

FLORE ET VEGETATIONS DES ÎLES ÉPARGES : BILAN 2004-2020 ET PERSPECTIVES 2021-2030 DU CBN-CPIE MASCARIN



Juin 2022



Éléments de contenu :

Ce rapport dresse le bilan 2004-2020 et propose les perspectives 2021-2030 des orientations et des actions menées par le CBN-CPIE Mascarin sur la flore et les végétations des îles Éparses. Cette synthèse s'organise sous la forme de fiches détaillant les objectifs opérationnels et les travaux menés/à mener dans 11 domaines d'ordre scientifique et technique (Missions de terrain, Flore vasculaire terrestre, Habitats et végétations, Collections végétales, Suivi de la dynamique des végétations naturelles et perturbées, Semences dans les laines de mer, Relations entre la flore et la faune, Sciences naturelles, Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes, Espèces végétales menacées et Programmes de multiplication végétale et de plantation) et dans les domaines de la communication et de la formation. Chaque fiche dispose d'un planning de mise en œuvre des actions. Ce bilan concerne également les ressources humaines. Les références bibliographiques des productions du CBN-CPIE Mascarin associées à chaque domaine d'étude sont listées en fin de rapport et des tableaux en annexe proposent une synthèse pour chaque territoire.

Logos :

- ✓ Conservatoire Botanique National de Mascarin
- ✓ Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin
- ✓ Ministère de la transition écologique
- ✓ Préfecture de La Réunion
- ✓ Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion
- ✓ Terres australes et antarctiques françaises
- ✓ Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien
- ✓ Détachement de Légion étrangère à Mayotte
- ✓ Missouri Botanical Garden
- ✓ Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
- ✓ UMS Patrimoine Naturel (AFB - CNRS - MNHN)
- ✓ Institut National de l'Information Géographique et Forestière
- ✓ Kélonia
- ✓ Centre d'Etudes et de Découverte des Tortues Marines
- ✓ UMR Ecologie marine tropicale des océans Pacifique et Indien
- ✓ Centre National de la Recherche Scientifique
- ✓ Institut Polaire Français Paul-Emile Victor
- ✓ Institut de Recherche pour le Développement
- ✓ Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
- ✓ Agence Française de la Biodiversité
- ✓ Université de La Réunion
- ✓ Centre Universitaire de Mayotte
- ✓ Agence des Aires Marines Protégées
- ✓ Biodiversity and Ecosystem Services in Territory of European overseas
- ✓ European Commission

Sigles :

- ✓ AFB, Agence Française pour la Biodiversité
- ✓ BEST, Biodiversity and Ecosystem Services in Territory of European overseas
- ✓ (BEST 2.0) DyCIT, Dynamique de Conservation de l'île Tromelin
- ✓ (BEST 2.0) PRODVEGEUR, Production VEGétale sur EURopa
- ✓ BTSa, Brevet de Technicien Supérieur Agricole
- ✓ CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin

- ✓ CE, Commission Européenne
- ✓ CEFE, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
- ✓ CEDTM, Centre d'Etudes et de Découverte des Tortues Marines
- ✓ CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique
- ✓ CUFR, Centre Universitaire de Formation et de Recherche de Mayotte
- ✓ DEAL Réunion, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion
- ✓ DLEM, Détachement de Légion étrangère à Mayotte
- ✓ FAZSOI, Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien
- ✓ FED, Fonds Européen de Développement
- ✓ GPN, Gestion et Protection de la Nature
- ✓ IFREMER, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
- ✓ IRD, Institut de Recherche pour le Développement
- ✓ IGN, Institut National de l'Information Géographique et Forestière
- ✓ IPEV, Institut Polaire Français Paul-Emile Victor
- ✓ ITP, Itinéraire Technique de Germination
- ✓ (Laboratoire) ECOMAR, Laboratoire d'Ecologie Marine
- ✓ LEGTA, Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole
- ✓ (Master) BEST, Master Biodiversité et ÉcoSystèmes Tropicaux
- ✓ MBG, Missouri Botanical Garden
- ✓ MIG, Missions d'Intérêt Général
- ✓ MJBR, Mascarin Jardin Botanique de La Réunion
- ✓ MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
- ✓ OFB, Office Français de la Biodiversité
- ✓ (UMR) ENTROPIE, UMR Ecologie marine tropicale des océans Pacifique et Indien
- ✓ (UMS) PatriNat, UMS Patrimoine Naturel
- ✓ PAB, Plan d'Action Biodiversité
- ✓ RECI, Restauration des écosystèmes insulaires de l'océan Indien
- ✓ RECOFFIE, Renforcement des Connaissances sur la Flore et la Fonge des îles Éparses
- ✓ RNN, Réserve Naturelle Nationale
- ✓ VSC, Volontariat de Service Civique
- ✓ TAAF, Terres australes et antarctiques françaises
- ✓ UFPP, Union Française de Philatélie Polaire
- ✓ UICN, Union Internationale pour la Conservation de la Nature
- ✓ UR, Université de La Réunion
- ✓ ZEE, Zone Economique Exclusive

Rédaction / Validation : Jean Hivert¹ & Dominique Oudin² - Juin 2021 / Validation en juin 2022 par le Conseil Scientifique du CBN-CPIE Mascarin

¹ = responsable de l'antenne 'îles Éparses' du CBN-CPIE Mascarin (salarié) ; ² = directeur du CBN-CPIE Mascarin

Citation : HIVERT J. & OUDIN D., 2022. Flore et végétations des îles Éparses : bilan 2004-2020 et perspectives 2021-2030 du CBN-CPIE Mascarin. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 55 pages.

Photo de couverture : Transition entre la brousse à *Euphorbia stenoclada* et la steppe salée à *Sclerodactylon macrostachyum* au centre de l'île Europa (© J. HIVERT, CBN-CPIE Mascarin)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
Contexte d'étude	1
Les îles Éparses	1
Le CBN-CPIE Mascarin	1
Objectifs & organisation du rapport	4
Objectifs & thématiques	4
Organisation	4
BILANS & PERSPECTIVES	5
Domaines scientifiques et techniques	5
Missions de terrain	5
Flore vasculaire terrestre	7
Habitats et végétations	10
Collections végétales	12
Suivi de la dynamique des végétations naturelles et perturbées	15
Semences dans les lasses de mer	18
Relations entre la flore et la faune	19
Sciences naturelles	21
Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes	23
Espèces végétales menacées	28
Programmes de multiplication végétale et de plantation	32
Communication & Formation	36
Communication	36
Formation	42
Ressources humaines	45
Equipe du CBN-CPIE Mascarin	45
Collaborateurs du CBN-CPIE Mascarin	45
Partenaires du CBN-CPIE Mascarin	45
Perspectives	46
RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES	47
ANNEXES	52
Annexe 1 : Présentation synthétique des actions du CBN-CPIE sur Europa	52
Annexe 2 : Présentation synthétique des actions du CBN-CPIE sur Juan de Nova	53
Annexe 3 : Présentation synthétique des actions du CBN-CPIE sur l'archipel des Glorieuses	54
Annexe 4 : Présentation synthétique des actions du CBN-CPIE sur Tromelin	55

INTRODUCTION

Contexte d'étude



Carte de situation des îles Éparses
(© A. Boissière - TAAF)

Les îles Éparses

L'appellation 'îles Éparses' regroupe 5 territoires insulaires français du sud-ouest de l'océan Indien, situés dans l'hémisphère sud à proximité de l'île de Madagascar. Quatre d'entre eux sont localisés dans le canal du Mozambique (Europa, Bassas da India, Juan de Nova et l'archipel des Glorieuses) alors que le cinquième, Tromelin, se situe au nord de La Réunion. Les îles Éparses, parfois qualifiées de 'perles de l'océan Indien' ou de 'confettis Émeraude', sont d'origine volcanique et de nature corallienne. Globalement, leur partie terrestre présente une surface réduite (superficie cumulée inférieure à 41 km²), peu de relief et une altitude n'excédant pas 12 mètres. Bassas da India présente la particularité d'être presque intégralement recouverte par l'océan lors des marées hautes tandis que l'archipel des Glorieuses se compose de la Grande Glorieuse, de l'îlot aux Crabes (ou Rocher du Sud), des Roches Vertes et de l'île du Lys. Cependant, la Zone

Économique Exclusive (ZEE) qui leur est associée couvre des surfaces considérables en mer (superficie cumulée proche de 640 000 km²).

Territoire	Superficie partie terrestre (km ²)	Point culminant (m)	Superficie ZEE (km ²)
Europa	30	12	127 300
Bassas da India	< 1	< 1	123 700
Juan de Nova	5	9	61 050
Les Glorieuses	4,4	14	48 350
Tromelin	1	8	280 000

Actuellement, les îles Éparses n'hébergent plus de population humaine permanente. La souveraineté française sur Europa, Juan de Nova et les Glorieuses est cependant assurée depuis les années 1970 par quatorze militaires des Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) et du Détachement de Légion étrangère à Mayotte (DLEM), et un gendarme qui sont relevés tous les 45 jours environ. Depuis 2016 pour Europa et 2020 pour les Glorieuses, des agents de l'environnement des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) se relaient sur le terrain. Tromelin n'est plus occupée que par trois agents des TAAF (1 agent des services techniques, 1 infirmier et 1 agent de l'environnement depuis 2017) qui effectuent des séjours d'environ trois mois.

Depuis 2005, l'administration des îles Éparses est confiée au préfet et administrateur supérieur des TAAF et elles constituent leur 5^{ème} district depuis 2007.

Ces îles, circonscrites à des latitudes comprises entre 22° sud pour Europa et 11° sud pour les Glorieuses, se répartissent selon un gradient climatique allant d'un climat subaride pour l'île la plus

méridionale à un climat plus humide pour la plus septentrionale. Elles sont soumises à un régime d'influence tropicale, avec deux saisons marquées : une saison sèche et relativement fraîche (de mai à novembre) et une saison humide et chaude (de décembre à avril). Toutes sont situées dans la zone de formation et de circulation des dépressions et cyclones tropicaux.

Bien que chaque île présente ses propres caractéristiques écologiques (liées à leur histoire naturelle) et des enjeux de conservation disparates (liés aux différents impacts de leur exploitation passée par l'Homme), toutes servent de zones témoin et constituent des terrains d'étude privilégiés pour de nombreux domaines scientifiques ayant trait aux sciences de la vie et de la terre. Pour les zones terrestres, l'organisation des espèces végétales en communautés apparaît comme hautement remarquable d'un point de vue patrimonial et ces communautés présentent une forte originalité à de nombreux égards. De surcroît, ces habitats montrent, pour tout ou partie d'entre eux, une naturalité exceptionnelle. Ainsi de nombreux habitats littoraux aujourd'hui presque totalement disparus de la plupart des rivages des îles du sud-ouest de l'océan Indien sont aujourd'hui retrouvés quasiment intacts sur les Îles Éparses. Ce constat est particulièrement vrai pour l'île d'Europa qui peut être qualifiée d'exceptionnelle de par la richesse de ses habitats indigènes et leur remarquable état de conservation. Tromelin montre une naturalité importante malgré l'introduction volontaire d'espèces végétales exotiques, et, compte tenu de sa superficie terrestre réduite, constitue un véritable laboratoire pour la mise en œuvre expérimentale d'actions de gestion conservatoire. Juan de Nova et les Glorieuses, bien que nettement plus impactées par des activités humaines intensives au cours de la fin du XIX^{ème} et de la première moitié du XX^{ème} siècle présentent des caractéristiques biologiques et écologiques spécifiques qui méritent amplement la mise en place d'une approche de gestion conservatoire spatialisée aux secteurs les plus préservés. La plupart des îles abritent une biodiversité animale remarquable à l'échelle mondiale, notamment de très nombreuses populations d'oiseaux marins. Elles jouent également un rôle crucial dans la conservation des tortues marines à l'échelle mondiale en leur garantissant des zones de ponte mais aussi de fourragement grâce au lagon interne et à la mangrove d'Europa.

Malgré la cessation de toute exploitation humaine et une réglementation stricte concernant leur accès et leur fréquentation, les milieux naturels des îles Éparses nécessitent diverses actions de gestion conservatoire et de suivi scientifique afin de réduire sensiblement voire d'effacer toute perturbation d'origine anthropique (cas des espèces exotiques envahissantes, gestion des déchets, mesures de biosécurité, braconnage international...). Compte tenu du faible état de conservation et des menaces grandissantes pesant sur les territoires de l'ouest de l'océan Indien (Madagascar, Seychelles, Comores, Afrique de l'est...), les îles Éparses sont aujourd'hui garantes de la préservation de nombreuses espèces animales et végétales au sein de cette région du monde.

Le CBN-CPIE Mascarin

Le Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin) est une Association loi 1901 basée à Saint-Leu (île de La Réunion, France). Créée en septembre 1986 sous l'impulsion de botanistes, dont l'éminent T. Cadet, et d'hommes politiques conscients de l'originalité et la richesse du Patrimoine Végétal réunionnais et des risques de disparition de ce-dernier.

Elle est agréée 'Conservatoire Botanique National' par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie pour mener des missions de connaissance, de conservation, d'expertise et de sensibilisation sur les enjeux liés au maintien du Patrimoine Végétal. Cet agrément national a été

délivré pour les territoires de La Réunion en 1993, puis à ceux de Mayotte et des îles Éparses en 2007. Il a été renouvelé le 23 juillet 2020 pour une nouvelle période de 5 ans. Pour le conseiller dans ses actions et les méthodes employées, le CBN-CPIE Mascarin bénéficie de l'appui d'un conseil scientifique renouvelé en décembre 2019.

L'association est également labélisée 'Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement' (CPIE) par l'Union National des CPIE depuis 2000 de manière à intensifier les approches territoriales intégrées en relation avec les grands enjeux de la flore et des habitats.

Depuis le 3 décembre 2020, le CBN-CPIE Mascarin est officiellement agréé centre de formation.

L'intérêt du CBN-CPIE Mascarin pour la flore et les végétations des îles Éparses a débuté en 2004 dès les premières missions de V. Boulet sur ces territoires où la diversité floristique et sa patrimonialité étaient alors fortement sous-estimées et où aucune approche phytosociologique n'avait été développée. Ces études ont permis au CBN-CPIE Mascarin d'obtenir en 2007 un nouveau territoire d'agrément et de développer dès lors un programme scientifique pérenne et ambitieux répondant à la dotation et au cahier des charges de ses missions d'agrément national (à l'instar de La Réunion et de Mayotte) [Encart 1] mais aussi aux attentes et aux besoins du gestionnaire, les TAAF [Encart 2]. Dans le but de compléter ses ressources financières et ainsi diversifier ses projets, tout en répondant à la même problématique générale d'amélioration des connaissances pour la mise en œuvre d'actions de gestion conservatoire des zones terrestres des îles Éparses, le CBN-CPIE Mascarin bénéficie régulièrement de subventions suite à des réponses à des appels à projets [Encart 3].



Mangrove à *Rhizophora mucronata* (Europa)

© CBNM - J. HIVERT

Encart 1 : les missions d'intérêt général (MIG) des CBN (adaptées aux îles Éparses)

Dans le cadre de l'agrément CBN, et en concertation avec la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de La Réunion, le rôle du CBN-CPIE Mascarin s'articule autour des cinq missions d'intérêt général :

- **Connaissance**
 - Développement et validation d'outils, de méthodes et protocoles d'acquisition de données pour la flore, la végétation et les habitats, y compris le suivi de leur dynamique
 - Développement de connaissances taxonomiques et de référentiels pour la flore, la végétation (dont unités paysagères) et les habitats
 - Constitution et gestion de collections végétales de référence pour La Réunion, Mayotte et les îles Éparses
 - En relation avec les universités et les instituts de recherche, améliorer les connaissances sur la détermination des taxons et sur la sensibilité et le fonctionnement des écosystèmes
- **Conservation**
 - Rédaction et appui à la mise en œuvre de plans de gestion et de conservation relatifs aux espèces végétales ou aux espaces naturels nécessitant des actions renforcées (espèces végétales menacées, espèces végétales exotiques envahissantes), en partenariat avec les gestionnaires
 - Développement d'itinéraires techniques de Production des espèces végétales indigènes, avec priorité sur les espèces végétales menacées, et de programmes de plantation en partenariat avec les gestionnaires
- **Gestion et diffusion de l'information**
 - Contribution à l'élaboration, la gestion et la mise à jour des listes et des typologies de référence des espèces de flore, de la végétation et des habitats aux échelles régionale, supra-régionale et nationale
 - Transmission des données floristiques du CBN-CPIE Mascarin vers les dispositifs du SINP
 - Mise en ligne et diffusion des productions du CBN-CPIE Mascarin (listes commentées et illustrées de taxons, cartes, notices méthodologiques, guides de gestion, livrets, collections végétales numérisées, etc.)
 - Contribution à la mise en œuvre d'un fond documentaire et iconographique
- **Appui technique et expertise**
 - Appui aux collectivités et services de l'État (les TAAF en particulier) dans la définition et la mise en œuvre de plans de gestion de la flore et des habitats des îles Éparses
- **Information, communication et sensibilisation**
 - Rédaction et publication d'articles scientifiques
 - Communications scientifiques à l'occasion de colloques et séminaires
 - Création et mise à jour de sites Internet dédiés aux îles Éparses, à leur environnement naturel et aux travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires
 - Réalisation d'interventions publiques et scolaires (conférences, expositions, classes partenaires, etc.) et auprès de médias (presse écrite, tournage, émissions de radio)
 - Contribution à des centres de ressources
 - Formation des partenaires techniques et encadrement de bénévoles, stagiaires et VSC

Encart 2 : le Plan d'Action Biodiversité (PAB) des TAAF

Le Plan d'action biodiversité (PAB) des îles Éparses constitue une feuille de route définissant pour ce territoire une stratégie de long terme dans la gestion de la biodiversité, ainsi qu'une programmation opérationnelle des actions de gestion à mener de 2020 à 2025. Ce document directeur s'applique au district des îles Éparses, soit l'ensemble des surfaces terrestres et marines sous juridiction française des îles Europa, Bassas da India, Juan de Nova, Glorieuses et Tromelin. Le PAB des îles Éparses est une révision du Plan d'action biodiversité des TAAF (décembre 2008) ainsi qu'une déclinaison territoriale et opérationnelle des stratégies nationales actuelles (Plan Biodiversité 2018, Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes 2017, Plan d'action national IFRECOR 2016-2020, Stratégie nationale pour la création et la gestion des aires marines protégées 2012-2020, Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020). Le PAB se structure en 5 orientations stratégiques, 10 objectifs opérationnels et 25 actions.

Enjeux	Orientations stratégiques	Objectifs Opérationnels	Actions
Enjeu 1 L'étude de la biodiversité	Connaissance Améliorer les connaissances opérationnelles sur la biodiversité	C1 Connaître la diversité et le fonctionnement des écosystèmes	C1.1 Identification des espèces patrimoniales et des zones prioritaires de conservation C1.2 Développement de la recherche scientifique
		C2 Evaluer l'état de santé et la sensibilité des écosystèmes	C2.1 Suivi à long terme des écosystèmes terrestres C2.2 Suivi à long terme des écosystèmes marins
Enjeu 2 La protection juridique de la biodiversité	Protection Renforcer le niveau de protection réglementaire de la biodiversité	P1 Mettre en place un cadre réglementaire	P1.1 Renforcement des statuts de protection des espaces naturels P1.2 Renforcement des statuts de protection des espèces P1.3 Réglementation des usages susceptibles de perturber les habitats et les espèces
		P2 Assurer le respect de la réglementation et des bonnes pratiques environnementales	P2.1 Surveillance et contrôle des eaux territoriales et des zones économiques exclusives P2.2 Surveillance et contrôle des activités en milieux terrestres et côtiers
Enjeu 3 La gestion des usages	Usages Concilier durablement préservation de la biodiversité et usages	U1 Limiter les impacts environnementaux de l'exploitation des ressources halieutiques	U1.1 Réduction des captures de thons juvéniles et des prises accessoires et accidentelles U1.2 Réduction des impacts des dispositifs de concentration de poissons et des engins de pêche abandonnés
		U2 Limiter les impacts environnementaux de la présence humaine	U2.1 Réduction des pollutions et de leurs impacts U2.2 Amélioration de la stratégie de gestion des déchets U2.3 Rénovation écologique et énergétique des bâtiments U2.4 Réduction de l'impact du mouillage et de la desserte maritime
			R1.1 Elaboration et application d'une stratégie de biosécurité R1.2 Eradication de populations de mammifères introduits R1.3 Eradication de populations de plantes exotiques envahissantes
			R2.1 Renaturation d'espaces modifiés ou perturbés R2.2 Renforcement de populations d'espèces menacées
Enjeu 4 La restauration écologique	Restauration Restaurer les écosystèmes dégradés	R1 Lutter contre les invasions biologiques	
		R2 Rétablir activement la biodiversité	
Enjeu 5 L'organisation de l'action	Organisation Garantir une mise en œuvre optimale du Plan d'action biodiversité	O1 Renforcer les capacités de décision et d'action	O1.1 Renforcement de la gouvernance et de la coopération O1.2 Mobilisation et diversification des moyens financiers, humains et techniques O1.3 Evaluation de la mise en œuvre et de l'efficacité des cadres de gestion
		O2 Promouvoir la connaissance et la reconnaissance du patrimoine naturel	O2.1 Création et alimentation d'un Observatoire territorial de la biodiversité O2.2 Sensibilisation des différents publics aux enjeux de conservation

En 2020 le CBN-CPIE a assisté les TAAF dans la définition du PAB pour les actions dédiées aux espèces végétales exotiques envahissantes et aux espèces végétales menacées. Sa programmation îles Éparses répond à différentes actions du PAB (en gras dans le tableau, C1.1, C1.2, C2.1, R1.1, R1.2, R1.3, R2.1, R2.2 et O1.2, O2.2).

Citation : Amy M., Moreau E., Marinesque S. & Marteau C. 2020. Plan d'action biodiversité des îles Eparses 2020-2025 – Volet B : Gestion de la biodiversité. Rapport technique non publié, Terres australes et antarctiques françaises, île de La Réunion, 90 pages.

Encart 3 : les autres programmes îles Éparses du CBN-CPIE Mascarin

Le CBN-CPIE Mascarin met en œuvre ou participe à divers programmes de recherche ou de gestion conservatoire suite à des réponses positives à des appels à projets.

• Consortiums de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2011-2013

Soutenu par le CNRS, les TAAF, l'Agence des Aires Marines Protégées, l'IRD et en partenariat avec l'IPEV et l'IFREMER, ce programme avait pour objectif de développer des connaissances pluridisciplinaires sur ces 5 îles. Il a permis la réalisation de 18 projets de recherche allant des géosciences à la biodiversité et l'écologie. Un projet était porté par le CBN-CPIE Mascarin, l'Insectarium et le Muséum d'Histoire Naturelle de Saint-Denis : 'Approches intégrées et expérimentales d'actions de connaissance, de gestion conservatoire et de recherche sur la flore et les habitats des îles Eparses' (inventaires floristiques et entomologiques, prélèvements pour détermination et collections).

• Consortiums de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2017-2021

Courant 2017, la collectivité des TAAF a lancé un appel à projet relatif au consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses'. Soutenu par divers organismes (CNRS-INEE, AFB, UR, IFREMER, IRD, CUFR), l'objectif est de poursuivre le soutien aux programmes de recherche sur ces territoires sur la période 2018-2020 (avenant suite à la crise sanitaire jusqu'en juin 2021) selon trois axes thématiques : 1- Les îles Éparses comme « observatoire » des effets des changements d'origine climatique ; 2- Les îles Éparses comme « laboratoire » de recherche sur la diversité biologique et le fonctionnement des écosystèmes faiblement anthropisés ; 3- Les îles Éparses et les écosystèmes marins voisins. Dans le but de répondre à l'axe 2, le CBN-CPIE Mascarin a monté conjointement avec le MNHN (UMS PatriNat) et le MBG un projet pluridisciplinaire intitulé 'Renforcement de la connaissance de la flore vasculaire terrestre et premier inventaire des lichens (champignons lichénisés et lichénicoles) des îles Éparses' (RECOFFIE).

• BEST 2.0 DyCIT (2016-2018)

Le projet DyCIT (Dynamique et Conservation de l'île Tromelin) a été accepté en 2016 au titre du BEST 2.0. Piloté par le laboratoire ENTROPIE (Université de La Réunion), l'objectif de ce projet, qui portait sur la période 2016-2018, était d'évaluer la dynamique d'un petit écosystème insulaire tropical suite à une opération de dératissage (pratiquée avec succès en 2005) à travers divers compartiments biologiques (oiseaux marins, souris, flore) et de mieux comprendre leurs interactions. Le CBN-CPIE Mascarin a été associé au projet pour étudier la composante 'végétation' ciblée sur le Veloutier, seul arbuste indigène de l'île et espèce clé de voûte de l'écosystème (caractérisation et cartographie des formations végétales et de la géomorphologie, opérations expérimentales de germination et de transplantation).

• BEST 2.0 PRODVEGEUR (2018-2019)

Le projet 'PRODUCTION VEGÉTALE sur EUROPA' a été mené à l'initiative du CBN-CPIE Mascarin dans le cadre d'une subvention du programme 2017 BEST 2.0 (attribuée par l'UICN et financée par la CE). Programmé du 28 mars 2018 au 8 mars 2019, il a été élaboré conjointement avec les TAAF dans le cadre d'un programme de revégétalisation des abords de la station d'Europa. Le projet a permis l'installation *in situ* d'une unité de production végétale fonctionnelle et l'éradication des ligneux exotiques (Filao et Cocotier ; prestation par Elagu'OI) autour de la station (mission Europa 2018). Des formations ont permis un transfert des compétences en matière de multiplication végétale du CBN-CPIE Mascarin auprès des agents des TAAF et des actions de sensibilisation ont été menées auprès d'une classe partenaire (6^{ème} B du collège de la Pointe des Châteaux, Saint-Leu).

Objectifs & organisation du rapport

Objectifs & thématiques

Face à la multiplicité des programmes et des actions menées par le CBN-CPIE Mascarin sur la flore et les végétations des îles Éparses depuis 17 ans, la DEAL et les TAAF ont exprimé début 2021 le besoin de disposer d'un document de synthèse de type plan d'action opérationnel proposant un bilan (période 2004-2020) et des perspectives (période 2021-2030) pour les thématiques suivantes :

- Domaines scientifiques et techniques :
 - Missions de terrain
 - Flore vasculaire terrestre*
 - Habitats et végétations*
 - Collections végétales*
 - Suivi de la dynamique des végétations naturelles et perturbées*
 - Semences dans les laisses de mer*
 - Relations entre la flore et la faune*
 - Sciences naturelles*
 - Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes**
 - Espèces végétales menacées**
 - Programmes de multiplication végétale et de plantation**

* = en termes de Mission d'Intérêt Général des CBN, concerne la 'Connaissance' ; ** = concerne la 'Conservation'

- Communication et formation :
 - Communication
 - Formation

Note : afin de proposer diverses lectures, les actions dédiées à la 'Valorisation scientifique' et à la 'Formation' se retrouvent également réparties au sein de divers domaines scientifiques et techniques quand concernés. Ces actions sont donc redondantes dans le rapport. Pour éviter une double lecture, elles ont été mises en évidence par un surlignage respectif en jaune et en vert.

