



RAPPORT TECHNIQUE



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASCARIN

Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses (îles Éparses)

Juillet 2024




**PRÉFET
DE LA RÉGION
RÉUNION**
*Liberté
Égalité
Fraternité*


**PRÉFET
ADMINISTRATEUR SUPÉRIEUR
DES TERRES AUSTRALES
ET ANTARCTIQUES
FRANÇAISES**
*Liberté
Égalité
Fraternité*


**MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
COHÉSION DES TERRITOIRES
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
MER**
*Liberté
Égalité
Fraternité*


OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

RÉSUMÉ

Ce document, à destination du gestionnaire des îles Éparses (les TAAF), répond à la problématique de conservation de la biodiversité terrestre (flore et faune indigènes et endémiques) et des milieux naturels de l'archipel des Glorieuses à travers la gestion des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE). Au regard des caractéristiques environnementales et humaines de l'archipel des Glorieuses, des connaissances acquises sur la biodiversité, les habitats et les écosystèmes naturels, des enjeux et menaces en termes de conservation, ce rapport propose diverses stratégies opérationnelles de lutte contre les EVEE à travers 3 approches distinctes et complémentaires : la lutte sectorisée (définition et caractérisation des secteurs à forts enjeux patrimoniaux en vue d'une mise en œuvre d'actions de lutte circonscrite dans l'espace), la lutte ciblée sur les stations d'espèces végétales menacées (EVM) et la détection précoce de la flore spontanée suivie si nécessaire de la mise en œuvre rapide d'actions de lutte. Chaque action est détaillée sous la forme d'une fiche opérationnelle (14 au total) qui présente notamment les enjeux, la problématique, les EVEE ciblées et les objectifs à atteindre, et qui propose une stratégie et un mode opératoire à appliquer. Un atelier de travail réunissant le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF a permis d'évaluer les actions proposées et d'y associer des indicateurs de mise en œuvre, et de stabiliser un cadre stratégique d'intervention construit sur la base du triptyque Priorité / Faisabilité / Temporalité.

CONTRIBUTEURS

- ✓ Rédaction & cartographie : G. DICQUE¹ & J. HIVERT¹
- ✓ Relecture : M. LACOSTE¹ & B. MALLET¹
- ✓ Direction : J. HIVERT¹
- ✓ Collaboration : E. PROLHAC² & C. QUETEL²

¹ = CBN-CPIE Mascarin ; ² = Terres Australes et Antarctiques Françaises

LOGOS & SIGLES

- ✓ (BEST 2.0) DyCIT, Dynamique de Conservation de l'île Tromelin
- ✓ (BEST 2.0) PRODVEGEUR, Production Végétale sur EUROpa
- ✓ CEDTM, Centre d'Etudes et de Découverte des Tortues Marines
- ✓ CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin
- ✓ DEAL-Réunion, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion
- ✓ DLEM, Détachement de Légion étrangère à Mayotte
- ✓ EVEE, Espèce Végétale Exotique Envahissante
- ✓ EVM, Espèce Végétale Menacée
- ✓ FAZSOI, Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien
- ✓ IGN, Institut National de l'Information Géographique et Forestière
- ✓ MBG, Missouri Botanical Garden
- ✓ MIG, Missions d'Intérêt Général
- ✓ Ministères de la transition écologique, de la Cohésion des territoires et de la transition énergétique
- ✓ MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris
- ✓ GCOI, Groupe Chiroptères Océan Indien
- ✓ OFB, Office Français de la Biodiversité
- ✓ PTOM, Pays et Territoire d'Outre-Mer
- ✓ RECOFFIE, Renforcement des Connaissances sur la Flore et la Fonge des îles Éparses
- ✓ SOFIM, Société Française des Îles Malgaches
- ✓ TAAF, Terres Australes et Antarctiques Françaises
- ✓ UICN, Union Internationale pour la Conservation de la Nature
- ✓ (UMR) ENTROPIE, UMR Ecologie marine tropicale des océans Pacifique et Indien
- ✓ (UMS) Patrinat, UMS Patrimoine Naturel

CITATION

HIVERT J. & DICQUE G., 2024. Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 73 p.

PHOTOS DE COUVERTURE : [Haut] Système dunaire adlittoral vif à l'est colonisé par le Filao © J. HIVERT - CBN-CPIE Mascarin ; [Bas] Formations arbustives indigènes du système dunaire supralittoral à l'est © G. DICQUE - CBN-CPIE Mascarin

SOMMAIRE

Contexte et objectif du rapport	1
Présentation de l'archipel des Glorieuses	1
1. Géographie	1
2. Climat et géomorphologie	2
3. Histoire, gouvernance et statuts : de l'exploitation à la protection	3
4. Environnement	6
4.1 Flore vasculaire terrestre et végétations	6
Flore vasculaire terrestre	6
Typologie des habitats	8
Cartes des systèmes de végétation	9
Programmes d'expertise et de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)	10
Programmes d'expertise et de gestion des espèces végétales menacées (EVM)	15
Programmes sur les semences indigènes des îles Éparses	18
4.2 Faune	19
Arthropodes	20
Mammifères terrestres	21
Oiseaux	22
Reptiles	23
4.3 Lichens, bryophytes et champignons	25
Lichens (champignons lichénisés et lichénicoles)	25
Bryophytes et champignons	26
Stratégies de lutte opérationnelles	26
1. Lutte sectorisée contre les EVEE	28
1.1 Grande Glorieuse	28
Domaine supralittoral	30
Zones de ponte des tortues marines	32
Secteur sud	34
Secteur est	36
Etang saumâtre	38
Cuvettes dunaires (1 à 6)	40
1.2 Île du Lys	52
2. Lutte contre les EVEE dans les stations d'espèces végétales menacées (EVM)	55
3. Détection précoce de la flore spontanée et mise en œuvre rapide d'actions de lutte contre les espèces exotiques	58
Orientations et indicateurs de mise en œuvre	61
Bibliographie	66
Annexe 1 : Bilan des principales EVEE par secteur de gestion (Grande Glorieuse et île du Lys)	73

Contexte et objectif du rapport

Depuis les premiers travaux menés par le CBN-CPIE Mascarin en 2004 sur l'archipel des Glorieuses, les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont mentionnées comme l'une des principales menaces sur la conservation de la biodiversité native et sur la fonctionnalité des habitats naturels. Cette menace, causée volontairement ou involontairement par l'Homme au fil de son installation aux Glorieuses, est active du fait de la forte invasion de certaines espèces implantées depuis plusieurs dizaines d'années et de l'introduction encore actuelle de nouveaux taxons exotiques qui peuvent potentiellement devenir invasifs. De plus, du fait de l'exploitation passée des Glorieuses, les milieux naturels sont aujourd'hui présents à l'état fragmentaire ou relictuel, ce qui les rend d'autant plus sensibles aux phénomènes d'invasions végétales.

Pour répondre aux enjeux de conservation de la biodiversité indigène et endémique terrestre et des milieux naturels de l'archipel des Glorieuses, classé en réserve naturelle nationale en 2021, le gestionnaire des îles Éparses (les TAAF) a sollicité le CBN-CPIE Mascarin afin de définir collégialement des stratégies opérationnelles de lutte contre les EVEE à court et moyen termes.

Pour ce faire, un état des lieux complet et actualisé des connaissances disponibles sur la biodiversité et des programmes de gestion conservatoire concernant les Glorieuses ainsi qu'une présentation globale de l'archipel ont d'abord été réalisés afin de bien cerner les possibilités et les enjeux de sauvegarde des espèces et des espaces naturels ainsi que les causes de ses principales menaces. Au regard de cette évaluation, des stratégies opérationnelles ont été proposées à travers 3 approches distinctes et complémentaires :

- la lutte sectorisée : définition et caractérisation des secteurs à forts enjeux patrimoniaux en vue d'une mise en œuvre d'actions de lutte ciblée sur les principales EVEE et circonscrite dans un espace donné ;
- la lutte ciblée sur les stations d'espèces végétales menacées (EVM) ;
- la détection précoce de la flore spontanée suivie si nécessaire de la mise en œuvre rapide d'actions de lutte.

Chaque action est explicitée et détaillée sous la forme d'une fiche opérationnelle qui présente notamment les enjeux, la problématique, les EVEE ciblées, les objectifs à atteindre, et qui propose une stratégie et un mode opératoire à appliquer. Au total, 14 fiches sont proposées : 12 concernent la lutte sectorisée (11 sur la Grande Glorieuse et 1 sur l'île du Lys), 1 traite de la lutte dans les stations d'EVM et 1 détaille le protocole de détection précoce.

Un atelier de travail réunissant le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF a permis d'évaluer les actions proposées et d'y associer des indicateurs de mise en œuvre, et de stabiliser un cadre stratégique d'intervention construit sur la base du triptyque Priorité / Faisabilité / Temporalité.

Présentation de l'archipel des Glorieuses

1. Géographie

Les îles Éparses comprennent cinq territoires insulaires situés dans le sud-ouest de l'océan Indien, à proximité de Madagascar. Du sud en remontant vers le nord du canal du Mozambique se trouve : Europa, Bassas da India, Juan de Nova et les Iles Glorieuses tandis que la cinquième, Tromelin, est située au nord de l'archipel des Mascareignes (Caceres, 2003).

L'archipel des Glorieuses est situé entre Mayotte (France) au sud-ouest, Nosy-Be (Madagascar) au sud-est et les îles du groupe Aldabra (Seychelles) au nord, à des distances respectives de 253 km, 222 km et 170 km. Il rassemble quatre îlots dont la surface cumulée représente 4,4 km² de terres émergées (Figure 1). L'île principale, Grande Glorieuse, a une forme plus ou moins circulaire et elle s'étend sur une surface de 4,2 km² pour une altitude maximale d'environ 14 mètres. Au sud et à proximité immédiate se trouve l'îlot aux Crabes (0,05 ha) tandis que l'île aux Roches Vertes (0,25 ha) et l'île du Lys (0,14 km²) sont situées au nord-est à respectivement 2,4 km et 10 km (Boullet et al., 2018).

