'*Agave sisalana*. Ses effectifs, probablement sous-estimés car impossibles à dénombrer avec précision, ont été établis entre 462 et 852 individus. Compte tenu de son caractère fugace dans le temps, il n'a pas été possible de distinguer les différents stades de développement ni leur état sanitaire et la majorité des individus recensés présentaient une fronde fertile (plus ou moins développée) en Mai-Juillet 2016. Aucune menace ne semble peser sur ce taxon.

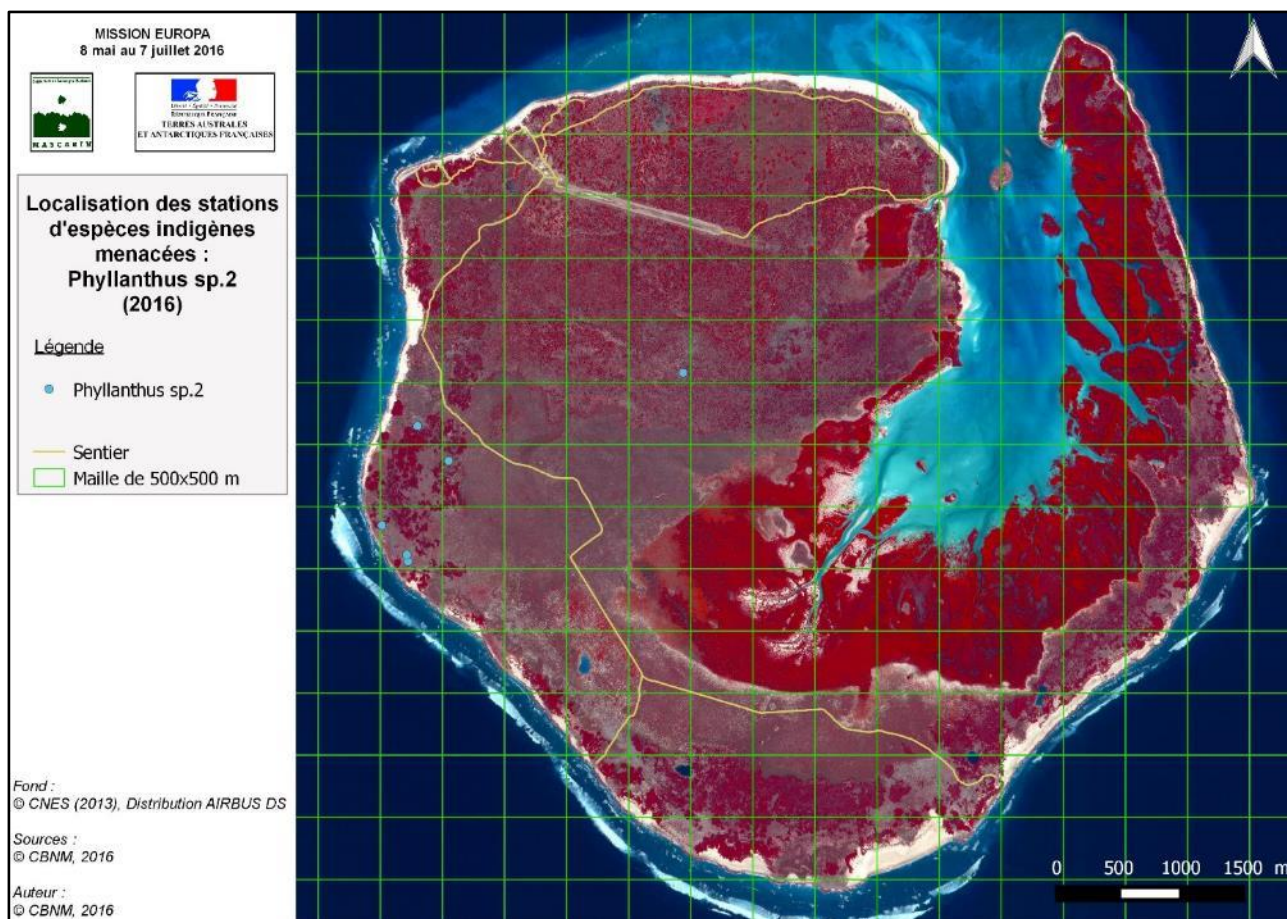
Mesure(s) de gestion conservatoire : malgré une aire de répartition très limitée sur Europa, *O. polyphyllum* ne semble pas être menacé à court terme. Sachant que ses effectifs sont impossibles à estimer précisément et que son observation n'est possible qu'à une certaine période de l'année, il est très difficile d'apprécier sa dynamique de population dans le temps et dans l'espace. Aucune menace n'ayant été clairement identifiée et sachant que la mise au point d'un protocole de multiplication est très complexe pour ce type de végétal, aucune mesure de gestion conservatoire n'est préconisée à l'heure actuelle.

Action(s) de connaissance : un effort particulier pourrait être réalisé dans les années à venir afin de tenter de définir un itinéraire technique de production pour cette fougère.

➤ ***Phyllanthus* sp.2 (Phyllanthaceae ; VU)**

Cette deuxième espèce de *Phyllanthus* a été signalée pour la première fois sur Europa au cours de la mission de 2016. Sa détermination est en cours et il pourrait s'agir d'une nouvelle espèce endémique d'Europa. Discrète car de taille réduite et de morphe prostré, son observation est difficile et son recensement ainsi que son dénombrement ne peuvent être considérés comme exhaustifs.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Système(s) de végétation | Système de karst corallien adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Pelouse karstique adlittorale à <i>Euphorbia</i> sp.1 et <i>Fimbristylis cymosa</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 4 (Rare) |
| Nombre de population | 4 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile / Adulte = 110-235 Total individus vivants = 110-235 |
| Observations phénologiques | Mai-Juillet 2016 : fruits > fleurs et fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 10-235 |
| Menace(s) | Active = broutage par les chèvres Potentielle = incendie |



Commentaires : *Phyllanthus sp.2* est une herbacée de taille réduite strictement inféodée sur Europa au système de karst corallien adlittoral mozambicain. Elle prend place au sein des pelouses karstiques adlittorales à *Euphorbia sp.1* et *Fimbristylis cymosa*, dans les anfractuosités. Selon l'état de connaissance actuel, cette nouvelle espèce pour Europa est présente selon 4 populations et 4 mailles de 500x500 m. La principale population se situe sur le 'karst des puffins' au sud-ouest. Quelques individus isolés ont également été repérés sur les secteurs karstiques à l'ouest-sud-ouest ainsi qu'au niveau de la lagune interne au sud du plateau récifal. Ses effectifs, probablement sous-estimés, n'excèdent pas 250 individus. Aucune plantule n'a été recensée et la distinction entre juvénile et adulte n'a pu être faite. La majorité des individus était soit en phase de fructification, soit en floraison et fructification et tous présentent un état sanitaire correct malgré le broutage actif des chèvres (les individus sont systématiquement rasés et ne dépassent plus du moindre centimètre des anfractuosités que la dent du bétail ne peut atteindre).

Mesure(s) de gestion conservatoire : relativement menacé à court terme compte tenu de sa répartition et de ses effectifs relativement réduits, ce taxon pourrait d'ores et déjà bénéficier d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique encore non maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarin) en procédant à des récoltes de fruits de manière à disposer de plantules nécessaires à la mise en œuvre ultérieure d'un programme de restauration écologique. En parallèle, il faudrait tâcher d'atténuer les menaces directes pesant sur *Phyllanthus sp.2* grâce à un contrôle voire à une éradication de la population de chèvres.

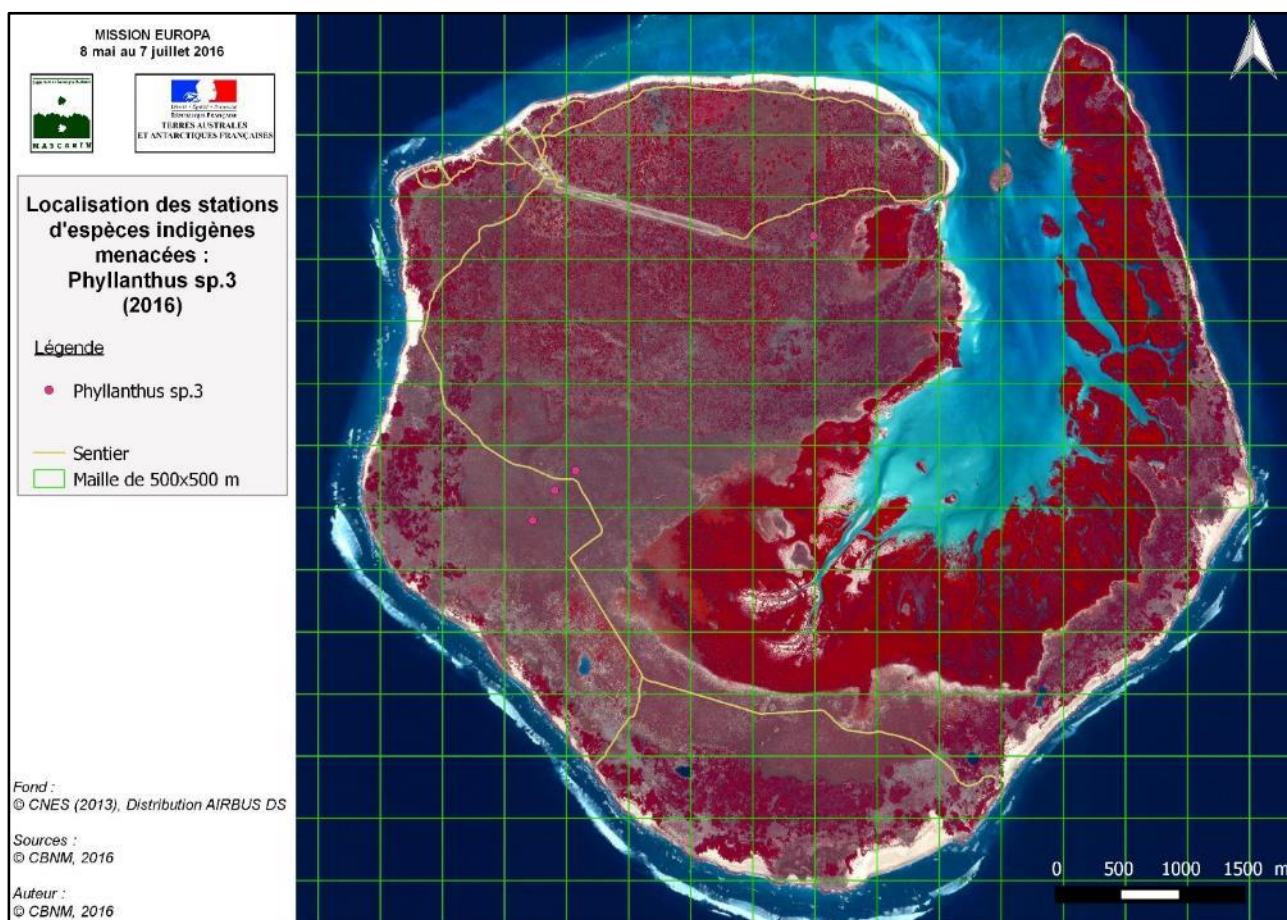
Action(s) de connaissance : en plus de travaux à mener sur sa détermination exacte et sur son recensement *in situ* plus exhaustif, un effort particulier pourrait être réalisé dans les années à venir afin de tenter de définir un itinéraire technique de production pour cette herbacée. Il serait souhaitable de quantifier sa dynamique grâce à un suivi des stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Phyllanthus sp.3* (Phyllanthaceae ; VU)**

Cette troisième espèce de *Phyllanthus* a été signalée pour la première fois sur Europa au cours de la mission de 2016. Sa détermination est en cours et il pourrait s'agir d'une nouvelle espèce

endémique d'Europa. Relativement discrète bien que présentant un morphe dressé, son observation est difficile et son recensement ainsi que son dénombrement ne peuvent être considérés comme exhaustifs pour le moment.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Systeme(s) de végétation | Systemes de sansouïres et steppes salées paléotropicales ; Systeme du plateau récifal adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Steppes coralliennes salées mozambicaines ; Mattoral adlittoral mozambicain semi-aride à <i>Capparis cartilaginea</i> et <i>Psiadia altissima</i> , variante postculturale à <i>Agave sisalana</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 4 (Rare) |
| Nombre de population | 2 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Adulte = 10 Total individus vivants = 10 |
| Observations phénologiques | Mai-Juillet 2016 : fruits > fleurs et fruits > végétatif |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 10 |
| Menace(s) | Active = broutage par les chèvres Potentielle = incendie |



Commentaires : *Phyllanthus* sp.3 est une herbacée dressée pouvant atteindre une vingtaine de centimètres de haut. Sur Europa, elle est essentiellement présente au sein des systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales où elle a été rencontrée au sein des steppes coralliennes salées. On peut également la retrouver, en moindre proportion, sur le système du plateau récifal adlittoral dans un habitat de type matorral adlittoral semi-aride à *Capparis cartilaginea* et *Psiadia altissima*, variante postculturale à *Agave sisalana*. Selon l'état de connaissance actuel, cette nouvelle espèce pour Europa est présente selon 2 populations se répartissant sur 4 mailles de

500x500 m. Ses effectifs (probablement sous-estimés) atteignent seulement 10 individus adultes et aucune plantule n'a été recensée. La majorité des individus était soit en fructification soit en floraison et fructification et un seul était à l'état végétatif. L'ensemble de ces individus présente un état sanitaire correct malgré le broutage actif des chèvres.

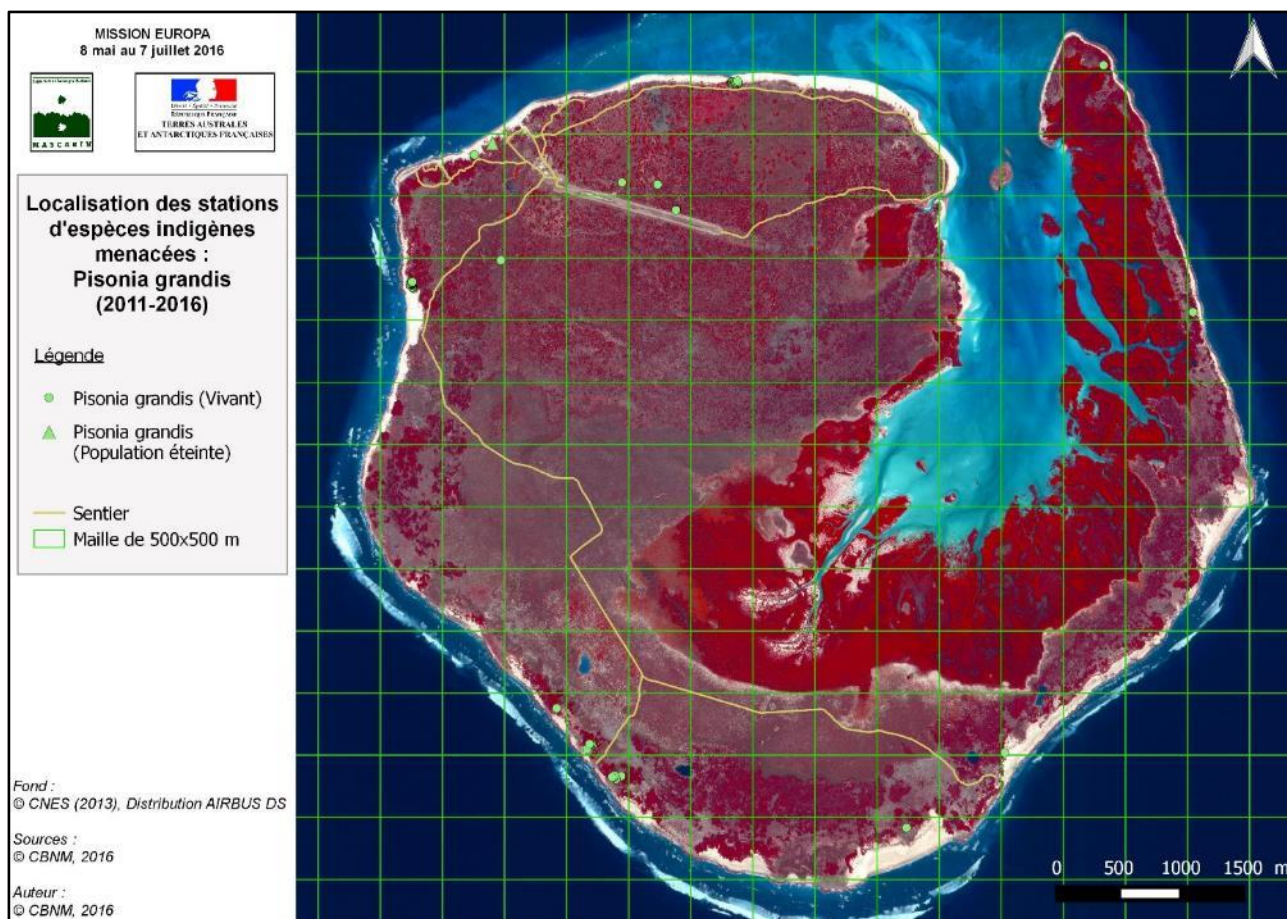
Mesure(s) de gestion conservatoire : relativement menacé à court terme compte tenu de sa répartition et de ses effectifs très réduits, ce taxon pourrait d'ores et déjà bénéficier d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique encore non maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarin) en procédant à des récoltes de fruits de manière à disposer de plantules nécessaires à la mise en œuvre ultérieure d'un programme de restauration écologique. En parallèle, il faudrait tâcher d'atténuer les menaces directes pesant sur *Phyllanthus* sp.3 grâce à un contrôle voire à une éradication de la population de chèvres.

Action(s) de connaissance : en plus de travaux à mener sur sa détermination exacte et sur son recensement *in situ* plus exhaustif, un effort particulier pourrait être réalisé dans les années à venir afin de tenter de définir un itinéraire technique de production pour cette herbacée. Il serait souhaitable de quantifier sa dynamique grâce à un suivi des stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Pisonia grandis* (Nyctaginaceae ; CR)**

La grande majorité des stations de *Pisonia grandis* avaient été recensées en 2011. La mission de 2016 a permis de suivre l'ensemble de ces stations et de recenser une nouvelle station sur le littoral est. On peut considérer que l'inventaire de ce taxon sur Europa est proche de l'exhaustivité.

| | |
|--|--|
| Systeme(s) de végétation | Systeme dunaire littoral/adlittoral mozambicain ; Systeme du plateau récifal adlittoral mozambicain ; Systeme de karst corallien adlittoral mozambicain ; Systeme de galets (blocailles) littoral/adlittoral mozambicain |
| Habitat(s) | Forêt dunaire arrière-littorale à <i>Pisonia grandis</i> ; Forêts adlittorales mozambicaines semi-arides ; Forêts karstiques adlittorales mozambicaines ; Forêts supralittorales sur galets |
| Nombre de maille 500x500 m | 14 (Peu commun) |
| Nombre de population | 9 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile = 0 ; Adulte = 122 Total individus vivants = 122 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 4 / 9 m (sur la base de 66 mesures) Diamètre moy. / max. = 40,2 / 75,8 cm (sur la base de 11 mesures) |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : végétatif > fleurs et fruits > fleurs ; Mai-Juillet 2016 : végétatif |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 37 ; Vivant abîmé = 76 ; Sénescent = 9 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | Perte de 30 individus (sur la base de 151 individus recensés en 2011 et suivis en 2016) |
| Menace(s) | Active = broutage des branches par les chèvres, cyclone, houle, cochenille (?) Potentielle = incendie, broutage des plantules par les chèvres (?) |



Commentaires : *Pisonia grandis* est un arbre pouvant atteindre de grandes dimensions qui est largement distribué sur les rivages indopacifiques. Sur Europa, on le retrouve essentiellement sur la frange littorale que ce soit sur le système dunaire littoral/adlittoral mozambicain où il marque l'habitat de type forêt dunaire arrière-littorale à *Pisonia grandis* ou encore sur le système de galets (blocailles) littoral/adlittoral mozambicain au sein des forêts supralittorales sur galets. Quelques individus sont présents en situation intérieure, que ce soit au niveau du système du plateau récifal adlittoral mozambicain ou sur le système de karst corallien adlittoral. Ces derniers marquent probablement la limite ancienne du rivage sur Europa, nettement plus à l'intérieur il y a environ 800 ans. Au total, ce taxon est présent sur 9 mailles de 500x500 m et 9 populations vivantes ont été distinguées en 2016. Ses effectifs atteignent 122 individus vivants, il ne s'agit que d'adultes (pas de plantule ni de juvénile recensés), ce qui démontre un problème au niveau de sa régénération. Ces individus, dont certains atteignent des dimensions importantes, sont globalement vieux et la grande majorité présente un état sanitaire déplorable (troncs crevassés, arbres penchés ou couchés), ce qui suggère leur disparition à court terme. D'ailleurs, le suivi des stations recensées en 2011 (soit un total de 151 individus) révèle la perte globale de 30 individus en 5 ans ainsi que l'extinction d'une population entière (cas de la population située sur le littoral de la station TAAF qui a été décimée suite au passage d'un cyclone en janvier 2012). En plus de ces menaces actives représentées par les cyclones et la houle, *Pisonia* est fortement affecté par le broutage par les chèvres. L'absence de régénération de ce taxon peut s'expliquer par des conditions abiotiques (climatiques notamment) aujourd'hui non favorables et/ou par la prédation des jeunes plantules par les chèvres (non observé directement). On peut enfin noter la présence parfois massive de cochenilles sur les feuilles de certains individus sans toutefois pouvoir juger de leur impact.