- Ressources humaines

Organisation

Pour plus de lisibilité ce rapport doit être imprimé au format A3 (en paysage).

Une fiche type présente chacun des 11 domaines scientifiques et techniques et des 2 liés à la communication et à la formation. Les informations suivantes y sont présentées :

- Missions d'intérêt général (MIG) au titre de l'agrément CBN (Cf. Encart 1) concernées : Connaissance / Conservation / Gestion et diffusion de l'information / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation ; un domaine donné peut concerner plusieurs actions transversales et donc s'inscrire dans plusieurs MIG,
- Objectifs opérationnels associés,
- Priorité : en regard des diverses missions menées par le CN-CPIE Mascarin, un ordre de priorité (allant de 1, le plus prioritaire, à 2, le moins prioritaire) a été associé à la thématique traitée dans la fiche,
- Bilan 2004-2020 : listing détaillé des actions réalisées au cours de cette période,

- Perspectives 2021-2030 : listing détaillé de préconisations d'actions à venir pour les dix prochaines années,
- Programmes : présentation des divers programmes impliqués dans la thématique traitée (Cf. Encarts 2 et 3),
- Références bibliographiques : pour chaque thématique les références bibliographiques des productions du CBN-CPIE Mascarin sont listées sous la forme d'un numéro unique. Les citations complètes sont proposées à la fin du rapport au niveau du paragraphe 'Ressources bibliographiques',
- Planning : présentation des actions réalisées et à réaliser entre 2004 et 2030.

Dans le cas des 'Ressources humaines', la présentation est uniquement sous forme de textes. Elle consiste à faire le bilan au niveau de l'équipe du CBN-CPIE Mascarin, de ses collaborateurs et de ses partenaires techniques et financiers qui sont intervenus dans les travaux depuis 2004. Des perspectives sont également proposées.

Enfin, des tableaux de synthèse de l'ensemble des actions proposées (bilan et perspectives) à l'échelle de chaque territoire sont fournis en annexes, ce afin de disposer d'une vision par île en plus d'une approche thématique.

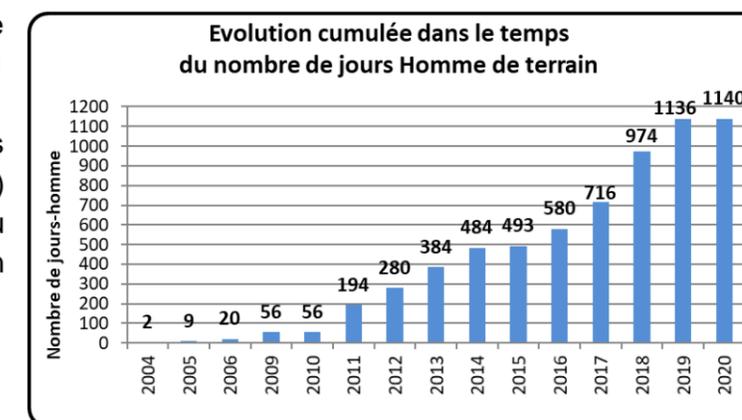
Ce rapport pourrait être mis à jour tous les 5 ans (lors de l'année de demande de renouvellement de l'agrément CBN, soit en 2025) en fonction des nouvelles actions entreprises par le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires. Il pourrait servir de feuille de route et de support à la déclinaison des orientations stratégiques et des actions du CBN-CPIE Mascarin sur les îles Éparses lors des dix prochaines années.



BILANS & PERSPECTIVES

Domaines scientifiques et techniques

Mission(s) d'intérêt général	Connaissance / Conservation / Gestion et diffusion de l'information / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation	
Domaine	Missions de terrain	
Action	Mission de terrain	Priorité 1
Objectifs opérationnels	A travers des missions régulières sur l'ensemble des îles Éparses, procéder à des observations pour mesurer et comprendre le fonctionnement et l'évolution de la flore sauvage et des végétations afin <i>in fine</i> de mettre en œuvre des plans de conservation adaptés, d'élaborer et de diffuser les données et les outils permettant d'améliorer leur conservation et leur sensibilisation	
Bilan 2004-2020	<p>Entre 2004 et 2020, le CBN-CPIE Mascarin a réalisé 40 missions sur l'ensemble des îles Éparses (27 de courte durée [≤ 7 jours], 7 de moyenne durée [8 à 30 jours] et 6 de longue durée [> 30 jours]), soit un total cumulé de 1 140 jours Homme.</p> <p>Certaines missions ont été effectuées dans le cadre de l'agrément CBN, d'autres avec l'appui de divers programmes tels que les consortiums de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2011-2013 & 2017-2021 (projet RECOFFIE) et les projet BEST 2.0 PRODVEGEUR (Europa) et DyCIT (Tromelin). Elles ont été réalisées par des personnels du CBN-CPIE Mascarin parfois accompagnés de bénévole, de stagiaire ou de VSC. En dehors des rotations du Marion Dufresne (2011 et 2019), la logistique des missions a été assurée par les FAZSOI et le DLEM (Glorieuses).</p> <p>Europa</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2006 : V. Boulet, 24 mai au 3 juin • 2011 : V. Boulet, L. Gigord & J. Hivert, 4 au 7 avril ; J. Hivert & B. Dumeau, 19 octobre au 8 décembre • 2012 : L. Gigord & J. Hivert, 28 au 29 mars ; J. Hivert, 10 au 11 septembre ; L. Gigord & C. Lavergne, 18 au 19 octobre • 2013 : J. Hivert, 28 février au 1 mars ; J. Hivert, 9 au 10 décembre • 2014 : J. Hivert, 7 au 8 juillet ; J. Hivert, 11 au 12 décembre • 2015 : A. Chauvrat & J. Hivert, 10 au 11 avril ; J. Hivert, 25 au 26 novembre • 2016 : V. Boulet & J. Hivert, 8 mai au 7 juillet • 2017 : J. Hivert, 14 au 15 juin • 2018 : E. Cajot & A. Chauvrat, 1 septembre au 12 octobre • 2019 : E. Bidault, C. Fontaine, J. Hivert & R. Poncet, 8 au 11 avril ; J. Hivert, 17 au 18 décembre • 2020 : J. Hivert & D. Oudin, 6 au 7 juillet <p>Juan de Nova</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2009 : V. Boulet, J. Hivert & M. Lacoste, 26 octobre au 6 novembre • 2011 : V. Boulet, L. Gigord & J. Hivert, 10 au 13 avril • 2013 : J. Féraud, C. Fontaine & J. Hivert, 5 au 28 mars • 2019 : E. Bidault, C. Fontaine, J. Hivert & R. Poncet, 13 au 16 avril ; V. Boulet, A. Chauvrat & J. Hivert, 13 mai au 14 juin ; J. Hivert : 18 au 19 décembre <p>Glorieuses</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2004 : V. Boulet, 2 jours • 2005 : V. Boulet, 10 au 16 août 	



Bilan Europa : 18 missions ; 342 jours Homme

Bilan Juan de Nova : 6 missions ; 236 jours Homme

- 2011 : C. Fontaine & J. Hivert, 17 au 20 avril
- 2012 : J. Beaurepaire, J. Férard, L. Gigord & J. Hivert, 21 mai au 8 juin
- 2014 : B. Dufour & J. Hivert, 22 janvier au 10 mars
- 2015 : J. Hivert, 10 au 12 novembre
- 2017 : P. Anxionnaz, V. Bouillet & J. Hivert, 9 août au 7 septembre
- 2019 : E. Bidault, J. Hivert, F. Picot & R. Poncet, 20 au 23 avril

Bilan Glorieuses : 8 missions ; 298 jours Homme

Tromelin

- 2011 : C. Fontaine & J. Hivert, 23 avril
- 2013 : C. Fontaine & L. Gigord, 20 août au 2 septembre
- 2016 : L. Gigord & J. Hivert, 19 décembre
- 2017 : H. Fossy, J. Hivert & F. Picot, 15 février ; T. Rochier, 19 octobre ; V. Bouillet, L. Gigord & J. Hivert, 8 au 17 novembre
- 2018 : G. Dicque & J. Hivert, 27 décembre au 30 mars
- 2019 : E. Bidault, J. Hivert, F. Picot & R. Poncet, 26 au 28 avril

Bilan Tromelin : 8 missions ; 264 jours Homme

Perspectives 2021-2030

Le CBN-CPIE Mascarin doit bénéficier de missions de longue durée sur l'ensemble des îles Éparses (1 fois tous les 5 ans pour chaque territoire, selon le rythme de suivi des placettes permanentes), complétées par des missions de courte durée sur Europa (*a minima* 1 fois par an si pas de longue mission, pour suivre les programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes). Ces missions pourront se faire dans le cadre de l'agrément CBN.

Europa : missions de courte durée : 2022 à 2025, 2027 à 2030 ; missions de longue durée : 2021 et 2026

Juan de Nova : missions de longue durée : 2024 et 2029

Glorieuses : missions de longue durée : 2022 et 2027

Tromelin : missions de longue durée : 2023 et 2028

Des missions supplémentaires pourraient être programmées selon les opportunités (collaborations, réponses à des AAP, etc.) et selon les moyens alloués au CBN-CPIE Mascarin.

Programmes

Agrément CBN / Consortium IE 2011-2013 / Consortium IE 2017-2021 / BEST 2.0 PRODVEGEUR / BEST 2.0 DyCIT

Références bibliographiques

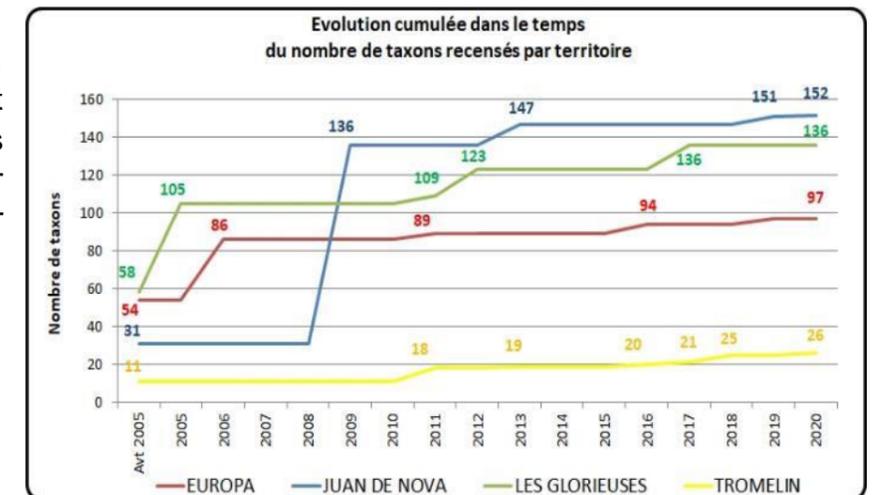
1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 12 - 14 - 15 - 16 - 18 - 21 - 22 - 26 - 27 - 30 - 31 - 35 - 37 - 40 - 41 - 42 - 43 - 46 - 52 - 63 - 74 - 75 - 89 - 90 - 92 - 100 - 109 - 110

Planning

Légendes : Chiffre = nombre de mission / C = mission de courte durée (≤ 7 jours) ; M = mission de moyenne durée (8 à 30 jours) ; L = mission de longue durée (> 30 jours) / En gras = perspectives

Domaine	Territoire	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Missions de terrain	Europa			1M					1C 1L	3C	2C	2C	2C	1L	1C	1L	2C	1C	1L	1C	1C	1C	1C	1L	1C	1C	1C	1C
	Juan de Nova						1M		1C		1M						2C 1L				1L					1L		
	Glorieuses	1C	1C						1C	1M		1L	1C		1M		1C				1L				1L			
	Tromelin								1C		1M			1C	2C 1M	1L	1C				1L					1L		

Missions d'intérêt général	Connaissance / Gestion et diffusion de l'information / Information, communication et sensibilisation
Domaine	Flore vasculaire terrestre
Actions	Inventaire de terrain ; Détermination (morphologique et moléculaire) ; Bancarisation, mise à jour et diffusion des listes de taxons ; Valorisation Priorité 1
Objectifs opérationnels	Développer des connaissances taxonomiques et des référentiels pour la flore, les actualiser et les diffuser
Bilan 2004-2020	<p><u>Inventaire de terrain</u> Initié par V. Bouillet en 2004 aux Glorieuses, en 2006 sur Europa et en 2009 sur Juan de Nova et par C. Fontaine et J. Hivert en 2011 sur Tromelin, l'inventaire de la flore vasculaire terrestre des îles Éparses est réalisé lors de chaque mission de terrain. Ces recensements systématiques et réguliers, parfois complétés par de nouvelles observations des agents de l'environnement des TAAF, ont permis d'améliorer significativement la connaissance de la diversité floristique, jusqu'alors largement sous-estimée sur l'ensemble des territoires. On peut noter une augmentation de l'ordre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% pour la flore d'Europa (passage de 54 taxons référencés avant 2004 à 97 en 2019) • 390% pour la flore de Juan de Nova (passage de 31 taxons avant 2004 à 152 en 2020) • 135% pour la flore des Glorieuses (passage de 58 taxons avant 2004 à 136 en 2017) • 136% pour la flore de Tromelin (passage de 11 taxons avant 2004 à 26 en 2020) <p><u>Détermination</u> La détermination morphologique des échantillons se fait de manière concomitante à l'inventaire de terrain. Essentiellement assurée par V. Bouillet, elle se base sur du matériel récolté <i>in situ</i> comparé avec du matériel en collections végétales et aux informations fournies par des flores et des sites Internet de référence. Ces travaux ont notamment mis en évidence la présence de taxons remarquables car a priori nouveaux pour la science (cas d'<i>Achyranthes</i> sp.3, <i>A. cf. talbotii</i> et <i>Euphorbia</i> sp.1, trois taxons supposés endémiques strictes d'Europa ; de <i>Boerhavia</i> sp.1, supposée endémique de Juan de Nova et de la Grande Glorieuse et de <i>Boerhavia</i> sp.3, supposée endémique de Tromelin). Tous ces taxons sont en cours de description depuis quelques années par V. Bouillet, E. Bidault (MBG) et J. Hivert sans pour autant qu'aucun article n'ait été finalisé jusqu'ici.</p> <p>Dans le cas de groupes ou de taxons originales ou dont la taxonomie reste problématique, le CBN-CPIE Mascarine collabore avec des laboratoires afin de mener des analyses moléculaires et ainsi apporter des informations complémentaires sur leur détermination, leur position taxonomique et leurs affinités phytogéographiques notamment avec la flore du sud-ouest de l'océan Indien.</p> <p>En 2015, le CBN-CPIE Mascarine a collaboré à la révision taxonomique et systématique du genre <i>Acrostichum</i> menée par R. Zhang (Université Sun Yat-sen, Chine) grâce à la récolte et à l'envoi de parts en silicagel de La Réunion (16 parts) et de Juan de Nova (7 parts prélevées par M. Sanchez, Nature Océan Indien). Les premiers résultats sur la population de Juan de Nova, non publiés, montraient une hybridation entre <i>A. speciosum</i> et <i>A. aureum</i> et laissaient supposer une certaine homogénéité des populations de l'ouest de l'océan Indien. Cette même année, des parts en herbier et en silicagel de diverses espèces de Graminées (<i>Eragrostis subaequiglumis</i> [Glorieuses], <i>Panicum pseudowoeltzkowii</i> [Europa] et <i>Panicum voeltzkowii</i> [Europa, Juan de Nova, Glorieuses]) ont été transmises à M. Vorontsova (Kew Garden, Royaume-Uni) et G. Besnard (MNHN, Paris, France). Jusqu'ici, aucun résultat des analyses morphologiques et moléculaires ne sont parvenus au CBN-CPIE Mascarine.</p> <p>Dans le cadre du projet RECOFFIE (consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2017-2021), des récoltes de matériel végétal ont eu lieu en avril 2019 lors de la rotation du Marion Dufresne sur les îles Éparses, puis complétées par des échantillons de La Réunion et de Mayotte. Elles ont prioritairement ciblé 8 genres botaniques posant des soucis de détermination ou incluant de probables nouvelles espèces pour la science (soit les genres <i>Achyranthes</i>, <i>Boerhavia</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Ficus</i>, <i>Phyllanthus</i>, <i>Portulaca</i>, <i>Lycium</i> et <i>Solanum</i>). En juin 2020, les parts en silicagel des familles des Euphorbiaceae (12 récoltes, 6 taxons du genre <i>Euphorbia</i>), des Phyllanthaceae (5 récoltes, 3 taxons du genre <i>Phyllanthus</i>) et des Solanaceae (7 récoltes, 2 taxons du genre <i>Solanum</i> et 2 taxons du genre <i>Lycium</i>) ont été transmises à X. Aubriot (Université</p>



Paris-Saclay, CNRS, AgroParisTech, France) pour traitements (extraction d'ADN, amplification et séquençage). En juillet 2020, les échantillons en silicagel de la famille des Amaranthaceae (13 récoltes, 8 taxons du genre *Achyranthes*) ont été envoyés à R. McCauley (Fort Lewis College Herbarium, Colorado, Etats-Unis) dans le cadre d'un projet à plus large échelle géographique. Les résultats préliminaires d'arbres phylogénétiques sortis début 2021 confortent les observations de terrain et une collaboration est en cours de montage entre R. McCauley, V. Boulet, E. Bidault et le CBN-CPIE Mascarin afin d'aboutir à une publication combinant observations de terrain et études génétiques. En avril 2020, un contact a été pris avec G. Ocampo Acosta (Université Autonome de Aguascalientes, Mexique), le spécialiste mondial des *Portulacaceae*, afin de travailler en partenariat à partir de 2022 sur les 4 taxons du genre *Portulaca* présents dans les îles Éparses sur la base du matériel récolté *in situ* (26 parts en silicagel, 23 parts en carpothèque, 32 parts en herbier et 41 parts en alcoothèque).

Indépendamment au projet RECOFFIE, des échantillons en herbier et en silicagel de deux Malvacées prélevées sur Juan de Nova (*Cheirolaena linearis* et *Dombeya greveana* var. *metameropsis*) ont été envoyés à T. Le Pêchon (Meise Botanic Garden, Belgique) pour être intégrées dans des analyses à plus large échelle géographique. Une collaboration a été engagée courant 2020 entre V. Boulet, le CBN-CPIE Mascarin et M. Thulin (Université d'Uppsala, Suède) sur les *Paramollugo* d'Europa, de Juan de Nova et des Glorieuses (12 parts en silicagel). Fin 2020, un partenariat a été initié avec G. Rouhan (MNHN, Paris, France) afin de compléter prochainement une vaste étude morphologique et moléculaire du genre *Ophioglossum* en intégrant nos échantillons (*O. polyphyllum* et *O. lancifolium*) prélevés sur Europa, Juan de Nova et la Grande Glorieuse.

Bancarisation, mise à jour et diffusion des listes de taxons

Dès les premiers inventaires de terrain, un référentiel taxonomique de la flore des îles Éparses a été créé sous la forme d'une BDD (Excel) à multiples champs informatifs. Détaillée pour chaque île, elle est régulièrement complétée et mise à jour selon les nouvelles connaissances (données de terrain, nouvelles déterminations, etc.) et les révisions taxonomiques et nomenclaturales en vigueur (veille bibliographique). Ce travail est essentiellement mené par V. Boulet avec la collaboration du CBN-CPIE Mascarin.

Depuis 2013 les données floristiques des îles Éparses sont accessibles en ligne sur le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' du CBN-CPIE Mascarin où une introduction à la flore (bilans par statuts) et une liste détaillée et illustrée des taxons sont proposées pour chaque territoire. Ces pages sont mises à jour deux fois par an par le CBN-CPIE Mascarin.

Depuis 2015, V. Boulet se charge une fois par an de reverser la flore vasculaire des îles Éparses au programme 'TAXREF', soit le référentiel taxonomique national sur la faune, la flore et la fonge de France métropolitaine et outre-mer porté par le MNHN dans le cadre du Système d'Information sur la Nature et les Paysages.

Valorisation scientifique

Les travaux du CBN-CPIE Mascarin sur la flore des îles Éparses ont donné lieu à une restitution en 2014 lors du colloque du programme inter-organismes îles Éparses (Paris, 28-29 avril). En 2018, V. Boulet, L. Gigord et J. Hivert ont publié un article de 64 pages - *An Updated Account of the Vascular Flora of the Iles Eparses (Southwest Indian Ocean)* - dans la revue *Atoll Research Bulletin* (histoire, caractéristiques écologiques et bioclimatiques de chaque île ; bilan de la diversité floristique, enjeux et menaces).

Perspectives 2021-2030

Inventaire de terrain

Cette action doit être poursuivie par le CBN-CPIE Mascarin au gré des missions de terrain, notamment au cours de celles de longue durée (Europa = 2021 et 2026 ; Juan de Nova = 2024 et 2029 ; Glorieuses = 2022 et 2027 ; Tromelin = 2023 et 2028). Des données de terrain pourront également être fournies par les agents de l'environnement des TAAF grâce à l'assistance technique du CBN-CPIE Mascarin (aide à la détermination, protocole de détection précoce de la flore spontanée).

Détermination

Les travaux de détermination, basés sur la morphologie et/ou l'analyse moléculaire, doivent être poursuivis au gré des nouvelles observations de terrain et des opportunités de partenariats avec des laboratoires. D'ici fin 2022, les collaborations engagées avec divers chercheurs depuis 2015 doivent être entretenues et si possible concrétisées par de nouvelles données et des publications tandis que de nouvelles coopérations sont à rechercher en particulier dans le cas des échantillons du projet RECOFFIE n'ayant pas encore trouvé de laboratoire (cas des 2 *Ficus* de la Grande Glorieuse et de 5 *Boerhavia*). A présent que le CBN-CPIE Mascarin dispose de collections végétales complètes de la flore des îles Éparses, de nouvelles collaborations avec des instituts de recherche sont facilement envisageables dans l'avenir.

Bancarisation, mise à jour et diffusion des listes de taxons

Programmes Références bibliographiques Planning	<p>Toutes ces actions doivent être poursuivies de manière concomitante aux phases d'inventaire et de détermination. Il serait judicieux que le CBN-CPIE Mascarin gagne en autonomie sur la prise en charge de l'Index des trachéophytes des îles Éparses et sur son versement à 'TAXREF'. La mise en forme de l'index devrait être révisée sur le modèle des Index des trachéophytes de La Réunion et de Mayotte afin d'uniformiser les données du CBN-CPIE Mascarin.</p> <p>Valorisation scientifique</p> <p>Depuis début 2021, V. Bouillet et J. Hivert collaborent à la rédaction d'un article sur les Samphires de Madagascar et d'Europa sous l'égide de A. Sukhorukov (Faculté de Biologie de Moscou, Russie), avec M. Kushunina et V. Y. Alyonkin. Il devrait être soumis courant 2021 dans la revue <i>Novitates Systematicae Plantarum Vascularium</i>.</p> <p>En 2022, sous réserve de la tenue d'un colloque de restitution du consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2017-2021, le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires (MBG et UMSPatriNat) pourraient présenter les résultats du projet RECOFFIE. Au cours de la période 2022 & 2023, les travaux engagés par V. Bouillet, E. Bidault et J. Hivert sur la description de nouveaux taxons des îles Éparses (<i>Achyranthes</i> spp, <i>Euphorbia</i> sp.1, <i>Boerhavia</i> spp.) devraient être finalisés et si possible publiés, et les collaborations engagées avec divers chercheurs pourraient aboutir à des publications. A l'horizon 2030, il serait souhaitable de mobiliser du temps pour rédiger (et éventuellement éditer) la flore illustrée des îles Éparses et pour engager de nouvelles publications.</p>
	<p>Agrément CBN / Consortium IE 2011-2013 / Consortium IE 2017-2021</p>
	<p>1 - 2 - 5 - 12 - 14 - 17 - 18 - 27 - 35 - 40 - 43 - 48 - 52 - 60 - 66 - 74 - 89 - 92 - 99 - 100 - 106 - 109 - 110</p>
	<p><u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / En gras = perspectives</p>

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Flore vasculaire terrestre	Inventaire de terrain	G	G	E			J		EJ GT	EG	EJT	EG	E	ET	EG T	ET	EJ GT	E	E	G	T	J		E	G	T	J	
	Détermination (morphologique)																											
	Détermination (moléculaire)																					?	?	?	?	?	?	?
	Bancarisation, maj et diffusion des données																											
	Valorisation (publication [P], colloque [C])											C				P			P	P? C?	P?	?	?	?	?	?	?	?

Missions d'intérêt général Connaissance / Gestion et diffusion de l'information / Information, communication et sensibilisation

Domaine **Habitats et végétations**

Actions **Relevés (phytosociologiques et cartographiques) de terrain ; Analyse des données et rédaction de documents techniques ; Valorisation**

Priorité

1

Objectifs opérationnels Développer des méthodes, produire et diffuser des connaissances sur les habitats et les végétations à travers des référentiels typologiques et cartographiques

Bilan 2004-2020 **Relevés phytosociologiques de terrain**

Au total 1737 relevés phytosociologiques s'appuyant sur pratiquement 290 transects ont été effectués par V. Boulet sur l'ensemble des îles Éparses au cours de la période 2004-2019 (soit 10 missions et 129 jours Homme). Quelques relevés complémentaires ont été réalisés par M. Lacoste sur Juan de Nova en 2009.

- Europa : 2006, 2011, 2016 ; 529 relevés selon 90 transects, soit 11 systèmes et 68 habitats (niveau 5)
- Juan de Nova : 2009, 2011, 2019 ; 595 relevés selon 101 transects, soit 11 systèmes et 56 habitats (niveau 5)
- Glorieuses : 2004, 2005, 2017 ; 510 relevés selon 95 transects, soit 10 systèmes et 65 habitats (niveau 5)
- Tromelin : 2007 ; 103 relevés selon 4 transects, soit 3 systèmes et 8 habitats (niveau 5)

Relevés cartographiques de terrain

Entre 2016 et 2019, le CBN-CPIE Mascarine et V. Boulet ont réalisé un travail collaboratif avec l'IGN (L. Commagnac et G. Liegard) sur la cartographie des systèmes de végétation des îles Éparses sur la base des relevés et des analyses phytosociologiques. Les phases de terrain ont consisté à développer et mettre en œuvre une méthode afin de vérifier les polygones préalablement générés par l'IGN selon trois protocoles de segmentation appliqués sur des images THR Pleiade et de prendre de nouvelles limites au GPS si besoin. Dans le cas de Tromelin, grâce à l'appui du programme BEST 2.0 DyCIT, une carte des formations à Veloutier (*Heliotropium foertherianum*) a été effectuée en plus d'une carte de la géomorphologie. Les relevés de terrain ont eu lieu en 2016 (Europa), 2017 (Glorieuses et Tromelin), 2018 (Tromelin) et 2019 (Juan de Nova).

Analyse des données et rédaction de documents techniques

Les données phytosociologiques ont été saisies et analysées (classification et ordination, AFC, classification ascendante hiérarchique) au fil des phases de terrain. Leur exploitation a permis de générer régulièrement des documents techniques et des typologies (à l'échelle d'un territoire donné ou pour l'ensemble des îles Éparses).

Les données cartographiques des systèmes de végétation ont été saisies et traitées sur SIG tout au long des phases de terrain. Leur exploitation a permis de produire en 2020 des jeux de cartes pour chaque territoire.