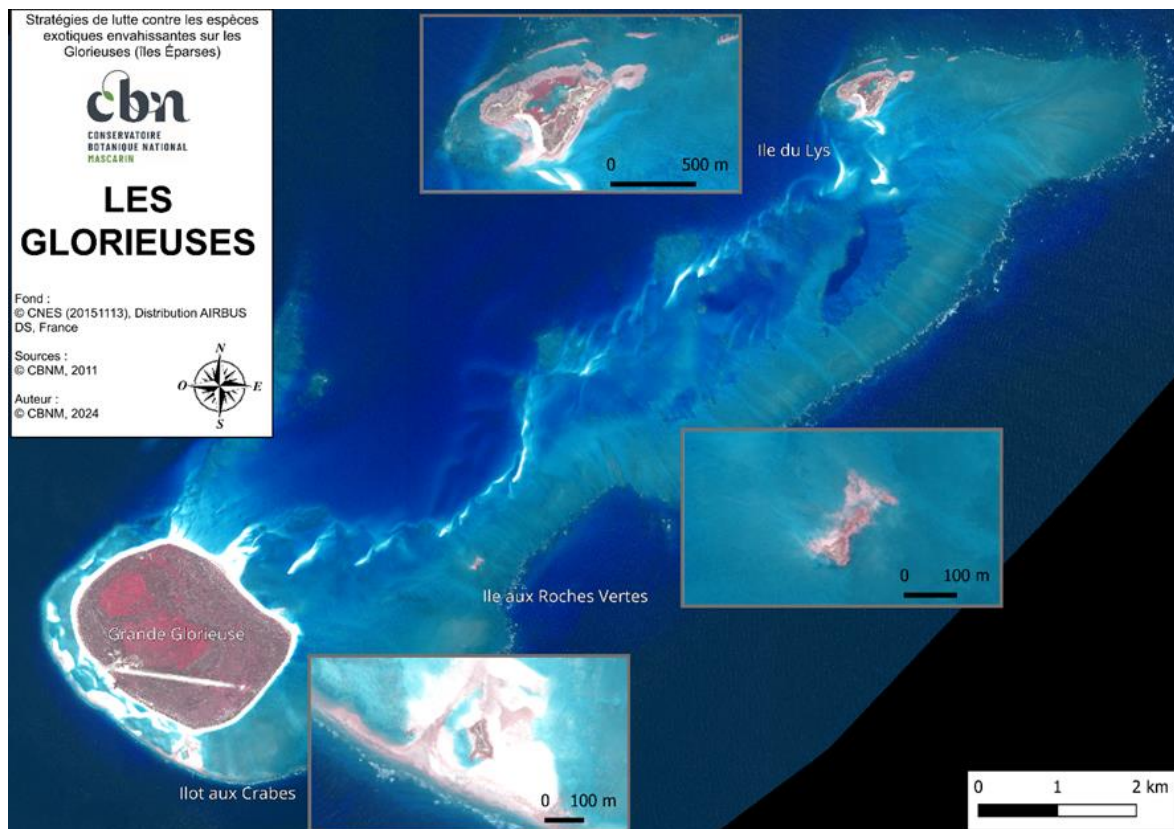


Figure 1 : carte de localisation des îlots de l'archipel des Glorieuses

2. Climat et géomorphologie

L'archipel se situe dans la zone de formation et de circulation des dépressions tropicales et des cyclones (Delépine et al., 1976). Les Glorieuses sont soumises à un régime climatique tropical avec deux saisons dominantes (Figure 2) : la saison sèche qui s'étend de juin à novembre, légèrement plus fraîche mais moins pluvieuse que la saison humide qui s'étend de décembre à mai. Les précipitations sont actives toute l'année (pluviosité moyenne annuelle de 1078 mm) avec des pluviosités moyennes mensuelles minimale de 11 mm (octobre) et maximale de 219 mm (janvier). La température moyenne annuelle est de 26,9 °C tandis que les températures moyennes mensuelles minimale et maximale sont respectivement de 24,8 °C (juillet et août) et de 28,2 °C (mars) (Boullet et al., 2018).

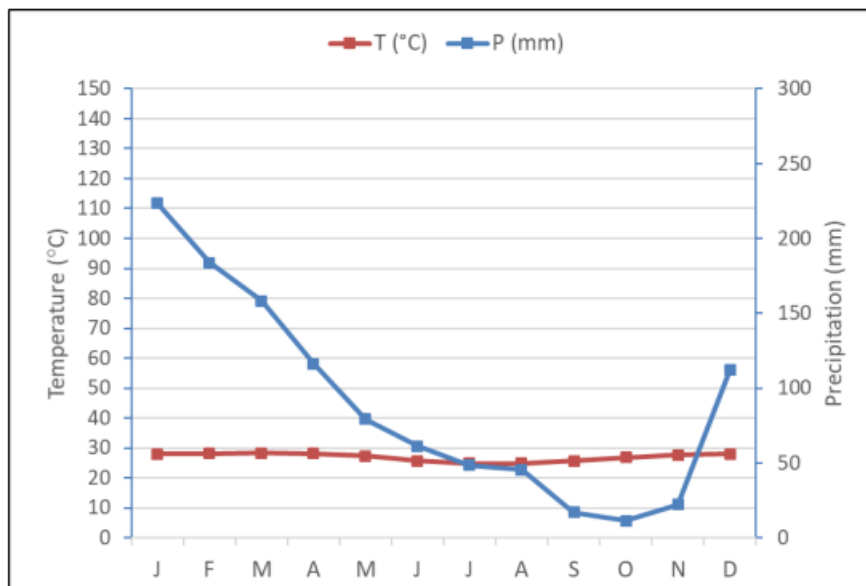


Figure 2 : diagramme ombrothermique de Gaussen pour les îles Glorieuses (moyenne de 39 ans [1960 - 1999])(tiré de Bouillet et al., 2018)

L'archipel est issu des vestiges d'anciens volcans intraplaques dont le cône représentait un site de colonisation pour les coraux. Cette colonisation a permis l'émergence d'îles morphologiquement assimilable à des atolls (Goldberg, 2016) et relativement jeunes puisque leur âge est estimé à environ 125 000 ans (Caceres, 2003). De plus, selon les données disponibles (Camoin et al., 1984 ; Camoin et al., 1997 ; Virah-Sawmy et al., 2009 ; Woodroffe & Horton, 2005), le niveau de la mer a considérablement changé depuis la probable formation des îles Éparses au plus fort de la dernière période interglaciaire, il y a 120 000 ans (stade isotopique marin 5, MIS5). Les îles ont probablement culminé à une hauteur de 120 à 140 m au-dessus du niveau de la mer lors du dernier maximum glaciaire, il y a 25 000 ans. Puis lors de la déglaciation, le niveau de la mer s'est élevé de manière irrégulière et par étapes jusqu'à aujourd'hui, avec une oscillation maximale entre 7 000 et 6 000 ans avant aujourd'hui, jusqu'à environ 1 à 3 m au-dessus du niveau de la mer actuel (Camoin et al., 1984 ; Camoin et al., 1997). A cette époque, Europa, Juan de Nova et la Grande Glorieuse n'étaient pas entièrement submergées, mais Tromelin et l'île du Lys l'étaient probablement.

3. Histoire, gouvernance et statuts : de l'exploitation à la protection

Les Glorieuses seraient connues des navigateurs malgaches ou arabes depuis le VII^{ème} siècle. Ensuite, c'est Ahmed Ibn Majid (1432-1500), un navigateur et cartographe qui publie plusieurs instructions nautiques de la région et mentionne la zone de Sa'da que les chercheurs ont identifié comme étant l'archipel des Glorieuses (Villatoux, 2024). Il est désigné comme un grand récif à l'est des Comores composé de quatre îles (Calteau, 2005). Durant le XIX^{ème} siècle, elles étaient fréquentées par les Malgaches pour la pêche et le prélèvement d'œufs (oiseaux, tortues). Bien que l'archipel des Glorieuses gagne son appellation définitive en 1751 - par l'équipage du vaisseau Glorieux placé sous le commandement de M. du Guilly - il n'existe pas d'éléments qui permettent d'affirmer une installation humaine durable avant 1880 (Villatoux, 2024). Cette année, Hippolyte Caltaux, un Français résidant aux Seychelles, fut à l'origine de la plantation de la cocoteraie au nord de Grande Glorieuse et du début de l'exploitation du phosphate sur l'île du Lys. Ces activités sont reprises par la Société Française des Îles

Malgaches entre 1907 et 1939 (Villatoux, 2024 ; Guillaume, 2003). Le commandant Lebègue qui visite l'archipel en 1921 témoigne : « un petit village avec 17 habitants métis tous seychellois. L'île manque d'eau... La société a planté 6 000 cocotiers environ. La production de coprah est de 36 tonnes par an. On y cultive le maïs. La récolte est de 60 tonnes par an Une goélette de la société fait la navette 2 à 3 fois par an entre l'archipel et Madagascar. Sur l'île du Lys, on trouve un dépôt de charbon, un tas de guano et un troupeau de chèvres de 200 têtes environ » (Villatoux, 2024). Après quelques années d'inactivité, une concession d'exploitation de la cocoteraie est accordée en 1928 à Paul Lanier représenté par le mauricien Desjardins et le seychellois Jules Sauzier qui s'installe sur l'archipel avec sa femme et ses 8 enfants (Villatoux, 2024). Ils étendent la cocoteraie à la partie centrale de Grande Glorieuse. A cette époque, 48 caffres – des sujets anglais recrutés aux Seychelles par Lanier, entretenaient 15 000 cocotiers et se livraient à la culture du Maïs, à l'élevage (porcherie, basse-cour, ânes), à la récolte d'œufs d'oiseaux marins et à la pêche au profit de l'Asie et de l'Europa (Villatoux, 2024). En 1952, Gaston Sauzier – frère de Jules – reprend la concession jusqu'à son abandon en 1958. A cette époque, la petite colonie se composait de 22 malgaches et la production annuelle de coprah atteignait 80 tonnes (Villatoux, 2024). Durant toutes ces années d'exploitation, l'Homme a également introduit et largement favorisé le Filao (*Casuarina equisetifolia*), probablement pour l'utiliser en bois de chauffe et de construction et afin de stabiliser les dunes à l'est de Grande Glorieuse (Figure 3). En 1955 fut construite une station météorologique provisoire au nord de Grande Glorieuse, utilisée pour la prévision cyclonique du nord du canal du Mozambique, puis déplacée au sud-ouest en 1965 (Villatoux, 2024). En 1958, une première piste d'atterrissage de 1050 m de long est installée au sud de Grande Glorieuse, puis rallongée à 1300 m en 1966 (Villatoux, 2024). Dans les années 1970, la France affirme sa souveraineté avec l'installation d'un détachement de 14 militaires – des Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) et du Détachement de Légion étrangère à Mayotte (DLEM) – et d'un gendarme (Villatoux, 2024). Alors que les météorologues ont quitté l'île dans les années 2010 à la suite de l'automatisation des stations, les militaires sont encore présents à ce jour et ils se relaient tous les 45 jours environ (TAAF, 2024).