Mesure(s) de gestion conservatoire : fortement menacé à court terme (populations vieillissantes ne se régénérant plus et soumises à des menaces actives), ce taxon semble prioritaire en termes d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarine) en procédant à des récoltes de fruits au sein de l'ensemble des populations (voire des sous-populations) de manière à disposer de plantules représentant au mieux sa diversité génétique sur Europa. Un programme de restauration écologique pourrait alors être mené. En parallèle, il faudrait tâcher d'atténuer les menaces directes pesant sur

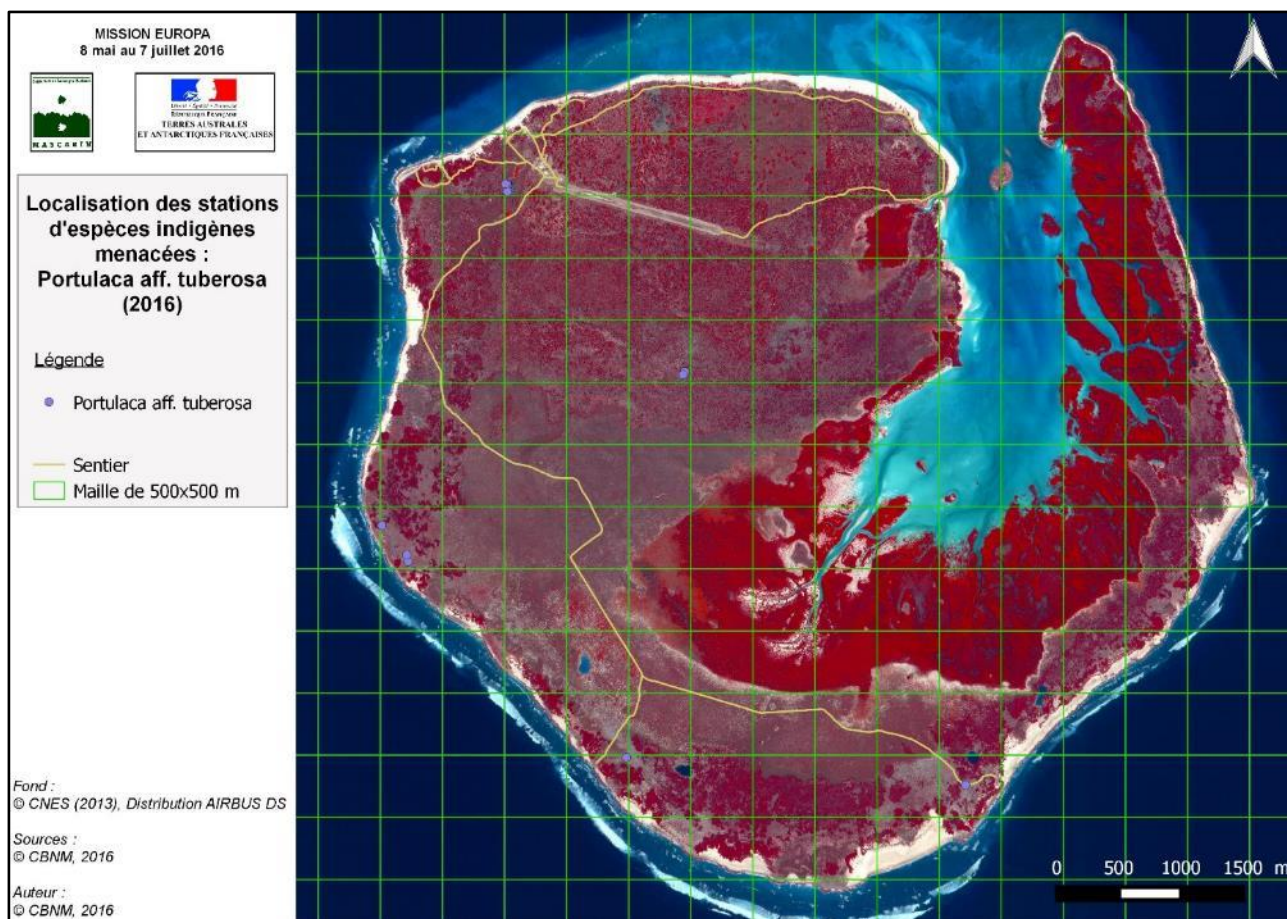
Pisonia tel que le broutage par les chèvres grâce à un contrôle voire à une éradication de la population de *Capra hircus*.

Action(s) de connaissance : la mise en place d'exclos autour de certains semenciers permettrait probablement de mieux cerner les processus bloquant la régénération du taxon sur Europa. Cependant, cette méthode semble assez peu réaliste au vu des conditions de substrat rendant très difficile l'installation de tels dispositifs et au vu du risque élevé de destruction des exclos par les chèvres ou les tempêtes. Enfin, il serait souhaitable de quantifier à nouveau sa dynamique grâce à un suivi de l'ensemble des stations au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Portulaca aff. tuberosa* (Portulacaceae ; EN)**

Ce Pourpier, que l'on rapproche à l'espèce *tuberosa* bien que présentant quelques caractéristiques différentes, a été découvert pour la première fois sur Europa en avril 2011. Son inventaire et sa cartographie ont débutés lors de la mission d'octobre-décembre 2011, puis complétés en 2016. Cette espèce est relativement difficile à capter, sachant qu'elle est de petite taille et qu'elle pousse dans des anfractuosités karstiques. Par conséquent, son inventaire ne peut être considéré comme exhaustif à ce jour.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Système(s) de végétation | Système de karst corallien adlittoral mozambicain ; (Systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales) |
| Habitat(s) | Pelouse karstique adlittorale à <i>Euphorbia</i> sp.1 et <i>Fimbristylis cymosa</i> ; (Sansouïre mozambicaine supralittorale de haut niveau à <i>Salsola littoralis</i> et <i>Halosarcia indica</i>) |
| Nombre de maille 500x500 m | 5 (Rare) |
| Nombre de population | 5 |
| Bilan démographique | Plantule = 0 ; Juvénile / Adulte = 55-90 Total individus vivants = 55-90 |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : fleurs et fruits ; Mai-Juillet 2016 : végétatif > fleurs et fruits = fruits = fleurs |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 55-90 |
| Menace(s) | Active = broutage par les chèvres ; piétinement et dépôt d'algues (lagune du camp militaire uniquement) Potentielle = incendie |



Commentaires : *Portulaca aff. tuberosa* est connu à ce jour de 5 populations sur Europa. Il affectionne particulièrement le système de karst corallien adlittoral mozambicain où il croit au sein des pelouses karstiques adlittorales à *Euphorbia* sp.1 et *Fimbristylis cymosa*. Un individu observé en avril 2011, mais non revu depuis, présentait une situation assez originale au niveau des systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales de la grande sansouïre (habitat de type sansouïre mozambicaine supralittorale de haut niveau à *Salsola littoralis* et *Halosarcia indica*). Selon l'état de connaissance actuel, ce Pourpier est présent selon 5 populations se répartissant sur 5 mailles de 500x500 m. Ses effectifs (probablement sous-estimés) atteignent entre 55 et 90 individus (juvéniles ou adultes, la distinction n'étant pas évidente) et aucune plantule n'a été recensée. En 2016, la grande majorité des individus était végétatifs alors que quelques-uns présentaient un stade reproducteur (floraison ou fructification ou floraison et fructification). L'ensemble de ces individus présente un état sanitaire correct. Au niveau de ses menaces actives, ce taxon est brouté par les cabris dès lors qu'un individu produit des tiges ressortant des anfractuosités karstiques. De plus, deux menaces anthropiques pèsent sur les populations situées autour de la lagune du camp militaire : le dépôt sur le trottoir karstique des algues retirées de la lagune afin de nettoyer la prise d'eau de l'osmoseur ainsi que le piétinement provoqué par le passage des personnes peuvent entraîner la mort de ce Pourpier.

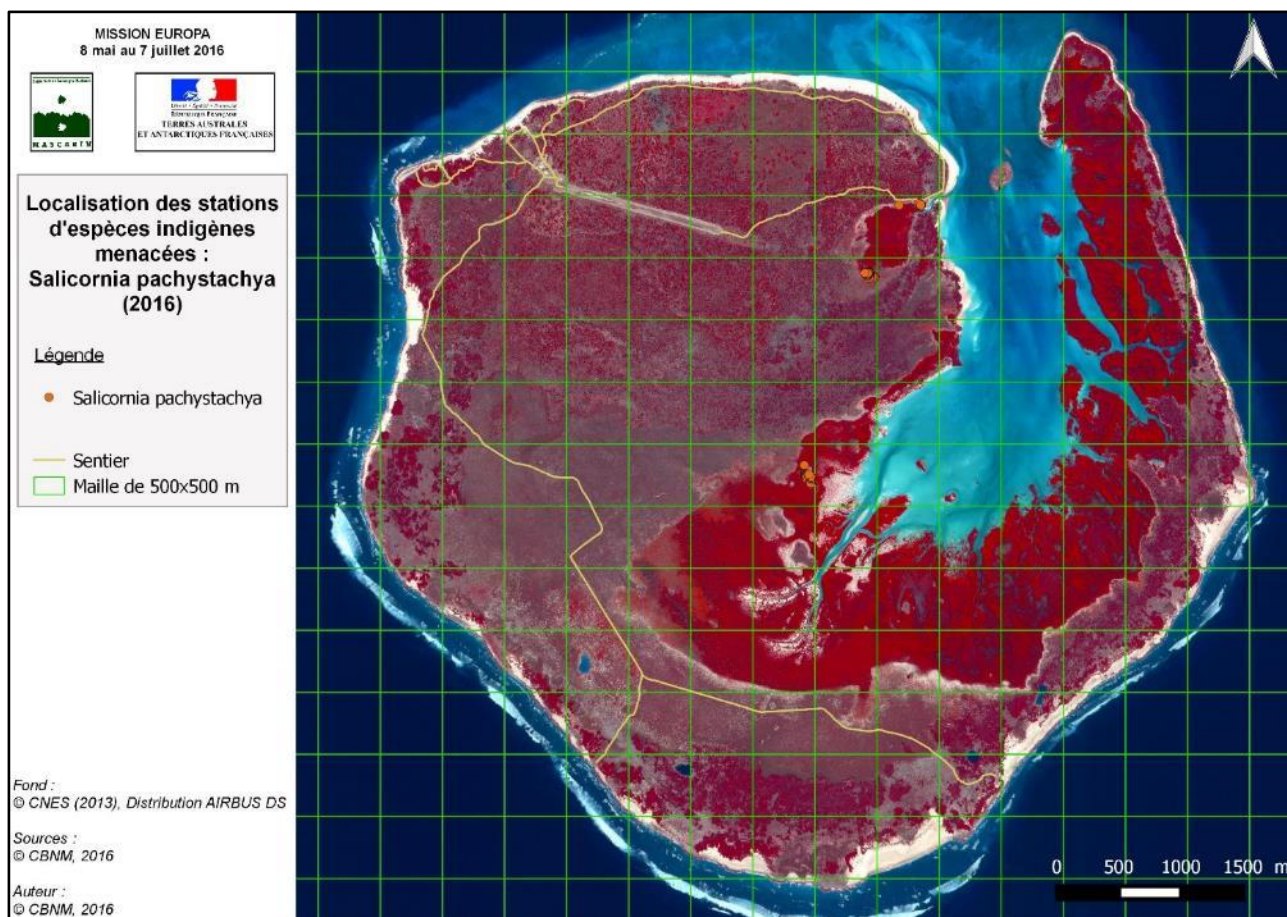
Mesure(s) de gestion conservatoire : malgré une taille de population (supposée) assez réduite *Portulaca aff. tuberosa* ne semble pas être menacé à court terme sur ce territoire. Sachant que ses effectifs sont impossibles à estimer précisément, il est très difficile d'apprécier sa dynamique de population dans le temps et dans l'espace. De plus ce taxon ne bénéficie pas encore d'une fiche d'itinéraire technique de production (aucun protocole de germination et d'élevage n'ayant été testés au CBN-CPIE Mascarine) il n'est pas judicieux de proposer sa multiplication en masse. Par contre, ses menaces directes pourraient être significativement atténuées en procédant d'une part à un contrôle voire à l'éradication de la population de chèvres sur Europa et d'autre part en proposant des règles de gestion spécifiques à la lagune du camp militaire (création par exemple d'une zone dédiée à l'entassement des algues vertes, mise en place d'un cheminement, etc.).

Action(s) de connaissance : en plus de travaux à mener sur sa détermination exacte et sur son recensement *in situ* plus exhaustif, un effort particulier pourrait être réalisé dans les années à venir afin de tenter de définir un itinéraire technique de production pour ce Pourpier.

➤ ***Salicornia pachystachya* (Amaranthaceae ; VU)**

Cette espèce de salicorne, de type herbacée crassulescente, a une aire de répartition restreinte aux côtes de l'est de l'Afrique et à Madagascar. Signalé pour la première fois sur Europa par BOULLET en 2006 au niveau de la Petite Mangrove, ce taxon a été revu au cours des missions successives du CBN-CPIE Mascarin. En 2016, deux nouvelles populations ont été découvertes. Compte tenu du caractère annuel de cette espèce, son recensement ne peut être considéré comme exhaustif sur Europa et il est impossible de comparer les effectifs d'une année à l'autre.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Système(s) de végétation | Systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales |
| Habitat(s) | Sansouïre mozambicaine médiolittorale à <i>Sesuvium portulacastrum</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 3 (Très rare) |
| Nombre de population | 3 |
| Bilan démographique | Plantule / Juvénile / Adulte = > 500 Total individus vivants = > 500 |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : fleurs et fruits > végétatif ; Mai-Juillet 2016 : végétatif |
| État sanitaire | Vivant en bon état = > 500 |
| Menace(s) | Active = aucune Potentielle = montée du niveau de la mer |



Commentaires : *Salicornia pachystachya* est strictement inféodée aux systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales où elle se développe en position médiolittorale dans les sansouïres à *Sesuvium portulacastrum*. À ce jour, ce taxon est présent sur 3 mailles de 500x500 m et 3 populations ont été caractérisées en 2016. Ses effectifs, très difficiles à comptabiliser avec précision, sont estimés à plus de 500 individus sur Europa. La distinction entre plantule, juvénile et adulte n'a pu être réalisée mais cette salicorne ne semble pas connaître de problème vis-à-vis de sa régénération. L'ensemble des individus recensés en 2016 présente un état sanitaire correct, bien que certains montrent un aspect jaunissant à sec ce qui fait partie du cycle normal de cette espèce annuelle.

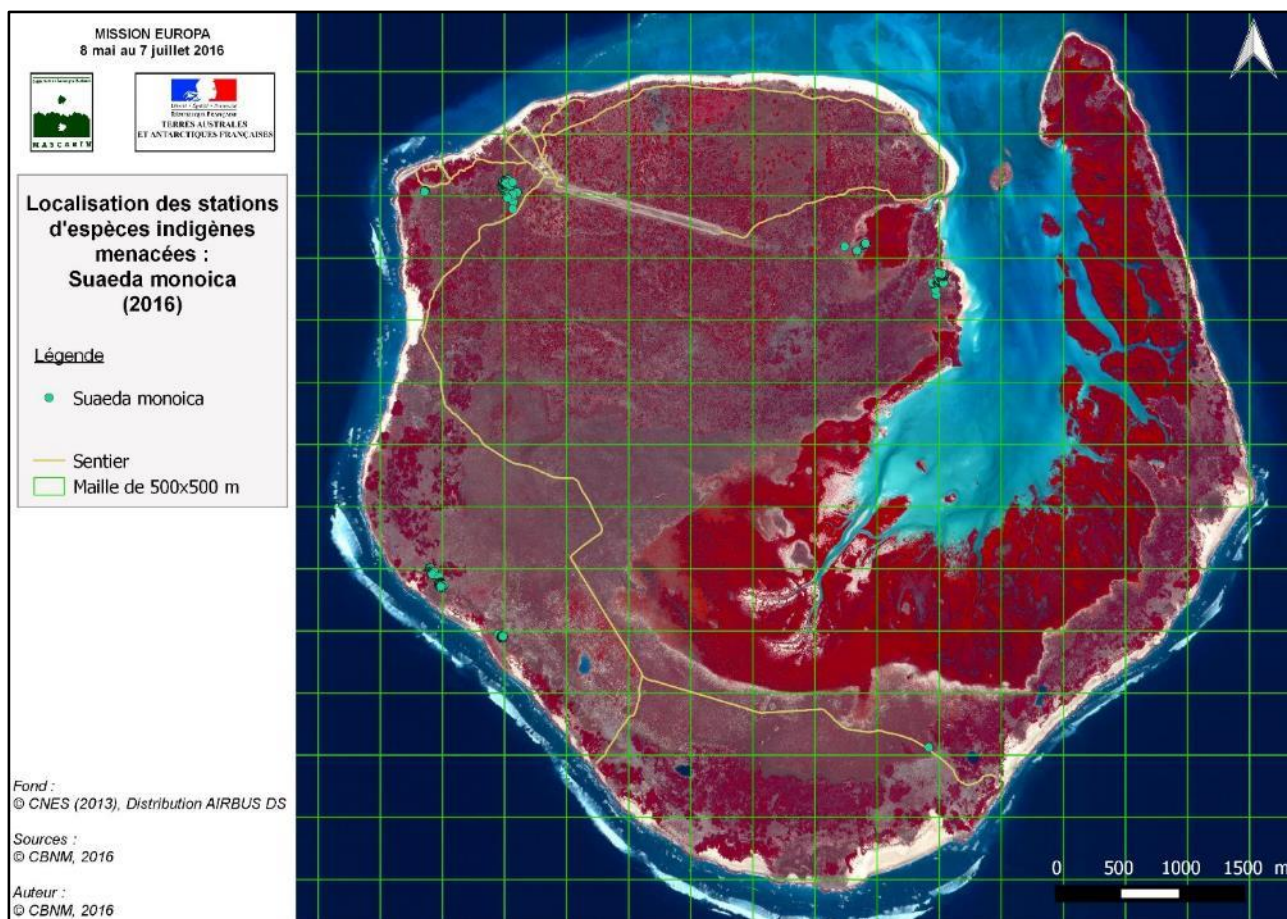
Mesure(s) de gestion conservatoire : malgré une aire de répartition très limitée sur Europa, *S. pachystachya* ne semble pas être menacé à court terme. Sachant que ses effectifs sont impossibles à estimer précisément et que son observation n'est possible qu'à certaines périodes de l'année, il est très difficile d'apprécier sa dynamique de population dans le temps et dans l'espace. Aucune menace active n'ayant été clairement identifiée et sachant que la mise au point d'un protocole de multiplication est très complexe pour ce type de végétal, aucune mesure de gestion conservatoire n'est préconisée à l'heure actuelle.

Action(s) de connaissance : un effort particulier pourrait être réalisé dans les années à venir afin de tenter de définir un itinéraire technique de production pour cette salicorne.