Valorisation scientifique

En 2014, V. Boulet a publié un article de 35 pages - La végétation de l'île Europa (canal du Mozambique), Sansouïres et steppes salées - dans la revue Documents phytosociologiques.

En 2016, V. Boulet a présenté avec la collaboration de J. Hivert 'Systèmes, paysages et végétation de l'île d'Europa (Canal du Mozambique)' au 7ème symposium de la Société Française de Phytosociologie (Saint-Brieuc, 4-7 octobre).

En 2018, G. Dicque et J. Hivert ont participé au séminaire régional Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental (Université de La Réunion, octobre) en présentant notamment les travaux cartographiques de Tromelin.

En 2019, V. Boulet, associé à L. Commagnac, J. Hivert et A. Laubin, est intervenu à la 3ème conférence internationale Island Evolution, Ecology and Conservation (Université de La Réunion, 3-9 juillet) en présentant 'Systems, landscapes and vegetation of the Iles Eparses (South-West Indian Ocean): geobotanical survey of Europa island.'

En 2020, un atelier de restitution a été organisé au siège des TAAF (Saint-Pierre, 19-20 février) durant lequel V. Boulet et J. Hivert ont présenté l'ensemble des travaux menés depuis 2004 sur l'étude des habitats et des systèmes de végétation des îles Éparses.

Perspectives 2021-2030 **Relevés phytosociologiques de terrain**

En vue de finaliser l'étude phytosociologique des îles Éparses, il aurait été souhaitable d'effectuer quelques relevés complémentaires sur Europa lors de la mission de longue durée prévue en mai-juin 2021. Cependant, V. Boulet n'ayant pu obtenir l'autorisation du médecin des TAAF pour participer à cette mission, une nouvelle mission pourrait être programmée courant 2023.

Relevés cartographiques de terrain

Dans le but d'affiner les cartes des systèmes de végétation existantes, il serait intéressant de monter à moyen terme un projet de cartographie à partir d'images de drone muni d'un capteur LIDAR et d'analyses automatisée des images. En partenariat avec des spécialistes tels que COENOSE (un laboratoire à Saint-Etienne travaillant sur CarHab), le CBN-CPIE Mascarin pourrait accompagner les preneurs d'images lors de prochaines missions de longue durée (Europa en 2026, Glorieuses en 2027, Tromelin en 2028, Juan de Nova en 2029).

Analyse des données et rédaction de documents techniques

Si le projet de cartographie fine des végétations à partir d'images aériennes est concrétisé, il faudra prévoir du temps pour l'analyse et l'interprétation des données et pour la rédaction de documents techniques (guide méthodologique, comptes-rendus de mission, carte, etc.). Ce temps de travail pourrait être réparti sur deux années à partir de la phase de terrain et il permettrait d'aboutir à des publications.

Valorisation scientifique

Suite à une commande passée par les TAAF, V. Boulet devrait livrer en 2022 un livret typologique illustré des habitats et des végétations terrestres des îles Éparses.

Les travaux menés jusqu'ici sur les végétations et les habitats des îles Éparses mériteraient à présent d'être plus valorisés que ce soit à travers des colloques et des publications scientifiques. Un nouveau projet de cartographie fine des végétations des îles Éparses pourrait également donner lieu à des publications entre 2027 et 2030.

Programmes Agrément CBN / Consortium IE 2011-2013 / BEST 2.0 DyCIT

Références bibliographiques 1 - 2 - 3 - 4 - 24 - 33 - 38 - 40 - 43 - 47 - 52 - 56 - 60 - 64 - 66 - 73 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 101 - 110

Planning Légendes : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : P = publication ; C = colloque ; A = atelier de restitution ; L = livret / En gras = perspectives

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Habitats et végétations	Relevés phytosociologiques de terrain	G	G	E			J		E J					E	GT		J				E?								
	Relevés cartographiques de terrain													E	GT	T	J							E?	G?	T?	J?		
	Analyse des relevés ; Création de typologies et de cartes																							E?	E? G?	G? T?	J? T?	J?	
	Valorisation (publication [P], colloque [C], atelier de restitution [A], livret [L])											P			C		C	C	A		L	?	?	?	?	P?	P?	P?	P?

Missions d'intérêt général Connaissance / Gestion et diffusion de l'information / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation

Domaine **Collections végétales**

Actions **Collectes de terrain ; Gestion des collections et animation du réseau de partenaires ; Projet de numérisation ; Valorisation ; Formation**

Priorité 1

Objectifs opérationnels

Alimenter, gérer et partager des collections de référence de la flore vasculaire des îles Éparses afin de disposer d'un outil complet et indispensable pour l'étude de la flore vasculaire des îles Éparses

Former les partenaires aux méthodes de prélèvements de parts végétales

Bilan 2004-2020

Collectes de terrain

Dans la continuité de ses collections portant sur la flore vasculaire terrestre de La Réunion et de son herbier de référence de Mayotte (code international : MAO), le CBN-CPIE Mascarin abrite depuis 2009 des échantillons végétaux collectés sur les îles Éparses. Ces collections sont de 4 types : une alcoothèque (= parts végétales conservées dans des piluliers d'alcool à 70°), une carpothèque (= fruits et graines conservés en l'état), une silicathèque (= fragments végétaux conservés dans des billes de silicagel) et, la principale, l'herbier officiel des îles Éparses (code international : CBNM).

Les collectes de terrain ont été réalisées au cours des diverses missions de terrain du CBN-CPIE Mascarin (Europa : 2011, 2012, 2014 à 2016, 2019 ; Juan de Nova : 2009, 2011, 2013, 2019 ; Glorieuses : 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2019 ; Tromelin : 2011, 2017 à 2019), que ce soit au titre de l'agrément CBN ou de projets émanant des consortiums de recherche 2011-2013 et 2017-2021. De manière intermittente (dans le cas par exemple de la détection d'un nouveau taxon sur un territoire), des récoltes peuvent être effectuées par les agents de l'environnement des TAAF sur les conseils du CBN-CPIE Mascarin (Glorieuses : 2020 ; Tromelin : 2020).

Gestion des collections et animation du réseau de partenaires

Bien que récentes, ces collections regroupent en 2020 des échantillons de la plupart des espèces végétales indigènes et exotiques recensées sur les îles Éparses (92% de la diversité floristique présente en herbier). Elles représentent donc un outil complet, unique et indispensable pour l'étude de la flore vasculaire des îles Éparses. Seuls manquent quelques taxons observés temporairement et disparus depuis ainsi que ceux montrant des difficultés à presser (grande taille, épines, plante grasse).

Leur gestion est régulièrement assurée par J. Férard et J. Hivert, parfois assistés de stagiaires, de bénévoles et de VSC. Elle consiste à bancariser les données et mettre à jour les BDD, entretenir les collections et surveiller leur état de conservation, monter des parts d'herbier (88% des parts du CBN-CPIE Mascarin sont montées) et éditer leurs étiquettes, faire des bilans et diffuser des informations sur ces collections.

Depuis 2013, ces collections végétales font l'objet de partenariats officiels avec les herbiers du MBG (Saint-Louis, Etats-Unis) et du MNHN (Paris, France) qui reçoivent des doublons des parts d'herbier des îles Éparses à raison d'un envoi par an. Depuis 2019 des parts végétales sont également transmises au Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (Suisse), au Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (Antananarivo, Madagascar), à l'antenne de Mayotte du CBN-CPIE Mascarin et à l'Université Libre de Bruxelles. De plus, des envois de spécimens (généralement des parts en silicagel, parfois en herbier) sont régulièrement effectués au gré des partenariats et des sollicitations des chercheurs.

Dans le but de donner de la visibilité à ces collections, elles sont référencées depuis 2014 dans le cadre du réseau des herbiers de France piloté par Tela Botanica et au sein de l'Index Herbariorum. Une mise à jour des informations communiquées sur ces deux plateformes est effectuée une fois par an. Cette même année, un article - L'herbier de la flore vasculaire des îles Éparses et autres collections végétales - a été mis en ligne sur le site ['Flore et végétations des îles Éparses'](#). Il est régulièrement mis à jour. Depuis 2016, les étiquettes d'herbier ainsi que des photos des taxons sont annuellement reversées sur le site Tropicos®, la base de données en ligne de la flore tropicale du MBG.

	BILAN DES COLLECTIONS VÉGÉTALES									ALCOOTHÈQUE		CARPOTHÈQUE		SILICATHÈQUE	
	Nb de collecte	Nb total de part d'herbier	Nb de part au CBNM	Nb de part au MBG	Nb de part au MNHN	Nb de part à GENEVE	Nb de part à IANA	Nb de part à MAYOTTE	Nb de taxon	Nb de collecte	Nb de taxon	Nb de collecte	Nb de taxon	Nb de collecte	Nb de taxon
EUROPA	279	761	317 (88% montées)	193	159	34	27	31	87 (90%)	70	40	51	38	111	92
JUAN DE NOVA	345	945	424 (86% montées)	236	182	35	34	34	135 (89%)	79	66	70	59	137	130
LES GLORIEUSES	398	999	424 (90% montées)	277	211	29	29	29	129 (95%)	83	51	109	78	197	131
TROMELIN	53	148	65 (87% montées)	31	31	7	7	7	15 (57%)	21	12	45	34	29	20
ÎLES ÉPARSES	1075	2853	1230 (88% montées)	737	583	105	97	101	234 (92%)	253	132	275	140	474	233

Valorisation scientifique

Le poster 'Flora of the French Îles Eparses: a first exhaustive characterization' a été présenté en 2017 par E. Bidault (MBG, en collaboration avec notamment L. Gigord et J. Hivert) lors du 21^{ème} congrès de l'Association for the Taxonomic Study of the Flora of Tropical Africa (Nairobi, 15-19 mai).

Collectes de terrain

Cette action doit être poursuivie par le CBN-CPIE Mascarin au gré des missions de terrain de longue durée (Europa = 2021 et 2026 ; Juan de Nova = 2024 et 2029 ; Glorieuses = 2022 et 2027 ; Tromelin = 2023 et 2028). Vu la bonne représentativité des collections, l'effort de récolte devrait être moindre à présent (quelques taxons absents des collections, dans le cas de nouvelles observations et de projets particuliers).

Si justifiées, des récoltes pourront être réalisées occasionnellement par les agents de l'environnement des TAAF grâce à l'assistance technique du CBN-CPIE Mascarin (détermination du taxon à partir de photos, évaluation des possibilités de récolte sans porter préjudice à la station, méthodes de récolte et de conditionnement).

Gestion des collections et animation du réseau de partenaires

Les actions de gestion des collections doivent être maintenues de manière continue au fil des ans en s'appuyant sur le responsable de l'herbier du CBN-CPIE Mascarin et sur des assistants temporaires (stagiaires, bénévoles, VSC).

L'animation du réseau de partenaire existants doit être poursuivie (récoltes et envois de parts végétales) et de nouvelles conventions d'échanges avec des collections de référence pourraient être concrétisées dans le futur. Les collaborations avec des laboratoires en vue d'analyses morphologiques et/ou moléculaires doivent être poursuivies et donner lieu si possible à de nouveaux projets.

Les actions de porter à connaissance des collections végétales des îles Éparses (référencements sur des plateformes de référence, mise à jour de l'article en ligne 'L'herbier de la flore vasculaire des îles Éparses et autres collections végétales') doivent être régulièrement reconduites.

Projet de numérisation

Dans le but de valoriser, pérenniser et partager les collections végétales du CBN-CPIE Mascarin à l'international et auprès de tout type de public, il semble indispensable de monter à court terme (à partir de 2022) un projet de numérisation et de partage en ligne des spécimens. Dédié prioritairement aux parts d'herbier, il pourrait concerner les collections de la flore de La Réunion (environ 5000 parts), des îles Éparses (1230 parts) et de Mayotte (environ 7000 parts). A terme, les échantillons en carpothèque pourraient également être numérisés (environ 50 récoltes à La Réunion et 275 récoltes dans les îles Éparses). En parallèle aux prises d'images, à leur traitement et à leur archivage, il conviendrait de déployer un site Internet afin de fournir une plateforme de consultation des spécimens numérisés et de présenter les collections et le projet.

Ce projet va nécessiter du matériel, l'acquisition de savoir-faire (en particulier dans l'utilisation des matériels pour les prises d'images et le traitement des photos) via la formation d'agents du CBN-CPIE Mascarin et du temps Homme.

Valorisation scientifique

Selon les opportunités et le temps disponible, il serait souhaitable de valoriser les collections végétales du CBN-CPIE Mascarin à travers des publications et des colloques.

Formation

Depuis 2021, les méthodes de collecte et de conditionnement de matériel végétal (en herbier, en alcool et en silicagel) sont enseignées par le CBN-CPIE Mascarin auprès des agents de l'environnement des TAAF des îles Europa, Glorieuses et Tromelin (soit deux personnes par île). Les agents qui disposent également du matériel adéquat sur base sont à présents autonomes pour prélever des parts végétales (cas d'une nouvelle observation, d'un projet particulier, etc.).

Cette instruction, programmées à raison de 4 fois par an (de manière à ce que chaque agent puisse y participer au moins un fois) dans le cadre d'une formation de deux jours aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses, doit être maintenue dans l'avenir voire complétée en fonction des nouveaux besoins. Elle devra également intégrer les agents de l'environnement de Juan de Nova dès que leur recrutement sera effectif (2022 ou 2023).

Planning

Légendes : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : C = colloque / En gras = perspectives

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Collections végétales	Collectes de terrain						J		E J G T	EG	JT	EG	EG	ET	E G T	T	E J G T	GT	E	G	T	J		E	G	T	J	
	Gestion des collections ; Animation du réseau de partenaires																											
	Projet de numérisation																											
	Valorisation (colloque [C], publication)														C						?	?	?	?	?	?	?	?
	Formation des agents TAAF																											



Forêt dunaire littorale à *Guettarda speciosa* (Grande Glorieuse)

© CBNM – J. HIVERT

Missions d'intérêt général : Connaissance / Conservation / Gestion et diffusion de l'information / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation

Domaine : **Suivi de la dynamique des végétations naturelles et perturbées**

Actions : **Relevés de terrain (placette permanente ; quadrat ; point-contact ; paille Filao) ; Analyse des données et rédaction de documents techniques ; Valorisation ; Formation**

Priorité 1

Objectifs opérationnels : Suivre à long terme les végétations terrestres grâce au développement de méthodes et à la mise en œuvre de dispositifs permanents ou répétables
Former les partenaires au protocole de placette permanente de gestion de la paille Filao (Glorieuses)

Bilan 2004-2020

Relevés de terrain (placette permanente)

Dans le but d'observer l'évolution des végétations au fil du temps, des dispositifs de placettes permanentes ont été déployés sur l'ensemble des îles Éparses à partir de 2011. Ces dispositifs concernent :

- des végétations naturelles, afin d'obtenir des informations sur leur dynamique et sur leurs menaces globales
- des végétations perturbées suite notamment à des actions de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes, afin de disposer d'informations sur la colonisation spontanée de zones mises à nu et conclure à terme sur la nécessité ou non de procéder à des plantations d'espèces indigènes.

Dans le cas des végétations naturelles, les placettes ont des surfaces de 40 m² (cas des végétations ne dépassant pas 5 mètres de hauteur) ou de 100 m² (cas des végétations dépassant 5 mètres de hauteur) alors que les placettes de suivi des formations végétales perturbées ont une superficie fixe de 100 m². Outre les paramètres abiotiques, les mesures consistent essentiellement à relever pour chaque strate de végétation (herbacée < 1 m ; 1 m ≤ arbustive basse < 3 m ; 3 m ≤ arbustive haute < 5 m ; 5m ≤ arborée) le taux de recouvrement de chaque taxon et leurs hauteurs (minimale, moyenne et maximale). Chaque placette est suivie selon un pas de temps de 5 ans. Au total, 244 placettes 'végétation naturelle' ont été installées et suivies sur l'ensemble des îles Éparses (Europa : 2011 et 2016 ; Juan de Nova : 2013 et 2019 ; Glorieuses : 2012 et 2017 ; Tromelin : 2013 et 2018). Seules Europa et Tromelin ont des placettes "végétation perturbée" (43 au total) car ces territoires mettent en œuvre des programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes.

BILAN DES PROTOCOLES DE SUIVI DE VÉGÉTATION		
	Suivi de la végétation naturelle (nb de placette permanente)	Suivi de la végétation après gestion (nb de placette permanente)
EUROPA	60	14
JUAN DE NOVA	71	0
LES GLORIEUSES	63	20
TROMELIN	50	9
ÎLES ÉPARSES	244	43

Relevés de terrain (quadrat ; point-contact)

Dans le but d'effectuer des états de référence de secteurs perturbés et de surveiller l'installation et la progression des espèces végétales exotiques envahissantes, deux protocoles ont été élaborés par le CBN-CPIE Mascarin :

- un protocole de quadrat mis en œuvre sur les sentiers qui consiste à étirer provisoirement un décimètre au centre du sentier et d'y positionner un quadrat (de 50 x 50 cm) tous les 5 m ou 25 m (si la longueur totale du sentier excède ou non 1500 m) au sein duquel chaque taxon est dénombré et son taux de recouvrement estimé
- un protocole de point-contact appliqué à la piste d'aviation qui consiste à placer provisoirement et de manière régulière (tous les 100 m) des transects (matérialisés par un décimètre) en épis depuis le centre de la piste et en direction des abords afin de relever tous les mètres chaque taxon en contact avec le décimètre

Ces deux protocoles ont été appliqués à Europa (2011), la Grande Glorieuse (2012) et Tromelin (2018) ce qui représente un total de 2272 quadrats et 2624 points-contacts.

BILAN DES PROTOCOLES DE SUIVI DE VÉGÉTATION		
	Suivi de la végétation sur sentier (nb de quadrat de 50 x 50 cm)	Suivi de la végétation sur piste d'aviation (nb de point contact)
EUROPA	1137	1400
JUAN DE NOVA	0	0
LES GLORIEUSES	837	0
TROMELIN	298	1224
ÎLES ÉPARSES	2272	2624

Relevés de terrain (paille Filao)

Les observations de terrain effectuées notamment sur Juan de Nova et sur la Grande Glorieuse par le CBN-CPIE Mascarin montrent clairement qu'autour des filaos (*Casuarina equisetifolia*) qui présentent une accumulation de leurs feuilles au sol, peu voire aucune plante ne parvient à se développer, le filao lui-même ne parvenant pas à

régénérer. Cette paille filao semble donc bloquer tout processus de régénération. Afin de répondre à cette question et dans le but d'expérimenter une méthode de gestion par ratissage, 10 dispositifs de placettes ont été matérialisés sur la Grande Glorieuse en 2014 grâce à des piquets en aluminium implantés au sein de divers secteurs dominés par le Filao en mélange avec des espèces indigènes. Chaque dispositif comprend 2 placettes de 5x5 m : une de type 'témoin' (pas d'action de gestion réalisée) et une de type 'gestion' (ratissage de la paille filao). Une fois géoréférencée, chacune a fait l'objet de mesures pédologiques (épaisseurs et natures de la litière et de la couche de fermentation) et de relevés de végétation (taux de recouvrement, effectif, hauteur minimum/moyenne/maximum de chaque taxon). Un suivi de ces placettes a ensuite été fait par le CBN-CPIE en 2015 et en 2017 jusqu'à ce que les agents de l'environnement des TAAF s'approprient le protocole en 2020 et en 2021.

Analyse des données et rédaction de documents techniques

Des fiches de renseignements ont été créés dès 2011 afin d'harmoniser les informations relevées sur le terrain dans le cadre des protocoles de placette permanente, de quadrat sur sentier et de point-contact sur piste d'aviation. Un guide méthodologique du protocole de placettes permanentes de suivi des végétations des îles Éparses est rédigé en 2012 par le CBN-CPIE Mascarin. En 2014, le protocole 'Paille Filao' est rédigé et des fiches de renseignements sont produites.

Bien que les données de terrain aient été systématiquement bancarisées, peu ont fait l'objet d'analyses. Seules les données des placettes permanentes de suivi des végétations naturelles d'Europa et des Glorieuses ont été analysées et interprétées dans le cadre du stage de G. Dicque (Master 2 Biodiversité, Écologie, Évolution parcours Biodiversité et ÉcoSystèmes Tropicaux Aquatiques, Littoraux et Insulaires, Université de La Réunion).

Valorisation scientifique

Aucune action de valorisation scientifique des programmes de suivi des végétations naturelles et perturbées n'a été réalisée jusqu'ici.

Formation

Depuis 2020, les agents de l'environnement des TAAF des îles Europa, Glorieuses et Tromelin bénéficient d'une formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses dispensée par le CBN-CPIE Mascarin (4 sessions de deux jours par an). Parmi les actions abordées, figure le protocole de placette permanente 'Paille Filao'. Grâce à des exercices pratiques, cette formation permet aux agents de l'environnement des Glorieuses de bien assimiler le protocole et les outils et d'être autonomes sur le terrain.

Perspectives 2021-2030

Relevés de terrain (placette permanente)

Cette action doit être poursuivie par le CBN-CPIE Mascarin au gré des missions de terrain de longue durée (Europa = 2021 et 2026 ; Juan de Nova = 2024 et 2029 ; Glorieuses = 2022 et 2027 ; Tromelin = 2023 et 2028).

Le réseau de placettes permanentes dédiées au suivi des actions de gestion pourrait être agrandi sur Europa et Tromelin et mis en place sur Juan de Nova et aux Glorieuses dès lors que des programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes seront mis en place. Dans le cas des Glorieuses, un réseau de placettes permanentes de suivi des végétations naturelles pourrait être installé sur l'île du Lys (sous réserve de la réglementation de la RNN). Ce dernier dispositif pourrait être enrichi par des relevés pluridisciplinaires de manière à constituer un véritable observatoire de la biodiversité terrestre.

Relevés de terrain (quadrat ; point-contact)

La question de faire perdurer les protocoles de quadrat sur sentier et de point-contact sur piste d'aviation mérite d'être posée sachant qu'ils sont très chronophages et complexes à analyser et que ces secteurs sont soumis à des mesures de gestion variées d'un personnel à l'autre et parfois destructrices. Si jugés nécessaires, ces protocoles pourraient être mis en œuvre lors des prochaines missions longue durée du CBN-CPIE Mascarin (Europa = 2026 ; Juan de Nova = 2024 et/ou 2029 ; Glorieuses = 2022 et/ou 2027 ; Tromelin = 2023 et/ou 2028).

Relevés de terrain (paille Filao)

Ce programme expérimental pourrait bénéficier de nouveaux relevés en 2021 (par les agents de l'environnement des TAAF) et en 2022 (par les agents du CBN-CPIE Mascarin lors d'une mission de terrain de longue durée).

Analyse des données et rédaction de documents techniques

Programmes	<p>Les données 'Placette permanente' et, éventuellement des protocoles de 'Quadrat' et de 'Point-contact', doivent être saisies au gré des relevés de terrain et leurs analyses pourraient avoir lieu l'année n+1. Les données 'Gestion Filao' (Glorieuses) devront être analysées et interprétées suite au dernier relevé effectué en 2022 afin de décider s'il est judicieux d'appliquer une telle méthode de gestion (ratissage de la paille Filao) à plus grande échelle.</p> <p>Si besoin, les guides méthodologiques et les fiches de renseignements seront mis à jour.</p>
	<p>Valorisation scientifique</p> <p>Selon les opportunités et le temps disponible, il serait souhaitable de valoriser ces programmes de suivi des végétations. Le programme de placette permanente pourrait faire l'objet de publications ou de participations à des colloques entre 2027 et 2030 (période correspondant à la quatrième prise de mesures).</p>
	<p>Formation</p> <p>Les agents de l'environnement 'Glorieuses' des TAAF doivent continuer à bénéficier de la formation sur le protocole 'Paille Filao' en 2021, à raison d'une instruction par agent.</p>
	<p>Agrément CBN / Plan d'Action Biodiversité (C2.1)</p>
Références bibliographiques	5 - 7 - 12 - 14 - 27 - 32 - 35 - 43 - 52 - 53 - 100 - 110
Planning	<p><u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / En gras = perspectives</p>

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Suivi de la dynamique des végétations naturelles et perturbées	Relevés de terrain (placette permanente)								E	G	JT			E	G	T	J		E	G	T	J		E	G	T	J		
	Relevés de terrain (quadrat ; point-contact)								E	G							T			G?	T?	J?		E?	G?	T?	J?		
	Relevés de terrain (paille Filao ; Glorieuse)																												
	Analyse des données ; Rédaction de documents techniques																EG			EG	G	T	J		E	G	T	J	
	Formation des agents TAAF (Glorieuse)																												
Valorisation																									E?	E? G?	E? G? T?	J? T?	

Missions d'intérêt général	Connaissance / Information, communication et sensibilisation	
Domaine	Semences dans les laines de mer	
Actions	Relevés de terrain, détermination, tests de germination <i>ex situ</i> et analyse des données ; Valorisation	Priorité 2
Objectifs opérationnels	Appréhender les phénomènes de transports naturels par voie océanique pour améliorer les connaissances sur la colonisation des îles par la flore	
Bilan 2004-2020	<p>Relevés de terrain, détermination, tests de germination <i>ex situ</i> et analyse des données</p> <p>Des récoltes de semences dans les laines de mer ont été réalisées sur les différentes îles lors de missions de longue ou moyenne durée (Glorieuses en 2012 et 2014, Tromelin en 2013, 2017 et 2018, Europa en 2016, Juan de Nova en 2019). Elles ont été effectuées selon un protocole standard (collectes selon un transect de 100 m de long parallèle au littoral) et parfois de manière opportuniste. Chaque semence récoltée a si possible été déterminée et celles présentant un bon état de vitalité ont systématiquement été placées en germination en conditions <i>ex situ</i> (dans la serre du CBN-CPIE Mascarin) puis suivies au fil du temps. L'ensemble des données de récolte et de germination ont été bancarisées et analysées, sans toutefois donner lieu à la production d'un document technique.</p> <p>Valorisation scientifique</p> <p>Aucune action de valorisation scientifique de ces études sur les semences de laines de mer n'a été réalisée jusqu'ici.</p>	
Perspectives 2021-2030	<p>Relevés de terrain, détermination, tests de germination <i>ex situ</i> et analyse des données</p> <p>Sous réserve de temps disponible pour cette action, de nouvelles récoltes pourraient avoir lieu au cours des prochaines missions de terrain du CBN-CPIE Mascarin (Europa en 2021 et 2026, Glorieuses en 2022 et 2027, Tromelin en 2023 et 2028, Juan de Nova en 2024 et 2029). Des tests de germination seront probablement mis en place et les données devront être saisies et analysées dans la foulée.</p> <p>Valorisation</p> <p>Il est prévu d'intégrer un encart dédié aux semences des laines de mer au sein du livret typologique illustré des habitats et des végétations terrestres des îles Éparses en cours de rédaction par V. Boulet (livrable prévu en 2021). Des publications valorisant ces importants et originaux travaux pourraient être envisagées sur la période 2028-2030.</p>	
Programmes	Agrément CBN	
Références bibliographiques	14 - 18 - 35 - 40 - 52 - 101 - 110	
Planning	<p><u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : L = livret ; P = publication / En gras = perspectives</p>	

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Semences dans les laines de mer	Relevés de terrain ; Détermination ; Tests de germination <i>ex situ</i> ; Analyse des données									G	JT	G		E	T	T	J		E?	G?	T?	J?		E?	G?	T?	J?	
	Valorisation (livret [L], publication [P])																		L							P?	P?	P?