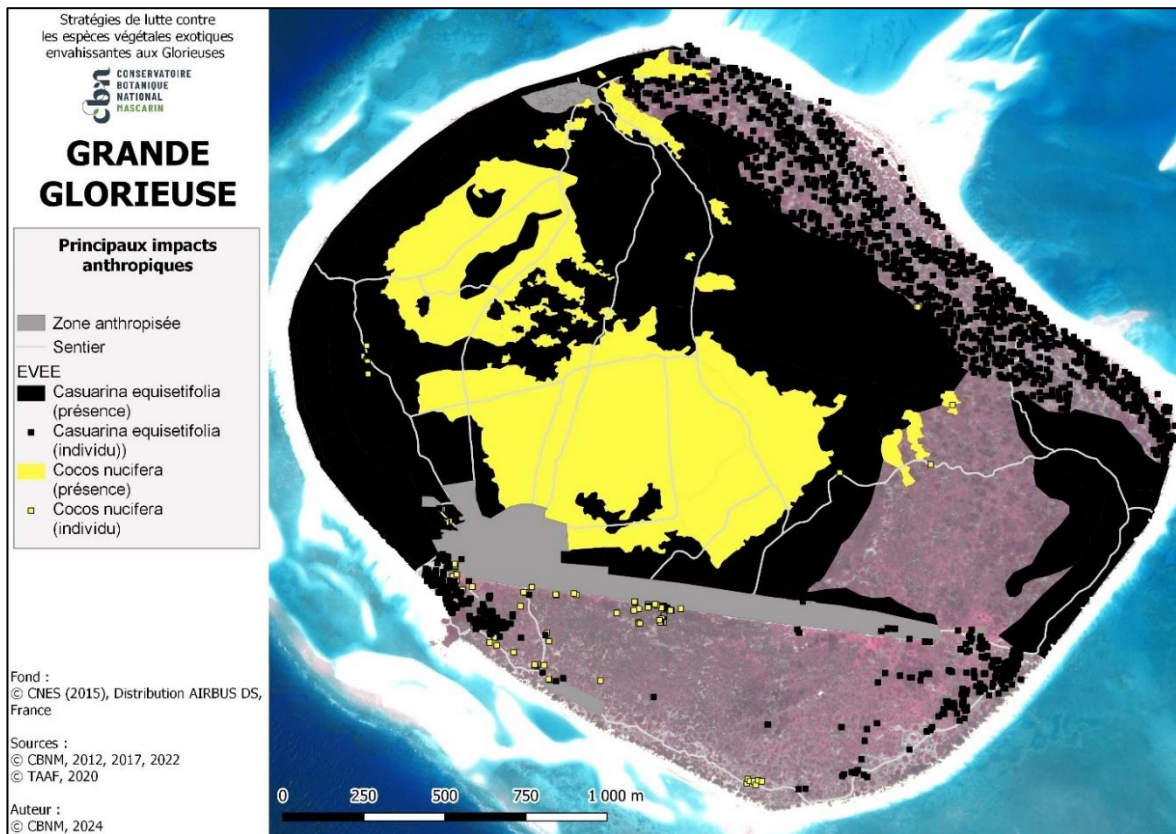


Figure 3 : carte des impacts de la présence et de l'exploitation humaine sur Grande Glorieuse (avant actions de lutte)

Au niveau de la gouvernance des Glorieuses, la prise de possession au nom de la France eut lieu le 23 août 1892 par le capitaine de vaisseau Richard. Rattachées administrativement à la colonie de Mayotte et dépendances trois ans plus tard, elles furent ensuite administrées depuis la colonie de Madagascar et dépendances à partir de 1912 comme l'ensemble de l'archipel des Comores. Lorsque Madagascar obtient son indépendance en 1960, les îles Éparses furent chapeautées par le ministère de l'Outre-mer et administrées par le préfet de la Réunion (Guillaume, 2003). En 2005, l'administration des îles Éparses est placée sous la responsabilité du préfet et administrateur supérieur des Terres Australes et Antarctiques Françaises (arrêté du 3 janvier). En 2007, les îles Éparses deviennent le 5^{ème} district des TAAF (loi 2007-224) et sont associées à l'Union Européenne en qualité de Pays et Territoire d'Outre-Mer (TAAF, 2024).

En termes de statuts de protection, les îles Glorieuses, Tromelin, Europa et Bassas de India sont classées "Réserves Naturelles" grâce à un arrêté en date du 28 juillet 1971 ratifié par le préfet de La Réunion. Mais c'est dans l'arrêté du 18 novembre 1975, qu'un article vient appuyer ce classement : « Toute constatation de déprédation de la nature, tant terrestre que marine, aussi bien en ce qui concerne la flore que la faune, devra faire l'objet d'un procès-verbal pouvant s'accompagner de poursuites à l'égard des prédateurs".

La protection de l'archipel des Glorieuses va se renforcer tout d'abord grâce au décret du 22 février 2012 de création du Parc naturel marin des Glorieuses. Le décret 2021-734 du 8 juin 2021 porte création de la réserve naturelle nationale de l'archipel des Glorieuses, plus haut statut de protection du patrimoine naturel au niveau national. Ce classement porte sur l'intégralité des îles et îlots de l'archipel et sur l'ensemble de la zone économique exclusive (ZEE). Le décret fixe une réglementation stricte, à terre et en mer, et classe également l'île du Lys et les Roches Vertes en zones de protection intégrale (Légifrance, 2023).

4. Environnement

Grâce à un vaste réseau d'acteurs scientifiques animé par les TAAF et à travers de multiples missions de terrain, les connaissances sur les écosystèmes terrestres et marins des Glorieuses se sont considérablement améliorées ces vingt dernières années dans divers domaines des sciences de la vie et de la terre. De plus, des programmes de connaissance et de gestion conservatoire sont régulièrement mis en œuvre *in situ* grâce à la présence d'agents de l'Environnement des TAAF depuis 2020.

4.1 Flore vasculaire terrestre et végétations

L'étude complète de la flore vasculaire et des végétations terrestres des Glorieuses est récente et pour l'essentiel liée aux travaux de Vincent Boulet et du CBN-CPIE Mascarin. En effet, depuis 2004, dix missions d'étude de la flore et des habitats ont été menées par le CBN-CPIE Mascarin aux Glorieuses, ce qui représente 418 jours hommes cumulés de terrain (CBNM, 2024). Depuis 2007, les îles Éparses constituent un territoire d'agrément du CBN-CPIE Mascarin qui, au titre du label 'Conservatoire Botanique National', met en œuvre cinq 'Missions d'Intérêt Général' (Connaissance, Conservation, Diffusion de l'information, Expertise et appui technique, Communication et sensibilisation) définies par le décret n°2021-762 du 14 juin 2021. Les principales connaissances et actions portant sur la flore et les végétations en lien avec la définition et la mise en œuvre de stratégies de lutte contre les EVEC sont présentées dans ce paragraphe.

Flore vasculaire terrestre

La flore vasculaire terrestre des Glorieuses se compose de 141 taxons (dont 20 disparus ou supposés tels) regroupés au sein de 57 familles botaniques. Ils se répartissent en 68 indigènes (48%), 11 cryptogènes (8%) et 62 exotiques (44%) (Boulet & Hivert, 2024). La flore indigène des Glorieuses s'avère nettement plus diversifiée que ce qui avait été indiqué jusque-là (Boulet, 2005). Cette biodiversité végétale, relativement élevée compte tenu de la faible superficie terrestre, peut s'expliquer en partie par le fait que le climat des Glorieuses est relativement clément et très arrosé (Boulet et al., 2018).

Si l'on compare la diversité floristique propre à chaque île des Glorieuses (Tableau 1), on constate que la Grande Glorieuse présente le maximum de taxons (137) mais l'un des taux les plus faibles en indigènes (48%). Les autres îles, de taille nettement plus réduite, présentent une faible diversité floristique mais des taux d'indigénat élevés (de 67% à 100%). En effet, aucun taxon exotique n'a été relevé sur l'île aux Roches Vertes et peu ont été recensés sur l'île du Lys (3 taxons) et l'îlot aux Crabes (1 taxon, une plantule de Cocotier observée en 2014 et morte depuis) (Boulet & Hivert, 2024).

Territoire	Taxons indigènes	Taxons cryptogènes	Taxons exotiques	Total
Grande Glorieuse	66 (48%)	10 (7%)	61 (45%)	137
Îlot aux Crabes	4 (67%)	1 (16,5%)	1 (16,5%)	6
Île des Roches Vertes	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	4
Île du Lys	22 (82%)	2 (7%)	3 (11%)	27

Tableau 1 : nombre et proportion de taxons indigènes, cryptogènes et exotiques de la flore vasculaire terrestre pour chaque territoire des Glorieuses (CBNM, 2024)

Au niveau de leur distribution géographique (Figure 4), pratiquement les deux tiers des taxons indigènes ont une répartition relativement large : 3% sont cosmopolites, 29% sont pantropicaux, 10% sont paléotropicaux et 22% ont une distribution indo-pacifique. L'apport de taxons indigènes en provenance stricte de Madagascar est négligeable (seulement 1,5%) tandis que 34% des taxons indigènes ont une distribution de type ouest océan Indien fortement liée à la présence proche d'îles coralliennes des Seychelles. En termes d'endémicité, en l'état actuel des connaissances, il n'y aurait pas d'espèce strictement endémique des Glorieuses (sous réserve de taxons restant à déterminer) (Boullet & Hivert, 2024).

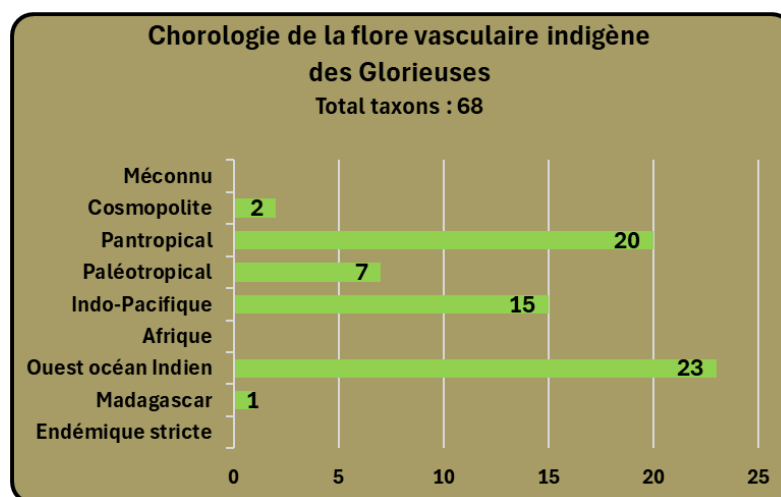


Figure 4 : chorologie des 66 taxons indigènes de la flore vasculaire terrestre des Glorieuses (CBNM, 2024)

Sur le plan patrimonial, la flore indigène des Glorieuses est marquée par la présence de 13 taxons endémiques régionaux (Boullet & Hivert, 2024) :

- 2 endémiques de Juan de Nova et de la Grande Glorieuse : la Malvacée *Perrierophytum glomeratum* et la Nyctaginacée *Boerhavia* sp.1 (en cours de description) ;
- 3 (ex-)endémiques des Seychelles coralliennes du groupe Aldabra : *Bulbostylis basalis*, *Euphorbia stoddartii*, *Portulaca mauritiensis* var. *aldabrensis* ;
- 2 (ex-)endémiques des Seychelles : *Eragrostis subaequiglumis* et *Nesogenes prostrata* ;
- 1 (ex-)endémique de Madagascar : *Ficus grevei* ;
- 5 endémiques de l'ouest de l'océan Indien : *Adiantum hirsutum*, *Celosia spicata*, *Disperis tripetaloides*, *Panicum voeltzkowii* (sensu largo) et *Secamone pachystigma*.