➤ ***Suaeda monoïca* (Amaranthaceae ; VU)**

La Soude a été recensée pour la première fois sur Europa en 2006 grâce aux prospections de BOULLET. La mission de 2011 du CBN-CPIE Mascarin avait permis de cartographier 2 populations au niveau des lagunes nord-ouest. En 2016, 5 nouvelles stations ont été découvertes. On peut à présent considérer que l'inventaire de ce taxon sur Europa est proche de l'exhaustivité.

| | |
|--|--|
| Système(s) de végétation | Systemes de sansouïres et steppes salées paléotropicales |
| Habitat(s) | Matorral salé mozambicain supralittoral à <i>Suaeda monoïca</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 12 (Assez rare) |
| Nombre de population | 9 |
| Bilan démographique | Plantule = 9 ; Juvénile = 25 ; Adulte = 439 Total individus vivants = 473 |
| Dendrologie | Hauteur moy. / max. = 0,84 / 1,75 m (sur la base de 390 mesures) |
| Observations phénologiques | Octobre-Décembre 2011 : végétatif > fleurs > fleurs et fruits ; Mai-Juillet 2016 : végétatif > fruits > fleurs et fruits |
| État sanitaire | Vivant en bon état = 122 ; Vivant abîmé = 319 ; Sènescent = 32 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | Pop. 1 : perte de 63 individus (sur la base de 149 individus recensés en 2011 et suivis en 2016) Pop. 2 : perte de 3 individus (sur la base de 12 individus recensés en 2011 et suivis en 2016) |
| Menace(s) | Active = dépôt d'algues et piétinement (pop. 1), cochenille (?) Potentielle = incendie |



Commentaires : *Suaeda monoica* est un sous-arbrisseau dressé présent sur les côtes de l'océan Indien et en Moyen-Orient. Sur Europa il est inféodé aux systèmes halophytiques de sansouïres et de steppes salées où il marque l'habitat de type matorral salé mozambicain supralittoral à *Suaeda monoica*. Au total, ce taxon est présent sur 12 mailles de 500x500 m et 9 populations ont été recensées en 2016. Ses effectifs atteignent 473 individus vivants et tous les stades de développement sont présents. La majorité présente un état sanitaire médiocre (nombreux rameaux secs, individus penchés ou couchés). Il est cependant difficile de conclure s'il s'agit d'une dégénérescence de l'espèce ou si c'est son état 'normal'. Par contre, le suivi des 2 stations référencées en 2011 indique clairement une diminution du nombre d'individus vivants : dans le cas de la population 1, située au niveau de la lagune du camp militaire, 63 individus sont morts (sur 149 vivants en 2011, soit une diminution de l'ordre de 42%) alors que dans le cas de la population 2, située au niveau de petites lagunes à proximité du champ de tir, 3 individus sont morts (sur 12 vivants en 2011, soit une diminution de l'ordre de 25%). Dans le premier cas, de la même manière que pour *Portulaca* aff. *tuberosa*, ce constat peut probablement être expliqué par les 2 menaces anthropiques s'exerçant au niveau de la lagune du camp : le dépôt sur le trottoir karstique des algues retirées de la lagune afin de nettoyer la prise d'eau de l'osmoseur ainsi que le piétinement provoqué par le passage des personnes. On peut également noter la présence de cochenilles sur certains individus, bien que son impact soit difficilement quantifiable.

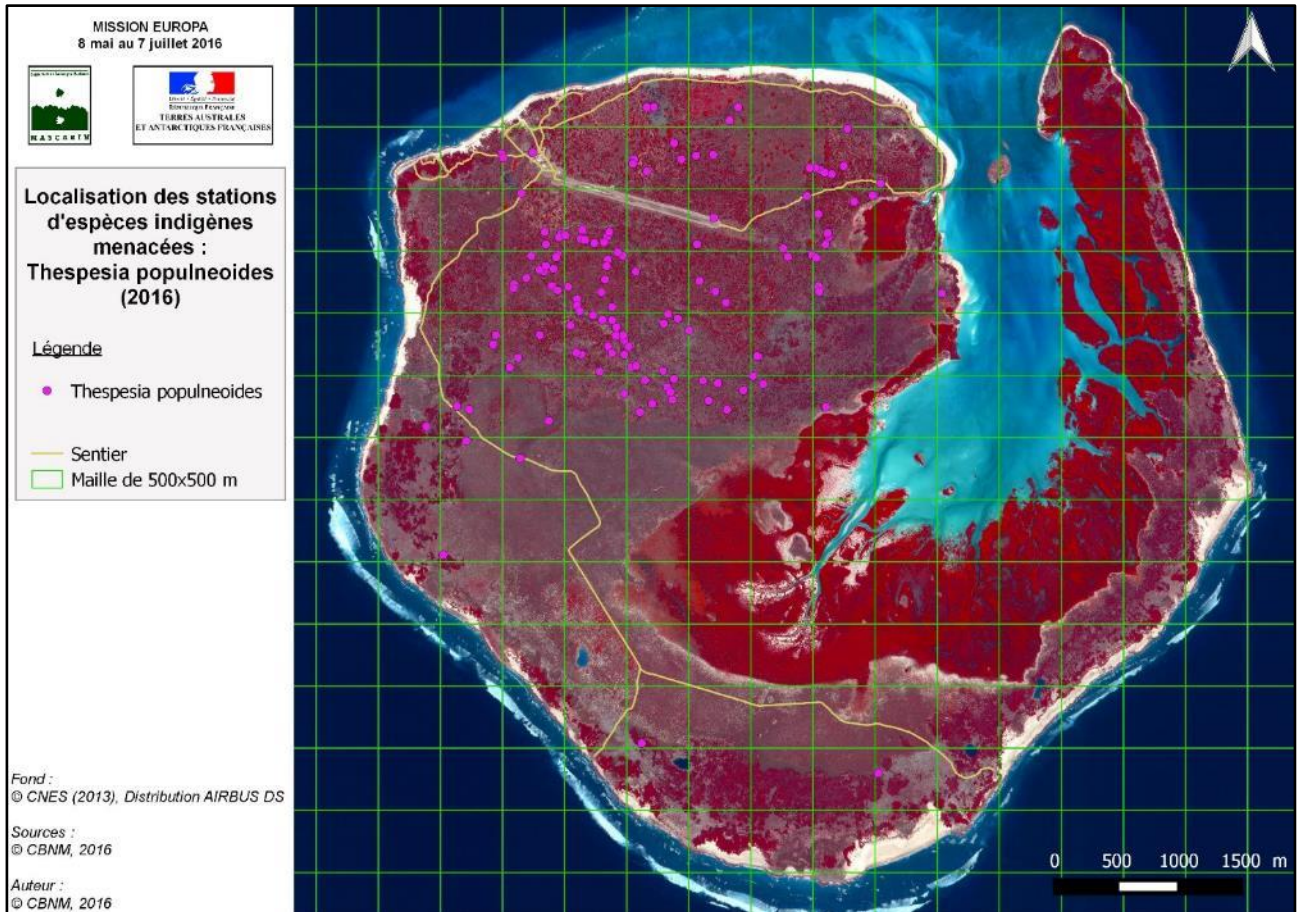
Mesure(s) de gestion conservatoire : compte tenu de sa répartition assez large, de ses effectifs relativement importants et du fait que l'espèce semble (faiblement) se régénérer, elle ne semble pas menacée à court terme. Sa multiplication a été testée au CBN-CPIE Mascarin sans toutefois donner de résultats, ce qui rend pour le moment impossible sa multiplication en masse. Par contre, il serait judicieux d'atténuer ses menaces directes au niveau de la lagune du camp militaire en proposant des règles de gestion spécifiques à cette lagune (création par exemple d'une zone dédiée à l'entassement des algues vertes, mise en place d'un cheminement, etc.).

Action(s) de connaissance : des travaux plus approfondis pourraient être menés dans l'avenir afin de déterminer un itinéraire technique de production pour la Soude. Il serait également souhaitable

de quantifier à nouveau sa dynamique grâce à un suivi de l'ensemble des stations au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

➤ ***Thespesia populneoides* (Malvaceae ; CR)**

Le Porché n'avait pour le moment bénéficié d'aucun relevé. Son recensement non exhaustif a été réalisé en 2016 afin d'évaluer grosso modo ses effectifs compte tenu de son statut de menace et dans le but de bénéficier de points de référence pour la cartographie des systèmes de végétation compte tenu du fait qu'il marque relativement bien le système du plateau récifal.



| | |
|-----------------------------------|--|
| Système(s) de végétation | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain ; Système de karst corallien adlittoral mozambicain ; Systèmes de sansouires et steppes salées paléotropicales (sur karst) |
| Habitat(s) | Forêt adlittorale semi-aride mozambicaine à <i>Ficus marmorata</i> et <i>Euphorbia stenoclada</i> , variante subkarstique à <i>Thespesia populneoides</i> ; Forêt karstique adlittorale mozambicaine à <i>Cordia subcordata</i> et <i>Ficus marmorata</i> , variante de fracture karstique à <i>Thespesia populneoides</i> ; Forêt corallienne steppique adlittorale mozambicaine à <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> et <i>Euphorbia stenoclada</i> |
| Nombre de maille 500x500 m | 28 (Assez commun) |
| Nombre de population | 6 |
| Bilan démographique | Plantule = 1 ; Juvénile = 0 ; Adulte = > 700 Total individus vivants = > 700 |
| Observations phénologiques | Mai-Juillet 2016 : fleurs et fruits > fleurs > végétatif |

Menace(s)

Active = broutage des branches par les chèvres
Potentielle = cyclone, incendie, broutage des plantules par les chèvres (?)

Commentaires : *Thespesia populneoides* est un arbre pouvant atteindre de grandes dimensions. Bien que typique des côtes de l'océan Indien, on le retrouve essentiellement sur Europa sur le système du plateau récifal adlittoral où il marque une variante de l'habitat de type forêt adlittorale semi-aride mozambicaine à *Ficus marmorata* et *Euphorbia stenoclada*. On peut également le rencontrer sur le système de karst corallien adlittoral mozambicain où il forme une variante de fracture karstique de la forêt adlittorale mozambicaine à *Cordia subcordata* et *Ficus marmorata* et, dans une moindre mesure, sur le système de steppe salée paléotropicale au niveau des zones karstiques de la forêt corallienne steppique adlittorale à *Sclerodactylon macrostachyum* et *Euphorbia stenoclada*. Sa position actuelle adlittorale indique fort probablement la limite ancienne du trait de côte d'Europa, nettement plus à l'intérieur il y a environ 800 ans. Six populations ont été distinguées, concentrées au nord et au centre d'Europa et sa répartition concerne 28 mailles de 500x500 m. Ses effectifs (sous-estimés) sont relativement importants (nombre total d'individus vivants en 2016 > 700) mais ce taxon présente un déséquilibre marqué entre les différents stades de développement puisque l'immense majorité des individus recensés correspond à des adultes alors qu'une seule plantule a été vue et qu'aucun juvénile n'a été observé. Ce déséquilibre ne semble pas être dû à un problème dans la reproduction de l'espèce puisque la grande majorité des adultes produit des fruits viables capables de donner des plantules (selon des tests de germination effectués *ex situ* par le CBN-CPIE Mascarin). Nous soupçonnons l'impact des chèvres qui en plus de brouter les branches basses consomment probablement les jeunes individus. Bien que non référencé de manière systématique, nous avons également noté que la plupart des adultes présentent des diamètres importants pour cette espèce à croissance lente et que leur état sanitaire est déplorable (individus couchés aux troncs crevassés, présence régulière de cochenilles).

Mesure(s) de gestion conservatoire : fortement menacé à court terme (populations vieillissantes ne se régénérant plus et soumises à des menaces actives), ce taxon semble prioritaire en termes d'actions de gestion conservatoire. Il serait souhaitable de multiplier massivement cette espèce (itinéraire technique maîtrisé par le CBN-CPIE Mascarin) en procédant à des récoltes de fruits au sein de l'ensemble des populations (voire des sous-populations) de manière à disposer de plantules représentant au mieux sa diversité génétique sur Europa. Un programme de restauration écologique pourrait alors être mené. En parallèle, il faudrait tâcher d'atténuer les menaces directes pesant sur *Thespesia* tel que le broutage par les chèvres grâce à un contrôle voire à une éradication de la population de *Capra hircus* sur l'île.

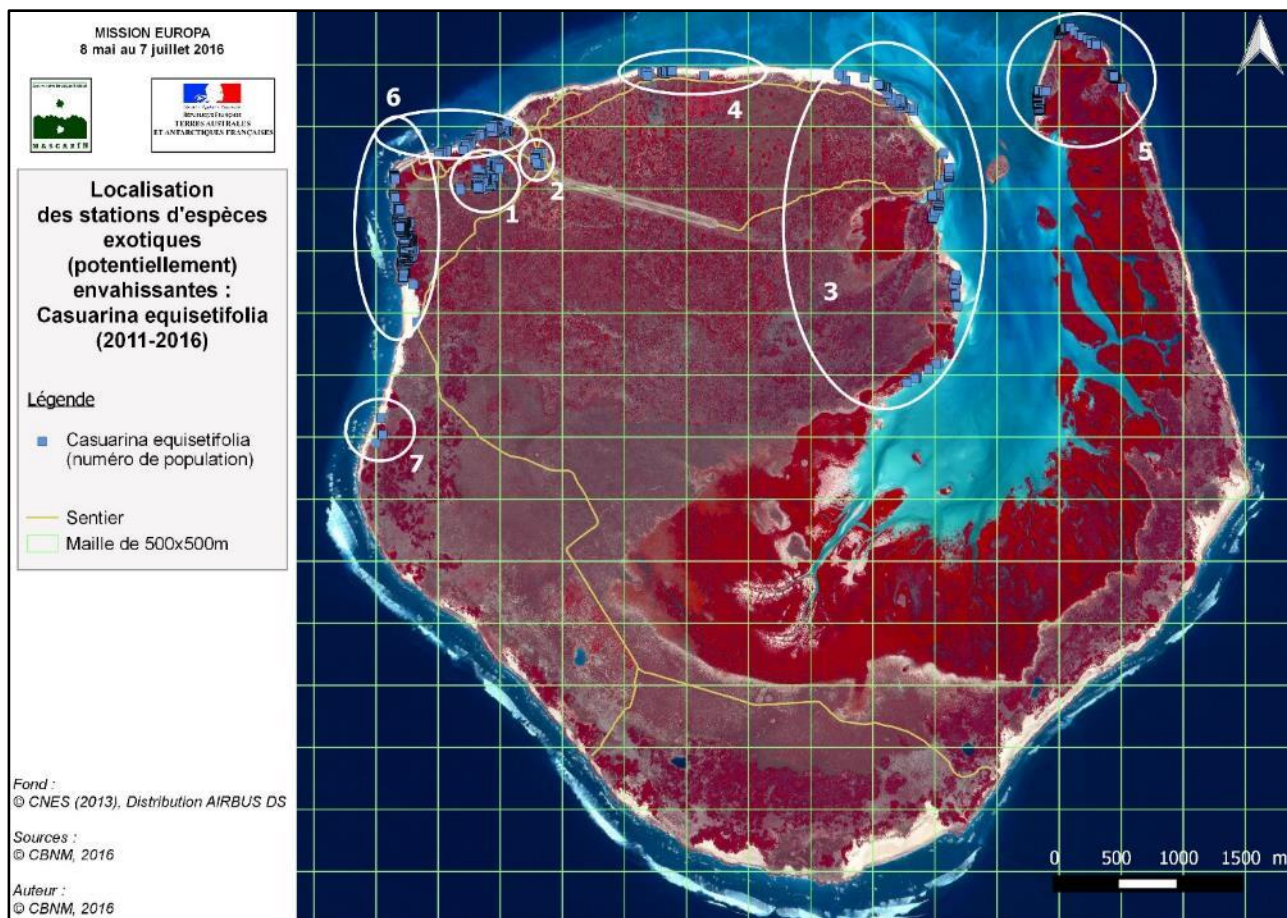
Action(s) de connaissance : la mise en place d'exclos autour de certains semenciers permettrait probablement de mieux cerner les processus bloquant la régénération du taxon sur Europa. Cependant, cette méthode semble assez peu réaliste au vu des conditions de substrat rendant très difficile l'installation de tels dispositifs et au vu du risque élevé de destruction des exclos par les chèvres ou les tempêtes. Enfin, il serait souhaitable de quantifier sa dynamique grâce à un suivi des stations recensées en 2016 au cours de la prochaine mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa à l'horizon 2021.

6. Suivi et cartographie des stations d'espèces exotiques (potentiellement) envahissantes

En 2011, 4 espèces exotique potentiellement envahissantes avaient été cartographiées et caractérisées. Il s'agit d'espèces volontairement introduites et cultivées par l'Homme sur Europa : *Casuarina equisetifolia* (Filao), *Cocos nucifera* (Cocotier), *Delonix regia* (Flamboyant) et *Moringa oleifera* (Morongue). Au cours de la mission de 2016, les stations de ces trois dernières espèces ont été suivies et une espèce exotique nouvellement envahissante a été cartographiée : *Urochloa maxima* (Fataque).

➤ *Casuarina equisetifolia* - Filao (Casuarinaceae)

Dans le cas du Filao, compte tenu du nombre très élevé de stations et d'individus recensés en 2011 (1492 individus) il n'a pas été possible de les suivre chacun individuellement pour des questions de temps. Par contre, chacune des 7 populations de Filao a été visitée et des annotations concernant leur dynamique ont été prises.



Lagune du camp militaire
(situation intérieure)

Camp militaire (situation
intérieure)

Lagune interne

Littoral Nord

Pointe nord-est

Littoral ouest

Littoral sud-ouest

| CASUARINA EQUISETIFOLIA (Filao) 2011 | Pop.1 | Pop.2 | Pop.3 | Pop.4 | Pop.5 | Pop.6 | Pop.7 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 89 | 12 | 168 | 57 | 467 | 696 | 3 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | = | = | = | ↘ | = | ↘ | ↘ |

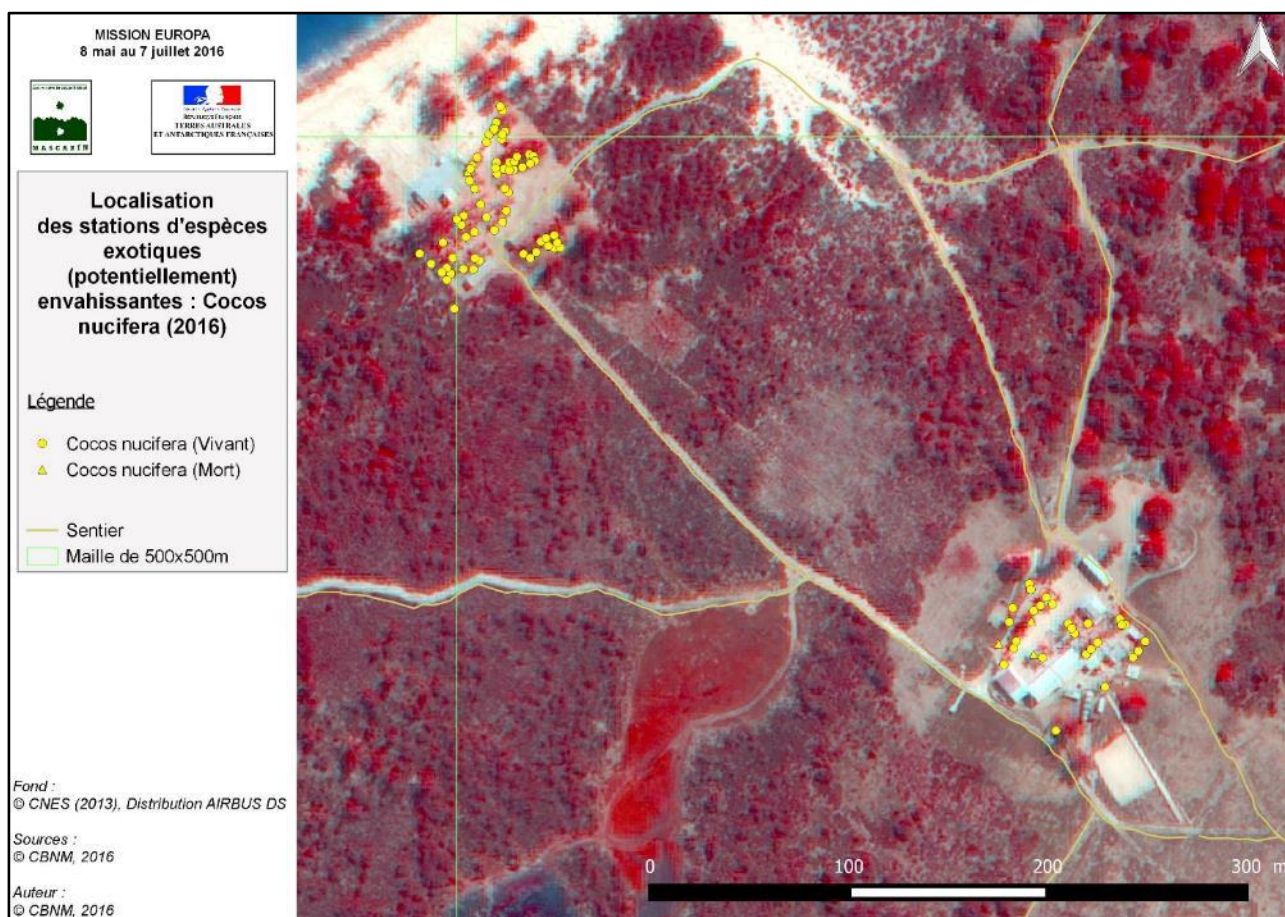
Commentaires : les populations situées sur le littoral océanique (pop. 4, 6 et 7) semblent être en déclin. En effet, la forte houle provoquée par le cyclone de janvier 2012 a fortement impacté les individus situés sur le trait de côte en retirant le sable situé à leur pied et en mettant leurs racines à nues. Ces individus sont aujourd'hui morts ou mourants. Par contre les populations situées en position intérieure (pop.1 et 2) ainsi que celles situées sur le rivage de la lagune interne (pop. 3) ne semblent pas avoir été impactées par de tels aléas climatiques et leurs effectifs semblent constants sachant que peu de régénérations ont été observées. La population située sur la pointe nord-est (pop. 5) montre un double faciès : alors que les individus situés sur le littoral océanique sont pour la plupart mourants (cause probable de l'impact des houles cycloniques) ceux localisés à l'entrée de

la lagune interne sont en bon état et présentent une régénération très importante. Par conséquent, cette population est considérée comme stable.