Missions d'intérêt général	Connaissance / Conservation / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation	
Domaine	Relations entre la flore et la faune	
Actions	Relevés de terrain, analyse des données et rédaction de documents techniques ; Valorisation	Priorité 2
Objectifs opérationnels	Améliorer les connaissances sur la sensibilité et le fonctionnement des écosystèmes en relation avec les universités et les instituts de recherche dans un but de gestion conservatoire appliquée	
Bilan 2004-2020	<p><u>Relevés de terrain, analyse des données et rédaction de documents techniques</u></p> <p>En 2011, dans le cadre du consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2011-2013, le CBN-CPIE Mascarin s'est associé à des entomologistes tels que J. Rochat, S. Gasnier (Insectarium de La Réunion, Le Port, France) et G. Cazanove (Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion, Saint-Denis, France) afin de mener des actions de connaissance sur la flore et l'entomofaune. Ce projet partenarial, intitulé "Approches intégrées et expérimentales d'actions de connaissance, de gestion conservatoire et de recherche sur la flore et les habitats des îles Eparses", a été mis en œuvre sur le terrain en avril lors de la rotation 'îles Éparses' du Marion Dufresne et a permis de procéder à de nombreuses récoltes végétales et animales. Les données entomofaunes sont à ce jour toujours en cours de détermination par J. Rochat.</p> <p>En 2014, une étude sur les relations entre la végétation littorale et les sites de ponte des tortues vertes a été conjointement menée par le CBN-CPIE Mascarin, S. Ciccione (Kélonia, Saint-Leu, France) et C. Jean (CEDTM, Saint-Leu, France) dans le cadre des stages de B. Dufour et T. Gallix (Master 2 Biodiversité et EcoSystèmes Tropicaux, Université de La Réunion). Des rapports et des présentations universitaires ainsi que des comptes-rendus de mission ont découlé de ces études.</p> <p>En 2016, une étude a été menée par le CBN-CPIE Mascarin et D. Ringler (TAAF) dans le but d'appréhender le régime d'alimentaire de la Chèvre et son impact sur la flore d'Europa. Cette expertise a donné lieu à un document technique destiné aux TAAF afin de justifier et orienter au mieux le futur programme d'éradication de cette population de mammifère introduit.</p> <p>Dans le cadre du projet BEST 2.0 DyCIT porté par M. Le Corre (UMR Entropie, Université de La Réunion), le CBN-CPIE a réalisé sur Tromelin divers travaux sur le Veloutier (<i>Heliotropium foertherianum</i>) dont une cartographie fine, entre 2016 et 2018. Ces résultats ont été croisés avec ceux de la composante 'oiseaux marins' du projet afin de mieux comprendre leurs interactions et décider d'éventuelles mesures de gestion conservatoire. En plus de rapports techniques et de comptes-rendus de mission, ce projet a donné lieu à de la valorisation scientifique.</p> <p>Sous l'égide du Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion, le CBN-CPIE Mascarin a collaboré avec les TAAF à des récoltes d'insectes sur Tromelin en 2018 tout en précisant leurs interactions avec leurs plantes hôtes.</p> <p><u>Valorisation scientifique</u></p> <p>Le programme BEST 2.0 DyCIT a donné lieu à plusieurs présentations. D'abord en 2018, au cours du séminaire régional Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental (Université de La Réunion, 29-31 octobre), puis en 2019 lors de la 3ème conférence internationale Island Evolution, Ecology and Conservation (Université de La Réunion, 3-9 juillet). Ces restitutions, présentées par des personnels des divers partenaires du projet (Laboratoire ECOMAR, CBN-CPIE Mascarin, TAAF) portaient sur les interactions entre les oiseaux marins et le Veloutier.</p>	
Perspectives 2021-2030	<p><u>Relevés de terrain, analyse des données et rédaction de documents techniques</u></p> <p>Selon les opportunités et le temps disponible, il serait souhaitable de monter des projets en partenariat avec des spécialistes de la faune des îles Éparses (notamment chez les arthropodes terrestres) afin d'améliorer les connaissances sur les relations entre la faune et la flore. Ces études pourraient être mises en œuvre lors des prochaines missions de longue durée du CBN-CPIE Mascarin (Grande Glorieuse [2022 et 2027], Tromelin [2023 et 2028], Juan de Nova [2024 et 2029] et Europa [2026], voire à l'occasion du prochain consortium de recherche inter-organismes (dates inconnues).</p> <p><u>Valorisation scientifique</u></p> <p>Dans le cadre des travaux de thèse de M. Saunier (UMR Entropie, Université de La Réunion) qui constituent le prolongement du projet BEST 2.0 DyCIT, des publications associant le CBN-CPIE Mascarin pourraient avoir lieu entre 2021 et 2022.</p>	

Programmes	A moyen terme, il serait pertinent de valoriser les données entomofaunes recueillies en 2011 sur les îles Éparses (projet pluridisciplinaire monté à l'occasion du consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2011-2013) et en 2018 sur Tromelin.
Références bibliographiques	Agrément CBN / Consortium IE 2011-2013 / BEST 2.0 DyCIT / Plan d'Action Biodiversité (R1.2)
Planning	5 - 18 - 19 - 20 - 35 - 36 -37 - 40 - 41 - 42 - 52 - 59 - 66 - 72
	<u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : P = publication ; C = colloque / En gras = perspectives

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Relations entre la flore et la faune	Relevés de terrain ; Analyse des données ; Rédaction de documents techniques								E G	J T		G		E T	T	T				G?	T?	J?		E?	G?	T?	J?	
	Valorisation (colloque [C], publication [P])															C	C			P?	P?							



Fous à pieds rouges en nidification sur des veloutiers (Tromelin)

© CBNM - J. HIVERT

Missions d'intérêt général	Connaissance / Information, communication et sensibilisation
Domaine	Sciences naturelles
Actions	Récoltes et observations de terrain ; Valorisation Priorité 2
Objectifs opérationnels	Participer ponctuellement à d'autres programmes de recherche des sciences de la Vie et de la Terre, notamment à travers des récoltes et des observations de terrain, afin d'améliorer les connaissances naturalistes des îles Éparses, d'étendre le réseau de partenaires et de valoriser le CBN-CPIE
Bilan 2004-2020	<p>Récoltes et observations de terrain</p> <p>Au gré d'opportunités et de rencontres avec des spécialistes de diverses disciplines des sciences de la Vie et de la Terre et grâce à la présence régulière sur les îles et à la fine connaissance de terrain de ses botanistes, le CBN-CPIE Mascarin participe de manière intermittente à divers programmes de recherche sur les îles Éparses. Des récoltes et des observations ont ainsi été réalisées en vue d'alimenter d'autres projets dans des domaines tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les lichens en collaboration avec R. Poncet (UMS PatriNat, Orléans, France) : des récoltes ont d'abord été effectuées de manière aléatoire par le CBN-CPIE Mascarin sur Europa (2011 et 2016) et aux Glorieuses (2012 et 2014). En avril 2019, le premier inventaire systématique des lichens a été réalisé sur l'ensemble des îles Éparses par R. Poncet avec l'assistance de botanistes du CBN-CPIE Mascarin, dans le cadre du projet RECOFFIE (Consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2017-2021). Cette phase de terrain a permis la récolte de nombreux spécimens en vue de leur détermination et de leur conservation au sein de collections de référence • les bryophytes en collaboration avec C. Ah-Peng (Université de La Réunion, France) et T. Hederson (Université de Cape Town, Afrique du Sud) : des récoltes ont été effectuées de manière aléatoire par le CBN-CPIE Mascarin sur Europa (2011 et 2015), Juan de Nova (2013) et aux Glorieuses (2012 et 2014). Les échantillons ont été partagés en deux parts, l'une a été transmise aux spécialistes tandis que l'autre est conservée dans l'herbier du CBN-CPIE Mascarin. Bien que les résultats de détermination ne soient encore que partiels, un échantillon d'Europa semble particulièrement intéressant car il s'agirait d'une nouvelle espèce pour la science (<i>Plaubalia</i> sp.) • les drosophiles en collaboration avec J. David et A. Yassin (laboratoire Populations, Génétique, Evolution du CNRS, Gif-sur-Yvette, France) : des récoltes ciblées ont été effectuées par le CBN-CPIE Mascarin sur Europa en 2011, ce qui a représenté une première sur cette île • les oiseaux en collaboration avec M. Le Corre (UMR Entropie, Université de La Réunion) : un inventaire exhaustif de l'avifaune d'Europa a été effectué en 2011 par B. Dumeau (ornithologue et écovolontaire pour le CBN-CPIE Mascarin) et J. Hivert • le crabe des cocotiers en collaboration avec J. Poupin (Institut de Recherche de l'École navale de Brest, France) : sur Juan de Nova, alors qu'elle était supposée disparue, l'espèce a été redécouverte par J. Hivert et E. Lagadec (CYROI, Saint-Denis, France) en avril 2011, puis revue par le CBN-CPIE Mascarin en 2013. Des observations ont également été rapportées de la Grande Glorieuse en 2011, 2014 et 2017. <p>Valorisation scientifique</p> <p>En 2012, J. Hivert a été associé à un article d'A. Yassin publié dans la revue Fly sur les Drosophilidae des îles Éparses et sur une association originale avec <i>Leptadenia madagascariensis</i> de Juan de Nova.</p> <p>En 2014, les observations ornithologiques effectuées par B. Dumeau et J. Hivert sur Europa sont publiées dans la revue Ornithos.</p> <p>De manière plus anecdotique, J. Hivert est cité et remercié par J. Poupin pour ses contributions à l'article 'First inventory of the Crustacea (Decapoda, Stomatopoda) of Juan de Nova Island with ecological observations and comparison with nearby islands in the Mozambique channel (Europa, Glorieuses, Mayotte)' paru en 2016 dans Acta Oecologica (Volume 72).</p>
Perspectives 2021-2030	<p>Récoltes et observations de terrain</p> <p>Des récoltes complémentaires de lichens pourraient être envisagées si besoin de matériel supplémentaire pour le projet d'inventaire en cours. Ce serait intéressant de débiter des travaux sur les mycorhizes associés aux ligneux des îles Éparses en montant un projet de recherche avec des spécialistes.</p> <p>Valorisation scientifique</p> <p>Les travaux sur les lichens débutés en 2019 entre le CBN-CPIE Mascarin et R. Poncet dans le cadre du projet RECOFFIE devraient faire l'objet de publications sur la période 2021-2022.</p>

Programmes	Agrément CBN / Consortium IE 2017-2021																								
Références bibliographiques	5 - 12 - 14 - 18 - 26 - 35 - 74 - 89 - 102 - 103																								
Planning	Légendes : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / (L) = lichens ; (B) = bryophytes ; (D) = drosophiles ; (I) = insectes ; (O) = oiseaux ; (C) = crabe de cocotier / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : P = publication ; C = colloque / En gras = perspectives																								

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sciences naturelles	Récoltes et observations de terrain (lichens [L], bryophytes [B], drosophiles [D], oiseaux [O], crabe [C])								E (L) B (D) O (J) C (G) C (C)	G (B) L	J (B) C	G (L) C	E (B)	E (L) O	G (C)		E (L) J (L) G (L) T (L)											
	Valorisation (publication [P], colloque [C])									P		P							P?	P?								



Missions d'intérêt général	Conservation / Connaissance / Gestion et diffusion de l'information / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation		
Domaine	Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes		
Actions	Etats des lieux ; Programmes de lutte ; Protocoles de détection précoce ; Stratégie de biosécurité ; Valorisation ; Formation	Priorité	1
Objectifs opérationnels	<p>Acquérir des connaissances et développer des programmes de lutte afin d'éradiquer (ou contrôler) les espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes</p> <p>Détecter précocement toute nouvelle introduction végétale afin de l'éradiquer rapidement si besoin</p> <p>Réduire voire éviter toute introduction de matériel vivant sur les îles Éparses quel que soit le type de moyen de transport et de public</p> <p>Former les partenaires aux méthodes et aux outils de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes</p>		
Bilan 2004-2020	<p>L'expertise et l'appui technique au gestionnaire dans la gestion conservatoire des espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes constitue une des actions phares et transversales du CBN-CPIE Mascarin. A travers l'acquisition de connaissances de terrain, le CBN-CPIE Mascarin accompagne les TAAF dans la définition et la mise en œuvre de programmes de lutte et de protocoles visant à éliminer ou réduire la menace des espèces invasives à l'échelle globale d'un territoire (Europa et Tromelin) ou au sein de secteurs naturels définis comme prioritaires en terme de restauration (Juan de Nova et Glorieuses). En 2020, un travail partenarial avec les TAAF dans le cadre du Plan d'Action Biodiversité (Cf. Encart 1) a permis de préconiser 10 actions détaillées visant à la gestion des espèces végétales exotiques (potentiellement envahissantes).</p> <p>Etats des lieux</p> <p>Dès ses premières missions de terrain dans les îles Éparses, le CBN-CPIE Mascarin a relevé la menace exercée par les espèces végétales exotiques (inventaire global de la flore, statuts d'indigénat et d'invasibilité des taxons). Les diverses missions ont permis de compléter, d'affiner et d'actualiser les connaissances sur les invasions par la flore exotique selon deux modalités d'acquisition des données :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dans le cas des îles présentant un bon état de conservation (Europa et Tromelin) : caractérisation et cartographie fine des stations des espèces exotiques les plus envahissantes ou pouvant facilement être éradiquées afin de prioriser et définir rapidement des programmes de lutte à l'échelle du territoire • dans le cas des îles présentant un mauvais état de conservation global mais abritant des milieux naturels à restaurer (Juan de Nova et Glorieuses) : caractérisation et cartographie fine des espaces à forts enjeux de conservation et des espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes incluses dans le périmètre afin de prioriser et définir à moyen terme des programmes de lutte spatialisés <p>Des méthodologies de prise de données sur les espèces exotiques et des bordereaux de terrain ont été développés pour chaque territoire et toutes les données relevées <i>in situ</i> ont été régulièrement bancarisées et analysées.</p> <p>En plus des données accumulées par le CBN-CPIE Mascarin (Europa : 2006, 2011 et 2016 ; Juan de Nova : 2009, 2013 et 2019 ; Glorieuses : 2004, 2005, 2012, 2014 et 2017 ; Tromelin : 2013 et 2018), le travail de caractérisation des zones prioritaires de restauration des milieux naturels des Glorieuses est effectué par l'agent de l'environnement des TAAF depuis 2020 (avec l'assistance technique et une formation du CBN-CPIE Mascarin).</p> <p>Programmes de lutte</p> <p>Grâce à l'acquisition de données de terrain et bibliographiques sur les espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes, des programmes de lutte ont été définis conjointement par le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF sur Europa (depuis 2011) et sur Tromelin (depuis 2015). Ils ont pour objectif d'éradiquer (ou contrôler) à l'échelle globale du territoire et à moyen terme les principales menaces végétales. Chaque programme s'appuie sur une stratégie, des méthodes et des outils définis dans un guide de gestion destiné au gestionnaire et aux acteurs de terrain. Mis à jour en fonction des programmes de lutte, la nouvelle version regroupe les 9 espèces exotiques traitées sur Europa et les 7 sur Tromelin. Il présente pour chacune d'entre elles une fiche illustrée de reconnaissance et des préconisations concernant la stratégie et les méthodes de lutte et de suivi à appliquer <i>in situ</i> ainsi que pour le traitement des déchets verts issus des actions de lutte. Chaque programme dispose de fiches de renseignements correspondant aux diverses actions de lutte et/ou de suivi effectuées <i>in situ</i>. Remplies par les acteurs de terrain, les données sont bancarisées par le CBN-CPIE Mascarin et leur exploitation permet de dresser et diffuser des bilans et l'état d'avancement des opérations de lutte et de suivi pour chaque espèce exotique traitée.</p> <p>○ <i>Europa</i></p>		

Débuté de manière expérimentale fin 2011 puis officialisé fin 2012 (par une convention signée par le Préfet et administrateur supérieur des TAAF et le Général en chef des FAZSOI), le premier programme de lutte concerne l'éradication du Choca (*Furcraea foetida*) et du Sisal (*Agave sisalana*). Il se base sur un modèle unique de coopération entre divers corps de métier regroupant des gestionnaires (TAAF), des scientifiques (CBN-CPIE Mascarin) et des militaires (FAZSOI). Suite à la mission de 2016 du CBN-CPIE Mascarin et grâce à la mise en place d'agents de l'environnement des TAAF, de nouveaux programmes sont élaborés. Courant 2016 débutent les actions de lutte contre la Fataque (*Megathyrus maximus*). En 2018, les premières actions de contrôle du Cocotier (*Cocos nucifera*) et du Filao (*Casuarina equisetifolia*) ont lieu grâce à la participation des TAAF, du CBN-CPIE Mascarin et d'élagueurs professionnels (projet BEST 2.0 PRODVEGEUR). Suite à leur détection précoce en 2019, des actions de lutte et de suivi ont été engagées par les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin contre le Ricin (*Ricinus communis*) et le Cenchré épineux (*Cenchrus echinatus*). En 2020, une intervention des TAAF a permis d'abattre l'unique individu de Morongue (*Moringa oleifera*) et la population de Tamarin (*Tamarindus indica*).

A ce jour, 9 espèces exotiques bénéficient d'actions de lutte sur Europa. Quelle que soit l'espèce traitée, quasiment toutes les stations sont régulièrement suivies par les agents de l'environnement des TAAF et le CBN-CPIE Mascarin (à raison d'une mission de courte durée par an pour le suivi du Choca et du Sisal et lors des missions de longue durée) afin de s'assurer de leur éradication définitive.

- *Tromelin*

Suite à la rédaction du premier guide de gestion des principales espèces végétales exotiques envahissantes de Tromelin en 2015, quelques actions de lutte expérimentales ont été initiées en 2016. Dès 2017, des programmes de lutte visant l'éradication de l'Aloès amer (*Aloe vera*), du Cactus sémaphore (*Consolea falcata*) et du Lepidium (*Lepidium englerianum*) et au contrôle du Cocotier (*Cocos nucifera*) ont été mis en œuvre de manière régulière par les agents de l'environnement des TAAF et le CBN-CPIE Mascarin lors de sa présence sur le terrain. En 2018, un programme débute contre le Jean-Robert (*Euphorbia hirta*) et des actions sont menées contre le Panicum (*Panicum pseudowoeltzkowii*) et le Ti trèfle (*Oxalis corniculata*) suite à leur détection précoce.

A ce jour, 7 espèces exotiques bénéficient d'actions de lutte et de suivi sur Tromelin et 4 pourront être considérées comme définitivement éradiquées très prochainement (Aloès, Cactus sémaphore, Panicum, Ti trèfle).

Protocoles de détection précoce de la flore spontanée

Dans le cadre des programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes, un protocole de détection précoce de la flore spontanée et d'intervention rapide a été mis en place conjointement entre le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF. Conçu sous la forme d'une fiche de renseignements pour chaque île, parfois illustrée par des photos des espèces déjà connues, cet outil permet de renseigner chaque supposée nouvelle observation, la géolocaliser et la photographier dans le détail. Ces informations sont transmises au CBN-CPIE Mascarin qui procède à la détermination et qui, dans le cas d'une nouvelle espèce avérée, précise le statut d'indigénat du taxon sur la base d'un faisceau d'informations (données de terrain et bibliographiques). Si besoin, des actions de gestion sont préconisées pour être mises en œuvre *in situ* par les TAAF.

Ce type de protocole a tout d'abord concerné les agents de l'environnement des TAAF de Tromelin (en 2017), puis ceux d'Europa et des Glorieuses (en 2020). Il a permis de rapporter quelques nouvelles observations sur Tromelin (11 taxons dont 4 indigènes, 1 cryptogène et 6 exotiques, la plupart non installées durablement ou éradiquées) et un nouveau taxon indigène sur la Grande Glorieuse (*Ophioglossum* sp.).

Valorisation scientifique

En 2014, le CBN-CPIE Mascarin a créé le site Internet 'Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes dans les îles Éparses' afin de présenter et suivre les programmes de lutte. Initialement dédié à la lutte contre le Choca et le Sisal sur Europa, ce site a été complété en 2018 par les données de lutte contre la Fataque. En 2019, les données des programmes de lutte sur Tromelin (soit 7 espèces exotiques envahissantes) ont été mises en ligne. Toutes ces données sont régulièrement complétées, au gré des actions menées *in situ* et des retours des fiches de renseignements correspondantes.

En 2018, deux présentations des programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes ont eu lieu lors du séminaire régional Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental (Université de La Réunion, 29-31 octobre). La première, présentée par M. Amy (TAAF) et J. Hivert, concernait Europa tandis que la seconde, animée par G. Dicque (UR), J. Hivert et S. Orłowski (TAAF), traitait des programmes mis en œuvre sur Tromelin.

Formation

- *Formation des militaires*

Dans le cadre du programme de lutte contre le Choca et le Sisal, une formation était dispensée entre 2013 et 2016 par le CBN-CPIE Mascarin à l'ensemble des détachements militaires (FAZSOI) en partance pour Europa. Après une présentation par les TAAF des îles Éparses et de leurs réglementations, J. Hivert animait durant une heure un Powerpoint intitulé 'Les trésors de la biodiversité d'Europa : enjeux et orientations pour la conservation de la flore et des habitats'. Richement illustré, ce support offrait une présentation détaillée d'Europa (particularités géographiques, physiques et climatiques, principaux faits historiques, les grandes formations végétales, leurs enjeux et leurs menaces) et du programme de lutte contre le Choca et le Sisal (problématique, stratégie et méthodes de lutte, fiches de suivi des travaux et procédure de transmission). Au total, 25 interventions ont été réalisées par le CBN-CPIE Mascarin jusqu'à ce que cette formation soit confiée aux agents de l'environnement d'Europa lors de leur mise en place en juillet 2016.

o *Formation des agents de l'environnement des TAAF*

Depuis 2020, les agents de l'environnement des TAAF des îles Europa, Glorieuses et Tromelin bénéficient d'une formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses dispensée par le CBN-CPIE Mascarin. Parmi les actions abordées figurent les méthodes de lutte et de suivi des espèces végétales exotiques envahissantes (programmes de lutte sur Europa et Tromelin), les méthodes de cartographie fine des secteurs naturels en vue d'un programme de lutte spatialisé aux Glorieuses (état des lieux des espaces à forts enjeux de conservation) ainsi que le protocole de détection précoce de la flore spontanée. Grâce à des exercices pratiques et pédagogiques, cette formation permet aux agents de terrain de bien assimiler les protocoles et les outils associés et de gagner ainsi en autonomie sur le terrain.

Malgré la crise sanitaire, trois sessions ont eu lieu tout au long de l'année 2020 : en visioconférence les 16 et 26 juin (respectivement auprès de M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' et A. Goguelat, agent de l'environnement 'Tromelin'), et en présentiel les 14-15 décembre auprès d'A. Goguelat et R. Gouyet (agent de l'environnement 'Glorieuses').

Perspectives 2021-2030

Etats des lieux

Les états des lieux des espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes pourront être complétés et actualisés lors des prochaines missions de longue durée du CBN-CPIE Mascarin sur Europa (2021 et 2026) et sur Tromelin (2023 et 2028).

Le travail de caractérisation des zones prioritaires de restauration des milieux naturels des Glorieuses pourrait être poursuivi par les agents de l'environnement des TAAF sur la période 2021-2023 et complété par le CBN-CPIE Mascarin lors de sa prochaine mission longue durée (2022). A Juan de Nova où la problématique est identique, des relevés supplémentaires pourraient être effectués par le CBN-CPIE Mascarin (2024 et 2029) et éventuellement par des agents de l'environnement en 2025-2026. L'ensemble de ces données permettraient de définir les premiers programmes de lutte spatialisés à moyen terme.

Programmes de lutte

o *Lutte à l'échelle du territoire : Europa et Tromelin*

Les programmes de lutte actuellement en cours contre 9 espèces exotiques sur Europa devront être poursuivis dans les années à venir, jusqu'à leur éradication définitive. Dans le cas du Choca et du Sisal, les actions de lutte engagées en partenariat avec les FAZSOI devraient se terminer courant 2021-2022, mais tout comme les autres espèces traitées, il faudra continuer leur suivi durant quelques années.

Au vu des suivis effectués ces dernières années sur Tromelin, l'Aloès, le Panicum, le Ti trèfle et le Cactus sémaphore devraient être considérés comme définitivement éradiqués courant 2021-2022. Les autres programmes devront être poursuivis.

De nouveaux programmes de lutte pourraient être élaborés avec les TAAF en fonction des nouvelles données de terrain et de la stratégie et des moyens mis en œuvre par le gestionnaire. Le guide de reconnaissance et de gestion des principales espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes sur Europa et/ou Tromelin sera mis à jour et complété dès que nécessaire.

o *Lutte spatialisée : Juan de Nova et Glorieuses*

Dès l'acquisition de données de terrain suffisantes sur les secteurs naturels pouvant faire l'objet d'actions de restauration, des programmes de lutte spatialisés pourraient être définis et mis en œuvre en concertation avec les TAAF et avec l'appui des militaires. L'objectif serait de confiner (ou contrôler) localement les principales espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes des secteurs à forts enjeux de conservation. Tout comme ceux d'Europa et de Tromelin, ces programmes devront s'appuyer sur un guide de gestion et des fiches de renseignements, et les données relatives aux actions de lutte et/ou de suivi devront être bancarisées en vue de leur exploitation et de leur diffusion.

Des programmes de lutte spatialisés pourraient ainsi concerner les Glorieuses à partir de 2022 et Juan de Nova à partir de 2025.

Protocoles de détection précoce de la flore spontanée

Le protocole de détection précoce de la flore spontanée et d'intervention rapide mis en œuvre à Europa, aux Glorieuses et à Tromelin devrait être poursuivi dans les dix prochaines années grâce à la participation des agents de l'environnement des TAAF et l'expertise technique du CBN-CPIE Mascarin. Il pourrait être étendu à Juan de Nova à partir de 2022, selon la date de prise de poste de l'agent et sa charge de travail.

Afin d'optimiser ce type de protocole, il serait souhaitable d'améliorer les outils d'aide à la reconnaissance de la flore des îles Éparses (flore illustrée, clés de détermination, etc.) à destination des agents de terrain des TAAF.

Stratégie de biosécurité

Dans le cadre du Plan d'Action Biodiversité des TAAF, le CBN-CPIE Mascarin pourrait participer à titre d'expert à l'action R1.1 'Elaboration et application d'une stratégie de biosécurité'. Son objectif est de réduire voire éviter toute introduction de matériel vivant sur les îles Éparses quel que soit le type de moyen de transport et de public. Cette action pilotée par les TAAF et faisant intervenir de nombreux et divers opérateurs et partenaires pourrait débuter en 2022 et s'étaler sur 5 ans. Elle consistera à définir collégialement une stratégie et des protocoles de biosécurité, à leur mise en œuvre ainsi qu'à leur suivi et leur évaluation.