L'identification taxonomique complète de populations originales sur les Glorieuses (cas d'*Evolvulus alsinoides* (variétés à préciser), *Ficus* sp.2, *Fimbristylis cymosa* agg.) pourrait aussi révéler de nouveaux taxons patrimoniaux.

La flore exotique des Glorieuses présente une biodiversité assez élevée avec 62 taxons (Boullet & Hivert, 2024). De plus, la grande majorité de ces taxons (environ 93%) est devenue spontanée : 50 sont localement naturalisés et 8 sont largement naturalisés. Sur le plan des invasions végétales, la majorité des taxons exotiques (48 soit 78% des exotiques) ne semble pas faire preuve de capacités d'invasion des milieux naturels ou semi-naturels. Cependant, pratiquement un quart des taxons présentent des capacités d'invasion jugées faible (7 taxons), moyenne (5 taxons dont *Cocos nucifera* [Cocotier]) ou forte (2 taxons : *Casuarina equisetifolia* [Filao] et *Passiflora pallida* [Passiflore]) (Figure 5).

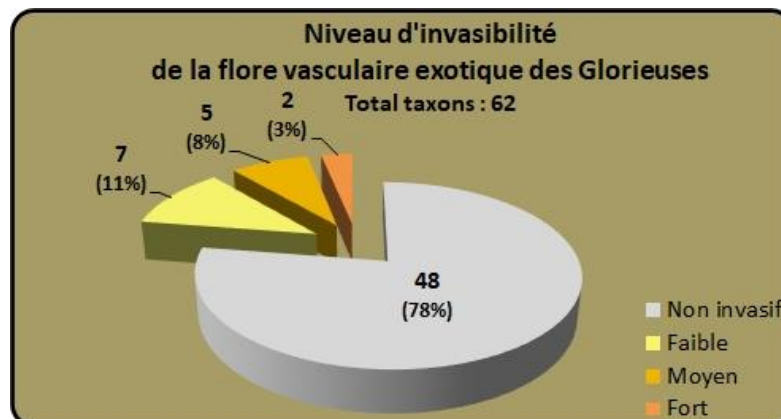


Figure 5 : niveau d'invasibilité des 62 taxons exotiques de la flore vasculaire terrestre des Glorieuses (CBNM, 2024)

Ces espèces introduites volontairement ou non par l'Homme ont été largement favorisées par les perturbations causées sur les milieux naturels, en particulier sur la Grande Glorieuse au cours des périodes d'exploitation de la cocoteraie s'étalant de 1885 à 1958. Ainsi, on retrouve des plantes exotiques aussi bien au sein de zones perturbées (zones d'habitation, sentiers, abords de la piste d'aviation) que dans les milieux naturels et semi-naturels. Tout comme les autres îles Éparses, de nouveaux apports de taxons par l'Homme sont toujours d'actualité compte tenu des nombreux échanges de biens et de personnes (Boullet et al., 2018) et de l'absence de stratégie de biosécurité (en cours d'élaboration par les TAAF et les FAZSOI).

Typologie des habitats

Entre 2004 et 2017, Vincent Boullet a réalisé 510 relevés phytosociologiques sur l'ensemble des îles des Glorieuses. Ces relevés ont été effectués selon 95 transects (Hivert & Oudin, 2022). Après analyses, ces relevés ont permis de dresser la typologie de la végétation et des habitats des îles Glorieuses (Boullet, 2017). Elle met en évidence l'existence de 48 types d'habitats élémentaires (THE) et, en incluant leurs variantes, de 65 habitats distincts. Ces habitats peuvent être présentés selon un système hiérarchique dont la clé d'entrée principale est de type sociologique et structural, soit :

1. Les végétations pionnières :
 - a. Végétations littorales et adlittorales (4 THE)
 - b. Végétations aquatiques (1 THE)
2. Les pelouses :
 - a. Pelouses naturelles (5 THE)
 - b. Pelouses rudéralisées (8 THE)

3. Les steppes et savanes :
 - a. Steppes naturelles (1 THE)
 - b. Savanes anthropiques (1 THE)
4. Les ourlets et friches :
 - a. Ourlets naturels (5 THE)
 - b. Friches et ourlets rudéraux (3 THE)
5. Les manteaux (rassemble les formations arbustives basses [fourrés] à hautes [manteaux hauts]) :
 - a. Fourrés (6 THE, 5 naturels et 1 anthropique)
 - b. Manteaux hauts (4 THE, 3 naturels et 1 anthropique)
6. Les forêts (rassemble les formations arborées préforestières et forestières, plantations ligneuses incluses) :
 - a. Forêts naturelles (2 THE)
 - b. Forêts anthropiques (8 THE)

Cartes des systèmes de végétation

Le CBN-CPIE Mascarin et Vincent Boulet ont réalisé en 2017 un travail collaboratif avec l'IGN (Loïc Commagnac et Guillaume Liégard) sur la cartographie des systèmes de végétation des îles Glorieuses (Hivert & Oudin, 2022). Sur la base des travaux phytosociologiques menés aux Glorieuses (Boulet, 2005 et 2017), une nouvelle typologie a été adaptée aux systèmes de végétation de chaque île des Glorieuses (Boulet & Hivert, 2020 ; Boulet et al., 2020). Au-delà des zones anthropisées et des secteurs non végétalisés (plage), elle définit divers systèmes et sous-systèmes de végétation selon la position vis-à-vis du littoral, la nature du substrat, la dynamique d'érosion, le profil topographique ou encore le niveau d'anthropisation (Figure 6) :

1. Systèmes littoraux
 - a. Dune littorale [Grande Glorieuse]
 - i. Profil typique (avec distinctions selon la position par rapport au littoral et le profil topographique)
 - ii. Profil d'accrétion (avec distinctions selon la position par rapport au littoral et le profil topographique)
 - iii. Profil d'érosion (avec distinctions selon la position par rapport au littoral et le profil topographique)
 - b. Karst littoral [Grande Glorieuse ; îlot aux Crabes ; île du Lys ; île aux Roches Vertes]
 - c. Littoral Sableux [île du Lys, îlot aux Crabes]
 - d. Blocaille Corallienne [îlot aux Crabes]
2. Systèmes adlittoraux
 - a. Dune adlittorale [Grande Glorieuse]
 - i. Position externe (avec distinctions selon le profil topographique)
 - ii. Position interne (avec distinctions selon le profil topographique et le niveau d'anthropisation)
 - b. Karst adlittoral [île du Lys]
 - c. Plateau Récifal [île du Lys]
3. Systèmes intérieurs [Grande Glorieuse]
 - a. Dune intérieure
 - b. Cuvette Dunaire Intérieure

- c. Plateau central (avec distinctions selon le substrat et la végétation dominante)
- 4. Systèmes aquatiques
 - a. Système lagunaire [île du Lys]
 - b. Vasière [île du Lys]
 - c. Aquatique [Grande Glorieuse ; île du Lys]

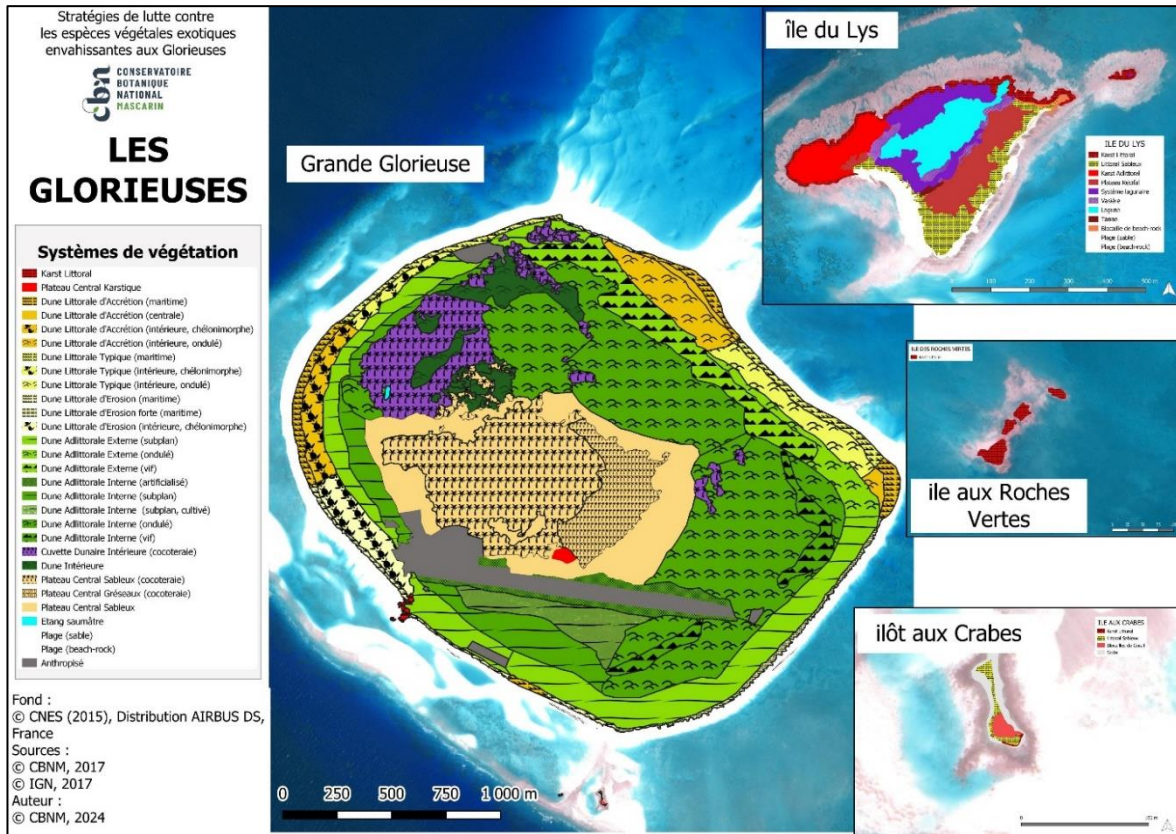


Figure 6 : cartes des systèmes de végétation des îles Glorieuses (Boullet et al., 2020)

Programmes d'expertise et de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)