Mesure(s) de gestion conservatoire : malgré l'impact de la houle sur certains individus, il serait souhaitable de mettre en œuvre un programme de lutte spatialisé visant au contrôle du Filao sur Europa dès 2018. Il s'agirait de procéder à l'arrachage (manuel ou outillé) systématique des plus jeunes individus (la régénération est importante sur les zones sableuses ou caillouteuses littorales mais nulle en situation intérieure) tandis que les adultes ne seraient pas traités (pour des raisons de technicité et de coût) jusqu'à ce qu'ils meurent naturellement.

➤ **Cocos nucifera – Cocotier (Arecaceae)**

L'ensemble des individus de Cocotier recensés en 2011 ont été suivis en 2016 au sein des 2 populations artificielles (camp militaire et station TAAF (ex station météorologique)). Aucun nouvel individu n'a été détecté.



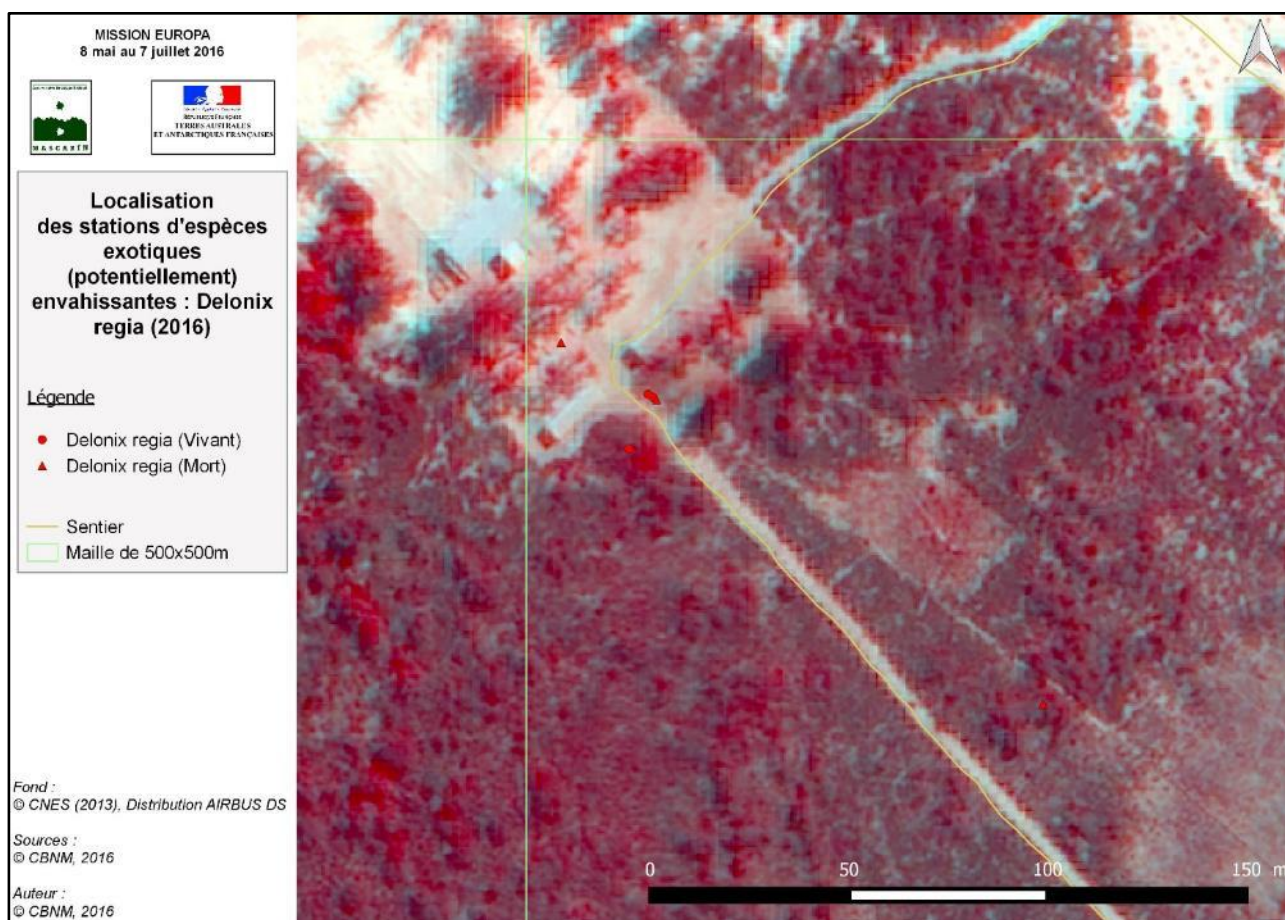
| COCOS NUCIFERA (Cocotier) | Plantule | Juvenile | Adulte | TOTAL |
|--|----------|----------|--------|--------------|
| 2011 | 1 | 26 | 70 | 97 |
| 2016 | 0 | 17 | 76 | 93 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | - 1 | - 9 | 6 | - 4 |

Commentaires : de manière globale on constate, entre 2011 et 2016, une diminution des effectifs de 97 à 93 individus, soit la perte de 4 individus. Ce phénomène concerne 1 adulte situé autour de la station TAAF et 1 plantule, 1 juvénile et 1 adulte localisés au niveau du camp militaire. On peut également remarquer que quelques juvéniles ont grandi et sont passés au stade d'adulte reproducteur.

Mesure(s) de gestion conservatoire : bien que non envahissant, le Cocotier est une espèce exotique sur Europa, volontairement ramenée et cultivée par l'Homme. À ce titre elle mériterait d'être éradiquée, tout du moins au niveau de la station TAAF dont la gestion devrait tendre vers une renaturalisation de ses abords. Au niveau du camp militaire, la problématique est plus complexe sachant que les mesures de gestion sont assurées par les FAZSOI et que le Cocotier y est apprécié pour ses valeurs ornementales, culinaires et pour son apport d'ombrage. Cependant, certains individus sont vieillissants et particulièrement abimés (nombreuses cavités dans le tronc) ce qui pose des problèmes en termes de sécurité. Il en est de même concernant les chutes de noix de coco. Par conséquent, au niveau du camp militaire, il serait judicieux de procéder à l'abattage des individus les plus abimés et de ceux situés au niveau des zones de cheminement. Il faut également proscrire toute tentative de replantation de cette espèce et, au contraire, favoriser l'installation de plantes indigènes d'Europa.

➤ **Delonix regia – Flamboyant (Fabaceae)**

L'ensemble des individus de Flamboyant recensés en 2011 ont été suivis en 2016. Tous sont localisés à proximité de la station TAAF et aucun nouvel individu n'a été détecté.



| DELONIX REGIA (Flamboyant) | Plantule | Juvenile | Adulte | TOTAL |
|--|----------|----------|--------|--------------|
| 2011 | 1 | / | 5 | 6 |
| 2016 | 0 | / | 3 | 3 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | - 1 | / | - 2 | - 3 |

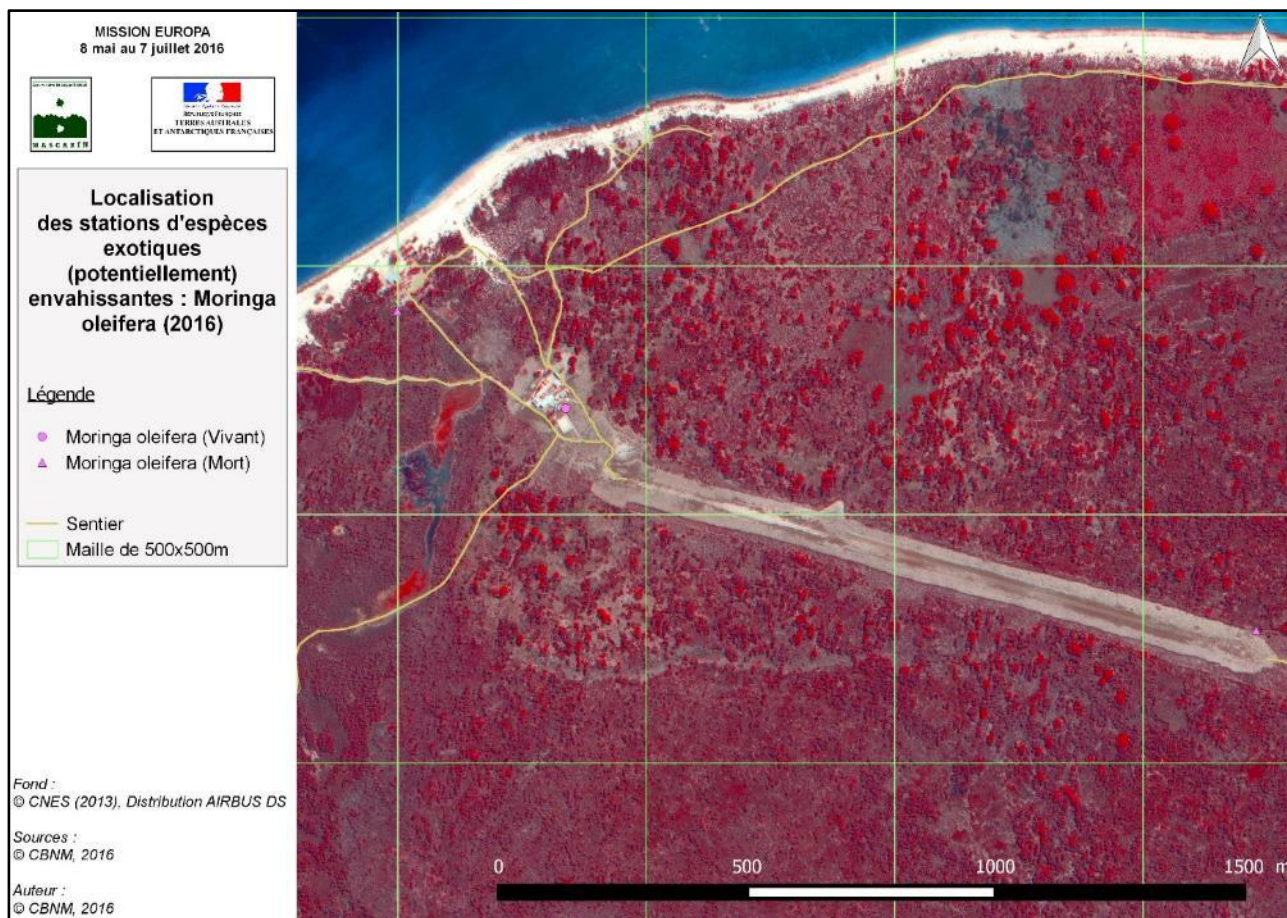
Commentaires : entre 2011 et 2016, 3 individus sont morts naturellement. Il s'agit d'une plantule (probablement broutée par la Chèvre) et de 2 adultes (impact des termites ? conditions climatiques ? embruns ?). Par conséquent, le Flamboyant a vu une diminution de ses effectifs de 6 à 3 individus,

soit la perte de la moitié des individus. On peut également remarquer que les adultes survivants sont globalement en mauvais état car fortement impactés par les termites.

Mesure(s) de gestion conservatoire : bien que faiblement envahissant (une seule régénération observée en 2011, aucune depuis), le Flamboyant est une espèce exotique sur Europa, volontairement ramenée et cultivée par l'Homme. À ce titre elle mériterait d'être éradiquée malgré son rôle ornemental d'autant plus que cette espèce joue clairement un rôle de réservoir à termites.

➤ ***Moringa oleifera* – Morongue (Fabaceae)**

L'ensemble des individus de Morongue recensés en 2011 ont été suivis en 2016. Les stations initiales s'étaient depuis le bout de la piste d'aviation jusqu'à la station TAAF. Aucun nouvel individu n'a été détecté.



| MORINGA OLEIFERA (Morongue) | Plantule | Juvenile | Adulte | TOTAL |
|--|----------|----------|--------|--------------|
| 2011 | / | / | 4 | 4 |
| 2016 | / | / | 1 | 1 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | / | / | - 3 | - 3 |

Commentaires : alors que la population globale se portait à 4 adultes en 2011, aujourd'hui il ne subsiste plus qu'un unique individu. En effet, les individus situés aux abords de la piste d'aviation sont morts (mort naturelle ou conséquence des travaux de rénovation de la piste ?) ainsi que celui planté à proximité de la station TAAF (impact des chèvres ? conditions climatiques ? embruns ?). Alors que deux individus croissaient autour du camp militaire, un seul est encore vivant en 2016. Bien qu'en mauvais état (arbre couché sous un *Ficus marmorata*, nombreuses cochenilles, brouté par les chèvres) ce dernier fleurit et fructifie régulièrement sans toutefois montrer des signes de naturalisation.

Mesure(s) de gestion conservatoire : bien que non envahissant et sensible aux conditions de vie sur Europa, l'unique survivant de Morongue mériterait d'être abattu à la tronçonneuse. Cet acte simple et rapide permettrait d'éradiquer cette espèce du territoire qui ne présente que peu d'intérêt pour l'Homme : rôle ornemental discutable, aucune utilisation en alimentation malgré ses vertus.

➤ **Phoenix dactylifera – Dattier (Arecaceae)**

Un unique individu de Dattier était présent sur Europa en 2011, au niveau du camp militaire. Il a été à nouveau visité en 2016.



| PHOENIX DACTYLIFERA (Dattier) | Plantule | Juvenile | Adulte | TOTAL |
|--------------------------------------|----------|----------|--------|--------------|
| 2011 | / | / | 1 | 1 |
| 2016 | / | / | 1 | 1 |
| Évolution des effectifs (2011-2016) | / | / | 0 | 0 |

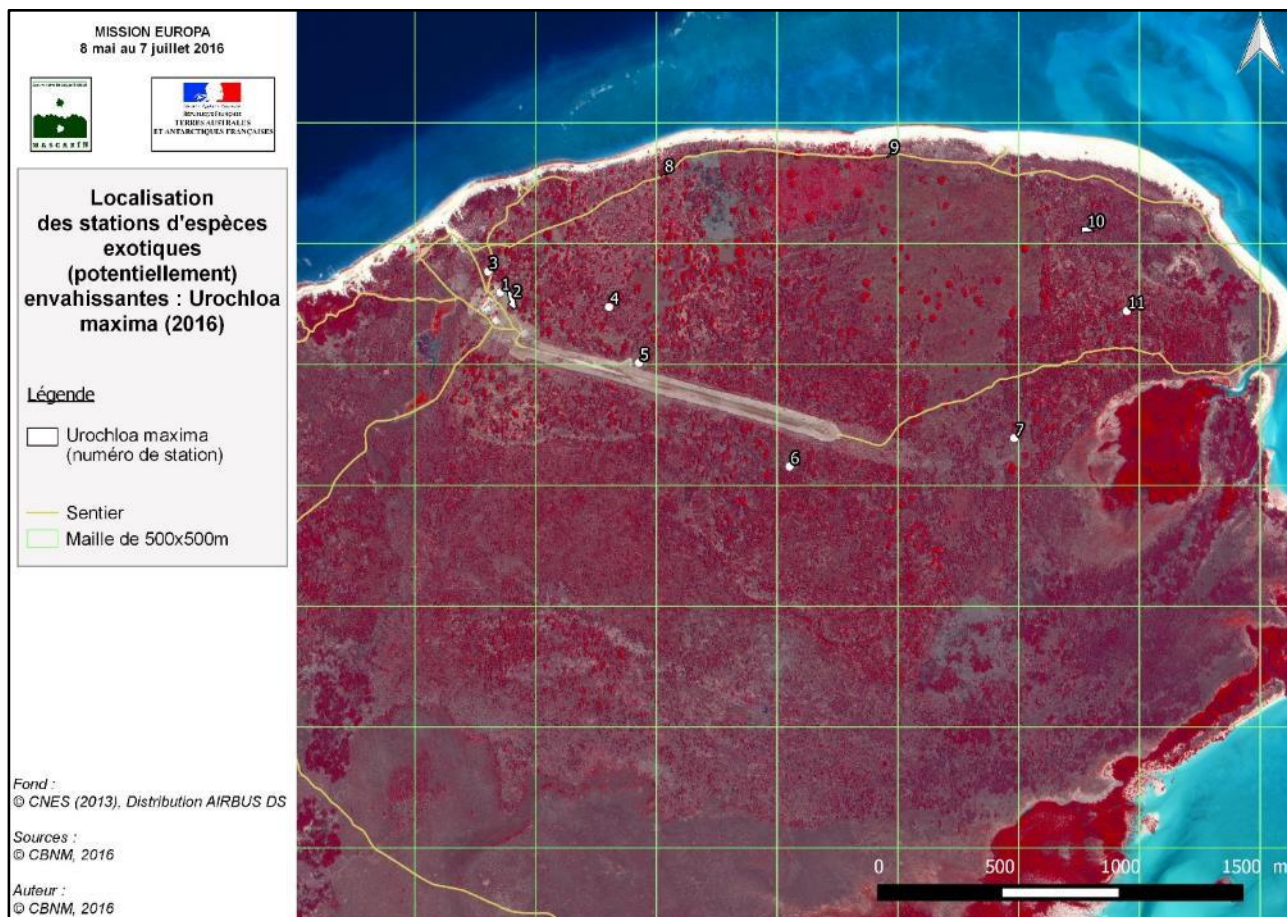
Commentaires : aucun changement n'est à noter entre 2011 et 2016, sachant que cet individu est encore vivant et en bon état en 2016.

Mesure(s) de gestion conservatoire : tout comme la problématique des cocotiers installés autour du camp militaire, la gestion de ce Dattier dépend des FAZSOI. Encore en bon état et incapable de naturaliser, il n'y a pas d'urgence à l'abattre même si son intérêt reste très limité (pas d'utilisation alimentaire, rôle uniquement ornemental). Il faudra toutefois surveiller l'évolution de son état sanitaire car il pourrait constituer un risque pour le bâtiment des transmissions en cas de chute.

➤ *Urochloa maxima* – Fataque (Poaceae)

La Fataque (également appelée Herbe de Guinée) a été mentionnée dès 1921 à Europa par PERRIER DE LA BÂTHIE. Elle a à nouveau été recensée par le CBN-CPIE Mascarin en 2006 puis en 2011. Alors qu'elle apparaissait jusqu'alors uniquement cantonnée aux abords du camp militaire, les inventaires floristiques menés en 2016 ont décelé sa présence au sein de divers milieux naturels sur le système du plateau récifal adlittoral et sur le système de karst corallien adlittoral. Originaires d'Afrique tropicale et d'Asie tempérée, cette Poacée a été introduite dans de nombreuses régions chaudes pour sa valeur fourragère à l'état jeune. Largement naturalisée dans ses zones d'introduction elle est souvent considérée comme envahissante et fait parfois l'objet de programmes de lutte en Australie et dans des îles du Pacifique.

Face à cette menace latente et au vu du nombre encore assez faible de stations d'*Urochloa maxima* sur Europa, il semble urgent de mettre en place un système de détection précoce suivi d'actions de lutte et de contrôle. Dans le but d'élaborer un tel programme, la mission de 2016 a permis dans un premier temps de cartographier finement cette graminée au gré des prospections de terrain menées par Jean HIVERT et Alexandre LAUBIN entre mai et juillet (détection de 10 stations). Une onzième station a ensuite été détectée par Florent BIGNON (agent 'Environnement' des TAAF) en décembre 2016. Cette dernière a été intégrée dans les résultats présentés ci-dessous.