Valorisation scientifique

Pour continuer à suivre l'évolution des programmes de lutte existants et d'en dresser des bilans, le site Internet '[Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes dans les îles Éparses](#)' doit continuer à être régulièrement alimenté (remplissage *in situ* des fiches de renseignement à chaque action, bancarisation et versement en ligne des données). Courant 2021-2022, ce site sera complété par l'affichage de nouveaux programmes de lutte démarrés sur Europa en 2016 (Cenchré épineux [*Cenchrus echinatus*], Cocotier [*Cocos nucifera*], Filao [*Casuarina equisetifolia*], Ricin [*Ricinus communis*], Morongue [*Moringa oleifera*], Tamarin [*Tamarindus indica*]). Selon la date de mise en œuvre effective de programmes de lutte sur Juan de Nova et aux Glorieuses, ces territoires pourraient voir leurs données mises en ligne à partir de 2025.

Dans le but de valoriser l'éradication du Choca et du Sisal sur Europa, les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin ont prévu de corédiger un article sur la stratégie et les méthodes de lutte de ce programme partenarial. Il pourrait être soumis à une revue telle que les 'Cahiers scientifiques de l'océan Indien occidental' courant 2022. En parallèle, une conférence de presse pourrait également être organisée en collaboration entre le CBN-CPIE Mascarin, les TAAF et les FAZSOI.

Formation

Entre janvier et avril 2021, trois sessions de deux jours de formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses ont eu lieu auprès de 5 agents des TAAF (C. Roy et Q. D'Orchymont, agents de l'environnement 'Europa' ; M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' ; A. Cartraud, agent de l'environnement 'Tromelin' ; M. Amy, coordinateur îles Éparses).

Cette formation doit perdurer et s'intensifier dans les prochaines années de manière à toucher l'ensemble des personnels de terrain des TAAF. Elle devra prochainement (2022 ?) intégrer les agents de Juan de Nova. Les supports de formation devront être mis à jour en fonction de l'évolution des objectifs, des moyens et des programmes d'actions des TAAF dans la gestion de la flore et des végétations des îles Éparses.

Programmes Agrément CBN / Plan d'Action Biodiversité (R1.1, R1.3 et O1.2) / BEST 2.0 PRODVEGEUR

Références bibliographiques 2 - 5 - 12 - 13 - 14 - 18 - 23 - 25 - 27 - 29 - 34 - 35 - 43 - 44 - 45 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57 - 58 - 61 - 65 - 67 - 70 - 76 - 88 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 100 - 107 - 110

Planning Légendes : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : W = site Internet ; C = colloque ; Cp = conférence de presse ; P = publication / Formation : M = militaires ; A = agents TAAF / En gras = perspectives

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes	Etats des lieux	G	G	E			J		E	G	JT	G		E	G	T	J	G	EG?	G	G?T	J	J?	EJ?	G	T	J		
	Programmes de lutte								E	E	E	E	ET	EGT	EGT	EGT	EJGT	EJGT	EJGT	EJGT	EJGT	EJGT							
	Protocoles de détection précoce															T	T	T	ET	EGT	EJGT								
	Stratégie de biosécurité																				?	?	?	?	?				
	Valorisation (site Internet [W], colloque [C], conférence de presse [Cp], publication [P])									W	W	W	W	W	WC	W	W	W	W	W	WCpP	W	W	W	W	W	W	W	W
Formation (militaires [M]; agents TAAF [A])										M	M	M	M	M				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A



Missions d'intérêt général	Conservation / Connaissance / Gestion et diffusion de l'information / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation	
Domaine	Espèces végétales menacées	
Actions	Etats des lieux ; Listes rouges ; Etudes de génétique des populations ; Plans de conservation ; Valorisation ; Formation	Priorité 1
Objectifs opérationnels	<p>Recenser et suivre les espèces végétales menacées pour identifier leur dynamique, leurs menaces et leur urgence conservatoire</p> <p>Dresser et actualiser collégalement les listes rouges de la flore vasculaire terrestre des îles Éparses sur la base d'une méthode d'évaluation adaptée aux petits territoires</p> <p>Connaitre la structure génétique des populations d'espèces végétales menacées afin d'orienter les actions de gestion conservatoire</p> <p>Rédiger et accompagner la mise en œuvre de plans de conservation en faveur des espèces végétales menacées et de leurs habitats</p> <p>Former les partenaires aux programmes, aux méthodes de reconnaissance, de recensement et de suivi des espèces végétales menacées</p>	
Bilan 2004-2020	<p>L'expertise et l'appui technique au gestionnaire dans la gestion conservatoire des espèces végétales menacées constitue une des actions phares et transversales du CBN-CPIE Mascarin. A travers l'acquisition de connaissances de terrain et l'élaboration de listes rouges, le CBN-CPIE Mascarin accompagne les TAAF dans la définition et la mise en œuvre de plans de conservation des espèces végétales menacées. En 2020, un travail partenarial avec les TAAF dans le cadre du Plan d'Action Biodiversité (Cf. Encart 1) a permis de préconiser 10 actions détaillées visant à la gestion des espèces végétales menacées.</p> <p>Etats des lieux</p> <p>Dès ses premières missions de terrain dans les îles Éparses, le CBN-CPIE Mascarin a relevé la présence d'espèces patrimoniales compte tenu de leur rareté et/ou de leur endémicité (stricte à régionale). Lors des missions de longue durée, des recensements plus systématiques ont été mis en œuvre afin de caractériser et cartographier le plus exhaustivement possible ces espèces rares, puis effectuer des suivis de leurs stations et si possible de chaque individu (selon un pas de temps de 5 ans).</p> <p>Une méthodologie de prise de données sur les espèces végétales menacées et des bordereaux de terrain ont été développés et toutes les données relevées <i>in situ</i> sont régulièrement bancarisées et analysées par le CBN-CPIE Mascarin.</p> <p>En plus des données accumulées par le CBN-CPIE Mascarin (Europa : 2006, 2011 et 2016 ; Juan de Nova : 2009, 2013 et 2019 ; Glorieuses : 2004, 2005, 2011, 2012, 2014 et 2017 ; Tromelin : 2013, 2017 et 2018), le travail de recensement et de suivi des stations d'espèces végétales menacées est effectué par les agents de l'environnement des TAAF sur Europa (2016, 2019 et 2020) et aux Glorieuses (2020).</p> <p>Listes rouges</p> <p>Dans le but d'évaluer le statut de menace de la flore vasculaire des îles Éparses sur la base des connaissances acquises par le CBN-CPIE Mascarin, un atelier de travail s'est tenu au CBN-CPIE Mascarin les 3 et 4 avril 2017. Il a réuni l'ensemble des experts de la flore vasculaire terrestre des îles Éparses : V. Bouillet, C. Fontaine, J. Féraud et J. Hivert. Une nouvelle méthode a été élaborée collégalement en adaptant la démarche 'Liste rouge régionale' proposée par l'UICN au cas des territoires de petite surface. Cette méthode a été appliquée à chaque taxon indigène et cryptogène d'Europa, Juan de Nova, des Glorieuses et de Tromelin qui s'est vu assigner un statut de menace régionale à l'échelle du territoire mais également à l'échelle globale des îles Éparses.</p> <p>Un rapport présente la méthode d'évaluation et ses résultats appliqués à la flore des îles Éparses. Les listes des espèces végétales menacées et une présentation sous forme de graphique sont déclinées pour chaque territoire sur le site 'Flore et végétations des îles Éparses' du CBN-CPIE Mascarin.</p> <p>Valorisation scientifique</p> <p>Aucune action de valorisation scientifique des programmes de gestion des espèces végétales menacées n'a été réalisée jusqu'ici.</p> <p>Formation</p> <p>Depuis 2020, les agents de l'environnement des TAAF des îles Europa, Glorieuses et Tromelin bénéficient d'une formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses dispensée par le CBN-CPIE Mascarin. Parmi les actions abordées figurent des méthodes de reconnaissance, de recensement et de suivi des</p>	

espèces végétales menacées. Grâce à des exercices pratiques et pédagogiques, cette formation permet aux agents de terrain de bien assimiler les protocoles et les outils associés et de gagner ainsi en autonomie sur le terrain.

Malgré la crise sanitaire, trois sessions ont eu lieu tout au long de l'année 2020 : en visioconférence les 16 et 26 juin (respectivement auprès de M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' et A. Goguelat, agent de l'environnement 'Tromelin'), et en présentiel les 14-15 décembre auprès d'A. Goguelat et R. Gouyet (agents de l'environnement 'Glorieuses').

Etats des lieux

Le suivi des stations déjà connues des espèces végétales menacées sera mené tous les 5 ans sur chaque territoire, de manière à minimiser les impacts liés aux relevés (piétinement, manipulations, etc.). Les prochaines missions de longue durée du CBN-CPIE Mascarin permettront ces suivis sur Europa (2021 et 2026), sur Juan de Nova (2024 et 2029), aux Glorieuses (2022 et 2027) et sur Tromelin (2023 et 2028).

La présence régulière sur le terrain des agents de l'environnement des TAAF et leur formation à la reconnaissance, au recensement et au suivi des espèces végétales menacées vont également permettre d'obtenir de nouvelles données (détection opportuniste de nouvelles stations par exemple).

Au-delà des espèces menacées ('EN danger critique', 'EN danger' et 'Vulnérable'), il serait pertinent de relever et caractériser le plus exhaustivement possible les espèces jugées 'Quasi menacé' et 'Données insuffisantes' de manière à affiner leur évaluation lors des prochaines révisions des listes rouges.

Listes rouges

Sachant que la première évaluation des statuts de menace de la flore indigène et cryptogène des îles Éparses a eu lieu en 2017 et que l'IUCN préconise une révision tous les dix ans, la deuxième évaluation devrait avoir lieu en 2027. Ce laps de temps paraît pertinent car il permettra de récolter de nouvelles données sur l'ensemble des îles au gré des missions programmées entre 2021 et 2026-2027.

A terme, il serait judicieux de travailler sur des listes rouges d'habitats.

Etudes de génétique des populations

Dans le cadre de l'élaboration de plans de conservation en faveur des espèces végétales menacées, il apparaît fondamental et urgent de réaliser des études en laboratoire pour connaître la structure génétique de leurs populations. Ces données permettront de mieux orienter les actions de gestion conservatoire telles que la récolte des semences (identification des semenciers à échantillonner pour disposer d'une bonne représentativité de la diversité génétique du taxon) et leur multiplication en vue de programmes de plantation (renforcement de populations, réintroduction, arboretum).

Sous réserve de financements, un projet de recherche pluridisciplinaire (gestionnaires, botanistes et généticiens) devrait être monté sur cette thématique dans les années à venir. Le CBN-CPIE Mascarin pourrait participer aux récoltes de terrain (échantillonnage le plus large possible grâce à des prélèvements de feuilles conditionnées en silicagel) lors de ses prochaines missions (Europa, 2021 ; Glorieuses : 2022 ; Tromelin, 2023 ; Juan de Nova, 2024) et des récoltes complémentaires pourraient être effectuées par les agents de l'environnement des TAAF. Les analyses en laboratoires des échantillons devront idéalement se faire dans les 4 ans suivant les phases de prélèvements *in situ*.

Plans de conservation

Dans le but d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces végétales menacées, il est nécessaire de définir collégialement (mise en place d'un comité technique piloté par les TAAF) des plans de conservation et de mettre en œuvre des actions visant la restauration de leurs populations et de leurs habitats. Ces plans doivent se baser sur l'ensemble des connaissances floristiques disponibles (inventaires de la flore vasculaire, états des lieux des espèces menacées, Listes rouges, typologies des habitats, cartes des systèmes de végétation, priorisation des zones à forts enjeux de conservation écosystémique, études de génétique des populations si disponibles, etc.) et si possible écosystémiques (faune associée). Un plan de conservation peut être dédié à une espèce donnée ou à l'ensemble des espèces menacées d'un territoire donné, ou avoir une approche habitat. Chaque plan de conservation doit être opérationnel et comprendre 3 parties essentielles : 1. évaluation du statut de chaque espèce menacée et une analyse détaillée de leurs menaces, 2. le but et les objectifs du plan et 3. des listes détaillées d'actions. Après validation, il devra être mis en œuvre durant plusieurs années et évalué.

En prémice à la rédaction de ces plans de conservation, qui n'interviendra qu'à l'issue des analyses de génétique des populations (soit idéalement à partir de 2025 pour les espèces végétales menacées d'Europa, 2026 pour les Glorieuses, 2027 pour Tromelin et 2028 pour Juan de Nova), le CBN-CPIE Mascarin a rédigé courant 2021 des guides

de reconnaissance et de gestion des espèces végétales menacées d'Europa (n= 15), des Glorieuses (n =16) et de Tromelin (n = 2). Une version est prévue pour les 21 espèces menacées de Juan de Nova en 2022. Ces guides, destinés au gestionnaire et aux acteurs de terrain contiennent pour chaque espèce une fiche indiquant ses caractéristiques (taxonomie, description botanique et illustrations, répartition mondiale, statuts de menace locale et régionale), sa situation locale (bilan des inventaires et des menaces, tableau de synthèse, carte de répartition) ainsi que des préconisations d'actions visant à améliorer la connaissance et la gestion conservatoire. Ces guides contiennent également des fiches de renseignements destinées aux observations de terrain pour les protocoles de suivi phénologique et de recensement/suivi des individus/stations d'espèces végétales menacées.

Valorisation scientifique

Suite à la révision des listes rouges de la flore vasculaire des îles Éparses programmée en 2027, il serait intéressant de faire valider la méthode d'évaluation adaptée aux petits territoires par le Comité français de l'IUCN et de publier un article sur ces travaux (courant 2028 ?).

Afin de partager les connaissances et les données d'inventaire acquises depuis 2004 sur les espèces végétales menacées des îles Éparses ainsi que les futures actions de gestion, un site Internet ('Gestion des espèces végétales menacées des îles Éparses') pourrait être créé par le CBN-CPIE Mascarin à l'horizon 2027-2030. Dédié principalement au gestionnaire, il permettrait de proposer une présentation détaillée de chaque taxon (statut de menace, description et photos, état des lieux), une carte interactive (à l'échelle des stations ou des individus selon le type biologique) avec le positionnement de chaque sujet et des listes d'informations relevées au cours des suivis successifs et lors des actions de gestion conservatoire.

Formation

Entre janvier et avril 2021, trois sessions de deux jours de formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses ont eu lieu auprès de 5 agents des TAAF (C. Roy et Q. D'Orchymont, agents de l'environnement 'Europa' ; M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' ; A. Cartraud, agent de l'environnement 'Tromelin' ; M. Amy, coordinateur îles Éparses).

En mars 2021, cette formation s'est enrichie de volets dédiés à la récolte et au conditionnement de parts végétales et au suivi phénologique (applicables notamment aux espèces végétales menacées).

Cette formation doit perdurer et s'intensifier dans les prochaines années de manière à toucher l'ensemble des personnels de terrain des TAAF. Elle devra prochainement (2022 ?) intégrer les agents de Juan de Nova. Les supports de formation devront être mis à jour en fonction de l'évolution des objectifs, des moyens et des programmes d'actions des TAAF dans la gestion de la flore et des végétations des îles Éparses.

Programmes Agrément CBN / Plan d'Action Biodiversité (C1.1, C1.2, R2.2 et O1.2)

Références bibliographiques 2 - 5 - 10 - 12 - 14 - 18 - 35 - 39 - 40 - 43 - 52 - 65 - 91 - 92 - 93 - 95 - 96 - 97 - 98 - 100 - 108 - 109 - 110

Planning Légendes : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Etudes de génétique des populations : (R) = récolte / Valorisation : W = site Internet ; C = colloque ; P = publication / En gras = perspectives

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Espèces végétales menacées	Etats des lieux	G	G	E			J		EJ G	G	JT	G		E	GT	T	EJ	EG	EG	G	T	J		E	G	T	J		
	Listes rouges																												
	Etudes de génétique des populations (récolte [R])																			E (R)	G (R)	T (R)	J (R)	?	?	?	?		
	Plans de conservation																			E T	J			E	EG	E T	E J GT	E J GT	E J GT
	Valorisation (site Internet [W], publication [P])																									W	WP?	W	W
	Formation des agents TAAF																			EG T	EG T	EJ? GT	EJ GT	EJ GT	EJ GT	EJ GT	EJ GT	EJ GT	EJ GT



Station de *Guettarda speciosa* (Europa)

Missions d'intérêt général Conservation / Appui technique et expertise / Information, communication et sensibilisation

Domaine **Programmes de multiplication végétale et de plantation**

Actions **Récolte de semences indigènes et mise au point d'itinéraires Techniques de Production; Programmes de production *in situ* et de plantation ; Valorisation ; Formation**

Priorité

1

Objectifs opérationnels

Maîtriser la multiplication des espèces indigènes (dont les espèces menacées) grâce à la mise au point de méthodes satisfaisantes de germination et d'élevage
Accompagner des projets de revégétalisation à travers l'expertise technique du CBN-CPIE Mascarin et la mise en œuvre de programmes de multiplication végétale et de plantation *in situ*

Former les partenaires aux techniques et aux outils de multiplication et de plantation des espèces végétales indigènes des îles Éparses

Bilan 2004-2020

L'expertise et l'appui technique au gestionnaire dans la multiplication végétale et l'élaboration de programmes de plantation constitue une des actions transversales du CBN-CPIE Mascarin. A travers l'acquisition de connaissances sur la récolte, la germination, l'élevage et la plantation d'espèces végétales indigènes et son expertise sur les milieux naturels, le CBN-CPIE Mascarin accompagne les TAAF dans la définition et la mise en œuvre *in situ* de programmes de production et de revégétalisation. Ce domaine est directement au service des programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes et de restauration des zones dégradées (revégétalisation des zones mises à nu si la recolonisation spontanée en espèces indigènes paraît insuffisante grâce à des plantations visant à reconstituer les habitats naturels d'origine) et des programmes de gestion conservatoire des espèces végétales menacées et de leurs habitats (renforcements de population, réintroduction, restauration écologique). Plus secondairement, les productions végétales peuvent alimenter des projets de plantation paysagères et/ou pédagogiques.
Dans le cadre de la rédaction du Plan d'Action Biodiversité (Cf. Encart 1), le CBN-CPIE Mascarin a assisté les TAAF dans la définition d'actions spécifiques à la multiplication végétale *in situ* et à la définition de projets de plantation en appui opérationnel aux orientations liées à la lutte contre les invasions biologiques et au renforcement des espèces menacées.

Récolte de semences indigènes et mise au point d'itinéraires Techniques de Production

Depuis 2009, le CBN-CPIE Mascarin a monté un programme d'étude visant à améliorer les connaissances sur la multiplication des espèces végétales indigènes des îles Éparses. Intitulé 'Itinéraires Techniques de Production d'espèces végétales indigènes' (ITP), il 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', qui est destinée aux agents de l'environnement des TAAF devant gérer une unité de production *in situ*.

Entre 2009 et 2020, ce programme expérimental a été alimenté grâce à 139 événements de récolte de semences indigènes effectués sur 56 espèces au gré des missions du CBN-CPIE Mascarin (Juan de Nova : 2009, 2011, 2013, 2019 ; Europa : 2011, 2016 ; Glorieuses : 2011, 2012, 2014, 2015, 2017, 2019 ; Tromelin : 2013, 2017, 2018). Ce matériel a permis la mise en place de 291 tests de germination *ex situ* (au sein de la serre du CBN-CPIE Mascarin) selon 60 protocoles différents (type de diaspoire, nature du substrat, prétraitement, position de la diaspoire). Suite à l'analyse des données de germination (89 tests jugés satisfaisants à ce jour) et à la compilation des données liées aux phases de récolte, de repiquage et d'élevage, 89 fiches ITP ont été rédigées et elles concernent 50 taxons indigènes des îles Éparses.

Depuis 2015, le programme ITP des îles Éparses fait l'objet d'un article en ligne sur le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' du CBN-CPIE Mascarin où sont téléchargeables toutes les données expérimentales, les rapports et notice méthodologique et les fiches ITP.

Programmes de production *in situ* et de plantation

- *Tromelin*

A travers la composante 'Végétation' du projet BEST 2.0 DyCIT, diverses actions expérimentales visant la restauration écologique du Veloutier ont été entreprises par le CBN-CPIE Mascarin avec l'assistance d'agents de l'environnement des TAAF. En 2016, une pépinière démontable et équipée d'une ombrière a été installée afin de produire des plantules de Veloutier à partir de semences prélevées localement. Entre 2017 et 2018, des plantations de jeunes Veloutier ont été réalisées dans le milieu naturel tandis que des méthodes de transplantation directe et indirecte de sauvageons (prélevés sur le bord de la piste d'aviation pour raison de sécurité) dans des zones perturbées ont

BILAN DES TRAVAUX SUR LES SEMENCES INDIGÈNES					
	Nb de récolte	Nb de taxon	Nb de protocole	Nb de test de germination	Nb de fiche ITP
EUROPA	37	20	28	91	39 (20 taxons)
JUAN DE NOVA	27	12	20	49	58 (28 taxons)
LES GLORIEUSES	66	30	32	139	68 (37 taxons)
TROMELIN	9	7	6	12	9 (6 taxons)
ÎLES ÉPARSES	139	56	60	291	89 (50 taxons)

été testées et comparées. L'ensemble des individus plantés ont été régulièrement suivis (état sanitaire, mesures de hauteur et de diamètre) par les différents acteurs de terrain jusqu'en 2020. Ces actions ont permis de mettre au point des itinéraires techniques et méthodologiques de multiplication et de (trans)plantation du Veloutier dans le cadre d'un programme plus global engagé par les TAAF de revégétalisation des zones perturbées. Malgré la fin du projet BEST 2.0 DyCIT, ces méthodes sont appliquées depuis 2017 par les agents de l'environnement des TAAF qui continuent à bénéficier de l'appui technique du CBN-CPIE Mascarin dès que nécessaire.

- *Europa*

A l'initiative du projet BEST 2.0 PRODVEGEUR, une unité de production végétale fonctionnelle (baptisée 'Europinière' par la classe partenaire du projet) a été installée en 2018 lors d'une mission du CBN-CPIE Mascarin et une équipe d'élagueurs (Elagu'OI) a éradiqué les ligneux exotiques (Filao et Cocotier) autour de la station TAAF. En parallèle, un transfert des compétences en matière de multiplication végétale des espèces indigènes des îles Éparses a été effectué grâce à des formations du CBN-CPIE auprès des agents de l'environnement 'Europa' en 2018 et 2019. Fort de cet outil, de ces nouvelles compétences et d'un espace favorables à une action de restauration écologique, les TAAF ont initié un programme de restauration écologique des abords de la station scientifique. Ce programme bénéficie depuis de l'expertise et de l'appui technique du CBN-CPIE Mascarin à travers la définition de listes détaillées de plantes à produire et de plans de plantations définis en fonction de son expertise des habitats naturels et via l'accompagnement des agents de l'environnement dans les phases de production et de plantation.

- *Juan de Nova et Glorieuses*

Jusqu'ici, aucune action n'a été réalisée sachant que Juan de Nova ne dispose pas d'agents de l'environnement des TAAF (prise de poste en 2022 ?) et que la mise en place d'actions de gestion conservatoire sur ces deux territoires est soumise à une approche spatialisée (Cf. 'Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes') dont l'évaluation est en cours (cartographie, caractérisation et priorisation des espaces naturels pouvant être restaurés).

Valorisation scientifique

En 2018, une présentation des actions expérimentales visant à la restauration écologique du Veloutier sur Tromelin a eu lieu lors du séminaire régional Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental (Université de La Réunion, 29-31 octobre). Elle a été animée par G. Dicque (UR), J. Hivert et S. Orłowski (TAAF). En 2018, le programme BEST 2.0 PRODVEGEUR a été valorisé lors du séminaire GECOBIO (Parc National de La Réunion, 15 novembre) grâce à une présentation intitulée 'Mise en place d'une unité de production végétale à visée conservatoire sur Europa : le projet PRODVEGEUR' réalisée par M. Amy (TAAF) et A. Chauvrat.

Formation

- *Formation aux techniques et aux méthodes de multiplication des espèces végétales indigènes des îles Éparses*

Dans le cadre du projet BEST 2.0 PRODVEGEUR, une formation aux méthodes de multiplication des espèces indigènes a été dispensée par A. Chauvrat (chargé de mission PRODVEGEUR) et J. Hivert avec l'assistance d'H. Fossy et P. Anxionnaz auprès des agents des TAAF mettant en œuvre des actions de multiplication végétale *in situ*. A travers ce transfert de connaissance, d'outils et de méthodes, des bons gestes ainsi que des « trucs et astuces » acquis expérimentalement ou empiriquement, l'objectif de cette formation était de permettre aux agents des TAAF d'assurer en toute autonomie la bonne conduite de leur unité de production.

Deux sessions de formation ont eu lieu : les 18 et 19 décembre 2018 et les 20 et 21 février 2019 et elles ont respectivement concerné M. Baumann (agent de l'environnement 'Tromelin') et M. Cagnato (agent de l'environnement 'Europa'), et M. Amy (coordinateur îles Éparses), F. Guilhabert (stagiaire 'multiplication *Phylica arborea*' à Amsterdam), N. Guillerault (agent de l'environnement 'Europa') et M. Leménager (agent de l'environnement 'Tromelin').

- *Formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses*

Depuis 2020, les agents de l'environnement des TAAF des îles Europa, Glorieuses et Tromelin bénéficient d'une formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses dispensée par le CBN-CPIE Mascarin. Parmi les thèmes abordés figurent les techniques de multiplication et de plantation des espèces végétales indigènes des îles Éparses. Grâce à des exercices pratiques et pédagogiques, cette formation permet aux agents de terrain de bien assimiler les protocoles et les outils associés et de gagner ainsi en autonomie sur le terrain.

Malgré la crise sanitaire, trois sessions ont eu lieu tout au long de l'année 2020 : en visioconférence les 16 et 26 juin (respectivement auprès de M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' et A. Goguelat, agent de l'environnement 'Tromelin'), et en présentiel les 14-15 décembre auprès d'A. Goguelat et R. Gouyet (agents de l'environnement 'Glorieuses').