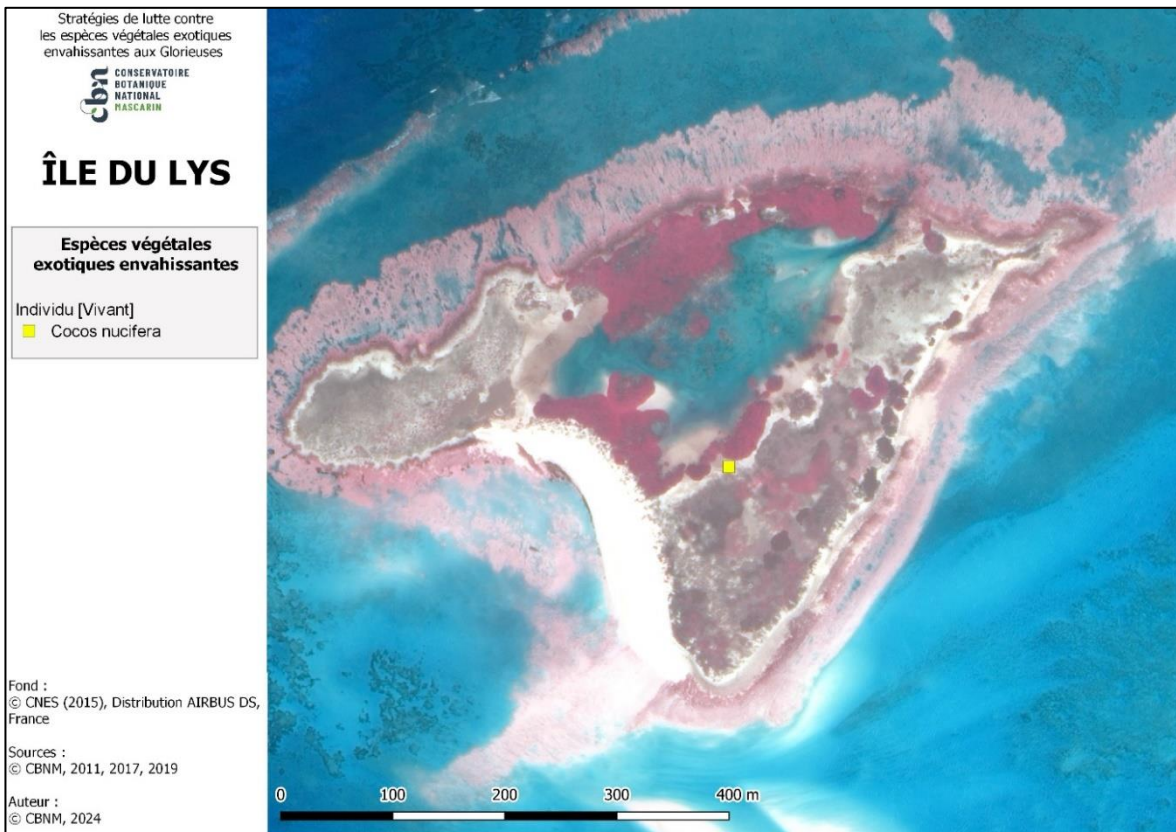
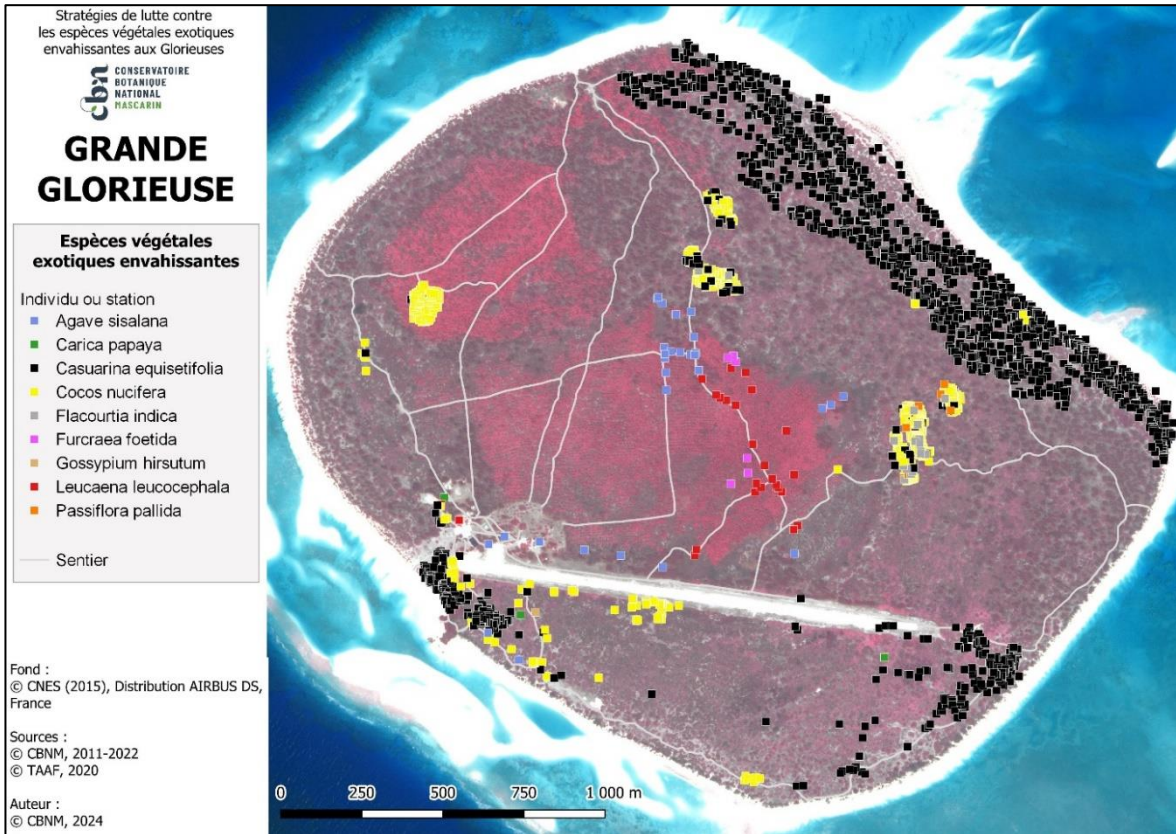
Inventaire, caractérisation et cartographie des EVEE

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. Pour rappel, la flore vasculaire terrestre des Glorieuses est riche de 141 taxons dont 62 exotiques (44%). Parmi ces dernières, pratiquement un quart présente un potentiel d'invasion des milieux naturels : faible (7 taxons), moyen (5 taxons) ou fort (2 taxons) (Tableau 2) (Boullet & Hivert, 2024).

Nom botanique	Nom vernaculaire	Famille	Type biologique	Capacité d'invasion des milieux naturels
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Filao	Casuarinaceae	Arbre	Forte
<i>Passiflora pallida</i>	Passiflore	Passifloraceae	Liane	
<i>Agave sisalana</i>	Sisal	Asparagaceae	Herbacée	Moyenne
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotier	Arecaceae	Palmier	
<i>Flacourtia indica</i>	Prune malgache	Salicaceae	Arbuste	
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Épi bleu	Asteraceae	Herbacée	
<i>Tridax procumbens</i>	Casse-tout-seul	Asteraceae	Herbacée	
<i>Carica papaya</i>	Papayer	Caricaceae	Arbre	Faible
<i>Cenchrus polystachios</i> subsp. <i>polystachios</i>	Queue de rat	Poaceae	Herbacée	
<i>Cenchrus polystachios</i> subsp. <i>setosus</i>	Queue de rat	Poaceae	Herbacée	
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Herbe le rhum	Asteraceae	Herbacée	
<i>Euphorbia hirta</i>	Jean-Robert	Euphorbiaceae	Herbacée	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Cassi	Fabaceae	Arbuste	
<i>Ricinus communis</i>	Ricin	Euphorbiaceae	Arbuste	

Tableau 2 : présentation des 14 espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) aux Glorieuses

Face à cette forte menace, des relevés (caractérisation et cartographie) portant sur les principales EVEE ont été réalisés par le CBN-CPIE Mascarin entre 2012 et 2022 pour l'essentiel au sein des espaces à forts enjeux de conservation (secteur sud et secteur est de la Grande Glorieuse ; île du Lys) (Hivert et al., 2013 ; Hivert et al., 2014 ; Hivert et al., 2017a ; Hivert et al., 2022). En 2020, des relevés supplémentaires ont été réalisés par les agents de l'Environnement des TAAF selon la même méthodologie, au niveau de l'étang saumâtre et de quelques cuvettes dunaires (Bernard & Gouyet, 2021). Ces inventaires ont concerné l'ensemble des taxons exotiques présents dans les zones inventoriées, soit 9 taxons dont 2 – le Filao et le Cocotier – ont été recensés individuellement (soit respectivement 2094 et 1810 individus) au sein des espaces pouvant potentiellement faire l'objet de programmes de lutte spatialisés (Figures 7 et 8).



Figures 7 et 8 : cartes de la répartition initiale des principales espèces végétales exotiques envahissantes sur la Grande Glorieuse (données non exhaustives) et sur l'île du Lys

Programmes de gestion des EVEC

A la suite de l'acquisition de ces connaissances, le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF ont défini et initié la mise en œuvre de programmes de lutte et de protocoles visant réduire la menace des EVEC au sein des secteurs naturels et prioritaires en termes de conservation sur la Grande Glorieuse. Sur la base d'un guide de reconnaissance et de gestion des 3 principales EVEC des Glorieuses (Cocotier, Filao et Sisal) (Hivert, 2024), des programmes de lutte ont débuté d'abord en octobre 2021 dans le secteur sud (traitement initial des 3 EVEC, actions de suivi en cours), puis en mai 2022 au niveau du domaine supralittoral et enfin en avril 2023 dans le secteur est (actions de lutte en cours).

De plus amples informations sur ces programmes toujours en cours sont disponibles dans la partie '[Stratégies de lutte opérationnelle / Lutte sectorisée contre les EVEC / Grande Glorieuse](#)' (fiches 'Domaine supralittoral', 'Secteur sud' et 'Secteur est').

Protocole 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 a été mis en place conjointement entre le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF depuis 2020 (Hivert, 2024). Conçu sous la forme d'une fiche de renseignements, 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). Des actions de gestion (par exemple : éradication dans le cas d'un taxon exotique) peuvent alors être préconisées et rapidement mises en œuvre *in situ* (Hivert & Oudin, 2022).

De plus amples informations sur ce programme toujours en cours sont disponibles dans la partie '[Stratégies de lutte opérationnelle / Détection précoce de la flore spontanée](#)'.

Etude de l'impact de la paille Filao sur la recolonisation végétale et test d'une méthode de ratissage

A la suite de l'observation d'un apparent blocage des processus de régénération végétale au niveau des zones de forte accumulation au sol des ramilles de Filao, un protocole de placette permanente a été mis en place dans divers secteurs dominés par le Filao sur la Grande Glorieuse en 2014 par le CBN-CPIE Mascarin (Hivert et al., 2014). Dans le but d'évaluer l'influence de la paille Filao sur la colonisation végétale et d'expérimenter une méthode de gestion par ratissage, ce protocole consiste en des mesures de recouvrement de la flore présente au sein de 10 dispositifs de 2 placettes de 25 m² chacune (une 'témoin' où aucune action n'est réalisée et une 'gestion' où la paille Filao est ratissée à chaque passage). Un suivi de ces placettes a été réalisé par le CBN-CPIE en 2015 (Hivert, 2015) et en 2017 (Hivert et al., 2017a) puis par les agents de l'Environnement des TAAF en 2020 et en 2021. Cette étude a montré que selon son épaisseur l'accumulation de la paille Filao freine voire bloque toute dynamique de végétation au niveau de la strate herbacée. Le fait de l'enlever favorise la recolonisation végétale des espèces herbacées (augmentation significative des taux de recouvrement global de la strate herbacée et de chaque taxon) ainsi que l'apparition de nouveaux taxons. De plus, retirer la paille Filao n'entraîne pas de cascade d'invasion sachant que la grande majorité des herbacées sont des indigènes et qu'aucune germination de Filao n'a jamais été relevée (malgré une abondante banque de graines dans le sol). En revanche, il convient de noter que le ratissage génère

rapidement un important volume de ramilles et que leur dégradation dans le temps est très lente. De plus, il suffit seulement de quelques mois après l'action de ratissage pour qu'une épaisse couche se soit à nouveau formée sur la zone mise à nue, ce qui suggère que le ratissage doit préférentiellement être réalisé une fois les filaos morts et dépourvus de leurs ramilles (Trollat & Hivert, 2016).