BILAN DE L'INVENTAIRE DES STATIONS DE FATAQUE (2016)

| N° de station | Superficie initiale (m ²) | Localité | X | Y | Système* | Habitat* | État de conservation |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------|--------|---------|---|---|----------------------|
| 1 | 15 | Camp militaire | 638353 | 7528298 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Friche adlittorale rudérale à <i>Boerhavia coccinea</i> et <i>Urochloa maxima</i> | Perturbé |
| 2 | 180 | Camp militaire | 638404 | 7528276 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Friche adlittorale rudérale à <i>Boerhavia coccinea</i> et <i>Urochloa maxima</i> (marquée par <i>Plumbago aphylla</i>) | Perturbé |
| 3 | 9 | Sentier du lagon | 638303 | 7528385 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Savane adlittorale semi-aride à <i>Plumbago aphylla</i> , variante subrudérale héliophile à <i>Boerhavia coccinea</i> | Naturel |
| 4 | 1 | Secteur nord | 638804 | 7528238 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Savane adlittorale semi-aride à <i>Plumbago aphylla</i> , variante type héliophile (en nappe) | Naturel |
| 5 | 1 | Piste aviation (nord) | 638928 | 7528007 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Mattoral adlittoral semi-aride à <i>Capparis cartilaginea</i> et <i>Psiadia altissima</i> , variante postculturale à <i>Furcraea foetida</i> (marquée par <i>Plumbago aphylla</i>) | Perturbé |
| 6 | 2 | Piste aviation (sud) | 639551 | 7527578 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Pelouse postpionnière adlittorale à <i>Dactyloctenium capitatum</i> et <i>Panicum pseudowoeltzkowii</i> | Perturbé |
| 7 | 8 | Plantation de Sisal (sud) | 640482 | 7527695 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Forêt adlittorale semi-aride à <i>Ficus marmorata</i> et <i>Euphorbia stenoclada</i> , variante type sur plateau sommital, faciès à <i>Euphorbia stenoclada</i> | Naturel |
| 8 | 4 | Sentier du Lagon | 639021 | 7528784 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Mattoral adlittoral semi-aride à <i>Capparis cartilaginea</i> et <i>Psiadia altissima</i> | Naturel |
| 9 | 32 | Sentier du lagon | 639962 | 7528864 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Mattoral adlittoral semi-aride à <i>Capparis cartilaginea</i> et <i>Psiadia altissima</i> , variante postculturale à <i>Agave sisalana</i> (marquée par <i>Plumbago aphylla</i>) | Perturbé |

| | | | | | | | |
|----|----|------------------|--------|---------|---|---|---------|
| 10 | 33 | Secteur nord-est | 640785 | 7528559 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain / Système de karst corallien adlittoral mozambicain | Forêt adlittorale semi-aride à <i>Ficus marmorata</i> et <i>Euphorbia stenoclada</i> , faciès à <i>Euphorbia stenoclada</i> (marquée par <i>Plumbago aphylla</i>) / Forêt karstique adlittorale, variante à <i>Euphorbia stenoclada</i> (marquée par <i>Sclerodactylon macrostachyum</i>) | Naturel |
| 11 | 4 | Secteur nord-est | 640948 | 7528221 | Système du plateau récifal adlittoral mozambicain | Savane adlittorale semi-aride à <i>Plumbago aphylla</i> , variante type héliophile (en nappe) | Naturel |

* Selon la typologie abrégée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa rédigée par V. BOULLET, Version provisoire 1b (MAJ du 21 juin 2016)

Commentaires : les 11 stations de Fataque se répartissent au nord d'Europa, entre le camp militaire à l'ouest (stations 1, 2 et 3) et les abords de l'ancienne plantation de Sisal à l'est (stations 10 et 11) et entre le sentier du Lagon au nord (stations 8 et 9) et les abords de la piste d'aviation au sud (stations 4, 5, 6 et 7). Cette répartition correspond à une distance maximale ouest-est de 2660 m et à une distance maximale nord-sud de 1330 m. La plupart des stations correspondent à une unique tâche d'*U. maxima* dense et de faible dimension (entre 1 et 15 m²). Par contre, les stations 2, 8, 9 et 10 présentent plusieurs tâches distantes de quelques mètres les unes des autres, et leur surface cumulée varie entre 30 et 180 m². La surface totale cumulée colonisée par *U. maxima* sur Europa est d'environ 289 m².

Initialement présente autour du camp militaire (stations 1 et 2) dans des friches rudérales perturbées, *Urochloa maxima* occupe à ce jour une gamme plus importante de milieux (8 habitats et variantes) dont plus de la moitié sont naturels. Cette graminée colonise préférentiellement le système du plateau récifal adlittoral, au niveau d'habitats ouverts (friche, pelouse, savane, matorral) à semi-ouverts (forêt claire). Seule la station 10 a été repérée à la limite entre le système du plateau récifal et le système de karst corallien adlittoral dans une forêt à *Euphorbia stenoclada*.

L'espèce est dynamique sachant qu'au moment des observations de nombreux individus présentaient des inflorescences sèches (fin de dissémination) et que des plantules ont été recensées dans toutes les stations excepté la 5, la 6 et la 8. Son aire potentielle de colonisation sur Europa, bien que limitée aux secteurs secs, apparaît immense.

Mesure(s) de gestion conservatoire : toutes les stations recensées sur le terrain ont aussitôt fait l'objet d'actions de lutte par arrachage manuel de l'ensemble des individus (Cf. paragraphe IV. B. 3 du rapport). De plus, l'ensemble des informations relevées sur le terrain a permis au CBN-CPIE Mascarin de rédiger un guide de gestion spécifique à cette problématique. Destiné principalement aux agents de terrain des TAAF, ce guide a pour objectifs de : a/ fournir une description de la Fataque de manière à favoriser sa reconnaissance *in situ* ; b/ proposer la carte de répartition de chaque station et leurs caractéristiques écologiques ; c/ définir une stratégie et des méthodes de lutte visant à son éradication ; d/ procurer un modèle de fiche de terrain afin de fournir divers renseignements si détection d'une nouvelle station ou dans le cas de la mise en œuvre d'actions de contrôle ; e/ présenter le bilan des actions de lutte menées en 2016.

À présent, il conviendrait de pérenniser cette démarche (recensement de nouvelles stations, actions de lutte) et d'engager des actions de suivi des stations éradiquées en 2016.

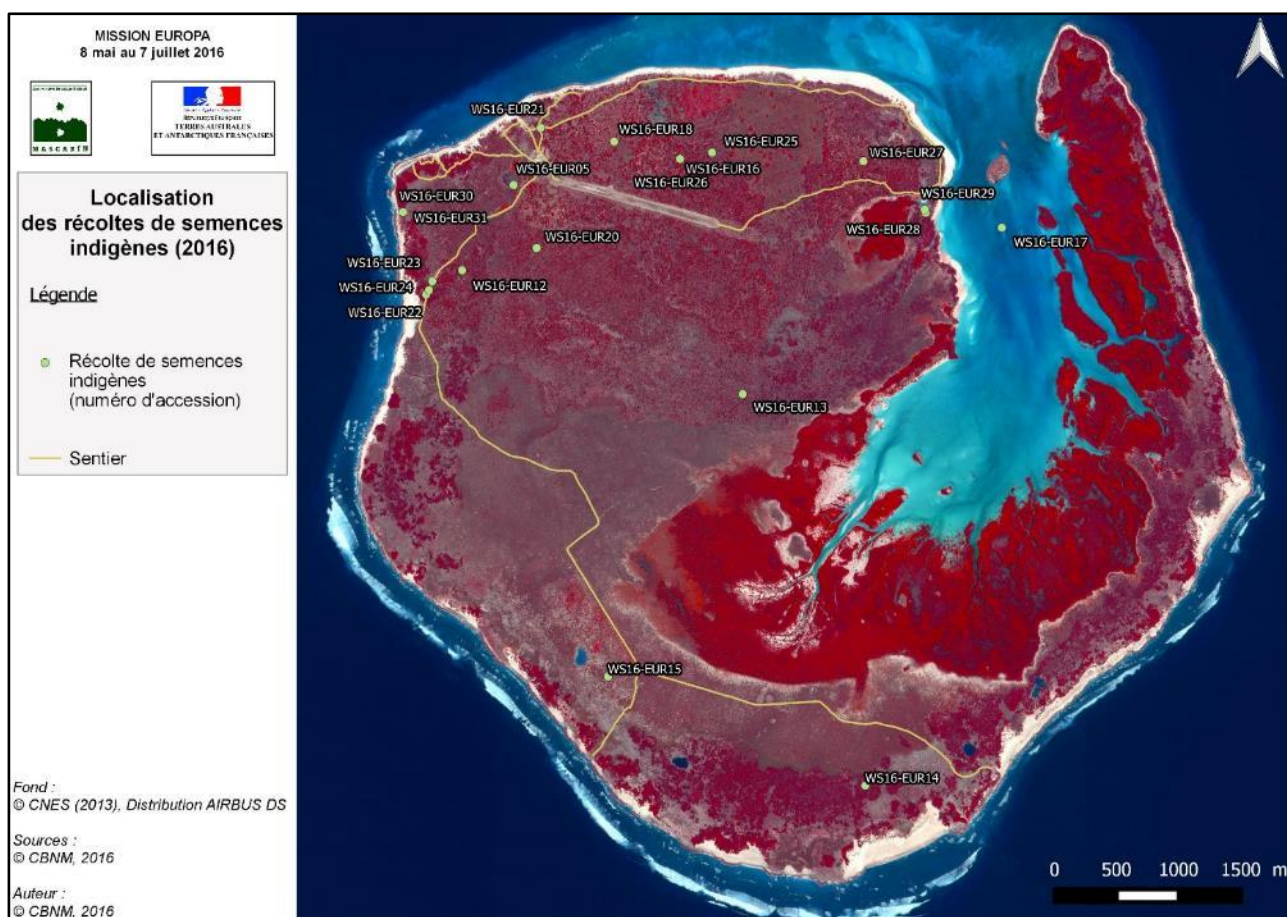
7. Récolte de semences indigènes et élaboration d'itinéraires de production

Des récoltes de semences d'espèces végétales indigènes des îles Éparses sont régulièrement effectuées au gré des missions de terrain dans le cadre du programme intitulé "Itinéraires Techniques de Production d'espèces végétales indigènes" (ITP). Celui-ci a pour objectif de définir pour chaque taxon indigène le(les) protocole(s) le(s) plus favorable(s) pour optimiser les opérations de récolte des semences et de production de plants (mise en germination des semences, repiquage des plantules et élevage des jeunes). Chaque protocole satisfaisant pour un taxon donné fait l'objet d'une fiche synthétique, intitulée "Fiche ITP" destinée aux usagers de terrain (récolteurs, pépiniéristes...).

L'ensemble des informations relatives aux récoltes et aux mises en germination sont saisies au sein de bases de données de manière à pouvoir procéder à leurs analyses.

➤ Récolte *in situ*

Au cours de la mission de 2016 sur Europa, 20 lots de semences indigènes rassemblant 14 taxons ont été récoltés *in situ* au gré des sorties de terrain et des phases phénologiques des taxons.



LISTE DES TAXONS INDIGENES RECOLTES EN 2016

| Taxon | Famille | Statut de menace régionale | N° accession | Type de semence | Nombre |
|--|----------------|----------------------------|--|-----------------|--------------------------------|
| <i>Achyranthes cf. talbotii</i> | Amaranthaceae | CR | WS16-EUR27 | Fruit | ? |
| <i>Achyranthes sp.3</i> | Amaranthaceae | VU | WS16-EUR28 | Fruit | ? |
| <i>Caesalpinia bonduc</i> | Fabaceae | LC | WS16-EUR21 | Graine | 52 |
| <i>Cordia subcordata</i> | Boraginaceae | CR | WS16-EUR12 ; WS16-EUR13 ; WS16-EUR14 ; WS16-EUR29 | Fruit | 83 fr. (soit env. 249 graines) |
| <i>Fimbristylis cymosa</i> | Cyperaceae | LC | WS16-EUR24 | Graine | ? |
| <i>Guettarda speciosa</i> | Rubiaceae | CR | WS16-EUR30 ; WS16-EUR31 | Fruit | 45 fr. (soit env. 225 graines) |
| <i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> | Convolvulaceae | LC | WS16-EUR18 | Graine | 130 |
| <i>Ipomoea violacea</i> | Convolvulaceae | CR | WS16-EUR20 | Graine | 81 |
| <i>Lycium elliotii s. l.</i> | Solanaceae | CR | WS16-EUR15 | Graine | 35 |
| <i>Pemphis acidula</i> | Lythraceae | LC | WS16-EUR22 | Graine | 325 |
| <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> | Poaceae | LC | WS16-EUR23 | Graine | 20420 |
| <i>Sesuvium portulacastrum</i> | Aizoaceae | LC | WS16-EUR17 | Graine | 258 |
| <i>Suaeda monoica</i> | Amaranthaceae | VU | WS16-EUR05 | Graine | 20 |
| <i>Thespesia populneoides</i> | Malvaceae | CR | WS16-EUR16 ; WS16-EUR25 ; WS16-EUR26 | Graine | 206 |

Parmi les 14 taxons indigènes récoltés, 8 présentent un statut de menace régionale élevé : 6 sont en 'danger critique d'extinction' (CR) et 2 sont considérés comme 'vulnérable' (VU). Les autres taxons ne semblent pas soumis à de menace particulière (statut 'De préoccupation mineure', LC). Dans le cas des taxons menacés, si des plants sont produits, ils pourraient éventuellement être conservés de manière à les réintroduire *in situ* dans le cadre d'opérations de renforcement de population (protocole de transport à définir conjointement avec les TAAF).

Une fois trié, chaque lot de semences a été comptabilisé de manière à pouvoir préciser un pourcentage de germination. Cela n'a pas été possible dans le cas d'*Achyranthes cf. talbotii*, *Achyranthes sp.3* et *Fimbristylis cymosa* car leurs semences sont de taille très réduite et leur comptage est particulièrement chronophage. Les tests de germination permettront malgré tout de préciser si une méthode fonctionne.

Dans la plupart des cas, ce sont des graines qui ont été mises en germination. Dans le cas où il s'agit de fruits, le nombre moyen de graines a été calculé pour chaque lot de manière à déterminer *in fine* un taux de germination.

➤ **Tests de germination *ex situ***

L'ensemble de ces semences a été mis en germination *ex situ* (au sein de la pépinière du CBN-CPIE Mascarin) dès le retour de mission selon diverses conditions de culture, puis suivi tous les 15 jours.

| BILAN PROVISOIRE DES TESTS DE GERMINATION (Décembre 2016) | | | | | |
|--|--------------|---|---|------------------------|---------------------------|
| Taxon | N° accession | Prétraitement | Substrat | Mode de culture | Nombre de germination (%) |
| <i>Achyranthes cf. talbotii</i> | WS16- | - | Sable corallien (pur) | Semence non recouverte | 0 |
| | EUR27 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence non recouverte | 0 |
| <i>Achyranthes sp.3</i> | WS16- | - | Sable corallien (pur) | Semence non recouverte | 0 |
| | EUR28 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence non recouverte | 0 |
| <i>Caesalpinia bonduc</i> | WS16- | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence mi recouverte | 16 (89%) |
| | EUR21 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence mi recouverte | 9 (53%) |
| | | - | Sable corallien (pur) | Semence mi recouverte | 8 (47%) |
| <i>Cordia subcordata</i> | WS16- | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence mi recouverte | 0 |
| | EUR12 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence mi recouverte | 0 |
| | WS16- | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence mi recouverte | 0 |
| | EUR13 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence mi recouverte | 0 |
| | WS16- | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence mi recouverte | 0 |
| | EUR14 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence mi recouverte | 0 |
| <i>Fimbristylis cymosa</i> | WS16- | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence mi recouverte | 0 |
| | EUR24 | - | Sable corallien (pur) | Semence non recouverte | 0 |
| <i>Guettarda speciosa</i> | WS16- | - | Sable corallien (pur) | Semence mi recouverte | 0 |
| | EUR30 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence mi recouverte | 0 |
| | WS16- | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 0 |
| | EUR31 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence non recouverte | 0 |
| <i>Ipomoea pes-caprae</i> subsp. <i>brasiliensis</i> | WS16- | Trempage H ₂ O durant 24h00 | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 31 (48%) |
| | EUR18 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 42 (64%) |
| <i>Ipomoea violacea</i> | | Trempage H ₂ O durant 24h00 | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 35 (85%) |

| | | | | | |
|---|----------------|---|---|------------------------|-----------|
| | WS16- EUR20 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 36 (90%) |
| <i>Lycium elliotii s. l.</i> | WS16- EUR15 | - | Boue corallienne | Semence non recouverte | 0 |
| <i>Pemphis acidula</i> | WS16- EUR22 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence mi recouverte | 4 (1%) |
| <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> | WS16- EUR23 | - | Sable corallien (pur) | Semence mi recouverte | 16 (0,1%) |
| | | | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence mi recouverte | 8 (0,06%) |
| <i>Sesuvium portulacastrum</i> | WS16- EUR17 | - | Boue corallienne | Semence non recouverte | 0 |
| <i>Suaeda monoica</i> | WS16- EUR05 | - | Boue corallienne | Semence non recouverte | 0 |
| | WS16- EUR16 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 7 (26%) |
| | | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence recouverte | 2 (6%) |
| <i>Thespesia populneoides</i> | WS16- EUR25 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 1 (3%) |
| | | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence recouverte | 0 |
| | WS16- EUR26 | - | 2/3 sable corallien + 1/3 TKS1 | Semence recouverte | 2 (5%) |
| | | - | 2/3 sable corallien + 1/3 blocailles coralliennes | Semence recouverte | 3 (8%) |

Les 20 lots de semences récoltés in situ ont permis de générer 36 tests de germination ex situ en faisant varier les conditions expérimentales suivantes : prétraitement, substrat et mode de culture. Le principe est de proposer des tests nécessitant une technicité peu élevée et du matériel facilement disponible sur les îles Éparses de manière à ce que les protocoles soient répliquables in situ dans le cas de la mise en place d'unités de production sur les îles. Ainsi, tous les substrats utilisés pour ces divers protocoles ont été prélevés sur Europa au cours de la mission de terrain.

Fin décembre, la grande majorité des tests de germination débutés en juillet 2016 sont toujours en cours de suivi. Cependant, on peut noter les bons résultats d'ores et déjà obtenus pour *Caesalpinia bonduc*, *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* et *Thespesia populneoides* qui devraient donner lieu à la rédaction de fiches ITP.

Les 2 tests concernant *Ipomoea violacea* ont été arrêtés fin 2016. Vu les excellents résultats fournis et sachant que les tests statistiques ne sont pas significativement différents, 2 fiches ITP ont été produites pour ce taxon.

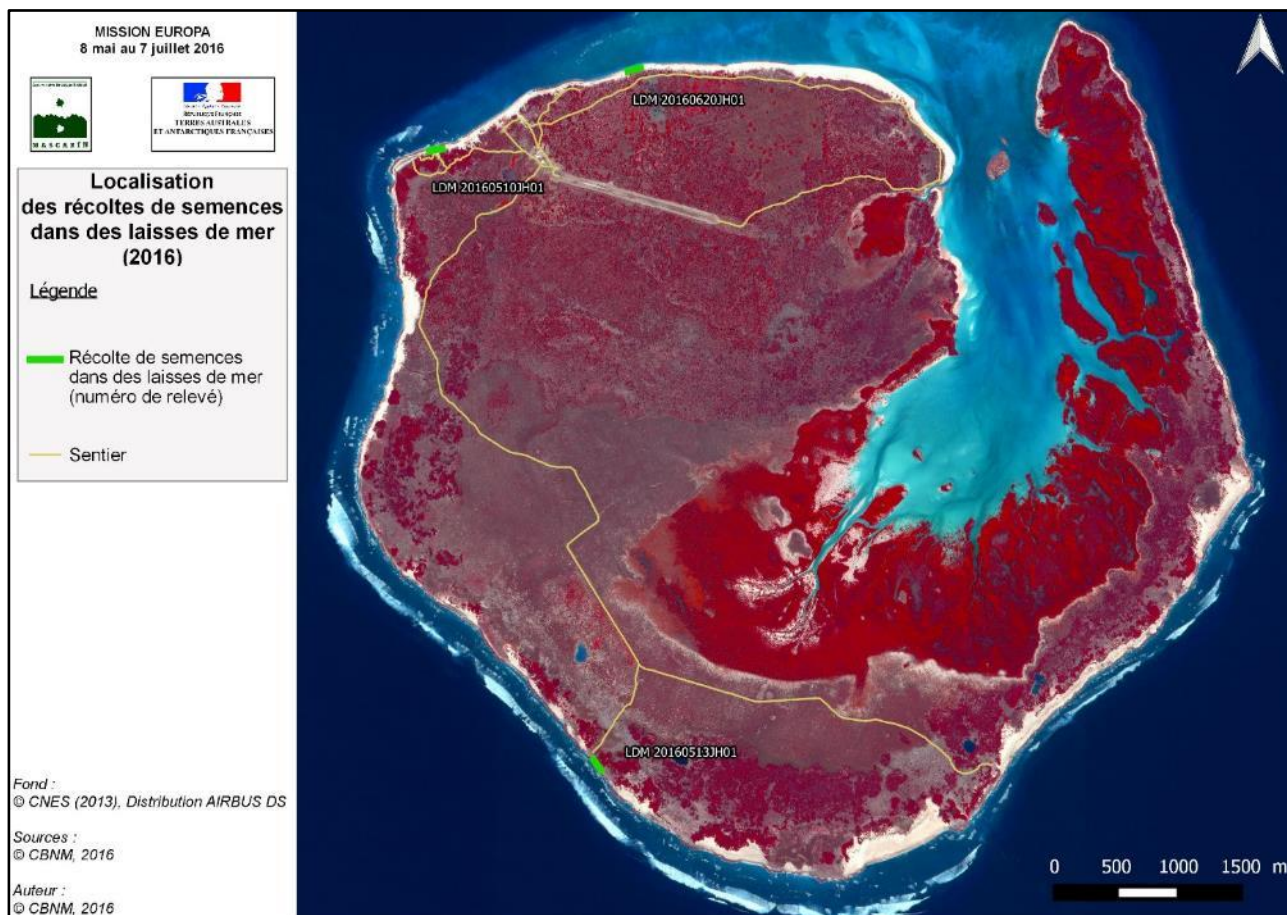
8. Récolte de semences dans des laisses de mer et test de leur potentiel germinatif

Depuis 2012, le CBN-CPIE Mascarin procède à des récoltes de semences dans les laisses de mer. Une fois triées et si possible rattachées à un taxon, les semences paraissant encore viables sont mises en germination puis suivies. Ce protocole permet d'étudier les processus de colonisation naturels des îles océaniques via les courants marins.