<p>Perspectives 2021-2030</p>	<p>Récolte de semences indigènes et mise au point d'itinéraires Techniques de Production</p> <p>Parmi les 122 taxons indigènes des île Éparses, 56 (soit environ 46%) ont été récoltés et mis en germination et 50 (soit environ 41%) disposent d'au moins une fiche d'itinéraire Technique de Production. Ce programme mériterait d'être poursuivi et priorisé sur les espèces végétales menacées. Dans les prochaines années, il pourra être alimenté grâce aux récoltes effectuées lors des prochaines missions du CBN-CPIE Mascarin (Europa : 2021 et 2026 ; Juan de Nova : 2024, 2029 ; Glorieuses : 2022, 2027 ; Tromelin : 2023, 2028) et si besoin, de manière complémentaire par les agents de l'environnement des TAAF. Le suivi de leur germination et de leur élevage et la rédaction de fiches ITP suite à l'analyse des données s'étalera sur plusieurs années.</p> <p>Programmes de production <i>in situ</i> et de plantation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Europa et Tromelin</i> <p>Dans le cas des territoires bénéficiant déjà d'unités de production et de programmes de revégétalisation, le CBN-CPIE Mascarin devrait continuer à apporter son expertise et son appui technique au gestionnaire afin de finaliser les projets en cours (restauration écologique des abords de la station TAAF d'Europa et revégétalisation en Veloutier des zones perturbées de Tromelin) et suivre les plantations. Selon les besoins et les possibilités des TAAF et en fonction d'éventuelles opportunités de financements et de l'acquisition de connaissances, de nouveaux programmes de production des espèces indigènes pourraient être montés (gestion conservatoire des espèces végétales menacées et de leurs habitats, restauration écologique des zones mises à nu suite à la lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes, plantations paysagères, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Juan de Nova et Glorieuses</i> <p>Des programmes de restauration écologique et de conservation des espèces végétales menacées pourraient être élaborés sur ces deux territoires à moyen terme, une fois les connaissances jugées satisfaisantes (évaluation et priorisation des espaces naturels à restaurer, recensement et suivi des espèces menacées, préconisations de gestion conservatoire des espèces menacées et des milieux naturels). Tout comme sur Europa et Tromelin, ces programmes partenariaux nécessiteront la mise en place d'unités de production et la prise en charge par les agents de l'environnement de l'ensemble des opérations allant de la production à la plantation. La mise en place de tels programmes pourrait être envisagée aux Glorieuses en 2024 et sur Juan de Nova en 2029, selon les possibilités des TAAF.</p> <p>Valorisation scientifique</p> <p>Selon les opportunités et le temps disponible, il serait souhaitable de valoriser à travers des publications et des colloques les travaux sur la multiplication végétale et les projets de revégétalisation menés par le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires.</p> <p>Formation</p> <p>Entre janvier et avril 2021, trois sessions de deux jours de formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses ont eu lieu auprès de 5 agents des TAAF (C. Roy et Q. D'Orchymont, agents de l'environnement 'Europa' ; M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' ; A. Cartraud, agent de l'environnement 'Tromelin' ; M. Amy, coordinateur îles Éparses).</p> <p>Cette formation doit perdurer dans les prochaines années. Le volet consacré aux techniques de multiplication végétale et de plantation devra être complété (sur la base de la formation de 2019 créée spécifiquement sur cette thématique) et enseigné sous la forme d'exercices pratiques. Cette nouvelle instruction, ciblée sur des territoires disposant d'une unité de production et de programmes de revégétalisation, concernera d'abord les agents de l'environnement d'Europa et de Tromelin, puis ceux des Glorieuses (à partir de 2024 ?) et ceux de Juan de Nova (à partir de 2029 ?).</p>
<p>Programmes</p>	<p>Agrément CBN / Plan d'Action Biodiversité (C1.2, R2.1, R2.2 et O1.2) / BEST 2.0 PRODVEGEUR / BEST 2.0 DyCIT</p>
<p>Références bibliographiques</p>	<p>5 - 11 - 12 - 14 - 18 - 28 - 30 - 35 - 39 - 40 - 43 - 49 - 52 - 61 - 62 - 63 - 65 - 68 - 69 - 71 - 74 - 91 - 92 - 93 - 95 - 100 - 107 - 108 - 109 - 110</p>
<p>Planning</p>	<p><u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Récolte de semences indigènes : R = récolte / Valorisation : C = colloque / En gras = perspectives</p>

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Programmes de multiplication végétale et de plantation	Récolte de semences indigènes [R] ; Mise au point d'itinéraires Techniques de Production						J (R)		E J G (R)	G (R)	J T (R)	G (R)	G (R)	E (R)	G T (R)	T (R)	E J G (R)	E (R)	E (R)	G (R)	T (R)	J (R)		E (R)	G (R)	T (R)	J (R)		
	Programmes de production <i>in situ</i> et de plantation													T	T	ET	ET	ET	ET	ET	ET	ET	EG T	EG T	EG T	EG T	EG T	EJ GT	EJ GT
	Valorisation (colloque [C])															C			?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Formation des agents TAAF																	E	ET	ET	ET	ET	ET	EG T	EG T	EG T	EG T	EG T	EJ GT



L'unité de production végétale 'Europinière'(Europa)

Communication & Formation

Missions d'intérêt général	Gestion et diffusion de l'information / Information, communication et sensibilisation
Domaine	Communication
Actions	Communiquer sur les îles Éparses et les travaux du CBN-CPIE Mascarin ; Créer un fond de ressources iconographiques Priorité 2
Objectifs opérationnels	Porter à connaissance et valoriser les îles Éparses, leurs enjeux environnementaux et les travaux du CBN-CPIE Mascarin auprès de tout type de public et à travers divers supports de communication. Constituer une photothèque de référence et la partager.
Bilan 2004-2020	Sites Internet <ul style="list-style-type: none">'Flore et végétation des îles Éparses' Initié en 2012 et mis en ligne en juillet 2013 le site 'Flore et végétations des îles Éparses' constitue une vitrine des îles Éparses et des travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin. Développé grâce aux compétences de Y. Cuidet, il est destiné à tout type de public (des enfants à la communauté scientifique) grâce à ses nombreuses rubriques (présentation générale des îles Éparses, histoire de la botanique, actions et bilans du CBN-CPIE Mascarin, rubrique 'Actualités', articles détaillés de certains projets, introduction à la flore et listes illustrées des taxons pour chaque territoire, présentation des systèmes de végétation, mise à disposition de nombreux documents en téléchargement, galerie photo). Régulièrement mis à jour et complété au fil des ans (articles, rubriques, photos et documents en téléchargement), ce site connaît une bonne fréquentation (plus de 21 000 utilisateurs, plus de 15 500 utilisateurs et pratiquement 57 000 pages visitées depuis 2014). Depuis sa création pratiquement 300 documents sont accessibles en ligne et 186 854 téléchargements ont eu lieu.'Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes dans les îles Éparses' En 2014, le CBN-CPIE Mascarin crée le site 'Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes dans les îles Éparses'. Ce site, conçu sous la forme d'une interface cartographique, permet de connaître la localisation des populations/individus de diverses espèces faisant l'objet d'un programme de lutte et de consulter des bilans des actions réalisées en vue de leur éradication/contrôle (lutte, suivi, traitement des déchets verts) à l'échelle de la population globale et de chaque station. Il est également possible de consulter le détail de chaque fiche de renseignement remplie sur le terrain au cours d'une action ainsi qu'une présentation des programmes de lutte mis en œuvre dans les îles Éparses par le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires (TAAF, FAZSOI). Destiné avant tout au gestionnaire, il permet de suivre l'évolution des programmes de lutte. Initialement dédié à la lutte contre le Choca et le Sisal sur Europa, ce site a été complété en 2018 par les données de lutte contre la Fataque (<i>Megathyrsus maximus</i>). En 2019, les données des programmes de lutte sur Tromelin ont été mises en ligne [Aloès amer [<i>Aloe vera</i>], Cactus sémaphore [<i>Consolea falcata</i>], Cocotier [<i>Cocos nucifera</i>], Jean-Robert [<i>Euhorbia hirta</i>], Lépidium [<i>Lepidium englerianum</i>], Panicum [<i>Panicum pseudowoeltzkowii</i>] et Ti trèfle [<i>Oxalis corniculata</i>]. Toutes ces données sont régulièrement complétées, au gré des actions menées <i>in situ</i> et des retours des fiches de renseignements correspondantes. Interventions publiques & scolaires <ul style="list-style-type: none">Conférence Dans le cadre du 1^{er} consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses', V. Boulet a présenté deux conférences à bord du Marion Dufresne en avril 2011 : 'La Flore et la Végétation des îles Éparses du Canal du Mozambique' et 'Histoire botanique de Juan de Nova'. La conférence intitulée 'Les îles Éparses, véritables sanctuaires de biodiversité' a été présentée par J. Hivert à diverses reprises devant le grand public et des scolaires : à la Fête de la Science au MJBR (Saint-Leu, novembre 2012), aux Conférences du jeudi de la mairie de Saint-Leu (Saint-Leu, octobre 2014), à la Bibliothèque Sur Un Livre Perché à Saubion (Landes, août 2015), auprès de l'Académie des Dalons au MJBR (Saint-Leu, juillet 2015), aux Conférences du MJBR (Saint-Leu, mars 2016), à l'occasion des 30 ans du CBN-CPIE Mascarin (Saint-Leu, septembre 2016) et au Festival Pint of Science à Yourte en Scène (Saint-Leu, mai 2017). Entre le 12 juillet et le 9 août 2013, un cycle de conférences s'est tenu au MJBR (Saint-Leu) sous le thème 'îles Éparses, les confettis émeraude de l'océan Indien'. Trois conférences se sont tenues à destination du grand public : 'Les trésors de la biodiversité d'Europa : enjeux et orientations pour la conservation de la flore et des habitats' 'Expédition scientifique multidisciplinaire dans les îles Éparses (océan Indien) : la tournée du Marion Dufresne 2011' (présentés par J. Hivert) et 'Importance de la végétation

littorale dans le choix des sites de ponte des tortues marines : retour d'expériences sur les îles du sud-ouest de l'océan Indien' (co-présentée par S. Ciccione [Kélonia] et L. Gigord).

- Exposition

Grâce à la mobilisation de diverses compétences du CBN-CPIE Mascarin/MJBR (M. Paternoster, commissaire d'exposition ; S. Françoise, infographie ; L. Gigord et J. Hivert, rédaction) l'exposition 'Europa, joyau naturel des Éparses' a vu le jour en 2012. Elle consiste en 15 panneaux de 120 x 100 cm présentant les îles Éparses, l'île d'Europa, les missions du CBN-CPIE Mascarin et les principaux milieux naturels d'Europa. Ces derniers vont par paire : le premier étant constitué de deux photos panoramiques, le second apportant des informations sur les habitats, la flore et la faune du milieu traité. Lors de sa période d'installation, cette exposition bénéficie généralement d'une journée de présence d'un personnel du CBN-CPIE Mascarin

Elle a été tout d'abord exposée dans la villa du MJBR (Saint-Leu, 7 décembre 2012 au 13 janvier 2013), où elle a bénéficié d'une inauguration officielle en compagnie du Préfet des TAAF, du Président du CBN-CPIE Mascarin et du Général en chef des FAZSOI tandis que L. Gigord et J. Hivert assuraient les commentaires. Durant tout le mois de février 2013, elle a été exposée au siège des TAAF (Saint-Pierre) où elle a fait l'objet d'une présentation orale par J. Hivert auprès du personnel des TAAF et des journalistes de la presse régionale. Entre le 4 et le 10 août 2014, l'exposition était présente au salon 'Flore et Halle' (Le Port) où deux visites commentées ont été effectuées par J. Hivert et L. Gigord. De nouveau au MJBR entre le 1^{er} mars et le 10 avril 2016, elle a ensuite été installée dans le commissariat central de Saint-Pierre du 28 février au 15 juin 2017.

- Classe partenaire

Dans le cadre du projet BEST 2.0 PRODVEGEUR, un partenariat a été monté avec la classe de 6^{ème} B du collège de la Pointe des Châteaux (Saint-Leu) grâce à l'impulsion de P. Bontoux-Chapuis (professeur de Sciences de la Vie et de la Terre). Diverses rencontres ont eu lieu entre août 2018 et février 2019 entre les 30 élèves et les acteurs du projet (A. Chauvrat, E. Cajot et J. Hivert), que ce soit en classe (présentation des îles Éparses, du CBN-CPIE Mascarin et du projet ; restitution de la mission de terrain) ou au CBN-CPIE Mascarin (présentation des métiers et initiation aux méthodes de multiplication végétale). Des échanges par mail ont eu lieu entre A. Chauvrat et les élèves au cours de la mission sur Europa en septembre-octobre 2018.

Médias

- Presse écrite

Dans le cadre de la rotation 'îles Éparses' du Marion Dufresne en avril 2011, J. Hivert et C. Fontaine ont été interviewés par S. Rouat pour l'article 'La science met le cap sur les îles Eparses' (Sciences et Avenir, Juillet 2011). En 2014, J. Hivert est sollicité par K. French pour relire et apporter des précisions scientifiques à un article - 'A Tale of two atolls' - publié dans National Geographic au mois d'avril. En 2016, un article intitulé 'Mission Europa 2016' et conjointement rédigé par J. Hivert et R. Venturini (UFPP) est publié dans le bulletin n°184 de Terres Polaires (une revue trimestrielle éditée par l'Union Française de Philatélie Polaire-SATA).

En juillet 2013, D. Josserond (responsable du portail d'information sur la biodiversité et l'agriculture dans l'océan Indien) a interviewé J. Hivert sur les îles Éparses et leur rôle de sanctuaires naturels. Un article a été publié en ligne sur le site 'Biodiversité et Agriculture dans l'océan Indien).

Le 31 mars 2018, à peine embarqués sur le Marion Dufresne après un séjour prolongé sur Tromelin, les 'rescapés' de Tromelin - G. Dicque et J. Hivert pour le CBN-CPIE Mascarin, S. Orłowski, C. Pasquier et L. Baudot pour les TAAF - sont interviewés par P.-F. Bonneau et photographiés par B. Stichelbaut. Cette rencontre se matérialisera par une double page dans 'Voyage dans les terres australes à bord du Marion Dufresne' (Editions E/P/A).

- Tournage

Dans le cadre d'une série de 5 émissions 'Carnet de route' diffusées au cours du Journal Télévisé de 13h00 de TF1 (semaine du 16 avril 2012), le CBN-CPIE Mascarin a participé au tournage de deux séquences sur Europa. L. Gigord et J. Hivert, accompagnés de C. Marteau (TAAF), ont été interviewés et filmés par M. Izard et D. Salmon. L'antenne des îles Éparses du CBN-CPIE Mascarin a été mise en valeur dans le documentaire 'Voyage au coeur du Conservatoire Botanique'. Ce reportage d'une durée de 45 minutes a été réalisé par O. Méhari sur les métiers et les missions du CBN-CPIE Mascarin. La première projection a eu lieu en septembre 2017 au Musée Régional Stella Matutina (Saint-Leu).

Début 2019, deux actions du projet BEST 2.0 PRODVEGEUR (formation aux méthodes de multiplication et partenariat avec une classe de 6^{ème}) ont donné lieu à des reportages télévisuels par Antenne Réunion. D'un format de 4 minutes, ces documentaires ont été réalisés par J.-B. Técher avec la participation d'agents du CBN-CPIE

Mascarin avec ceux des TAAF d'une part, et avec les élèves de la classe de 6^{ème} B du collège de la Pointe des Châteaux (Saint-Leu) d'autre part. Ils ont été diffusés dans le magazine hebdomadaire 'Terres d'ici' en mars 2019.

En juin 2019, A. Chauvrat et J. Hivert ont participé à un tournage de France3 sur Juan de Nova en compagnie de S. Marinesque (TAAF) et sous la réalisation de B. Boyer. Le reportage 'Îles Éparses, cette France du bout du monde' (6 minutes 14) a été diffusé sur différentes chaînes de télé.

- Emission de radio

En décembre 2012, L. Gigord et J. Hivert ont participé à l'émission de radio 'Végétalk' (Antenne Réunion) animée par A. Tandria. Durant pratiquement 60 minutes, ils ont évoqué les îles Éparses et les travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin.

Valorisation scientifique

- Publication

En 2012, J. Hivert a été associé à un article d'A. Yassin publié dans la revue Fly sur les Drosophilidae des îles Éparses et sur une association originale avec *Leptadenia madagascariensis* de Juan de Nova.

En 2014, V. Boulet a publié un article de 35 pages - La végétation de l'île Europa (canal du Mozambique), Sansouïres et steppes salées - dans la revue Documents phytosociologiques tandis que les observations ornithologiques effectuées par B. Dumeau et J. Hivert sur Europa en 2011 sont publiées dans la revue Ornithos.

Le poster 'Flora of the French Îles Eparses: a first exhaustive characterization' a été présenté en 2017 par E. Bidault (en collaboration avec notamment L. Gigord et J. Hivert) lors du 21^{ème} congrès de l'Association for the Taxonomic Study of the Flora of Tropical Africa (Nairobi, 15-19 mai).

En 2018, V. Boulet, L. Gigord et J. Hivert ont publié un article de 64 pages - An Updated Account of the Vascular Flora of the Iles Eparses (Southwest Indian Ocean) - dans la revue Atoll Research Bulletin (histoire, caractéristiques écologiques et bioclimatiques de chaque île ; bilan de la diversité floristique, enjeux et menaces).

- Colloque

Les travaux du CBN-CPIE Mascarin sur la flore des îles Éparses ont donné lieu à une restitution en 2014 lors du colloque du programme inter-organismes îles Éparses (Paris, 28-29 avril).

En 2016, V. Boulet a présenté avec la collaboration de J. Hivert 'Systèmes, paysages et végétation de l'île d'Europa (Canal du Mozambique)' au 7^{ème} symposium de la Société Française de Phytosociologie (Saint-Brieuc, 4-7 octobre).

Le programme BEST 2.0 DyCIT a donné lieu à plusieurs présentations. D'abord en 2018, au cours du séminaire régional Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental (Université de La Réunion, 29-31 octobre), puis en 2019 lors de la 3^{ème} conférence internationale Island Evolution, Ecology and Conservation (Université de La Réunion, 3-9 juillet). Ces restitutions, présentées par des personnels des divers partenaires du projet (Laboratoire ECOMAR, CBN-CPIE Mascarin, TAAF) portaient sur les programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (Europa et Tromelin) et de multiplication végétale *in situ*, et sur les travaux de cartographie de la végétation et de la géomorphologie Tromelin ainsi que sur les interactions entre les oiseaux marins et le Veloutier.

En 2018, le programme BEST 2.0 PRODVEGEUR a été valorisé lors du séminaire GECOBIO (Parc National de La Réunion, 15 novembre) grâce à une présentation intitulée 'Mise en place d'une unité de production végétale à visée conservatoire sur Europa : le projet PRODVEGEUR' réalisée par M. Amy (TAAF) et A. Chauvrat.

En 2019, V. Boulet, associé à L. Commagnac, J. Hivert et A. Laubin, est intervenu à la 3^{ème} conférence internationale Island Evolution, Ecology and Conservation (Université de La Réunion, 3-9 juillet) en présentant 'Systems, landscapes and vegetation of the Iles Eparses (South-West Indian Ocean): geobotanical survey of Europa island.

- Atelier de travail

En 2020, un atelier de restitution a été organisé au siège des TAAF (Saint-Pierre, 19-20 février) durant lequel V. Boulet et J. Hivert ont présenté l'ensemble des travaux menés depuis 2004 sur l'étude des habitats et des systèmes de végétation des îles Éparses.

Fond iconographique

Des photos sont régulièrement prises tout au long des missions de terrain (Juan de Nova : 2009, 2011, 2013 et 2019 ; Europa : 2011 à 2015, 2017 et 2019 ; Glorieuses : 2011, 2012, 2014, 2015, 2017 et 2019). Elles sont triées, nommées et archivées au fur et à mesure.

Le fond iconographique des îles Éparses du CBN-CPIE Mascarin atteint à ce jour plus de 34 000 photos qui concernent des thématiques telles que la flore, la faune, les lichens, bryophytes et champignons, les paysages, les protocoles scientifiques, les actions de gestion ou encore les Hommes.

Elles constituent des supports scientifiques (flore, végétations, protocoles de placettes permanentes) et esthétiques utilisés dans l'élaboration des documents techniques, des présentations et pour illustrer les listes de taxons et les formations végétales. En 2018, une galerie photo a été créée sur le site '[Flore et végétations des îles Éparses](#)' afin de valoriser les plus belles images (faune et paysages essentiellement) et faire connaître les îles Éparses. Alimentée au gré des missions de terrain, elle compte à ce jour 626 clichés mis en ligne.

Sites Internet

- 'Flore et végétation des îles Éparses'

Ce site doit continuer à bénéficier de temps afin d'être régulièrement mis à jour (listes et illustrations des taxons, bilans des actions du CBN-CPIE Mascarin, actualités, etc.) et complété (articles, rubriques, photos, documents en téléchargement, etc.). Une version en anglais pourrait être envisagée.

- 'Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes dans les îles Éparses'

Pour continuer à suivre l'évolution des programmes de lutte existants et d'en dresser des bilans, ce site doit être régulièrement alimenté (remplissage *in situ* des fiches de renseignement à chaque action, bancarisation et versement en ligne des données).

Courant 2021-2022, le site sera complété par l'affichage de nouveaux programmes de lutte démarrés sur Europa en 2016 (Cenchre épineux [*Cenchrus echinatus*], Cocotier [*Cocos nucifera*], Filao [*Casuarina equisetifolia*], Ricin [*Ricinus communis*], Morongue [*Moringa oleifera*], Tamarin [*Tamarindus indica*]).

Selon la date de mise en œuvre effective de programmes de lutte sur Juan de Nova et aux Glorieuses, ces territoires pourraient voir leurs données mises en ligne à partir de 2025.

- 'Gestion des espèces végétales menacées des îles Éparses'

Afin de partager les connaissances et les données d'inventaire et sur les actions de gestion conservatoire acquises depuis 2004 sur les espèces végétales menacées des îles Éparses, un site Internet pourrait être créé par le CBN-CPIE Mascarin à l'horizon 2027-2030. Dédié principalement au gestionnaire, il permettrait de proposer une présentation détaillée de chaque taxon (statut de menace, description et photos, état des lieux), une carte interactive (à l'échelle des stations ou des individus selon le type biologique) avec le positionnement de chaque sujet et des liste d'informations relevées au cours des suivis successifs et lors des actions de gestion.

Interventions publiques & scolaires

Les supports existants (conférences, exposition sur Europa) pourraient à nouveau être présentés et des nouveaux supports créés selon les opportunités.

De nouveaux partenariats pourraient être montés avec des écoles.

Médias

Au niveau de la presse écrite, une interview de J. Hivert a été réalisée par P. Napon début janvier 2021. L'article 'Jean Hivert, l'homme qui nomme les plantes' a été publié dans Le Quotidien du 1^{er} février 2021. En 2022, une opération de communication sur l'éradication du Choca et du Sisal sur Europa est envisagée en partenariat avec les TAAF et les FAZSOI.

Aucun projet particulier n'est envisagé en termes de tournage ou d'émission de radio mais le CBN-CPIE Mascarin reste ouvert à toute opportunité.

Valorisation scientifique

- Publication

Depuis début 2021, V. Bouillet et J. Hivert collaborent à la rédaction d'un article sur les Samphires de Madagascar et d'Europa sous l'égide de A. Sukhorukov (Faculté de Biologie de Moscou, Russie), avec M. Kushunina et V. Y. Alyonkin. Il devrait être soumis courant 2021 dans la revue *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*.

Suite à une commande passée par les TAAF, V. Bouillet devrait livrer en 2021 un livret typologique illustré des habitats et des végétations terrestres des îles Éparses.

BILAN DES RESSOURCES ICONOGRAPHIQUES								
Nombre de photo de...	Flore	Faune	Lichen, bryophyte et champignon	Paysage	Protocole scientifique	Gestion	Homme	TOTAL
EUROPA	3187	1368	56	2216	3301	1431	411	11970
JUAN DE NOVA	2603	356	26	1664	1740	738	177	7304
LES GLORIEUSES	2924	412	87	1779	3729	147	286	9364
TROMELIN	664	1184	27	1260	1448	551	491	5625
ÎLES ÉPARSES	9378	3320	196	6919	10218	2867	1365	34263

	<p>Dans le cadre des travaux de thèse de M. Saunier (UMR Entropie, Université de La Réunion) qui constituent le prolongement du projet BEST 2.0 DyCIT, des publications associant le CBN-CPIE Mascarin pourraient avoir lieu entre 2021 et 2022.</p> <p>Au cours de la période 2021-2023, les travaux engagés par V. Boulet, E. Bidault (MBG) et J. Hivert sur la description de nouveaux taxons des îles Éparses (<i>Achyranthes</i> spp, <i>Euphorbia</i> sp.1, <i>Boerhavia</i> spp.) devraient être finalisés et si possible publiés. Dans le cadre du projet RECOFFIE, les collaborations engagées avec divers chercheurs (analyses moléculaires de la flore) pourraient aboutir à des publications, ainsi que les travaux sur les lichens avec R. Poncet (UMS PatriNat).</p> <p>Dans le but de valoriser l'éradication du Choca et du Sisal sur Europa, les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin ont prévu de corédiger un article sur la stratégie et les méthodes de lutte de ce programme partenarial. Il pourrait être soumis à une revue telle que 'Espaces Naturels' courant 2022.</p> <p>Un nouveau projet de cartographie fine des végétations des îles Éparses pourrait donner lieu à des publications entre 2027 et 2030.</p> <p>Suite à la révision des listes rouges de la flore vasculaire des îles Éparses programmée en 2027, il serait intéressant de faire valider la méthode d'évaluation adaptée aux petits territoires par le Comité français de l'IUCN et de publier un article sur ces travaux (courant 2028 ?).</p> <p>A moyen terme, il serait pertinent de valoriser les données entomofaunes recueillies en 2011 lors du projet pluridisciplinaire monté à l'occasion du consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2011-2013 ainsi que les travaux sur la multiplication végétale et les projets de revégétalisation menés par le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires.</p> <p>A l'horizon 2030, il serait souhaitable de mobiliser du temps pour rédiger (et éventuellement éditer) la flore illustrée des îles Éparses et pour engager de nouvelles publications (programme de placettes permanentes, collections végétales, semences dans les laisses de mer, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colloque <p>En 2022, sous réserve de la tenue d'un colloque de restitution du consortium de recherche inter-organismes 'îles Éparses' 2017-2021, le CBN-CPIE Mascarin et ses partenaires (MBG et UMSPatriNat) pourraient présenter les résultats du projet RECOFFIE.</p> <p>Fond iconographique</p> <p>Le fond iconographique du CBN-CPIE Mascarin sera complété au fil des missions de terrain (Europa 2021 et 2026 ; Glorieuses : 2022 et 2027 ; Tromelin : 2023 et 2028 ; Juan de Nova : 2024 et 2029). Elles permettront de compléter les ressources existantes et d'alimenter la galerie photo en ligne.</p> <p>Programmes Agrément CBN / Plan d'Action Biodiversité (O2.2) / BEST 2.0 PRODVEGEUR / BEST 2.0 DyCIT / Consortium IE 2011-2013 / Consortium IE 2017-2021</p> <p>Sites Internet : 70 - 92 - 107 - 108 Interventions publiques & scolaires : 69 - 92 - 104 - 105 - 107 - 108 Médias : 107 - 108 Valorisation scientifique : 24 - 33 - 48 - 50 - 58 - 59 - 60 - 61 - 72 - 73 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 99 - 102 - 103 - 106 - 107 - 108 Fond iconographique : 92</p> <p>Planning <u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Valorisation : C = colloque ; A = atelier de restitution / En gras = perspectives</p>
--	--

Domaine	Type de média	Support	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Communication	Sites Internet	Site 'Flore et végétations'																												
		Site 'Lutte contre les espèces végétales envahissantes'																												
		Site 'Espèces végétales menacées'																												
	Interventions publiques & scolaires	Conférence																				?	?	?	?	?	?	?	?	?
		Exposition																					?	?	?	?	?	?	?	?
		Classe partenaire																					?	?	?	?	?	?	?	?
	Médias	Presse écrite																					?	?	?	?	?	?	?	?
		Tournage																					?	?	?	?	?	?	?	?
		Emission de radio																					?	?	?	?	?	?	?	?
	Valorisation scientifique	Publication																					?	?	?	?	?	?	?	?
Colloque [C] ; Atelier de travail [A]													C		C	C	C	C	A			?	?	?	?	?	?	?	?	
Fond iconographique	Prise de photos ; Gestion des images							J		EJ GT	EG	EJ T	EG	EG	T	EG T	T	EJ GT		E	G	T	J		E	G	T	J		
	Diffusion en ligne																													