Evaluation de l'efficacité des méthodes de lutte contre le Filao

Neuf méthodes de lutte sont actuellement testées contre le Filao par les agents de l'Environnement des TAAF. En effet, alors qu'elle avait pourtant montré d'excellents résultats sur les filaos d'Europa, la méthode d'écorçage simple initialement préconisée par le CBN-CPIE Mascarin (Hivert, 2024) s'est avérée peu efficace aux Glorieuses (Dicque et al., 2023). Entre 2021 et février 2024 d'autres méthodes ont donc été proposées et appliquées à titre expérimental sur un total de 124 individus répartis en divers secteurs de la Grande Glorieuse. Dans le but d'évaluer l'efficacité des méthodes de lutte, chaque individu traité a été bague, caractérisé, géoréférencé, et chacun a fait l'objet d'un suivi régulier de son état sanitaire (évalué selon 4 catégories : bon état, état moyen, sénescence, mort). Les derniers relevés réalisés en juin 2024 (Tableau 3) indiquent :

- Une très bonne efficacité (taux de mortalité de 100%) des méthodes d'abattage (traitement n°3), d'écorçage puis d'abattage (traitement n°4) et d'écorçage + couronnage (traitement n°7) mais noter que peu d'individus ont été suivis, que ces méthodes sont techniques et chronophages à mettre en œuvre et que l'abattage entraîne des modifications trop brutales du milieu ;
- Une bonne efficacité (taux de mortalité respectifs de 67% et 86%) des méthodes d'écorçage double (traitement n°2) et d'abattage + écorçage de la souche (traitement n°5) mais noter qu'assez peu d'individus ont été suivis et que l'abattage entraîne des modifications trop brutales du milieu ;
- Une efficacité moyenne (taux de mortalité respectifs de 41% et 26%) des méthodes d'écorçage + entailles (traitement n°9) et de couronnage double (traitement n°8) mais noter que 21% et 44% des individus étaient sénescents au dernier suivi (soit respectivement 62% et 70% des individus morts ou en très mauvais état) et qu'il manque encore du recul pour statuer sur l'efficacité de cette méthode de lutte (moins d'un an de suivi en moyenne) ;
- Une moindre efficacité (taux de mortalité respectifs de 5% et 6%) des méthodes d'écorçage simple (traitement n°1) et de couronnage simple (traitement n°6) mais noter que pour ce dernier traitement 39% étaient sénescents au dernier suivi et que l'on manque encore de recul pour statuer sur son efficacité.

N° traitement	Traitement	Outil	Nb individu suivi	Temps moyen de suivi (en jours)	Taux de mortalité	Taux de sénescence
1	Ecorçage x 1	Sabre	19	760	5%	0%
2	Ecorçage x 2	Sabre	12	921	67%	0%
3	Abattage	Tronçonneuse	2	638	100%	0%
4	Ecorçage ; Abattage	Sabre + Tronçonneuse	7	765	100%	0%
5	Abattage et écorçage de la souche	Sabre + Tronçonneuse	7	617	86%	0%
6	Couronnage simple	Tronçonneuse	18	248	6%	39%
7	Ecorçage ; Couronnage	Sabre + Tronçonneuse	7	755	100%	0%
8	Couronnage double	Tronçonneuse	23	251	26%	44%
9	Ecorçage et entaille	Sabre + Hachette	29	300	41%	21%

Tableau 3 : présentation et bilan en juin 2024 de l'efficacité des 9 méthodes de lutte testées contre le Filao sur la Grande Glorieuse

Bien que de prochains suivis soient nécessaires pour affiner les résultats des traitements n°6, n°8 et n°9, ce protocole semble indiquer que les traitements les plus appropriées pour tuer du Filao sont :

- Ecorçage + couronnage : technique (tronçonneuse) et coûteuse en énergie (écorçage au sabre) ;
- Ecorçage double : peu technique mais coûteuse en énergie (écorçage au sabre) et chronophage (deux passages) ;
- Ecorçage + entailles : peu technique mais très coûteuse en énergie (entailles à la hachette) ;
- Couronnage double : technique (tronçonneuse) mais peu coûteuse en énergie.

Programmes d'expertise et de gestion des espèces végétales menacées (EVM)

Evaluation des EVM

En 2017, un atelier de travail réunissant les experts de la flore des îles Éparses a permis d'évaluer le statut de menaces de 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. Ce travail s'est basé sur la démarche 'Liste rouge régionale' de l'UICN (UICN, 2011) qui a été adaptée à l'étude des espèces végétales sur des territoires de petite taille (Hivert et al., 2017b).

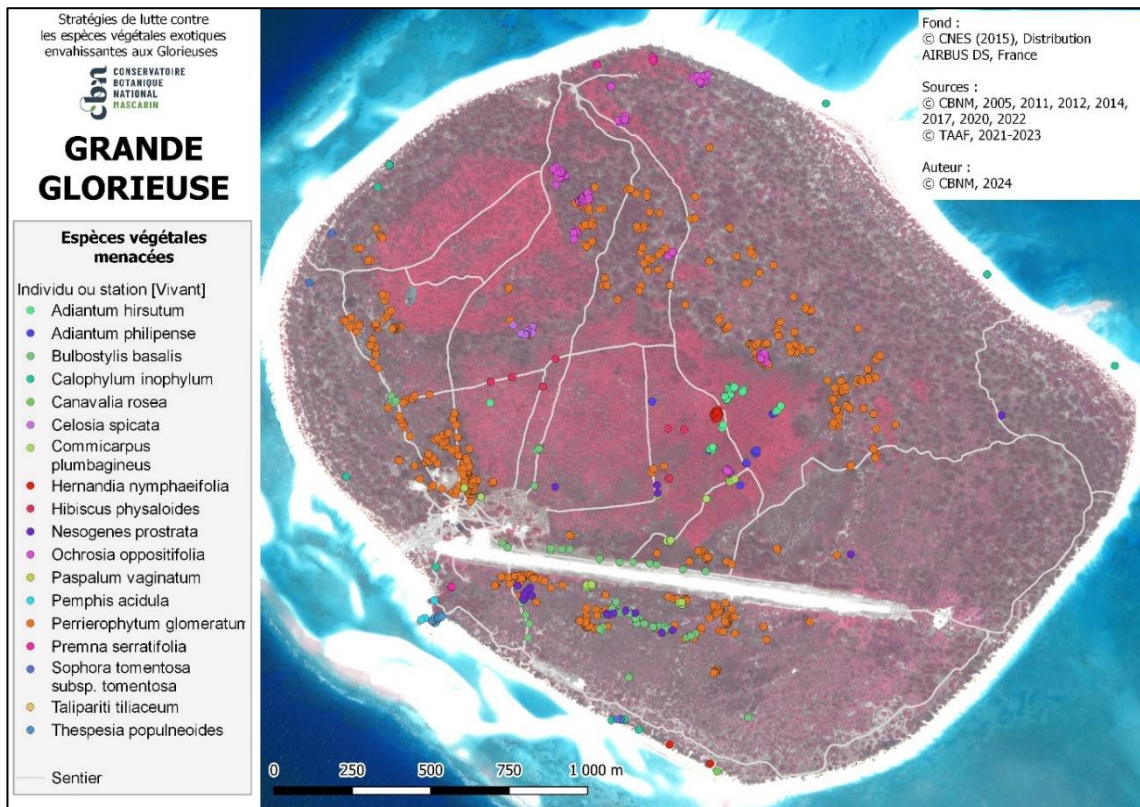
Aux Glorieuses, parmi les 76 taxons évalués, 18 ont été jugés menacés à l'échelle de l'archipel (Tableau 4) : 1 est considéré 'Disparu' (D), 9 'En danger critique' (CR), 3 'En danger' (EN) et 5 'Vulnérable' (VU). Ces taxons représentent 13 familles botaniques et divers types biologiques (fougère, liane, herbacée, arbuste et arbre).

Nom botanique	Famille	Type biologique	Statut de menace Glorieuses
<i>Canavalia rosea</i>	Fabaceae	Liane	Disparu
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Calophyllaceae	Arbre	
<i>Celosia spicata</i>	Amaranthaceae	Arbuste	
<i>Commicarpus plumbagineus</i>	Nyctaginaceae	Herbacée	
<i>Hernandia nymphaeifolia</i>	Hernandiaceae	Arbre	
<i>Hibiscus physaloides</i>	Malvaceae	Herbacée	En danger critique
<i>Premna serratifolia</i>	Lamiaceae	Arbuste	
<i>Sophora tomentosa</i>	Fabaceae	Arbuste	
<i>Talipariti tiliaceum</i>	Malvaceae	Arbuste	
<i>Thespesia populneoïdes</i>	Malvaceae	Arbre	
<i>Nesogenes prostrata</i>	Orobanchaceae	Herbacée	
<i>Ochrosia oppositifolia</i>	Apocynaceae	Arbre	En danger
<i>Paspalum vaginatum</i>	Poaceae	Herbacée	
<i>Adiantum hirsutum</i>	Pteridaceae	Fougère	
<i>Adiantum philippense</i>	Pteridaceae	Fougère	
<i>Bulbostylis basalis</i>	Cyperaceae	Herbacée	Vulnérable
<i>Pemphis acidula</i>	Lythraceae	Arbuste	
<i>Perrierophytum glomeratum</i>	Malvaceae	Arbuste	

Tableau 4 : présentation des 18 espèces végétales menacées (EVM) aux Glorieuses

Inventaire, caractérisation et cartographie des EVM

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 (Boullet, 2005). Lors des missions de longue durée (Hivert et al., 2013 ; Hivert et al., 2014 ; Hivert et al., 2017a ; Hivert et al., 2022), des recensements plus systématiques ont été mis en œuvre afin de caractériser, cartographier et baguer le plus exhaustivement possible les espèces patrimoniales, puis effectuer des suivis de leurs stations et si possible de chaque individu (selon un pas de temps de 5 ans). Cet inventaire est parfois complété grâce à des nouvelles données de recensement relevées par les agents de l'Environnement des TAAF selon la même méthodologie (Figures 9 et 10).