L'ensemble des informations relatives aux récoltes et aux mises en germination sont saisies au sein de bases de données de manière à pouvoir procéder à leurs analyses.

➤ Récolte *in situ*

Au cours de la mission 2016, 3 événements de récolte ont eu lieu au sein de 3 laisses de mer distinctes : l'une située sur le littoral nord, une autre sur le littoral nord-ouest et une dernière sur le littoral sud. Pour chaque récolte, toutes les semences sont systématiquement récoltées sur un linéaire de 100 m (la largeur étant variable selon chaque profil de plage). Notons cependant que les semences de *Casuarina equisetifolia*, de *Pemphis acidula* et de *Suriana maritima* n'ont pas été ramassées car présentes généralement en quantités trop importantes et car peu informatives (ces taxons étant présents sur Europa).



| LISTE DES TAXONS RECOLTES DANS LES LAISSES DE MER EN 2016 | | | | | | | | |
|---|----------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|--|------------------------------------|
| Taxon | Famille | Littoral Nord-Ouest (LDM20160510JH01) | Littoral Sud (LDM20160513JH01) | Littoral Nord (LDM20160620JH01) | Présence sur Europa ? | Type de semence | Nombre total (V = vivant ; M = mort) | N° accession |
| <i>Aleurites mollucanus</i> | Euphorbiaceae | X | X | - | Non | Graine | 1 (1 V ; 1 M) | WS16- EUR07 |
| <i>Barringtonia asiatica</i> | Lecythidaceae | - | X | - | Non | Fruit | 1 (1 M) | - |
| <i>Caesalpinia bonduc</i> | Fabaceae | - | X | - | Oui (indigène) | Graine | 5 (5 V) | WS16- EUR10 |
| <i>Calophyllum inophyllum</i> | Clusiaceae | X | - | - | Non | Graine | 1 (1 V) | WS16- EUR04 |
| <i>Casuarina equisetifolia</i> | Casuarinaceae | X | - | - | Oui (exotique) | Fruit | ? | - |
| <i>Ceriops tagal</i> | Rhizophoraceae | - | - | X | Oui (indigène) | Propagule | 39 (14 V ; 25 M) | WS16- EUR19 |
| <i>Cocos nucifera</i> | Arecaceae | X | X | - | Oui (exotique) | Fruit | 5 (5 M) | - |
| <i>Entada rheedei</i> | Fabaceae | X | X | - | Non | Graine | 86 (86 V) | WS16- EUR01 ; WS16- EUR06 |
| <i>Gardenia volkensis</i> | Rubiaceae | X | X | - | Non | Fruit | 3 (3 M) | - |
| <i>Heritiera littoralis</i> | Malvaceae | X | X | - | Non | Fruit | 28 (28 M) | - |
| <i>Hernandia nymphaeifolia</i> | Hernandiaceae | X | - | - | Non | Fruit | 2 (2 M) | - |
| <i>Mangifera indica</i> | Anacardiaceae | - | X | - | Non | Graine | 4 (4 M) | - |
| <i>Mucuna</i> sp.1 (marbré) | Fabaceae | X | X | - | Non | Graine | 8 (8 V) | WS16- EUR03 ; WS16- EUR09 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|---|---|---|----------------|-----------|-----------|------------|
| <i>Mucuna</i> sp.2 (roux à sombre) | Fabaceae | - | X | - | Non | Graine | 4 (4 V) | WS16-EUR08 |
| <i>Mucuna</i> sp.3 (roux) | Fabaceae | X | - | - | Non | Graine | 4 (4 V) | WS16-EUR02 |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | Rhizophoraceae | - | - | X | Oui (indigène) | Propagule | 1 (1 M) | - |
| <i>Terminalia catappa</i> | Combretaceae | X | X | - | Non | Fruit | 6 (6 M) | - |
| <i>Xylocarpus moluccensis</i> | Meliaceae | X | X | - | Non | Fruit | 32 (32 M) | - |
| X50 | ? | X | X | - | Non | Graine | 2 (2 M) | - |
| X51 | ? | - | X | - | Non | Fruit | 2 (2 M) | - |
| X52 | ? | - | X | X | Non | Fruit | 3 (3 M) | - |
| X53 | ? | - | X | - | Non | Graine | 1 (1 V) | WS16-EUR11 |
| X54 | ? | - | X | - | Non | Fruit | 1 (1 M) | - |
| X55 | ? | - | X | - | Non | Graine | 1 (1 M) | - |

Les 3 récoltes de semences dans les laisses de mer ont permis de rassembler un total de 24 taxons. Leur détermination a pu être réalisée avec exactitude pour 15 d'entre eux. Des approfondissements basés sur quelques flores de référence à partir du matériel récolté (semence voire plantule si germination) permettront probablement de déterminer les autres.

Parmi ces 24 taxons, seulement 5 sont présents sur Europa (3 indigènes et 2 exotiques).

On peut observer le gradient de diversité suivant : littoral nord (3 taxons récoltés) < littoral ouest (13 taxons) < littoral sud (18 taxons) qui semble être corrélé à l'influence de la houle (de moins en moins marquée en allant du sud vers le nord en passant par le littoral ouest).

Les taxons les plus présents sont *Entada rheedei* (86 semences, présent dans 2 laisses de mer), *Ceriops tagal* (39 semences, présent sur 1 laisse de mer), *Xylocarpus moluccensis* (32 semences, présent dans 2 laisses de mer) et *Heritiera littoralis* (28 semences, présent dans 2 laisses de mer).

➤ Tests de germination

Pratiquement toutes les semences paraissant encore vivantes ont été mises en germination d'abord *in situ* (au niveau de la station TAAF) puis *ex situ* (au sein de la pépinière du CBN-CPIE Mascarine) dès le retour de mission selon des conditions expérimentales proches de leur milieu de récolte (pas de prétraitement, substrat composé uniquement de sable, semence recouverte à mi recouverte). La plupart de ces tests de germination sont encore en cours de suivi.

| BILAN PROVISOIRE DES TESTS DE GERMINATION (Décembre 2016) | | | | | | |
|--|----------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Taxon | N° accession | Prétraitement | Substrat | Mode de culture | Nombre de semence mise en germination | Nombre de germination (%) |
| <i>Aleurites mollucanus</i> | WS16-EUR07 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 1 | 0 |
| <i>Caesalpinia bonduc</i> | WS16-EUR10 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 5 | 1 (20%) |
| <i>Calophyllum inophyllum</i> | WS16-EUR04 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 1 | 0 |
| <i>Cerriops tagal</i> | WS16-EUR19 | - | Sable corallien (pur) | Semence mi recouverte | 14 | 0 |
| <i>Entada rheedei</i> | WS16-EUR01 ; WS16-EUR06 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 58 | 15 (26%) |
| <i>Mucuna</i> sp.1 (marbré) | WS16-EUR03 ; WS16-EUR09 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 8 | 5 (63%) |
| <i>Mucuna</i> sp.2 (roux à sombre) | WS16-EUR08 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 4 | 1 (25%) |
| <i>Mucuna</i> sp.3 (roux) | WS16-EUR02 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 4 | 0 |
| X53 | WS16-EUR11 | - | Sable corallien (pur) | Semence recouverte | 1 | 0 |

11 lots de semences, représentant 9 taxons ont été placés en germination, soit un total de 96 semences.

Fin décembre, les résultats préliminaires montrent que 4 taxons sont capables de germer malgré leur transit par l'océan : *Caesalpinia bonduc*, *Entada rheedei*, *Mucuna* sp.1 et *Mucuna* sp.2.

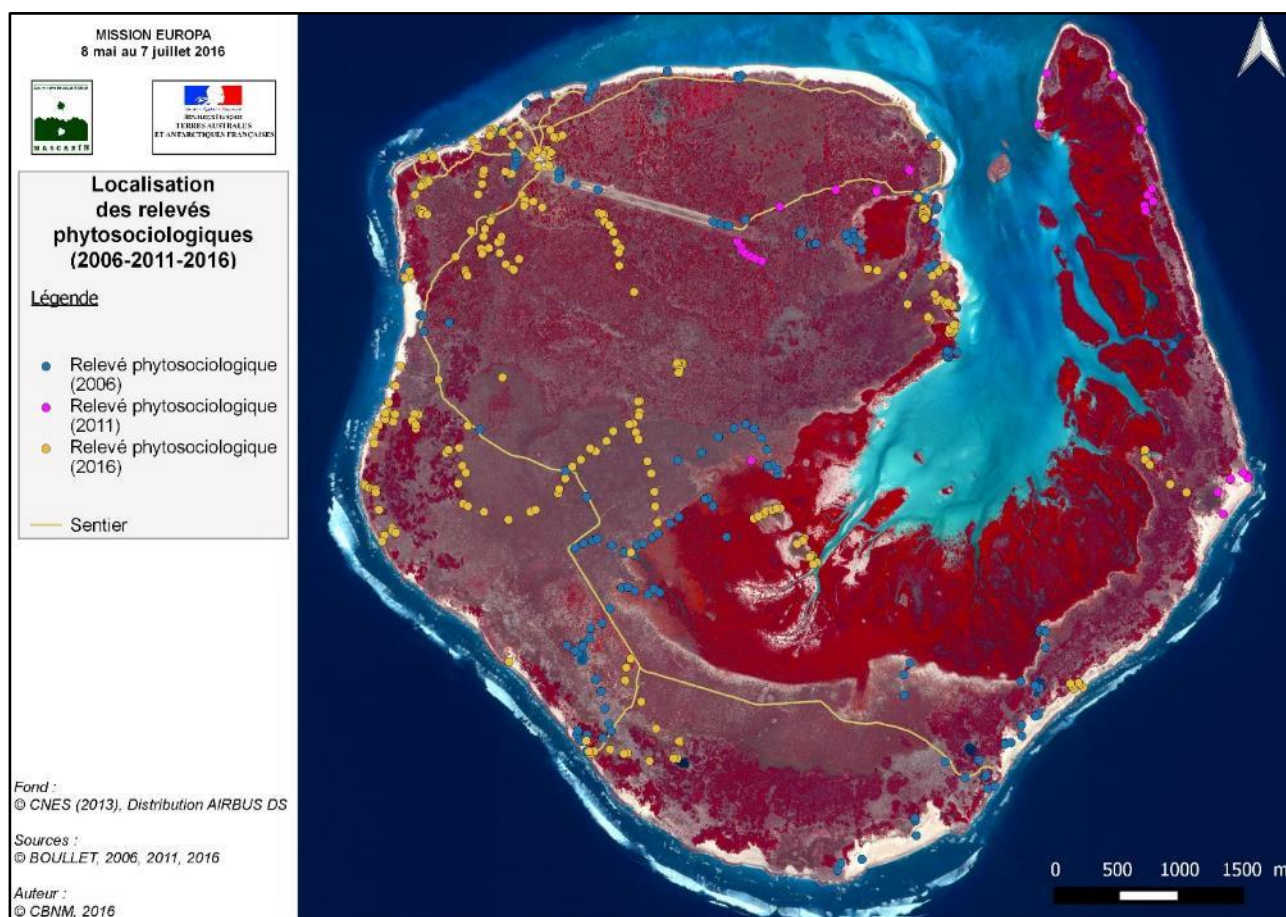
Des analyses plus approfondies pourront être menées ultérieurement de manière à mieux cerner les processus de colonisation par voie océanique d'Europa et afin de comparer ce phénomène entre les différentes îles Éparses.

9. Relevés phytosociologiques et typologie de la végétation et des habitats

L'étude des systèmes de végétation des îles Éparses a été initiée par Vincent BOULLET dès 2004 (mission Glorieuses). Ces travaux représentent des outils indispensables pour la définition et la mise en œuvre d'une politique de gestion conservatoire à l'échelle des habitats.

Sur Europa, il a réalisé des relevés phytosociologiques au cours des missions de 2006, 2011 et 2016. Au cours de cette dernière mission, 327 relevés ont été effectués en s'appuyant sur 55 transects. De plus, des analyses de sol ont été couplées à ces relevés de manière à préciser les valeurs associées de conductimétrie et de pH.

| ETUDE DES HABITATS | Nombre de relevés phytosociologiques | Nombre de transects |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Avant 2016 | 202 | 35 |
| Mission 2016 | 327 | 55 |
| TOTAL | 529 | 90 |



Riche au total de 529 relevés organisés selon 90 transects, BOULLET a procédé à leur analyse de manière à rédiger la typologie abrégée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa (Version provisoire 1b du 21 juin 2016).

Cette dernière fait état de 8 systèmes majeurs de végétation et de 19 séries de végétation. Les systèmes de végétation peuvent être dissociés en 2 groupes :

1. Groupe littoral

- 1.1 Mangroves lagonaires coralliennes ouest-indiennes [M]
- 1.2 Sansouïres et steppes salées paléotropicales mozambicaines [S]
- 1.3 Dunes sèches ouest-malgaches [D]
- 1.4 Calcaires et blocailles coralliens indo-pacifiques [C]
- 1.5 Galets et graviers coralliens ouest-malgaches [G]

2. Groupe adlittoral
 - 2.1 Dunes adlittorales ouest-malgaches [Da]
 - 2.2 Karst corallien ouest-malgache [K]
 - 2.3 Plateau récifal ouest-malgache [P]

Ces travaux de référence, qui sont en cours de finalisation, ont fait l'objet d'une présentation en octobre 2016 au cours du 7ème symposium de la Société Française de Phytosociologie (en hommage à Jean-Marie GÉHU) intitulée 'Systèmes, paysages et végétation de l'île d'Europa'. Ils seront valorisés ultérieurement par le biais d'une publication scientifique.

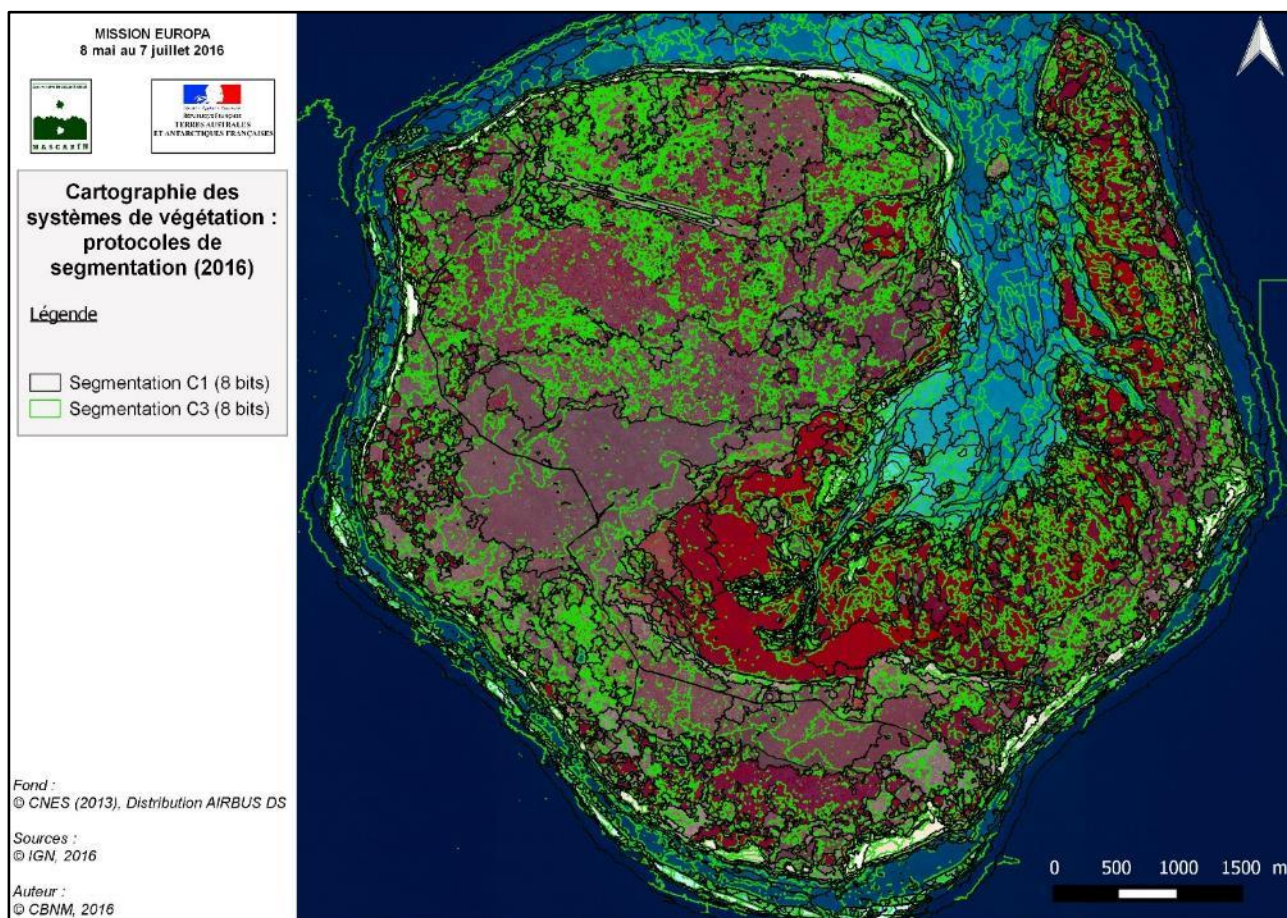
10. Cartographie des systèmes de végétation

Alors que l'unique carte des biocénoses d'Europa avait été publiée par DELÉPINE, MAUGÉ et PADOVANI en 1976, le travail mené en 2016 par BOULLET a permis de finaliser la typologie de la végétation et des habitats d'Europa et de produire, en partenariat avec le CBN-CPIE Mascarin, les TAAF et l'IGN, une nouvelle carte des systèmes de végétation.

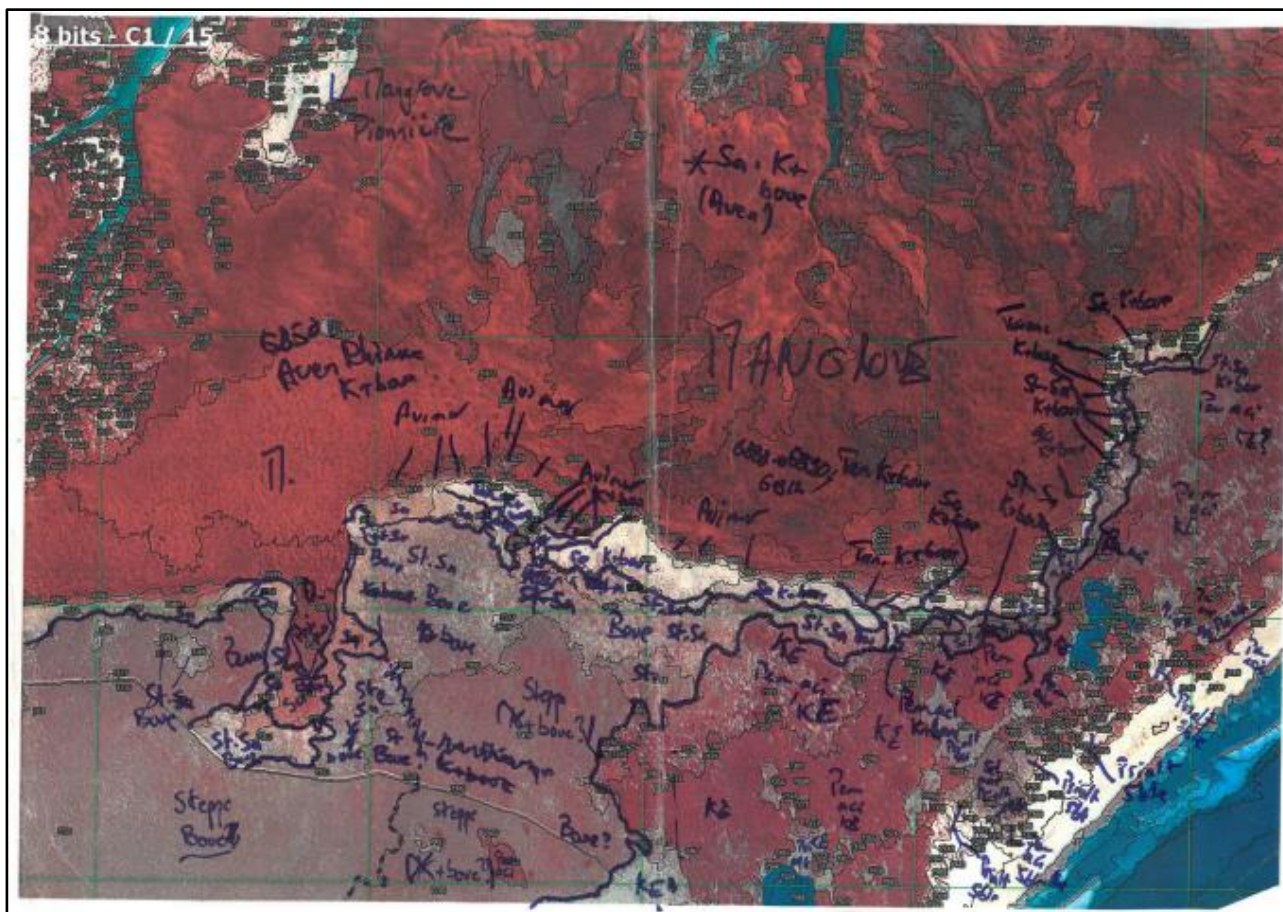
➤ Travail de segmentation et de vérification de terrain

En amont au travail de terrain, Loïc COMMAGNAC (IGN) a réalisé un travail de pré-cartographie. Il a ainsi appliqué divers processus de segmentation à partir d'une image PLEIADE (2013) selon deux profondeurs de couleurs (8 bits et 16 bits) et en fonction de divers niveaux de segmentation (C1, C2 et C3).