Intervention auprès de la classe de 6^{ème} B du collège de la Pointe des Châteaux (Saint-Leu)

© CBNM – J. HIVERT

Missions d'intérêt général	Information, communication et sensibilisation
Domaine	Formation
Actions	Former les partenaires techniques ; Encadrer des bénévoles, stagiaires et VSC Priorité 1
Objectifs opérationnels	Former les partenaires techniques intervenant dans la gestion de la flore et des végétations aux méthodes et aux outils du CBN-CPIE Mascarin et favoriser leur autonomie. Transmettre la connaissance et le savoir-faire du CBN-CPIE Mascarin auprès de bénévoles, d'étudiants et de VSC.
Bilan 2004-2020	<p>Formation des militaires</p> <p>Dans le cadre du programme de lutte contre le Choca et le Sisal, une formation était dispensée entre 2013 et 2016 par le CBN-CPIE Mascarin à l'ensemble des détachements militaires (FAZSOI) en partance pour Europa. Après une présentation par les TAAF des îles Éparses et de leurs réglementations, J. Hivert animait durant une heure un Powerpoint intitulé 'Les trésors de la biodiversité d'Europa : enjeux et orientations pour la conservation de la flore et des habitats'. Richement illustré, ce support offrait une présentation détaillée d'Europa (particularités géographiques, physiques et climatiques, principaux faits historiques, les grandes formations végétales, leurs enjeux et leurs menaces) et du programme de lutte contre le Choca et le Sisal (problématique, stratégie et méthodes de lutte, fiches de suivi des travaux et procédure de transmission). Au total, 25 interventions ont été réalisées par le CBN-CPIE Mascarin jusqu'à ce que cette formation soit confiée aux agents de l'environnement d'Europa lors de leur mise en place en juillet 2016.</p> <p>Formation des agents TAAF</p> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Formation aux techniques et aux méthodes de multiplication des espèces végétales indigènes des îles Éparses</i> <p>Dans le cadre du projet BEST 2.0 PRODVEGEUR, une formation aux méthodes de multiplication des espèces indigènes a été dispensée par A. Chauvrat (chargé de mission PRODVEGEUR) et J. Hivert avec l'assistance d'H. Fossy et P. Anxionnaz auprès des agents des TAAF mettant en œuvre des actions de multiplication végétale <i>in situ</i>. A travers ce transfert de connaissance, d'outils et de méthodes, des bons gestes ainsi que des « trucs et astuces » acquis expérimentalement ou empiriquement, l'objectif de cette formation était de permettre aux agents des TAAF d'assurer en toute autonomie la bonne conduite de leur unité de production. S'appuyant sur une présentation théorique, des fiches pédagogiques et des bordereaux de suivi créés spécifiquement pour le projet, cette formation a permis d'aborder les connaissances théoriques et d'effectuer des exercices pratiques à tous les stades de la production végétale (récolte et tri des semences ; mise en semis et suivi des germinations ; repiquage, élevage et suivi des plantules ; rempotage, élevage et suivi des jeunes plants ; remplissage de bordereaux). Les méthodes de relevés, de saisies des données et d'analyses ont également été présentées. Deux sessions de formation ont eu lieu : les 18 et 19 décembre 2018 et les 20 et 21 février 2019 et elles ont respectivement concerné M. Baumann (agent de l'environnement 'Tromelin') et M. Cagnato (agent de l'environnement 'Europa'), et M. Amy (coordinateur îles Éparses), F. Guilhabert (stagiaire 'multiplication <i>Phyllica arborea</i>' à Amsterdam), N. Guillerault (agent de l'environnement 'Europa') et M. Leménager (agent de l'environnement 'Tromelin').</p> <ul style="list-style-type: none"> o <i>Formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses</i> <p>Depuis 2011, le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF ont élaboré diverses collaborations dans le cadre notamment des programmes de lutte contre les EEE, de la détection précoce de nouvelles espèces, de la production végétale <i>in situ</i>, dans le suivi et la gestion des espèces végétales menacées des îles Eparses et dans la récolte de matériel pour les collections végétales. Ces programmes communs concernent à ce jour Europa, Tromelin et les Glorieuses où les TAAF disposent d'agents de l'environnement respectivement depuis 2016, 2017 et 2020. Le déploiement de deux agents de terrain sur Juan de Nova devrait être effectif dans les années à venir (2022 ou 2023 ?). Dans le but de partager au mieux les méthodes propres à chaque programme d'actions et leurs outils (protocoles, bases de données, bordereaux de terrain, guides de gestion, etc.), les TAAF ont sollicité le CBN-CPIE Mascarin (officiellement agréé centre de formation depuis le 03/12/2020) afin de mettre en place un programme de formation sur les méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses. Débutée en 2020, cette formation, animée par J. Hivert avec l'assistance de P. Anxionnaz et de M. Lacoste, consiste en une présentation Powerpoint, trois jeux pédagogiques et des exercices pratiques effectués dans le jardin du MJBR. Elle est prévue à raison de quatre sessions de deux jours par an. Malgré la crise sanitaire, trois sessions ont eu lieu tout au long de l'année 2020 : en visioconférence les 16 et 26 juin (respectivement auprès</p>

de M.-F. Bernard, agent de l'environnement 'Glorieuses' et A. Goguelat, agent de l'environnement 'Tromelin'), et en présentiel les 14-15 décembre auprès d'A. Goguelat et R. Gouyet (agents de l'environnement 'Glorieuses').

Encadrement de bénévoles, stagiaires et VSC

- Bénévoles

En 2011, F. Fontaine a participé à des travaux d'herbier ainsi qu'A. Valery qui a en plus travaillé sur la mise en page du 1^{er} guide de gestion du Choca et du Sisal sur Europa. B. Dumeau a été écovolontaire au cours d'une mission sur Europa (octobre-novembre 2011), E. Cajot au cours de la mission Europa de 2018 (BEST 2.0 PRODVEGEUR). V. Bouillet a participé bénévolement à diverses missions de terrain du CBN-CPIE Mascarin (Europa 2016, Glorieuses 2017, Juan de Nova 2019) ainsi qu'A. Chauvrat (Juan de Nova 2019).

- Stagiaires

En 2013, T. Gallix et B. Dufour ont travaillé sur la germination des semences indigènes des îles Éparses (programme ITP) dans le cadre de leur stage de Master 1 BEST (Université de La Réunion) alors qu'A. Jouan participait au traitement des données sur le Filao d'Europa (relevées en 2011) pour un stage de 2^{ème} année du BTSA GPN (Maison Familiale Rurale de Mondy).

En 2014, B. Dufour et T. Gallix ont effectué une mission aux Glorieuses et à l'analyse des données sur la végétation littorale et les pontes de Tortue verte dans le cadre de leur stage de Master 2 BEST (Université de La Réunion).

Entre 2014 et 2016 divers stagiaires du LEGTA ont assisté J. Féraud et J. Hivert dans les travaux d'herbier et la gestion des collections végétales : C. Moellon (2014, 2^{ème} année BTS GPN), T. Charlettine et G. Araux (2014 et 2015, Première et Terminale Professionnelles), C. Javegny (2015 et 2016, Première et Terminale Professionnelles) et L. Baudry (2016 Première Professionnelle).

En 2016, M. Trollat a collaboré à l'analyse des données du protocole de placettes permanentes 'Gestion paille Filao' des Glorieuses pour un stage de 1^{ère} année du BTS GPN (LEGTA).

En 2018, dans le cadre du projet BES 2.0 DyCIT, G. Dicque a réalisé une mission sur Tromelin et elle a développé une méthode d'analyse des données de placettes permanentes de suivi des végétations qui a été appliquée aux jeux de données d'Europa et des Glorieuses (Master 2 BEST, Université de La Réunion).

En 2019, M. Grenot, R. Marteau et L. Nicole ont participé aux travaux d'herbier pour leur stage respectif de Terminale Professionnelle (LEGTA), de 2^{ème} année du BTS GPN (LEGTA) et de Licence 3 Sciences de la Vie (Université de La Réunion).

- VSC

En 2011 et 2012 M. Barbé (VSC 'Atlas de la flore vasculaire de La Réunion') a ponctuellement participé aux travaux de montage de planches d'herbier.

En 2015, A. Chauvrat a été recruté comme VSC en tant qu'assistant sur les projets îles Éparses durant 8 mois.

En 2017 et 2019, P. Anxionnaz et M. Bonnard ont occupé le poste d'assistant à la gestion des collections végétales durant une durée respective de 8 et 4 mois.

Perspectives 2021-2030

Formation des agents TAAF

Entre janvier et avril 2021, diverses sessions de formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses ont eu lieu auprès de personnels des TAAF : les 18-19 janvier auprès de C. Roy (agent de l'environnement 'Europa'), les 18-19 février auprès de Q. D'orchymont (agent de l'environnement 'Europa') et de M.-F. Bernard (agent de l'environnement 'Glorieuses') et les 6-7 avril auprès de M. Amy (coordinateur îles Éparses), A. Cartraud (agent de l'environnement 'Tromelin') et L. Baqué (écovolontaire CBN-CPIE Mascarin pour la mission Europa 2021). En mars 2021, la formation s'est enrichie de volets dédiés à la récolte et au conditionnement de parts végétales et au suivi phénologique.

La formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses doit perdurer et s'intensifier dans les prochaines années de manière à toucher l'ensemble des personnels de terrain des TAAF. Elle devra prochainement (2022 ?) intégrer les agents de Juan de Nova. Les supports de formation devront être mis à jour en fonction de l'évolution des objectifs, des moyens et des programmes d'actions des TAAF dans la gestion de la flore et des végétations des îles Éparses. La formation aux techniques et aux méthodes de multiplication des espèces végétales indigènes des îles Éparses pourrait être synthétisée et intégrée au premier programme de formation, notamment sous le forme d'exercices pratiques.

Programmes Références bibliographiques Planning	Encadrement de bénévoles, stagiaires et VSC Dans les prochaines années, l'antenne 'îles Éparses' du CBN-CPIE Mascarin pourrait bénéficier de l'appui ponctuel de bénévoles, VSC et stagiaires. Ainsi, la prochaine mission sur Europa (mai-juin 2021) verra la participation de L. Baqué au titre d'écovolontaire. Dans le cadre de la gestion des collections végétales et du démarrage de leur numérisation, il serait judicieux de recruter un (des) VSC sur la période 2023-2024. Selon les opportunités et le temps d'encadrement disponible, des stagiaires pourraient également être encadrés que ce soit pour valoriser des jeux de données existants (par exemple : placettes permanentes, suivi des sentiers et des pistes d'aviation, semences dans les laisses de mer, programmes de gestion conservatoire) ou à venir.
	Programmes Agrément CBN / Plan d'Action Biodiversité (O1.2) / BEST 2.0 PRODVEGEUR / BEST 2.0 DyCIT
	Références bibliographiques 11 - 13 - 19 - 20 - 32 - 53 - 68 - 91 - 93 - 95 - 107 - 108
	Planning <u>Légendes</u> : E = Europa ; J = Juan de Nova ; G = Glorieuses ; T = Tromelin / ? = doute sur réalisation de l'action (conditionnée par partenaires, par temps disponible, etc.) / Encadrement : B = bénévole ; S = stagiaire ; V = VSC / En gras = perspectives

Domaine	Action	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Formation	Formation des militaires																											
	Formation des agents TAAF																E	EG T	EG T	EJ? GT	EJ GT							
	Encadrement (bénévole [B], stagiaire [S], VSC [V])								BV	SV	S	S	SV	BS	BS V	BS V	BS		B	S?	V?	V?	S?	S?	S?	S?	S?	S?



Cartographie de la végétation littorale par B. Dufour lors de son stage de Master 2 BEST (Grand Glorieuse)

Ressources humaines

Equipe du CBN-CPIE Mascarin

Les premiers travaux menés sur l'inventaire de la flore et des végétations des îles Éparses par le CBN-CPIE Mascarin ont eu lieu entre 2004 et 2008. Réalisés sous l'égide de V. Bouillet (directeur scientifique 2003-2008) et D. Lucas (directeur 1996-2014), ils ont permis d'obtenir le 31 août 2007 l'extension de l'agrément CBN aux îles Éparses. La première mission du CBN-CPIE sur Juan de Nova a lieu en 2009 et voit la participation de M. Lacoste (phytosociologue) et J. Hivert. Après une interruption en 2010 (pour cause de piraterie somalienne dans l'ouest de l'océan Indien rendant les territoires d'études inaccessibles), le programme îles Éparses prend une nouvelle dynamique en mars 2011 grâce à la création d'un poste à mi-temps 'Chargé de Mission îles Éparses', obtenu par J. Hivert. Dès lors, d'abord sous l'impulsion de L. Gigord (directeur scientifique 2011-2014 ; directeur 2014-2018), puis de D. Oudin (directeur depuis 2019), le CBN-CPIE Mascarin va réaliser de fréquentes missions de terrain, étoffer son programme scientifique et renforcer son expertise technique auprès des TAAF. Pour mener à bien l'ensemble des actions réalisées entre 2011 et 2020, divers personnels du CBN-CPIE Mascarin se sont investis au travers diverses compétences techniques (par ordre chronologique) : C. Fontaine (botaniste), J. Férard (botaniste et responsable de l'herbier), J. Beaurepaire (médiateur scientifique et culturel, 2009-2014), Y. Cuidet (responsable informatique), C. Lavergne (botaniste), H. Fossy (chef de culture), B. Ellama (technicien pépinière, 1990-2014), M. Paternoster (responsable du service éducatif, 1990-2014), S. Françoise (chargée de communication, 1997-2014), F. Picot (responsable service Conservation), E. Robert (assistant pépinière 2016-2017), P. Anxionnaz (responsable pépinière depuis 2018).

Entre 2011 et 2020, 1620 jours Homme du CBN-CPIE Mascarin ont été dédiés aux programmes îles Éparses, soit une moyenne de 162 jours Homme par an, équivalent à 64% d'un ETP.

Collaborateurs du CBN-CPIE Mascarin

Depuis 2011, V. Bouillet continue à assister à titre bénévole le CBN-CPIE Mascarin sur les îles Éparses à travers des missions de terrain (Europa 2016, Glorieuses et Tromelin 2017, Juan de Nova 2019), la réalisation de nombreux travaux et son expertise technique.

Entre décembre 2017 et mars 2019, A. Chauvrat a été recruté à mi-temps sur le projet Best 2.0 PRODUVEUR.

De manière plus occasionnelle, divers collaborateurs se sont investis dans des travaux sur les îles Éparses au titre de :

- VSC : participation à :
 - des travaux d'herbier de M. Barbé (VSC 2011-2012 'Atlas de la flore vasculaire de La Réunion),
 - l'ensemble des travaux sur les îles Éparses d'A. Chauvrat (VSC 2015 'Assistant îles Éparses'),
 - la gestion des collections végétales du CBN-CPIE Mascarin et à une mission de terrain de P. Anxionnaz (VSC 2017 'Collections végétales'),
 - à la gestion des collections végétales de M. Bonnard (VSC 2019 'Collections végétales').
- Bénévoles et écovolontaires : participation à :
 - des travaux d'herbier de F. Fontaine (2011),

- l'édition d'un guide de gestion du Choca et du Sisal sur Europa d'A. Valery (2011),
- des missions de terrain de B. Dumeau, (Europa 2011), d'E. Cajot (Europa 2018) et d'A. Chauvrat (Juan de Nova 2019).
- Stagiaires : participation à :
 - des travaux de germination des semences indigènes de T. Gallix et B. Dufour (2013, Master 1 BEST, Université de La Réunion),
 - des travaux d'analyse des données Filao d'Europa d'A. Jouan (2013, 2^{ème} année BTSA GPN, Maison Familiale Rurale de Mondy),
 - une mission de terrain (Glorieuses 2014) et à l'analyse des données sur les relations entre la végétation littorale et les pontes de Tortue verte de B. Dufour et T. Gallix (2014, Master 2 BEST, UR),
 - l'analyse des données du protocole de placettes permanentes 'Gestion paille Filao' des Glorieuses de M. Trollat (2016, 1^{ère} année BTS GPN, LEGTA, Saint-Paul),
 - une mission de terrain (Tromelin 2018) et à l'analyse des données sur les placettes permanentes d'Europa et des Glorieuses de G. Dicque (2018, Master 2 BEST, UR),
 - des travaux d'herbier de C. Moellon (2014, 2^{ème} année BTS GPN, LEGTA, Saint-Paul), de T. Charlettine et G. Araux (2014 et 2015, Première et Terminale Professionnelle, LEGTA), de C. Javegny (2015 et 2016, Première et Terminale Professionnelle, LEGTA), de L. Baudry (Première Professionnelle, LEGTA), de M. Grenot (2017, Terminale Professionnelle, LEGTA), de R. Marteau (2019, 2^{ème} année BTS GPN, LEGTA) et de C. Nicole (2019, Licence 3 Sciences de la Vie, UR).

Partenaires du CBN-CPIE Mascarin

Les travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin sur les îles Éparses n'auraient pu être menés à bien sans le concours de multiples partenaires techniques, scientifiques et financiers. Nos plus sincères remerciements à (par ordre alphabétique) : K. Ade (MNHN), C. Ah-Peng (Université de La Réunion), X. Aubriot (Université Paris-Saclay), M. Amy (TAAF), E. Barbot (TAAF), M. Baumann (TAAF), M. Berlincourt (Université de La Réunion), M.-F. Bernard (TAAF), G. Besnard (MNHN), E. Bidault (MBG), F. Bignon (TAAF), A. Bodin (TAAF), P. Bollot (TAAF), P. Bontoux-Chapuis (collège de la Pointe des Châteaux), V. Bouillet (Université de Bretagne Occidentale ; expert indépendant, société Nesogenes), M. Cagnato (TAAF), A. Cartraud (TAAF), G. Cazanove (Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion), M. Champon (TAAF), C. Choumara (TAAF), S. Ciccione (Kélonia), L. Commagnac (IGN), J. David (CNRS), E. Decorps (TAAF), T. Donnadille (TAAF), Q. D'orchymont (TAAF), S. Ferrelloc (TAAF), C. Gaudin (TAAF), S. Gasnier (Insectarium de La Réunion), J. Gazal (TAAF), A. Goguelat (TAAF), R. Gouyet (TAAF), N. Guillerault (TAAF), M. R. Gunning (TAAF), S. Gutierrez (TAAF), T. Hederson (Université de Cape Town), C. Jean (CEDTM), E. Lagadec (CYROI), A. Laubin (TAAF), M. Le Corre (Université de La Réunion), M. Le Gall (TAAF), M. Leménager (TAAF), T. Le Pêchon (Meise Botanic Garden), R. Lesenechal (TAAF), J. Leveneur (TAAF), G. Liegard (IGN), P. Lowry (MBG), S. Marinesque (TAAF), T. Marsaudon (TAAF), C. Marteau (TAAF), R. McCauley (Fort Lewis College Herbarium), R. Mouchel-Blaisot (TAAF), G. Ocampo Acosta (Université Autonome de Aguascalientes), S. Orlowski (TAAF), C. Pasquier (TAAF), G. Petit De La Rodière (Météo-France), P. Philipson (MBG), M. Pignal (MNHN), R. Poncet (UMS PatriNat), J. Poupin (Institut de Recherche de l'École navale de Brest), C. Pozzo Di Borgo (TAAF), S. Ribes (Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion), J. Rochat (Insectarium de La Réunion ; Micropoda), C. Rocher (TAAF), G. Rouhan

(MNHN), C. Roy (TAAF), D. Ringler (TAAF), M. Saliman (DEAL Réunion), M. Saunier (Université de La Réunion), A. Sukhorukov (Faculté de Moscou), J. Thompson (CEFE CNRS), M. Thulin (Université d'Uppsala), C. Van Damme (TTAF), R. Venturini (UFPP), T. Vergoz (TAAF), M. Vorontsova (Kew Garden), B. Wiart Boulet (professeur d'anglais), A. Yassin (CNRS) et R. Zhang (Université Sun Yat-sen).

Merci également aux FAZSOI et au DLEM pour leur soutien logistique lors des missions de terrain, ainsi qu'aux centaines de militaires qui ont participé aux actions de lutte contre le Choca et le Sisal sur Europa. Sans oublier les militaires, les gendarmes, les scientifiques, le personnel et les touristes du Marion Dufresne rencontrés au cours de ces formidables aventures scientifiques et humaines.

Perspectives

Dans les prochaines années, l'antenne 'îles Éparses' du CBN-CPIE Mascarin pourrait bénéficier de l'appui ponctuel de bénévoles, VSC et stagiaires. Ainsi, la prochaine mission sur Europa (mai-juin 2021) verra la participation de L. Baqué au titre d'écovolontaire. Dans le cadre de la gestion des collections végétales et du démarrage de leur numérisation, il serait judicieux de recruter un (des) VSC sur la période 2023-2024. Selon les opportunités et le temps d'encadrement disponible, des stagiaires pourraient également être encadrés que ce soit pour valoriser des jeux de données existants (par exemple : placettes permanentes, suivi des sentiers et des pistes d'aviation, semences dans les laisses de mer, programmes de gestion conservatoire) ou à venir.

Au-delà de ces soutiens temporaires, il serait stratégique de renforcer l'antenne îles Éparses du CBN-CPIE Mascarin par la création d'un poste supplémentaire. Ce recrutement permettrait d'assurer une continuité de service et de répondre aux enjeux liés à la conservation des milieux terrestres des îles Éparses. A ce jour, la connaissance globale des îles, de leur flore et de leurs végétations repose uniquement sur J. Hivert et V. Boulet. Le renforcement de l'équipe permettra aussi de favoriser la transmission des savoir-faire et de renforcer les programmes d'étude de la flore et des végétations des îles Éparses et leurs actions de valorisation et de communication.



RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les références bibliographiques indiquées par des numéros dans ce document sont listées ci-dessous. Elles concernent pratiquement tous les travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin sur les îles Éparses sur la période 2005-2021. Leur consultation permet d'en savoir plus sur les actions présentées au sein de ce document. La grande majorité de ces citations sont téléchargeables [ici](#).

- 1 BOULLET V. 2005. Mission îles Glorieuses (10-16 aout 2005) – Flore et végétation. Pré-rapport non publié, Conservatoire Botanique National de Mascarin, 7 pages.
- 2 BOULLET V. 2006. Mission île Europa (24 mai-3 juin 2006) - Flore et Végétation. Pré-rapport non publié, Conservatoire Botanique National de Mascarin, 11 pages.
- 3 BOULLET V. 2008. Typologie détaillée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa. Fascicule 1 : Systèmes de mangroves lagonnaires coralliennes. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, 12 pages.
- 4 BOULLET V. 2008. Typologie détaillée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa - Fascicule 2 : Systèmes de sansouïres et des steppes salées coralliennes. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, 38 pages.
- 5 HIVERT J., DUMEAU B. & GIGORD L. 2012. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de l'île d'Europa (Octobre-Décembre 2011). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 78 pages.
- 6 HIVERT J. & GIGORD L. 2012. Mission Europa du 28 au 29 mars 2012. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 3 pages.
- 7 HIVERT J. & GIGORD L. 2012. Dispositif de placettes permanentes de suivi des végétations des îles Éparses : notice méthodologique & bordereau de terrain. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 21 pages.
- 8 HIVERT J. 2012. Mission Europa du 10 au 11 septembre 2012. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 3 pages.
- 9 GIGORD L. & LAVERGNE C. 2012. Mission Europa du 18 au 19 octobre 2012. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 4 pages.
- 10 HIVERT J. 2012. Propositions de pré-listes de plantes indigènes des îles Éparses à forte valeur patrimoniale. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 25 pages.
- 11 GALLIX T., DUFOUR B., HIVERT J., FOSSY H. & GIGORD L. 2012. Itinéraires techniques de culture d'espèces indigènes des îles éparses. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin & Université de La Réunion, 49 pages.
- 12 HIVERT J., FÉRARD J., BEAUREPAIRE J. & GIGORD L. 2013. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de la Grande Glorieuse (21 mai au 8 juin 2012). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 38 pages.
- 13 HIVERT J., DUMEAU B., JOUAN A. & GIGORD L. 2013. Analyse biogéographique et écologique du Filao (*Casuarina equisetifolia* L.) sur l'île d'Europa (îles Éparses, canal du Mozambique). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 21 pages.
- 14 HIVERT J., FÉRARD J., FONTAINE C. & GIGORD L. 2013. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de Juan de Nova (mars 2013). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 70 pages.
- 15 HIVERT J. 2013. Mission Europa du 28 février au 1 mars 2013. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 5 pages.
- 16 HIVERT J., 2013. Mission Europa du 9 au 10 décembre 2013. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 10 pages.
- 17 CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (GIGORD L. D. B. coordinateur, HIVERT J. & CUIDET Y. auteurs principaux) 2013. Flore et végétations des îles Éparses. Disponible sur " <http://ileseparses.cbnm.org/> "
- 18 HIVERT J., DUFOUR B. & GIGORD L. 2014. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats des Glorieuses (janvier-mars 2014). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 60 pages.
- 19 DUFOUR B. 2014. – Études de la végétation littorale de l'île de la Grande Glorieuses (îles Éparses, canal du Mozambique) et de l'influence de paramètres environnementaux sur le choix du site de ponte par les tortues vertes (*Chelonia mydas*). Rapport de stage de Master 2 Biodiversité et ÉcoSystèmes Tropicaux, Université de La Réunion, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Centre d'Études et de Découverte des Tortues Marines - Kélonia, TERres et MERS UltraMarines, DEAL-Réunion, Taaf, 73 pages.
- 20 GALLIX T. 2014. – Suivi de la reproduction de la tortue verte *Chelonia mydas* sur l'île de la Grande Glorieuse. Rapport de stage de Master 2 Biodiversité et ÉcoSystèmes Tropicaux, Université de La Réunion, Centre d'Études et de Découverte des Tortues Marines - Kélonia, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, TERres et MERS UltraMarines, DEAL-Réunion, Taaf, 34 pages.
- 21 HIVERT J. 2014. Mission Europa du 7 au 8 juillet 2014. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 9 pages.
- 22 HIVERT J. 2014. Mission Europa du 11 au 12 décembre 2014. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 6 pages.
- 23 CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (CUIDET Y., HIVERT J. & PICOT F. auteurs principaux) 2014. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans les îles Éparses. Interface cartographique de consultation en ligne d'une base de données sur les actions de lutte et de suivi contre le Choca et le Sisal sur Europa. Disponible sur " http://ileseparses.cbnm.org/lutte_eee ".
- 24 BOULLET V. 2014. La végétation de l'île Europa (canal du Mozambique). 1 - Sansouïres et steppes salées. Documents phytosociologiques, série 3, 1 : 500-535.
- 25 HIVERT J., VALERY A. & DUMEAU B. 2015. Guide de gestion de deux espèces végétales exotiques envahissantes sur Europa (îles Éparses) : le Sisal (*Agave sisalana*) et le Choca (*Furcraea foetida*). Version 4, rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 10 pages.

26 HIVERT J. & CHAUVRAT A. 2015. Mission Europa du 10 au 11 avril 2015. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 9 pages.