Figures 9 et 10 : cartes de répartition des espèces végétales menacées sur la Grande Glorieuse et sur l'île du Lys

Programmes de gestion des EVM

Sur la base d'un guide de reconnaissance et de préconisations d'actions de connaissance et de gestion conservatoire des 18 EVM des Glorieuses (Hivert et al., 2023), des actions de lutte contre les EVEE ont été initiées en novembre 2022 par les agents des TAAF au sein des

stations d'EVM. La priorité a été donnée aux espèces ligneuses (arbuste et arbre) 'CR' sans toutefois s'interdire des actions sur d'autres EVM si jugées urgentes et opportunes. De plus amples informations sur ce programme toujours en cours sont disponibles dans la partie '[Stratégies de lutte opérationnelle / Lutte contre les EVEC dans les stations d'EVM](#)'.

Programmes sur les semences indigènes des îles Éparses

Des travaux sur les semences indigènes des îles Éparses sont menés par le CBN-CPIE Mascarin dans le but de proposer des itinéraires techniques de production (ITP) d'espèces végétales et d'améliorer les connaissances sur la biologie des semences et leur conservation. L'objectif de ces programmes est d'accompagner le gestionnaire dans des projets de revégétalisation (restauration écologique, renforcement de population, arboretum, etc.) grâce à la mise en œuvre de programmes de multiplication végétale et de plantation *in situ*, notamment dans les secteurs de lutte mis à nu et où la recolonisation spontanée n'est pas satisfaisante (Hivert & Oudin, 2022). Ainsi, ces programmes d'étude desservent déjà deux unités de production végétale fonctionnelles (Europa et Tromelin) ainsi que celle en cours d'installation de la Grande Glorieuse.

Programme d'itinéraires Techniques de Production (ITP)

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* (CBNM, 2024). Aux Glorieuses, entre 2011 et 2023, ce programme a été alimenté par 67 événements de récoltes opportunistes de semences effectués sur 31 taxons indigènes. Ce matériel a permis la mise en place de 143 tests de germination *ex situ* selon 32 protocoles différents (type de diaspore, nature du substrat, prétraitement, position de la diaspore).

Par suite de l'analyse des données de germination et de la compilation des données liées aux phases de récolte, de repiquage et d'élevage de l'ensemble des semences des îles Éparses traitées dans le cadre du programme ITP (327 tests et 63 taxons indigènes au total), 98 fiches ITP ont été rédigées. Ces fiches concernent 54 taxons - sur 123 taxons indigènes des îles Éparses - dont 39 (parmi lesquels 13 espèces végétales menacées) sont présents aux Glorieuses - sur 68 taxons indigènes (CBNM, 2024).

Mise en place d'unités de production végétale dans les îles Éparses

Dans le cadre du projet Best 2.0 DyCIT (Dynamique de Conservation de l'Île Tromelin) porté par l'UMR Entropie (Université de La Réunion), diverses actions expérimentales portant sur la restauration du Veloutier ont été entreprises par le CBN-CPIE Mascarin avec l'assistance des agents de l'Environnement des TAAF (Le Corre et al., 2019a et 2019b). Ainsi, 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 (Hivert & Gigord, 2016 ; Rochier, 2017 ; Hivert et al., 2017d). Entre 2017 et 2018, des plantations de jeunes veloutiers 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 été testées et comparées (Hivert et al., 2017c ; Hivert & Dicque, 2018). Depuis, l'ensemble des individus plantés sont suivis (état sanitaire, mesures de hauteur et de diamètre) et de nouvelles actions de production sont en cours. Ces premières actions ont permis de mettre au point des itinéraires techniques et méthodologiques de multiplication et de (trans)plantation du Veloutier et d'initier un programme en cours de revégétalisation des zones perturbées (Mallet & Hivert, 2023).

A l'initiative du projet Best 2.0 PRODVEGEUR (PRODUCTION VÉGÉTALE sur EUROPA) mené par le CBN-CPIE Mascarin (Chauvrat & Hivert, 2019), une unité de production végétale fonctionnelle (baptisée 'Europinière' par les élèves de la classe partenaire du projet) a été installée en 2018 sur Europa.

En parallèle, des actions d'éradication du Cocotier et du Filao ont été réalisées par des élagueurs professionnels autour de la station TAAF (Chauvrat & Hivert, 2019) et les agents de l'Environnement 'Europa' des TAAF ont bénéficié de formations aux méthodes de multiplication végétale des espèces indigènes des îles Éparses (Chauvrat, 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 via l'expertise et l'appui technique du CBN-CPIE Mascarin (Hivert, 2019). Depuis le lancement du projet, l'Europinière est en constante production. Elle a permis la production de 484 plantules de 13 taxons (élevées jusqu'au terme de la phase d'endurcissement) et la plantation de 253 plants de 10 taxons (Hivert & Baqué, 2021 ; Hivert, 2023 ; Hivert & Dicque, 2024).

Bien que quelques opérations de production végétale aient débuté sur la Grande Glorieuse grâce à une zone spécialement aménagée, la récente obtention d'un Fonds Vert par les TAAF va prochainement permettre de concrétiser l'installation d'une unité de production végétale sur la Grande Glorieuse. Un cahier des charges a été proposé par le CBN-CPIE Mascarin sur le modèle de la pépinière d'Europa (Dicque, 2023). A court terme, cette pépinière va permettre d'alimenter divers projets de restauration écologique aux Glorieuses, dont si nécessaire, des plants en vue de revégétaliser les zones de lutte contre les EVEC.

4.2 Faune

Globalement, les données sur la faune des Glorieuses sont relativement récentes et encore fragmentaires pour certains groupes. De plus, depuis l'installation humaine de 1882, de nombreux taxons indigènes ou endémiques ont disparu - certains probablement sans même avoir été répertoriés - du fait de la dégradation des milieux naturels terrestres, de prélèvements directs et de l'introduction d'espèces exogènes devenues envahissantes (Le Corre, 1996). Par exemple, les colonies d'oiseaux marins de la Grande Glorieuse et, plus secondairement celles de l'île du Lys, ont vraisemblablement fortement régressé à cause de la chasse, de la collecte des œufs, du dérangement humain, de l'exploitation du guano, de l'action des prédateurs introduits, de l'arrachage des arbres indigènes et des plantations de Cocotier, de Filao et de cultures vivrières (Probst et al., 2000).

Arthropodes

L'entomofaune des Glorieuses a longtemps été peu étudiée. Jusque dans les années 2000, une seule mission, effectuée 2 jours en septembre 1958, avait permis de dresser une liste de 51 espèces d'insectes (Paulian, 1989). Sous l'impulsion du Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion, de nouvelles missions ont eu lieu aux Glorieuses en 2003 (19 et 20 février ; 18 au 25 mai) et en 2004 (15 au 21 mai) (Ribes-Beaudemoulin & Parnaudeau, 2003 et 2004).

Une synthèse de ces inventaires est proposée par Raphael Parnaudeau (Parnaudeau, 2008) afin de dresser un bilan de la biodiversité entomologique des îles Éparses. Aux Glorieuses, 179 espèces ont été répertoriées (dont 67 indéterminées), soit 167 sur la Grande Glorieuse et 33 sur l'île du Lys.

De manière classique, les ordres les plus diversifiés sont les Lépidoptères (61 taxons soit 35% de la diversité spécifique globale), les Coléoptères (31 taxons soit 17%), les Hyménoptères (26 taxons soit 15%), les Hémiptères (17 taxons soit 9%) et les Orthoptères (13 taxons soit 7%). D'autres ordres seulement représentés par quelques taxons sont également présents aux Glorieuses dont les Dictyoptères (5 taxons), les Diptères (5 taxons), les Isoptères (3 taxons), les Neuroptères (6 taxons) ou les Odonate (4 taxons).

Grâce à une étude biogéographique basée sur les espèces déterminées et dont la distribution géographique actuelle est connue, les auteurs ont montré que l'entomofaune de l'archipel des Glorieuses est constituée essentiellement d'espèces à vaste répartition et d'espèces de la zone afro-malgache (dont 12 endémiques de Madagascar) tandis que l'apport d'espèces des Seychelles ou des Comores reste anecdotique. Notons cependant la présence de 4 espèces endémiques des Glorieuses :

- Ordre des Coléoptères : *Cratopus gloriosus* (Curculionidae ; endémique de la Grande Glorieuse ; associé à *Pisonia grandis* dont il dévore les feuilles), *Hypobletus pauliani* (Histeridae ; ex. *Diaphorus pauliani*) et *Myriochile chateneti* (Cicindelidae) ;
- Ordre des Hémiptères : *Issopulex gloriosus* (Caliscelidae).

En 2008, un inventaire actualisé de la faune culicidienne – autrement dit les moustiques – (ordre des Diptères, famille des Culicidae) a été réalisé sur la Grande Glorieuse par une équipe d'entomologues médicaux lors d'une mission de 2 jours (Girod & Le Goff, 2005). Au total, 6 espèces ont été captées, dont 5 nouvelles mentions pour l'archipel. Des larves et nymphes d'*Aedes aegypti* ont été trouvées dans des gîtes naturels (noix de coco) et dans des gîtes artificiels péri-domestiques (réservoirs d'eau) tandis que des femelles ont été récoltées sur homme. Des larves appartenant au complexe *Anopheles gambiae* ont été récoltées dans des flaques d'eau de pluie sur la piste principale. Un unique spécimen femelle capturé sur homme appartenait à l'espèce *Anopheles arabiensis*, le vecteur majeur du paludisme. C'est une nouvelle mention aux Glorieuses et les auteurs expliquent sa présence soit grâce à un transport naturel anémochore depuis la région nord de Madagascar ou via un transport involontaire par avion (ce taxon étant présent à La Réunion et à l'île Maurice). Des larves de *Culex quinquefasciatus* et de *C. tigripes* ont été récoltées sur dans des gîtes contenant de l'eau douce, respectivement dans une flaque d'eau de pluie bordant la piste d'atterrissage et dans un pneu abandonné aux alentours du camp militaire. Seul *Culex tritaeniorhynchus* a été collecté à l'état adulte à l'aide de pièges lumineux.

Chez les crustacés, 6 espèces terrestres ont été recensées aux Glorieuses (Poupin et al., 2013). Quatre ont été observées sur la Grande Glorieuse. Il s'agit de 2 pagures (ou Bernard-l'hermite) –

le Crabe des cocotiers (*Birgus latro*) et *Coenobita brevimanus* – et de 2 crabes – *Discoplax rotunda* et *Geograpsus grayi*. Deux autres espèces de Crabe ont été recensées sur l'île du Lys : *Cardisoma carnifex* et *Geograpsus crinipes*. Selon les auteurs, *G. crinipes* étant ubiquiste, il est fort probable qu'il soit également présent sur la Grande Glorieuse.

Compte tenu de leur dépendance de l'eau de mer pour certains de leurs besoins physiologiques, sur la Grande Glorieuse ces crustacés se rencontrent essentiellement au sein de milieux humides et frais telles que les cocoteraies des cuvettes dunaires et du plateau central.