Parmi les 6 processus testés, le protocole 8 bits-C1 et 8 bits-C3 nous ont semblé les plus favorables afin de dresser une carte des systèmes de végétation d'Europa. Chacun a respectivement généré 9123 polygones et 53776 polygones couvrant l'ensemble d'Europa (surface terrestre et zones maritimes proches).



Puis, 18 cartes de format A3 ont été imprimées de manière à faire figurer de manière visible tous les polygones générés par le protocole 8 bits-C1 et afin de couvrir l'ensemble de l'île. Chacune de ces cartes a servi de support pour les vérifications de terrain de manière à associer *in fine* un polygone à un système de végétation tel que défini dans la typologie. Ainsi, pour chaque polygone nous avons caractérisé le type de substrat ainsi que la végétation dominante (voir exemple ci-dessous). Dans le cas où un polygone n'était pas strictement associé à un système de végétation, des points GPS ont été pris sur le terrain afin de proposer un découpage de ce dernier.



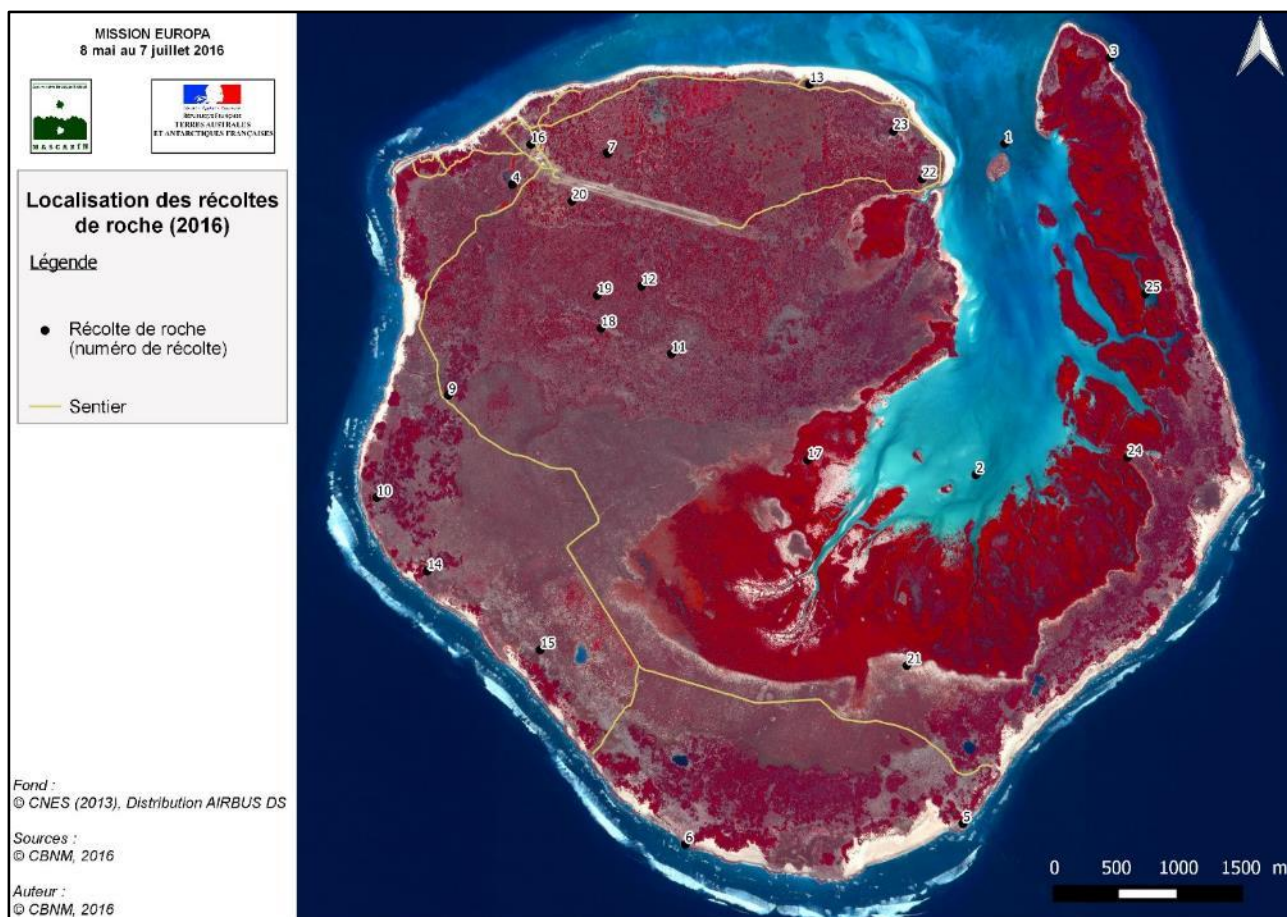
L'exploitation des données de terrain sous SIG est actuellement en cours de finalisation (saisie des données de terrain sur la base du protocole 8 bits-C3) grâce à un travail collaboratif entre le CBN-CPIE Mascarin et Vincent BOULLET.

Ces travaux mériteraient d'être valorisés par le biais d'une publication scientifique et ils seront poursuivis sur les autres îles Éparses grâce à un conventionnement entre l'IGN et le CBN-CPIE Mascarin.

➤ Récoltes de roche pour datation

Au gré des vérifications de terrain liées au travail de cartographie de la végétation, 25 collectes de divers types de roches ont été effectuées au sein de l'ensemble des systèmes de végétation.

Leur datation ultérieure devrait permettre de mieux comprendre la formation d'Europa et le fonctionnement des végétations d'Europa au cours du temps.



LISTE DES ROCHES RECOLTEES EN 2016

| N° de récolte | Type de roche | Localité | N° de récolte | Type de roche | Localité |
|---------------|-----------------|----------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|
| 1 | Karst externe | Ilot nord du lagon interne | 14 | Karst externe | Secteur sud |
| 2 | Karst externe | Lagon interne | 15 | Karst externe | Secteur sud |
| 3 | Karst littoral | Pointe nord-est | 16 | Karst externe | Camp militaire |
| 4 | Karst externe | Lagune du camp militaire | 17 | Karst externe | Grande mangrove |
| 5 | Basalte | Littoral sud-est | 18 | Karst interne | Euphorbaie sud |
| 6 | Karst littoral | Littoral sud-est | 19 | Plateau récifal | Euphorbaie sud |
| 7 | Plateau récifal | Secteur nord | 20 | Plateau récifal | Euphorbaie sud |
| 8 | Plateau récifal | Secteur nord | 21 | Karst externe | Aven à <i>Rhizophora</i> |
| 9 | Karst interne | Secteur sud-ouest | 22 | Gré | Secteur nord-est |
| 10 | Karst externe | Littoral sud-ouest | 23 | Karst externe | Lagune nord-est |
| 11 | Karst interne | Euphorbaie centrale | 24 | Karst externe | Grande mangrove |
| 12 | Plateau récifal | Euphorbaie centrale | 25 | Karst externe | Grande mangrove |
| 13 | Basalte | Littoral nord | | | |

B. Gestion conservatoire

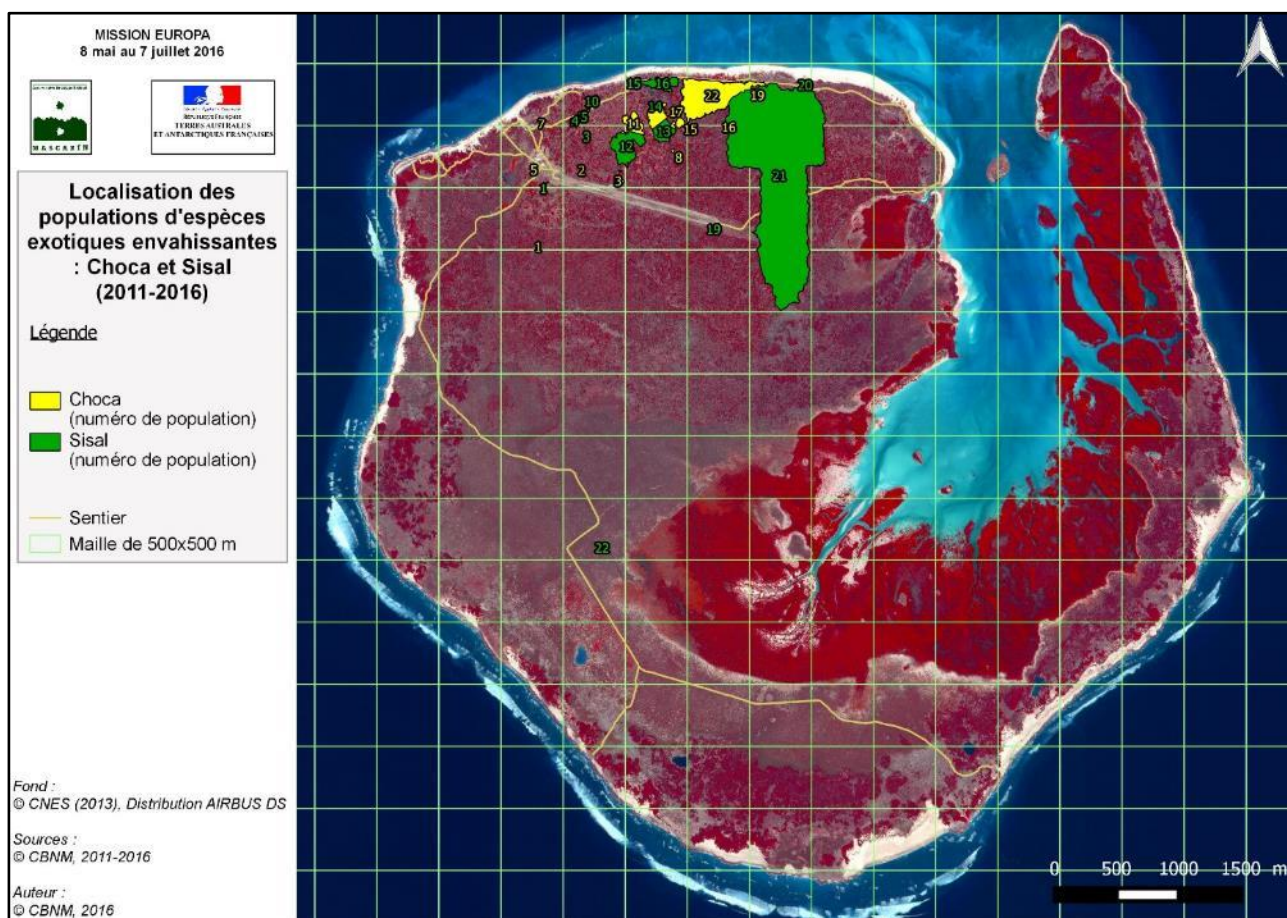
1. Programme de lutte contre le Choca (*Furcraea foetida*) et le Sisal (*Agave sisalana*)

Diverses actions ont été effectuées dans le cadre du programme de lutte contre le Choca et le Sisal sur Europa. Ce programme, débuté en 2011 et officialisé en 2013, a été élaboré afin d'éradiquer à moyen terme ces deux espèces exotiques envahissantes sur Europa. Il se base sur un modèle unique de coopération entre divers corps de métier regroupant un gestionnaire (TAAF), des scientifiques (CBNM) et des militaires (FAZSOI).

Ce programme de lutte s'appuie sur un guide de gestion rédigé par le CBN-CPIE Mascarin.

Pour rappel, les actions de lutte sont effectuées prioritairement sur le Choca car il présente une dynamique de propagation importante, alors que le Sisal est naturellement en train de régresser car fortement impacté par une Cochenille.

Chacune de ces espèces exotiques envahissantes est présente selon 22 populations.



➤ **Actions de lutte contre le Choca**

Au cours de la mission 2016, le CBN-CPIE Mascarin a participé à l'ensemble des actions de lutte menées par les militaires et par les TAAF.

| BILAN DES ACTIONS DE LUTTE CONTRE LE CHOCA (17 mai au 1 juillet 2016) | | | | | | | |
|--|--|------------------|---------------------------------------|---------------------|-------|---|--|
| Date | Acteurs | N° de population | Superficie initiale (m ²) | Nombre de personnes | Durée | Action(s) | Résultats |
| 17/05/2016 | 2 ^{ème} Compagnie ; TAAF ; CBNM | 17 | 1076 | 14 | 2h30 | Arrachage / Coupe de mat / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 175 ind. / Coupe de 1 mât / Collecte de 20 kg de bulbilles ; Surface traitée = 200 m ² |
| 24/05/2016 | 2 ^{ème} Compagnie | 17 | 1076 | 9 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 153 ind. / Collecte de 8 kg de bulbilles ; Surface traitée = 120 m ² |
| 24/05/2016 | TAAF ; CBNM | 14 | 1587 | 6 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 30 ind. / Collecte de 18 kg de bulbilles ; Surface traitée = 1500 m ² |
| 01/06/2016 | 2 ^{ème} Compagnie | 17 | 1076 | 9 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 151 ind. / Collecte de 15 kg de bulbilles ; Surface traitée = 200 m ² |
| 01/06/2016 | 2 ^{ème} Compagnie ; TAAF ; CBNM | 18 | 4435 | 4 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 11 ind. / Collecte de 11 kg de bulbilles ; Surface traitée = 150 m ² |
| 07/06/2016 | 2 ^{ème} Compagnie ; TAAF ; CBNM | 17 | 1076 | 12 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 136 ind. / Collecte de 21 kg de bulbilles ; Surface traitée = 150 m ² |
| 14/06/2016 | CBNM ; TAAF | 20 | 15 | 2 | 0h15 | Arrachage | Arrachage de 1 ind. ; Surface traitée = 15 m ² |
| 14/06/2016 | CBNM ; TAAF | 21 | 4 | 2 | 0h15 | Aucune (tous individus morts naturellement) | - |
| 23/06/2016 | 11 ^{ème} Régiment d'Artillerie de Marine (RAMa) ; TAAF ; CBNM | 18 | 4435 | 12 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 31 ind. / Collecte de 11 kg de bulbilles ; Surface traitée = 200 m ² |

| | | | | | | | |
|------------|---|----|------|----|------|---|---|
| 01/07/2016 | 11 ^{ème} Régiment d'Artillerie de Marine (RAMa) ; TAAF ; CBNM | 18 | 4435 | 16 | 3h00 | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 16 ind. / Collecte de 15 kg de bulbilles ; Surface traitée = 4000 m ² |
|------------|---|----|------|----|------|---|---|

Entre le 17 mai et le 1^{er} juillet 2016, 7 demi-journées ont été consacrées à la lutte contre le Choca. Le nombre élevé de personnes participant à ces actions a parfois permis de démultiplier les équipes en place et d'augmenter ainsi le nombre d'actions réalisées (soit 10 au total). 5 populations de Choca ont été concernées par la lutte et 4 d'entre elles ont été éradiquées au cours de ce séjour (populations 14, 18, 20 et 21). Les autres populations ont été exterminées dans les mois qui ont suivi. Ces actions de lutte ont essentiellement consisté en l'arrachage des individus et à la récolte des bulbilles suivies de leur dévitalisation par trempage dans un fût rempli d'eau de mer. Chaque action de lutte a donné lieu au remplissage d'un bordereau de renseignements saisi ultérieurement dans une base de données en ligne.

➤ **Actions de suivi des stations de Choca et de Sisal éradiquées depuis 2011**

Cette mission de longue durée a également permis de procéder au suivi de l'ensemble des populations de Choca et de Sisal éradiquées depuis 2011. Cette action a été réalisée par le CBN-CPIE Mascarin généralement accompagné de l'agent des TAAF.

| BILAN DES ACTIONS DE SUIVI DU CHOCA (17 mai au 1 juillet 2016) | | | | | | | |
|---|-------------|------------------|---------------------------------------|--------------------|----------|--|---|
| Date | Acteurs | N° de population | Superficie initiale (m ²) | Nombre de personne | Durée | Action(s) | Résultats |
| 31/05/2016 | CBNM & TAAF | 1 | 1018 | 2 | 20 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 31/05/2016 | CBNM & TAAF | 3 | 3371 | 2 | 5 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 02/06/2016 | CBNM & TAAF | 4 | 309 | 2 | 10 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 02/06/2016 | CBNM & TAAF | 8 | 772 | 2 | 15 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 02/06/2016 | CBNM & TAAF | 9 | 697 | 2 | 15 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 02/06/2016 | CBNM & TAAF | 11 | 18821 | 2 | 120 min. | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 41 ind. / Collecte de 0,2 kg de bulbilles |

| | | | | | | | |
|------------|-------------|----|-------|---|---------|--|--|
| 10/06/2016 | CBNM & TAAF | 6 | 56 | 2 | 5 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 10/06/2016 | CBNM & TAAF | 7 | 829 | 2 | 10 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |
| 10/06/2016 | CBNM & TAAF | 10 | 625 | 2 | 10 min. | Collecte et dévitalisation des bulbilles | Collecte de quelques bulbilles |
| 10/06/2016 | CBNM & TAAF | 15 | 2164 | 2 | 60 min. | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 15 ind. / Collecte de 1,2 kg de bulbilles |
| 14/06/2016 | CBNM & TAAF | 16 | 125 | 2 | 40 min. | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 2 ind. / Collecte de 0,3 kg de bulbilles |
| 16/06/2016 | CBNM & TAAF | 12 | 17382 | 2 | 60 min. | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 4 ind. / Collecte de 0,1 kg de bulbilles |
| 16/06/2016 | CBNM & TAAF | 13 | 879 | 2 | 15 min. | Aucune (pas de reprise d'individu ou de bulbille) | - |

Ce suivi a concerné 13 populations de Choca parmi les 15 éradiquées avant cette mission. Seules les populations 3 et 5 n'ont pas été concernées car leur suivi n'est plus nécessaire (populations de faibles dimensions et déjà suivies dans le passé sans jamais présenter de signe de reprise). La majorité des populations visitées ne montrait pas de signe de reprise alors que 5 ont nécessité l'arrachage d'individus et/ou la récolte de bulbilles. Toutes ces populations nécessiteront d'être suivies soit début 2017 (cas des populations présentant encore des individus ou des bulbilles ainsi que les populations nouvellement éradiquées), soit mi 2017 (cas des populations ne montrant à priori pas de signe de reprise).

BILAN DES ACTIONS DE SUIVI DU SISAL (30 mai 2016)

| Date | Acteurs | N° de population | Superficie initiale (m ²) | Nombre de personne | Durée | Action(s) | Résultats |
|------------|---------|------------------|---------------------------------------|--------------------|---------|--|--|
| 30/05/2016 | CBNM | 22 | 287 | 1 | 20 min. | Arrachage / Collecte et dévitalisation des bulbilles | Arrachage de 10 ind. / Collecte de 0,1 kg de bulbilles |

L'unique population de Sisal éradiquée en décembre 2014 par le CBN-CPIE Mascarin a également bénéficié d'un suivi au cours de cette mission. Pour rappel, bien que cette espèce ne soit pas prioritaire dans le programme de lutte, cette population avait malgré tout été traitée compte tenu de sa situation excentrée au sein de la steppe salée.

Son suivi a permis d'arracher 10 individus (tous provenant de rejets de racines) et de collecter quelques bulbilles. Son suivi devra être poursuivi en 2017 afin de s'assurer de son éradication définitive.

De la même manière que pour les actions de lutte, chaque action de suivi a donné lieu au remplissage d'un bordereau de renseignements saisi ultérieurement dans une base de données en ligne.