27 FONTAINE C., HIVERT J. & GIGORD L. 2015. Compte-rendu scientifique et technique de mission de moyenne durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (20 août au 2 septembre 2013). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 30 pages.

28 CHAUVRAT A. & HIVERT J. 2015. Notice méthodologique : fiches d'itinéraire Technique de Production d'espèces végétales indigènes des îles Éparses. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 14 pages.

29 HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L.D.B. 2015. Guide de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes sur Tromelin (îles Éparses) et cas particuliers de l'Aloès amer (*Aloe vera*), du Cactus sémaphore (*Consolea falcata*) et du Cocotier (*Cocos nucifera*). Version 2. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 16 p.

30 HIVERT J. 2015. Mission Grande Glorieuse du 10 au 12 novembre 2015. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 14 pages.

31 HIVERT J. 2015. Mission Europa du 25 au 26 novembre 2015. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 17 pages.

32 TROLLAT M. & HIVERT J. 2016. Etude préliminaire de la dynamique de végétation sous Filao (*Casuarina equisetifolia*) à la Grande Glorieuse (îles Éparses). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Lycée d'Enseignement Général et Technique Agricole de Saint-Paul, Powerpoint, 28 pages.

33 BOULLET V. & HIVERT J. 2016. Systèmes, paysages et végétation de l'île d'Europa (Canal du Mozambique). 7^{ème} symposium de la Société Française de Phytosociologie, colloque en hommage à Jean-Marie GEHU, Saint-Brieuc, 4-7 octobre 2016, PowerPoint, 37 pages.

34 HIVERT J. 2016. Guide de gestion d'une graminée exotique nouvellement envahissante sur l'île d'Europa (îles Éparses) : *Urochloa maxima* (Fataque). Version 2016.1. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 9 pages.

35 HIVERT J., LAUBIN A., BOULLET V. & GIGORD L.D.B. 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 pages.

36 HIVERT J. & RINGLER D. 2016. Impact de la chèvre (*Capra hircus*) sur la flore d'Europa (canal du Mozambique) : bilan des connaissances et perspectives d'études. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National de Mascarin & Terres Australes et Antarctiques Françaises, 13 pages.

37 HIVERT J. & GIGORD L.D.B. 2016. Mission Tromelin du 19 décembre 2016. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 9 pages.

38 BOULLET V. 2016. Typologie abrégée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa. Version provisoire 1b (mise à jour du 21/06/2016), 9 pages.

39 HIVERT J., BOULLET V., FÉRARD J., FONTAINE C., ANXIONNAZ P. & GIGORD L., 2017. Démarche d'évaluation collégiale du statut de menace régionale de la flore vasculaire terrestre des

îles Éparses. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 56 p.

40 HIVERT J., BOULLET V. & GIGORD L. 2017. Compte-rendu scientifique et technique de mission de moyenne durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (novembre 2017). Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 33 p.

41 HIVERT J., PICOT F. & FOSSY H. 2017. Mission Tromelin du 15 février 2017. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 8 pages.

42 ROCHIER T. 2017. Mission Tromelin du 19 octobre 2017. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 10 pages.

43 HIVERT J., BOULLET V., ANXIONNAZ P. & GIGORD L., 2017. Compte-rendu scientifique et technique de mission de moyenne durée d'étude de la flore et des habitats des îles Glorieuses (août-septembre 2017). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 61 p.

44 HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L. 2017. Guide de gestion des principales espèces végétales exotiques envahissantes de l'île de Tromelin (îles Éparses). Version 3. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 16 pages.

45 HIVERT J. 2017. Guide de gestion d'une graminée exotique nouvellement envahissante sur l'île d'Europa (îles Éparses) : *Urochloa maxima* (Fataque). Version 2017.2. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 8 pages.

46 HIVERT J. 2017. Mission Europa du 14 au 15 juin 2017. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 10 pages.

47 BOULLET V. 2017. Typologie abrégée de la végétation et des habitats des îles Glorieuses. Version provisoire 1a (août 2017), 15 pages.

48 BOULLET V., HIVERT J. & GIGORD L., 2018. An Updated Account of the Vascular Flora of the Iles Eparses (Southwest Indian Ocean). Atoll Research Bulletin. 1-64. 10.5479/si.0077-5630.614.

49 CHAUVRAT A. & HIVERT J. 2018. Notice méthodologique : fiches d'itinéraire technique de production d'espèces végétales indigènes des îles Éparses (version 2). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 14 p.

50 HIVERT J., 2018. Guide de gestion d'une graminée exotique nouvellement envahissante sur l'île d'Europa (îles Éparses) : *Urochloa maxima* (Fataque). Version 2018.1. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 8 p.

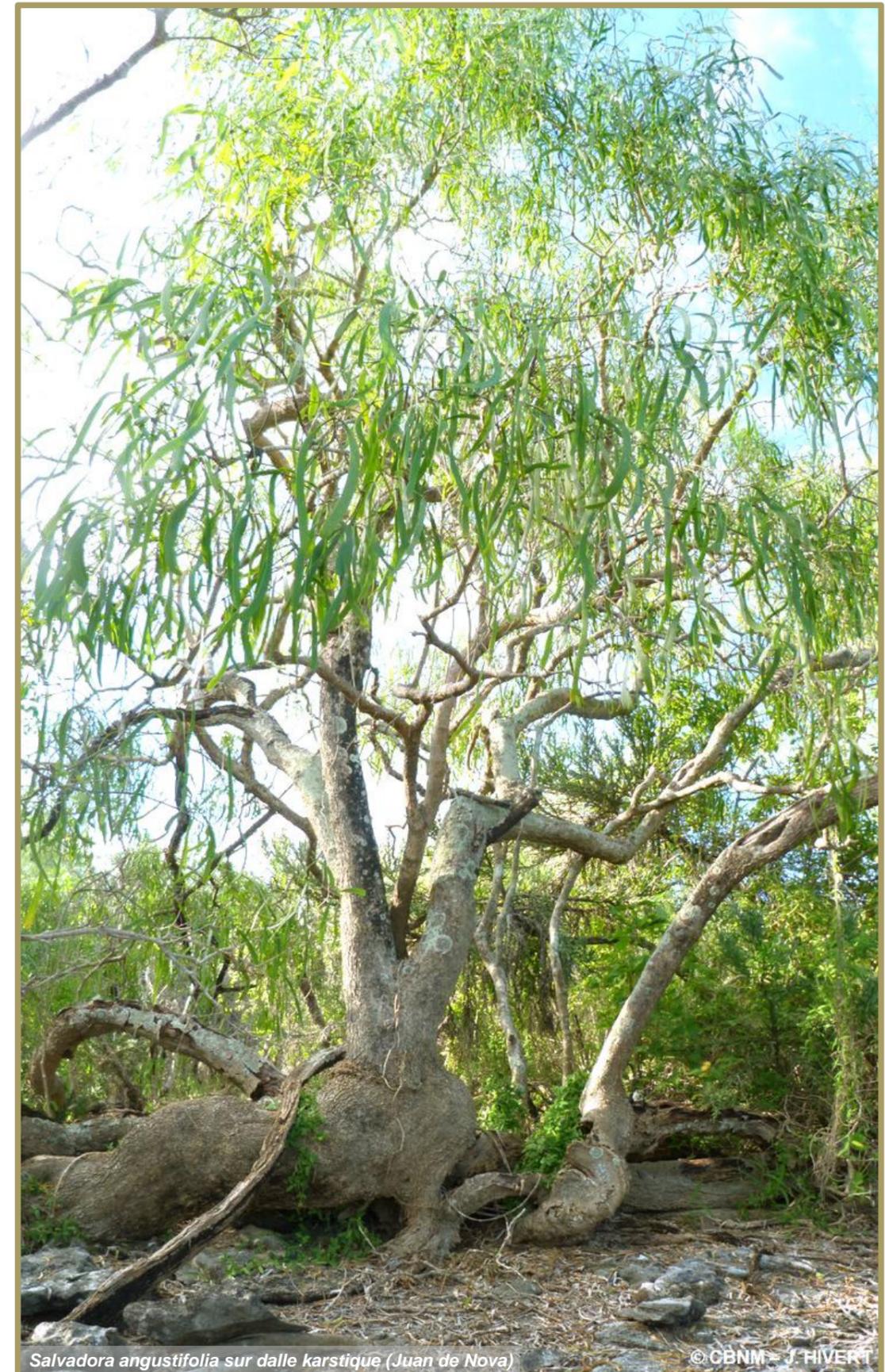
51 HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L., 2018. Guide de gestion des principales espèces végétales exotiques envahissantes de l'île Tromelin (îles Éparses). Version 4. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 25 p.

52 HIVERT J. & DICQUE G., 2018. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (décembre 2017 - mars 2018). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 62 p.

- 53 DICQUE G., 2018. Structure et dynamique des végétations naturelles des îles Éparses : Europa et Les Glorieuses. Rapport de stage de Master 2 Biodiversité, Écologie, Évolution parcours Biodiversité et ÉcoSystèmes Tropicaux Aquatiques, Littoraux et Insulaires. Université de La Réunion, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, TAAF, Best 2.0, 61 pages.
- 54 HIVERT J., 2018. Guide de gestion d'une graminée exotique nouvellement envahissante sur l'île d'Europa (îles Éparses) : *Urochloa maxima* (Fataque). Version 2018.2. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 8 p.
- 55 HIVERT J., FONTAINE C. & GIGORD L., 2018. Guide de gestion des principales espèces végétales exotiques envahissantes de l'île Tromelin (îles Éparses). Version 5. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 25 p.
- 56 BOULLET V. & HIVERT J., 2018. Typologie systémique des habitats terrestres et littoraux des îles Eparses. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Tableur Excel, Version 2, 3 octobre 2018.
- 57 CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (CUIDET Y., HIVERT J. & PICOT F. auteurs principaux) 2018. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans les îles Éparses. Interface cartographique de consultation en ligne d'une base de données sur les actions de lutte et de suivi contre le Choca, le Sisal et la Fataque sur l'île Europa. Disponible à "https://ileseparses.cbnm.org/lutte_eee".
- 58 HIVERT J. & AMY M., 2018. Programmes de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes sur Europa. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises, Powerpoint, 20 pages.
- 59 LE CORRE M., HIVERT J., DICQUE G., ORLOWSKI S., BIGNON F. et RINGLER D., 2018. Interactions faune-flore et implications en terme de conservation. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. UMR Entropie, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises, Powerpoint, 23 pages.
- 60 HIVERT J. & DICQUE G., 2018. Étude de la flore et des végétations de Tromelin. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMR Entropie, Powerpoint, 41 pages.
- 61 HIVERT J., DICQUE G. & ORLOWSKI S., 2018. Programme de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes et actions expérimentales visant à la restauration écologique du Veloutier sur Tromelin. Séminaire régional : Invasions biologiques et restauration écologique dans l'océan Indien occidental, Université de La Réunion, octobre 2018. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMR Entropie, Terres australes et antarctiques françaises, Powerpoint, 20 pages.
- 62 AMY M. & CHAUVRAT A., 2018. Mise en place d'une unité de production végétale à visée conservatoire sur Europa : le projet "PRODVEGEUR". Séminaire GECOBIO, Parc National de La Réunion, 15 novembre 2018. Terres australes et antarctiques françaises, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 23 pages.
- 63 CHAUVRAT A. & CAJOT E., 2018. Compte-rendu technique de la mission 'PRODVEGEUR' sur Europa (août-octobre 2018). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 32 pages.
- 64 BOULLET V. & HIVERT J., 2018. Typologie systémique des habitats terrestres et littoraux des îles Eparses. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Tableur Excel, Version 2, 3 octobre 2018.
- 65 HIVERT J., 2018. Synthèse, priorisation et propositions d'actions de gestion conservatoire et de suivi scientifique de la flore des îles Éparses sur la période 2016-2020. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 40 pages.
- 66 LE CORRE M., HIVERT J., DICQUE G., SAUNIER M., MANOURY M., BERLINCOURT M., ORLOWSKI S. & RINGLER D., 2019. Programme "Dynamique et Conservation de l'île Tromelin (DyCIT)" Best 2.0 - Rapport final. UMR Entropie, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises, 33 pages.
- 67 CHAUVRAT A. & HIVERT J., 2019. Guide de gestion des ligneux exotiques (Filao et Cocotier) sur l'île Europa (îles Éparses). Version 1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 10 pages.
- 68 CHAUVRAT A., 2019. Formation aux techniques et méthodes de multiplication des espèces végétales indigènes des îles Éparses. Présentation Powerpoint, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 53 pages.
- 69 CHAUVRAT A. & HIVERT J., 2019. Rapport technique final du projet Best 2.0 'PRODVEGEUR' (PRODUCTION VÉGÉTALE sur EUROPA). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Best, European Commission, 60 pages.
- 70 CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (CUIDET Y., HIVERT J. & PICOT F. auteurs principaux) 2019. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans les îles Éparses. Interface cartographique de consultation en ligne de bases de données sur les actions de lutte, de suivi et de traitement des déchets verts sur les îles Europa et Tromelin. Disponible à http://ileseparses.cbnm.org/lutte_eee.
- 71 HIVERT J., 2019. Note sur les systèmes de végétation et les habitats naturels de référence en vue de la restauration écologique des abords de la station TAAF (île Europa). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 11 pages.
- 72 LE CORRE M., HIVERT J., ORLOWSKI S., DICQUE G., MANOURY M., BERLINCOURT M., SAUNIER M., BIGNON F. & RINGLER D. 2019. Seabird on islands: general overview and a case study (Symp.), in FLORES O., AH-PENG C. & WILDING N. (eds), Book of Abstracts Talks of the 3rd International Conference on Island Evolution, Ecology and Conservation, 8-13 July 2019, University of La Réunion, Saint-Denis, La Réunion: 22 pages.
- 73 BOULLET V., HIVERT J., COMMAGNAC L. & LAUBIN A. 2019. Systems, landscapes and vegetation of the Iles Eparses (South-West Indian Ocean): geobotanical survey of Europa island (Symp.), in FLORES O., AH-PENG C. & WILDING N. (eds), Book of Abstracts Talks of the 3rd International Conference on Island Evolution, Ecology and Conservation, 8-13 July 2019, University of La Réunion, Saint-Denis, La Réunion: 26 pages.
- 74 HIVERT J., PONCET R., BIDAULT E., FONTAINE C. & PICOT F., 2019. Projet RECOFFIE, rapport de campagne de la rotation du Marion Dufresne dans les îles Éparses du 4 au 30 avril 2019. Consortium de recherche "îles Éparses 2017-2020". Conservatoire Botanique National et Centre

- Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMS PatriNat (AFB - CNRS - MNHN), Missouri Botanical Garden, Terres australes et antarctiques françaises, 99 pages.
- 75 HIVERT J. 2019. Mission Europa du 17 au 18 décembre 2019. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 14 pages.
- 76 HIVERT J., 2020. Guide de gestion d'une graminée exotique nouvellement envahissante sur l'île d'Europa (îles Éparses) : *Urochloa maxima* (Fataque). Version 2020.1. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises, 9 pages.
- 77 BOULLET V. & HIVERT J., 2020. Bilan des travaux phytosociologiques et présentation des cartes des systèmes de végétation des îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses & Tromelin) : méthodes (partie 1/6). Atelier de restitution du 19 et 20 février 2020, siège des TAAF, île de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 13 pages.
- 78 BOULLET V. & HIVERT J., 2020. Bilan des travaux phytosociologiques et présentation des cartes des systèmes de végétation des îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses & Tromelin) : Europa (partie 2/6). Atelier de restitution du 19 et 20 février 2020, siège des TAAF, île de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 48 pages.
- 79 BOULLET V. & HIVERT J., 2020. Bilan des travaux phytosociologiques et présentation des cartes des systèmes de végétation des îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses & Tromelin) : Juan de Nova (partie 3/6). Atelier de restitution du 19 et 20 février 2020, siège des TAAF, île de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 74 pages.
- 80 BOULLET V. & HIVERT J., 2020. Bilan des travaux phytosociologiques et présentation des cartes des systèmes de végétation des îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses & Tromelin) : Les Glorieuses (partie 4/6). Atelier de restitution du 19 et 20 février 2020, siège des TAAF, île de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 104 pages.
- 81 BOULLET V. & HIVERT J., 2020. Bilan des travaux phytosociologiques et présentation des cartes des systèmes de végétation des îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses & Tromelin) : Tromelin (partie 5/6). Atelier de restitution du 19 et 20 février 2020, siège des TAAF, île de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 26 pages.
- 82 BOULLET V. & HIVERT J., 2020. Bilan des travaux phytosociologiques et présentation des cartes des systèmes de végétation des îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses & Tromelin) : livrables et perspectives (partie 6/6). Atelier de restitution du 19 et 20 février 2020, siège des TAAF, île de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 2 pages.
- 83 BOULLET V., HIVERT J., GIGORD L., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020. Cartes du Veloutier (*Heliotropium foertherianum*) sur l'île Tromelin (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.
- 84 BOULLET V., HIVERT J., DICQUE G., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020. Carte de la géomorphologie de l'île Tromelin (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Université de La Réunion, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.
- 85 BOULLET V., HIVERT J., ANXIONNAZ P., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020. Carte des systèmes de végétation de l'atoll des Glorieuses (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.
- 86 BOULLET V., HIVERT J., CHAUVRAT A., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020. Carte des systèmes de végétation de l'île Juan de Nova (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.
- 87 BOULLET V., HIVERT J., LAUBIN A., COMMAGNAC L. & LIEGARD G. 2020. Carte des systèmes de végétation de l'île Europa (îles Éparses). Conservatoire Botanique National de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises, Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Formats shapefile et JPG.
- 88 HIVERT J., 2020. Guide de reconnaissance et de gestion de 15 espèces végétales exotiques envahissantes sur Europa et/ou Tromelin (îles Éparses). Version 2020.1. Document technique non publié. Conservatoire Botanique National de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises. 56 pages.
- 89 HIVERT J., PONCET R., BIDAULT E., FONTAINE C. & PICOT F., 2019. Projet RECOFFIE, rapport d'activités 2019. Consortium de recherche "îles Éparses 2017-2020". Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, UMS PatriNat (AFB - CNRS - MNHN), Missouri Botanical Garden, Terres australes et antarctiques françaises, 12 pages.
- 90 HIVERT J. & OUDIN D., 2020. Mission Europa du 6 au 7 juillet 2020. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 9 pages.
- 91 HIVERT J. & ANXIONNAZ P. 2020. Formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses (version 2020.1). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 26 pages.
- 92 CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (OUDIN D. coordinateur, HIVERT J. & CUIDET Y. auteurs principaux) 2021. - Flore et végétations des îles Éparses. Disponible sur "<http://ileseparses.cbnm.org/>" (consulté le XX/XX/20XX).
- 93 HIVERT J. & ANXIONNAZ P. 2021. Formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses (version 2021.1). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 26 pages.
- 94 HIVERT J., 2021. Guide de reconnaissance et de gestion de 15 espèces végétales exotiques envahissantes sur Europa et/ou Tromelin (îles Éparses). Version 2021.1. Document technique non publié. Conservatoire Botanique National de Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises. 56 pages.
- 95 HIVERT J. & ANXIONNAZ P. 2021. Formation aux méthodes d'étude, de suivi et de gestion de la flore des îles Éparses (version 2021.3). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Powerpoint, 28 pages.
- 98 HIVERT J. 2021. Guide de reconnaissance et de gestion de 18 espèces végétales menacées sur l'atoll des Glorieuses (îles Éparses). En cours de rédaction.
- 99 Notes on the samphires (*Salicornioideae*, *Chenopodiaceae*–*Amaranthaceae*) in Madagascar and Europa atoll, with further conclusions on their chorology in Africa. Alexander P. Sukhorukov, Maria Kushunina, Vitaly Y. Alyonkin, Jean Hivert & Vincent Boulet
- 100 HIVERT J. & BAQUE L. 2021. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de l'île Europa (17 mai - 24 juin 2021). En cours de rédaction.
- 101 BOULLET V. 2021. Livret typologique illustré des habitats et des végétations terrestres des îles Éparses. En cours de rédaction.
- 102 DUMEAU B., HIVERT J. & GIGORD L. 2014. L'avifaune de l'île d'Europa, la plus grande des îles Éparses, entre Afrique et Madagascar. *Ornithos* 21-1 : 14-37.

- 103 YASSIN A., GIDASZEWSKI N., ALBERT B., HIVERT J., DAVID J. R., ORGOGOZO V. & DEBAT V.
2012. The Drosophilidae (Diptera) of the Scattered Islands, with the description of a novel association
with *Leptadenia madagascariensis* Decne. (Apocynaceae). Fly 6:4, 1-5;
October/November/December 2012; Landes Bioscience.
- 104 HIVERT J. 2014. Les îles Éparses, véritables sanctuaires de biodiversité. Conservatoire Botanique
National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion,
Powerpoint, Conférence du jeudi à l'Hotel des Postes de Saint-Leu, octobre 2014, 68 pages.
- 105 CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE MASCARIN (PATERNOSTER M. commissaire d'exposition)
2012. Dossier de presse : Europa, joyau naturel des Éparses. Exposition itinérante composée de 15
panneaux, 4 vitrines et de bandes sons. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent
d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 5 pages.
- 106 HIVERT J. & GIGORD L. 2014. – Approches intégrées et expérimentales d'actions de connaissance,
de gestion conservatoire et de recherche sur la flore et les habitats des îles Éparses. Restitution des
travaux 2011-2013. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour
l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, Powerpoint, avril 2014, 18 pages. Colloque du
programme inter-organismes îles Éparses, 28 et 29 avril 2014, Paris, France)
- 107 HIVERT J. 2020. Plan d'Action Biodiversité 'Espèces Végétales Exotiques Envahissantes'.
Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de
Mascarin, Terres australes et antarctiques françaises, Tableur Excel, Version 3 décembre 2020.
- 108 HIVERT J. 2020. Plan d'Action Biodiversité 'Espèces Végétales Menacées'. Conservatoire Botanique
National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres australes et
antarctiques françaises, Tableur Excel, Version 3 décembre 2020.
- 109 HIVERT J., ROCHAT J., GIGORD L., BOULLET V., FONTAINE C., CAZANOVE G. & GASNIER S.
2011. Rapport de mission scientifique du programme inter-organismes « Flore, Végétations et
Entomofaune des îles Éparses » dans le cadre de la rotation du Marion Dufresne dans les îles
Éparses du 1er au 26 avril 2011. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives
pour l'Environnement de Mascarin, Insectarium de La Réunion, Muséum d'Histoire Naturelle de La
Réunion, île de La Réunion, 29 pages.
- 110 HIVERT J., BOULLET V. & CHAUVRAT A., 2019. Compte-rendu scientifique et technique de mission
de longue durée d'étude de la flore et des habitats de Juan de Nova (mai - juin 2019). Rapport
technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour
l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 25 pages.



ANNEXES

Annexe 1 : Présentation synthétique des actions du CBN-CPIE sur Europa

Territoire	Mission d'intérêt général	Domaine	Action	Années																											Priorité	Programme	Références bibliographiques	
				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030				
EUROPA	MISSIONS DE TERRAIN		Mission de courte durée (1 à 7 jours) [Nb]								x1	x3	x2	x2	x2		x1		x2	x1		x1	x1	x1	x1		x1	x1	x1	x1	1	Agrément CBN / Consortium IE 2011-2013 / BEST 2.0 PRODUVEGEUR / Consortium IE 2017-2021	2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 15 - 16 - 21 - 22 - 26 - 31 - 35 - 46 - 63 - 74 - 75 - 89 - 90 - 92 - 100 - 109	
			Mission de moyenne durée (8 à 30 jours) [Nb]			x1																									1			
			Mission de longue durée (> 30 jours) [Nb]									x1				x1		x1					x1					x1				1		
	Flore vasculaire terrestre		Inventaire de terrain																												1			
			Détermination (analyses morphologiques)																												1			
			Détermination (analyses moléculaires)																												1			
			Bancarisation, maj et diffusion des données																												1			
			Valorisation (publication [P], colloque [C])																												2			
	Habitats et végétations		Relevés phytosociologiques de terrain																												1			
			Relevés cartographiques de terrain																												1			
			Analyse des relevés ; Création de typologies et de cartes																												1			
	CONNAISSANCE	Collections végétales		Valorisation (publication [P], colloque [C], atelier de restitution [A], livret [L])																											2			
				Collectes de terrain																											1			
				Gestion des collections ; Animation du réseau de partenaires																												1		
				Projet de numérisation																												1		
				Valorisation (colloque [C], publication)																												2		
		Suivi de la dynamique des végétations naturelles et perturbées		Formation des agents TAAF																												2		
				Relevés de terrain (placette permanente)																												1		
				Relevés de terrain (quadrat ; point-contact)																												2		
				Analyse des données ; Rédaction de documents techniques																												1		
				Valorisation																												2		
	Semences dans les laisses de mer		Relevés de terrain ; Détermination ; Tests de germination <i>ex situ</i> ; Analyse des données																												2			
			Valorisation (livret [L], publication [P])																												2			
	Relations entre la flore et la faune		Relevés de terrain ; Analyse des données ; Rédaction de documents techniques																												2			
			Valorisation (colloque [C], publication [P])																												2			
	Sciences naturelles		Récoltes et observations de terrain (lichens [L], bryophytes [B], drosophiles [D], insectes [I], oiseaux [O])																												2			
			Valorisation (publication [P], colloque [C])																												2			
	CONSERVATION	Espèces végétales exotiques (potentiellement) envahissantes		Etat des lieux des espèces exotiques (potentiellement) envahissantes																											1			
				Programme de lutte à l'échelle du territoire (guides de gestion [G])																												1		
				Protocole de détection précoce de la flore spontanée																												1		
				Stratégie de biosécurité																												1		
				Valorisation (site Internet [W], conférence de presse [C], publication [P])																												2		
		Espèces végétales menacées		Formation (militaires [M] ; agents TAAF [A])																												1		
				Etat des lieux																												1		
				Listes rouges																												1		
				Études de génétique des populations (récolte [R] ; analyses en laboratoire [A])																												1		
				Plan de conservation (guide de gestion [G], rédaction Plan Conservation [R] et mise en œuvre)																												1		
	Programmes de multiplication végétale et de plantation		Valorisation (site Internet, publication [P])																												2			
			Formation des agents TAAF																												1			
			Récolte de semences indigènes [R] ; Mise au point d'itinéraires																												1			
COMMUNICATION & FORMATION	Sites Internet		Techniques de Production																											1				
			Programmes de production <i>in situ</i> et de plantation																												1			
			Valorisation (colloque [C])																												2			
	Interventions publiques & scolaires		Formation des agents TAAF																												1			
			Site 'Flore et végétations'																												1			
			Site 'Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes'																												2			
	Médias		Site 'Espèces végétales menacées'																												2			
			Conférence																												2			
			Exposition																												2			
	Valorisation scientifique		Classe partenaire																												2			
		Presse écrite																												2				
		Tourage																												2				
Fond iconographique		Emission de radio																												2				
		Publication																												2				
		Colloque [C] ; Atelier de travail [A]																												2				
Formation		Prise de photos ; Gestion des images																												2				
		Diffusion en ligne																												2				
		Formation des agents TAAF																												1				
	Formation des militaires																												2					
	Encadrement (bénévole [B], stagiaire [S], VSC [V])																												2					