2. Programme de lutte contre la Fataque (*Urochloa maxima*)

Tel que précisé dans le paragraphe IV. B. 6, des actions de lutte contre *Urochloa maxima* ont été réalisées au cours de cette mission.

| BILAN DES ACTIONS DE LUTTE CONTRE LA FATAQUE (2016) | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------|--------|---------|------------|---|
| N° de station | Superficie initiale (m ²) | Localité | X | Y | Date | Action(s) |
| 1 | 15 | Camp militaire | 638353 | 7528298 | 06/06/2016 | Arrachage + évacuation (zone déchets verts) |
| 2 | 180 | Camp militaire | 638404 | 7528276 | 28/06/2016 | Arrachage + évacuation (zone déchets verts) |
| 3 | 9 | Sentier du lagon | 638303 | 7528385 | 07/06/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 4 | 1 | Secteur nord | 638804 | 7528238 | 21/06/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 5 | 1 | Piste aviation (nord) | 638928 | 7528007 | 31/05/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 6 | 2 | Piste aviation (sud) | 639551 | 7527578 | 19/05/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 7 | 8 | Plantation de Sisal (sud) | 640482 | 7527695 | 22/05/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 8 | 4 | Sentier du Lagon | 639021 | 7528784 | 21/05/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 9 | 32 | Sentier du lagon | 639962 | 7528864 | 13/06/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 10 | 33 | Secteur nord-est | 640785 | 7528559 | 29/06/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |
| 11 | 4 | Secteur nord-est | 640948 | 7528221 | 05/11/2016 | Arrachage + mise en tas (<i>in situ</i>) |

Ainsi, chaque station localisée a immédiatement fait l'objet d'une action de lutte initiale consistant à arracher manuellement chaque individu dans son intégralité (système racinaire inclus). Puis, selon l'éloignement par rapport au camp, les végétaux ont été mis en tas *in situ* ou ramenés au niveau de la zone de déchets verts. Au total, 10 actions de lutte ont été réalisées entre mai et juillet 2016 et une 11^{ème} a eu lieu en novembre 2016.

Il convient à présent de continuer l'effort de détection mais également de procéder à des actions de suivi auprès de l'ensemble des stations traitées en 2016. Ce dernier devrait idéalement lieu avant la période de dissémination de la Fataque.

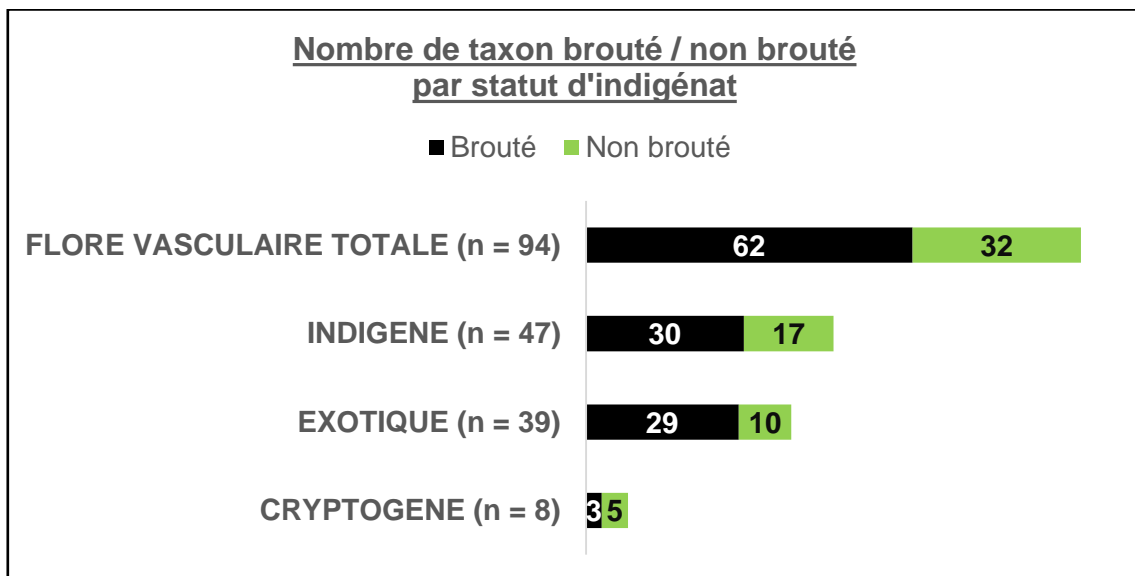
3. Évaluation de l'impact de la Chèvre (*Capra hircus*) sur la flore

Alors qu'une première étude portant sur le régime alimentaire de la Chèvre avait été réalisée sur Europa au cours de la mission longue durée du CBN-CPIE Mascarin en 2011, celle-ci a largement été complétée au cours de cette nouvelle mission. L'objectif était de recenser de manière la plus exhaustive possible les espèces végétales broutées par les chèvres grâce à des observations directes (animal vu en train de consommer une plante) ou indirectes (traces d'abroustissement sur les plantes). Des valeurs d'appétence et d'impact ont été estimées pour chaque taxon brouté selon les échelles suivantes :

- appétence : forte = broutage (quasi) systématique ; moyenne = broutage peu fréquent (seuls quelques individus sont consommés ou uniquement broutés dans certaines localités) ; faible = broutage occasionnel
- impact : fort = le broutage entraîne (quasi) systématiquement la mort de la plante ; moyen = le broutage affecte fortement la plante sans entraîner sa mort ; faible = le broutage n'affecte pas (ou peu) la plante

Cette étude a fait l'objet d'un rapport spécifique intitulé 'La Chèvre (*Capra hircus*) sur Europa (Canal du Mozambique) : bilan des connaissances et perspectives d'études et de gestion' rédigé par le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF.

Les principaux résultats sont présentés ci-dessous.



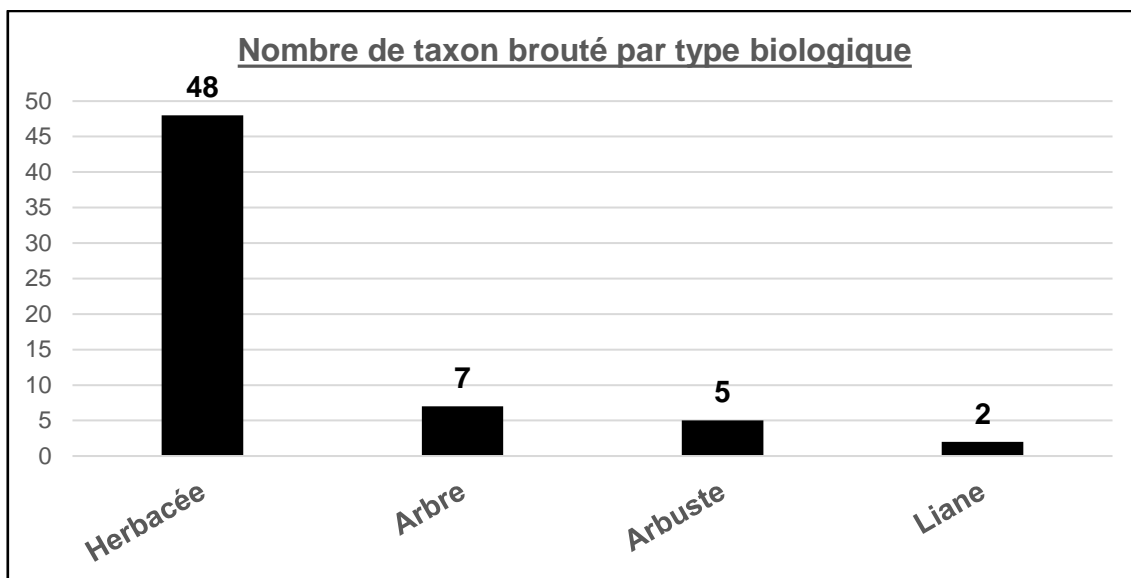
Parmi les 94 espèces végétales recensées sur Europa, 62 sont broutées par les chèvres (soit 66%). Ce phénomène concerne 25 familles botaniques parmi les 34 présentes sur l'île (soit 74%). Le broutage touche 30 taxons indigènes (parmi 47, soit 64%), 3 taxons cryptogènes (parmi 8, soit 38%) et 29 taxons exotiques (parmi 39, soit 74%).

Ces valeurs permettent d'affirmer que le broutage affecte une forte proportion de la diversité floristique d'Europa et qu'il concerne aussi bien les espèces indigènes que les exotiques.

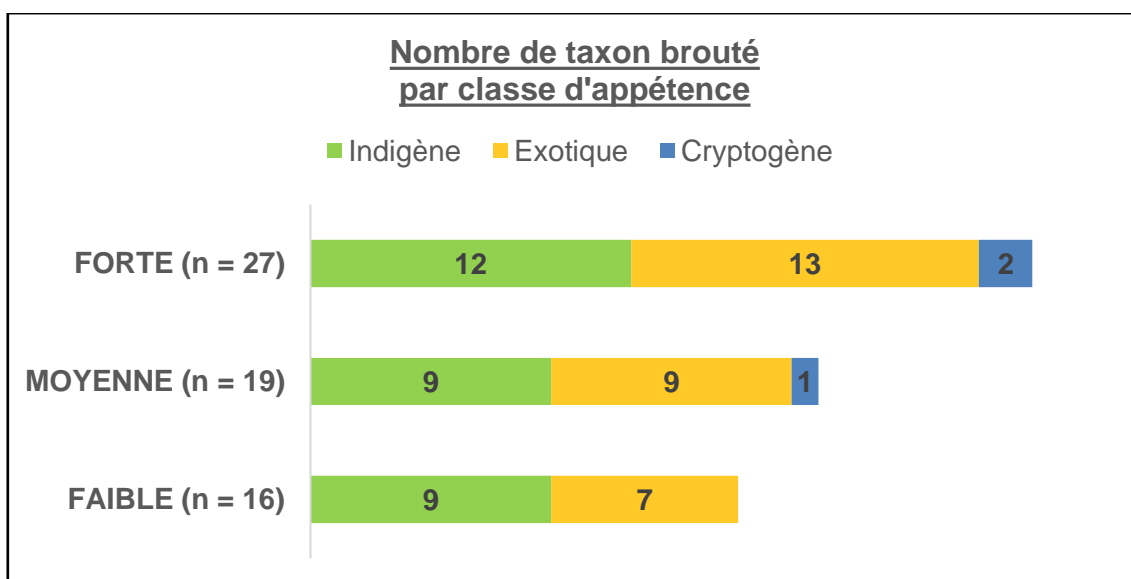
Notons également que parmi les 47 taxons indigènes broutés, 16 peuvent être considérés comme patrimoniaux compte tenu de :

- leur statut de menace régionale :
 - en danger critique d'extinction : *Cordia subcordata*, *Ipomoea violacea*, *Pisonia grandis*, *Thespesia populneoides*
 - en danger : *Portulaca aff. tuberosa*
- leur statut d'endémicité :
 - endémique stricte Europa : *Achyranthes cf. talbotii*, *Euphorbia sp.1*
 - ex-endémique de Madagascar : *Cynanchum luteifluens*, *Dactyloctenium capitatum*, *Eragrostis capuronii*, *Euphorbia stenoclada*, *Ficus marmorata*, *Psiadia altissima*

- endémique Ouest Océan indien : *Panicum voeltzkowii*
- leur statut de menace régionale et leur statut d'endémicité :
 - vulnérable et (supposé) endémique stricte Europa : *Phyllanthus* sp.2, *Phyllanthus* sp.3



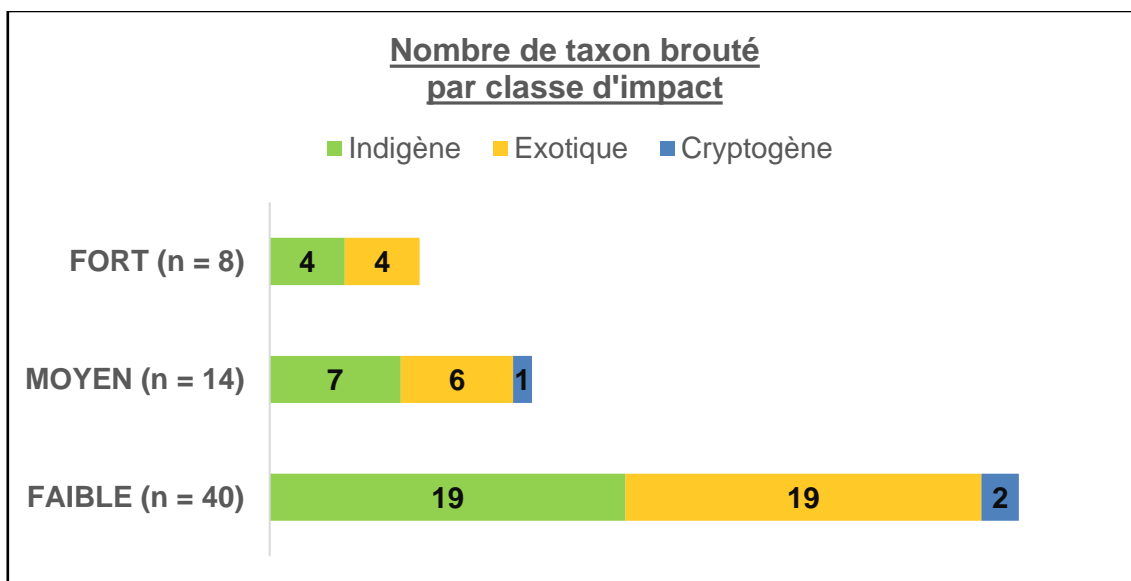
On observe une différence marquée entre les types biologiques de plantes broutées par les chèvres. En effet, la grande majorité des végétaux broutés sont des herbacées (48 sur 62 taxons broutés, soit 77%), c'est à dire des végétaux dont la hauteur est généralement inférieure ou égale à 1 m. Les autres types biologiques, tels que les arbres (hauteur ≥ 7 m), les arbustes (1 m < hauteur < 7 m) et les lianes (plante capables de grimper sur un support) semblent être nettement moins consommés. Si on pondère ces valeurs par le nombre total de taxons par type biologique, on constate que 100% des lianes présentes sur Europa sont consommées par les chèvres, alors que cela concerne 75% des herbacées, 63% des arbustes et 44% des arbres. On peut également remarquer que les types biologiques tels que 'Palmier' et 'Fougère' (2 taxons respectivement) ne semblent pas être broutés sur Europa.



Selon l'échelle d'appétence utilisée, 27 taxons (parmi les 62 broutés, soit 44%) montrent une appétence forte tandis que 19 taxons (soit 31%) et 16 taxons (soit 26%) présentent une appétence respectivement moyenne et faible.

Au niveau de leur statut d'indigénat, il ne semble pas y voir de différence marquée entre les taxons indigènes et les exotiques :

- appétence forte : 26% de l'ensemble des indigènes et 33% de l'ensemble des exotiques
- appétence moyenne : 19% des indigènes et 23% des exotiques
- appétence faible : 19% des indigènes et 18% des exotiques.



Selon l'échelle d'impact utilisée, 8 taxons (parmi les 62 broutés, soit 13%) montrent un impact fort tandis que 14 taxons (soit 23%) présentent un impact moyen. La grande majorité des taxons broutés (40 taxons, soit 65%) semblent peu impactés.

Au niveau de leur statut d'indigénat, il ne semble pas y voir de différence marquée entre les taxons indigènes et les exotiques :

- impact fort : 9% de l'ensemble des indigènes et 10% de l'ensemble des exotiques
- impact moyen : 15% des indigènes et 15% des exotiques
- impact faible : 40% des indigènes et 49% des exotiques.

C. Actions en appui aux Terres Australes et Antarctiques Françaises

De manière plus anecdotique quelques actions ont été réalisées en appui aux programmes menés par les TAAF.

1. Formation et sensibilisation

Cette mission a permis de former l'agent 'Environnement' des TAAF nouvellement en poste sur Europa aux problématiques liées à la flore et aux végétations de l'île. Grâce à un travail collaboratif sur le terrain, Alexandre LAUBIN a été initié à la reconnaissance de la flore et des systèmes de végétation, aux méthodes de suivi de la flore ainsi qu'aux procédures de lutte et de suivi des espèces exotiques envahissantes (Choca, Sisal, Fataque).

Des actions de sensibilisation ont été menées en collaboration avec les TAAF auprès des différents détachements militaires avec lesquels nous avons séjourné (Chasseurs alpins, 2^{ème} Compagnie, 11^{ème} Régiment d'Artillerie de Marine). Ainsi, diverses présentations Powerpoint du programme de lutte contre le Choca ont été réalisées ainsi que quelques sorties sur le terrain.

2. Suivis ornithologiques

Le CBN-CPIE Mascarin a régulièrement accompagné l'agent TAAF dans le cadre de divers suivis ornithologiques.

Diverses actions ont été menées dans le cadre de l'amélioration de la connaissance du Puffin de Baillon (*Puffinus Iherminieri bailloni*). Il s'agissait dans un premier temps de localiser finement ses diverses zones de nidification. Sachant que cet oiseau niche au sol au sein des cavités karstiques

et qu'il est visible uniquement à l'aube ou au coucher de soleil (le restant de la journée, il est en mer afin de se nourrir), l'ensemble des zones de karst peu végétalisées ont été parcourues durant les périodes favorables à son observation afin de détecter son éventuelle présence. Une fois les colonies parfaitement identifiées, un protocole de comptage a été mis au point afin d'estimer la taille de population de chaque site de nidification. Ces comptages ont d'abord été réalisés le soir. Cependant, compte tenu de la prolifération de moustiques et du fait que les oiseaux rentraient par vagues successives étalées dans le temps à cette heure de la journée, il nous a semblé plus judicieux de procéder à leur dénombrement à l'aube. Ainsi, placés dos à dos sur le cordon littoral nous comptons chaque individu repéré à l'œil nu ou à l'aide de jumelles qui partait en mer. Les résultats ont permis de largement améliorer la connaissance de cette espèce jusqu'alors sous-évaluée.

Des comptages de limicoles ont régulièrement été réalisés sur le littoral nord et dans la lagune interne à marée basse.

Enfin, diverses sorties ont été effectuées dans les chenaux de mangrove afin de rechercher des nids d'Aigrette dimorphe (*Egretta dimorpha*) et de Crabier blanc (*Ardeola idae*). Certaines ont été couronnées de succès.

3. Réflexions relatives à la gestion de la lagune nord-ouest et des déchets verts autour des camps

La fréquentation par les militaires de la lagune nord-ouest dans le but d'entretenir la crépine de captage d'eau de mer en vue d'alimenter l'osmoseur entraîne involontairement des dommages collatéraux sur la flore (piétinement, empilement anarchique d'algues sur les abords de la lagune impactant des stations de *Suaeda monoica* et de *Portulaca aff. tuberosa*, deux espèces menacées sur Europa, impacts sur la sansouïre). Face à ce constat, les TAAF, accompagnés du CBN-CPIE Mascarin, ont engagé une réflexion sur la mise en place de règles destinées à réduire ces impacts. Il s'agirait par exemple de proposer des actions de sensibilisation (mise en place de panneaux informatifs aux entrées de la lagune) et de cadrer au mieux les usages (délimitation d'une zone de cheminement, mise en place d'une zone de stockage des algues retirées de la lagune).

De la même manière, une réflexion a été engagée sur la problématique des déchets verts. Ces derniers, résultant des opérations de nettoyage de la végétation entourant le camp militaire et la station TAAF, sont en effet entassés de manière anarchique tout autour de ces deux zones de vie. Ces empilements sont clairement néfastes pour la biodiversité indigène : blocage de la régénération végétale, zone de protection pour le Rat, augmentation du risque d'incendie. Il nous a donc semblé judicieux de réfléchir aux éventuelles méthodes à appliquer afin d'une part de traiter ces déchets accumulés depuis de nombreuses années et d'autre part d'éviter à l'avenir une telle dispersion. La solution envisagée consisterait à définir une unique zone dédiée à ce type de déchets qui pourraient de plus être triés selon leur vitesse de dégradation.

4. Réflexions relative à l'aménagement paysager de la station TAAF

Dans le cadre du plan de gestion du site RAMSAR rédigé pour Europa pour la période 2017-2021, une des actions consiste à favoriser la naturalité autour de la station TAAF. En plus d'actions liées à l'éradication locale des diverses espèces exotiques cultivées (Cocotier, Filao, Flamboyant par exemple), il conviendrait de favoriser la diversité en espèces végétales indigènes grâce à des plantations. Dans ce but, une réflexion a été engagée conjointement entre les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin afin de définir quels végétaux seraient les plus favorables.

Une liste de 19 plantes a ainsi été proposée en indiquant pour chacune d'entre elles les informations suivantes : identité taxonomique, chorologie, statuts sur Europa, type biologique, usages possibles (restauration, conservation, paysager), maîtrise culturelle par le CBN-CPIE Mascarin, méthode de plantation (semis direct, plantule, bouture), flore compagne, type de système de végétation et d'habitat, conditions de substrat et de luminosité, sensibilité aux chèvres et aux cochenilles.

Un plan prévisionnel de plantation a également été réalisé et une réflexion sur l'éventuelle mise en place d'une unité de production *in situ* (de type pépinière) a été engagée.