Le Crabe des cocotiers est classé 'Vulnérable par l'IUCN (Cumberlidge, 2020) compte tenu du fort déclin de ses populations à l'échelle mondiale. Sur la Grande Glorieuse, il semble peu commun mais encore présent sous la forme d'une population reproductrice. La plupart des récentes observations ont eu lieu dans la cocoteraie du plateau central, souvent aux alentours de points d'eau. Cependant, il semble avoir disparu de l'île du Lys (Poupin et al., 2013).

Mammifères terrestres

Chiroptères

Dans le cadre du projet Best 2.0+ 'Chiropt'iles', le Groupe Chiroptères Océan Indien (GCOI) en partenariat avec les TAAF a réalisé entre 2021 et 2022 des inventaires (visuels et acoustiques) des chiroptères présents sur 3 îles Éparses (Tromelin, Europa et Grande Glorieuse) (Margueron & Monnier, 2022).

Contrairement à Tromelin et Europa où aucune espèce n'a été recensée, les observations menées sur la Grande Glorieuse ont permis de confirmer l'existence d'une population permanente et reproductrice de Taphien de Maurice (*Taphozous mauritanus*) et de relever acoustiquement la présence d'une seconde espèce (indéterminée).

Le Taphien de Maurice a été détecté sur différents secteurs de l'île avec deux zones majoritaires : au sud-ouest, la zone de vie et la piste d'aviation, et l'embarcadère au nord. En termes d'habitats, le Taphien a été très majoritairement observé posé sur des cocotiers de la zone de vie. Pour se nourrir, il semble être actif sur l'ensemble des systèmes de végétation, en particulier au niveau des systèmes dunaires littoraux à l'ouest en été austral et dans les systèmes du plateau central, de l'étang saumâtre et des cuvettes dunaires en hiver. L'espèce inconnue n'a été captée qu'à une seule reprise et sur un seul enregistrement sonore.

En termes de préconisations, les auteurs proposent de bien prendre en compte les secteurs de présence des chiroptères ainsi que leur cycle de vie lors d'actions de lutte contre des espèces végétales exotiques envahissantes telles que le Cocotier (rôle de gîte) et le Filao (gîte potentiel).

Insectivore

Le Pachyure étrusque malgache (*Suncus etruscus madagascariensis*) est présent sur la Grande Glorieuse où il a été observé dans des zones secondarisées et anthropisées (Probst et al., 2000). Omnivore, cette minuscule musaraigne, dont le statut d'indigénat est douteux, pourrait avoir un impact sur les populations de lézards indigènes (Sanchez et al., 2019).

Mammifères introduits

L'introduction d'espèces animales, volontaire ou non, accompagne souvent les colonisations humaines des secteurs les plus sauvages de la planète. Les Glorieuses n'échappent pas à la règle (Probst et al., 2000).

La dispersion du Rat noir (*Rattus rattus*) dans l'océan Indien remonterait entre 1500 et 1700 après JC, lorsque les explorateurs et les navires de commerce ont commencé à fréquenter cette zone (Atkinson, 1985). Le Rat noir est l'un des principaux responsables de l'érosion de la biodiversité dans les îles tropicales et son éradication ou son contrôle représente un outil clé pour la restauration écologique (Ringler, 2013). Malheureusement, les Glorieuses ne sont pas épargnées par ce phénomène, puisque Grande Glorieuse est fortement envahie par le Rat noir (Clérembault & Pichot, 2022). Selon des analyses moléculaires, le Rat noir des Glorieuses serait originaire de Madagascar et de l'Afrique de l'Est (Russell et al., 2011). Un doute subsiste sur la présence du Surmulot (*Rattus norvegicus*) qui n'a pu être observé en 2000 mais qui avait signalé auparavant (Probst et al., 2000).

Probst (2000) rapporte que la trop grande prolifération des rats aurait poussé les colons à introduire d'autres espèces pour contrôler la population tels un Serpent (espèce inconnue et aujourd'hui disparue) et des chats harets (*Felis catus*) en 1893. Puis le Chien (*Canis lupus familiaris*) a été ramené sur la Grande Glorieuse pour réduire la population de chats. Depuis, les chiens ont été retirés mais le Chat subsiste encore. Considéré comme un super prédateur, il est incriminé dans la disparition du Scinque de Valhalla - considéré comme endémique de la Grande Glorieuse et de l'île du Lys - et a un impact considérable sur de nombreuses espèces natives telles que le Scinque aux yeux de serpent des Glorieuses, les juvéniles de tortues marines ou encore le Bulbul des Glorieuses (*Hypsipetes madagascariensis grotei*) et la plupart des oiseaux. De plus, il limiterait les possibilités d'installation des colonies d'oiseaux marins et serait donc en partie responsable de leur absence sur la Grande Glorieuse (Clérembault & Pichot, 2022).

Parmi les autres mammifères introduits, un troupeau de Chèvre (*Capra hircus*) avait été installé sur l'île du Lys afin d'approvisionner les marins en viande. En 1921, le Commandant Lebègue indique dans son rapport la présence d'environ 200 têtes. Ce caprin, très destructeur du milieu naturel et de la flore, a aujourd'hui naturellement disparu (Probst et al., 2000). Enfin, à l'époque des météorologues, un film amateur révèle la présence d'un Maki catta (*Lemur catta*) sur le camp. Cet animal ne semble pas être sauvage et il se promène aisément sur la station. Cependant, il n'y a pas d'éléments permettant de déterminer combien de temps il a passé sur l'île et s'il était le seul individu de son espèce (Probst et al., 2000).

Face à la menace des mammifères introduits, les TAAF ont la charge de la mise en œuvre du projet RECI (Restauration des ECosystèmes Insulaires de l'océan Indien) qui s'inscrit dans le cadre du 11^{ème} Fonds Européen pour le Développement des PTOM de la région océan Indien. S'étalant de 2019 à 2024, ce projet vise à lutter contre l'impact des principaux mammifères introduits dans les îles Éparses, les îles Australes et l'îlot M'Bouzi à Mayotte (TAAF, 2024). Aux Glorieuses, le projet RECI a permis de réduire très sensiblement la population de Chat haret (capture et mise à mort de 35 chats en 2022) qui ne subsisterait plus que par une femelle (Clérembault & Pichot, 2022).

Oiseaux

Au niveau de l'avifaune, l'archipel des Glorieuses constitue une zone de repos pour 67 espèces (oiseaux non nicheurs) et de nidification pour 16 espèces (Amy et al., 2020). Il s'agit pour la grande majorité d'espèces indigènes (hormis le Coq [*Gallus gallus*], le Turnix de Madagascar [*Turnix nigricollis*], la Tourterelle striée [*Geopelia striata*] et le Cardinal malgache [*Foudia madagascariensis*] considérés introduits et le Corbeau pie (*Corvus albus*) supposé introduit)

(Probst et al., 2000). D'un point de vue patrimonial, il existerait une possible sous-espèce du Bulbul de Madagascar (*Hypsipetes madagascariensis grotei*). La majorité des espèces ont été recensées sur la Grande Glorieuse mais les principales colonies, d'oiseaux marins en particulier, prennent place sur l'île du Lys (Amy et al., 2020).

Parmi les oiseaux marins qu'il est fréquent de rencontrer, citons deux espèces de Frégate, la Frégate du Pacifique (*Fregata minor*) et la Frégate ariel (*Fregata ariel*), qui se rassemblent en reposoir sur les filaos à l'est de l'île dès la tombée de la nuit (Probst et al., 2000 ; Hivert, com. pers.). Selon les dernières estimations (Amy et al., 2020), la population de Frégate ariel serait composée d'environ 120 à 300 individus. Le Paille-en-queue à brins blancs (*Phaethon lepturus*) a été observé "nicheur certain" sur l'île aux Roches Vertes et sur la Grande Glorieuse (nid sous un Ficus) par Jean-Michel Probst qui a également mentionné pour la première fois la présence d'une colonie nicheuse de Puffin d'Audubon (*Puffinus lherminieri*) dans une zone rocheuse de l'île principale (Probst et al., 2000). Huit espèces de Sterne et de Noddi ont été observées aux Glorieuses : la Sterne caspienne (*Sterna caspia*), la Sterne voyageuse (*Sterna bengalensis*), la Sterne huppée (*Thalasseus bergii*), la Sterne diamant (*Sterna sumatrana*), la Sterne bridée (*Sterna anaethetus*), la Sterne fuligineuse (*Onychoprion fuscatus*), le Noddi brun (*Anous stolidus*) et le Noddi à bec grêle (*Anous tenuirostris*) (Probst et al., 2000). Quatre sont nicheuses sur l'île du Lys où leurs populations sont évaluées à : 3 couples de Sterne huppée, 275 500 couples de Sterne fuligineuse, 73 couples de Noddi à bec grêle et 1 231 couples de Noddi brun (Amy et al., 2020).

Diverses espèces limicoles, la grande majorité migratrices, fréquentent les plages et l'étang saumâtre de la Grande Glorieuses sans forcément y nicher. Citons le Drome (*Dromas ardeola*), la Glaréole malgache (*Glareola ocularis*), le Pluvier argenté (*Pluvialis squatarola*), le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*), le Gravelot de Leschenault (*Charadrius leschenaultii*), le Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*), le Chevalier aboyeur (*Tringa nebularia*), le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*), le Tournepièce à collier (*Arenaria interpres*), le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*) ou encore le Bécasseau cocorli (*Calidris ferruginea*). Quelques espèces de Héron et d'Aigrette ont aussi été observées ponctuellement : le Héron cendré (*Ardea cinerea*), la Grande aigrette (*Casmerodius albus*), le Crabier blanc (*Ardeola idae*), l'Aigrette dimorphe (*Egretta dimorpha*) (Probst et al., 2000).

Enfin, de nombreux passereaux communs dans les îles de l'océan Indien sont présents sur la Grande Glorieuse tels que : le Martinet noir malgache (*Apus balstoni*), le Martinet des palmes (*Cypsiurus parvus*), le Guépier de Madagascar (*Merops glaucurus*), l'Hirondelle de rivage (*Riparia cincta*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*), la Cisticole malgache (*Cisticola cherina*), le Zosterops malgache (*Zosterops maderaspatana*) ou encore le Souimanga malgache (*Nectarinia souimanga*) (Probst et al., 2000).

Reptiles

Au total, 10 reptiles ont été recensées sur l'archipel des Glorieuses (dont 2 disparus à ce jour). Il s'agit de 2 tortues marines et de 8 taxons terrestres. Parmi ces derniers, 5 sont exotiques (ou supposé tel), 2 sont endémiques strictes des Glorieuses et 1 est endémique de Cosmoledo et des Glorieuses.

Chamaeleontidae (Caméléons)

En 2020, Jean-Michel Probst a relevé pour la première fois la présence du Caméléon de Pollen (*Chamaeleo polleni*) sur la Grande Glorieuse (au moins 3 individus sur le littoral soit juste en arrière de la ceinture végétale littorale, soit dans les fourrés rudéralisés à Prune malgache) (Probst et al., 2000). Cependant, cette espèce introduite n'ayant jamais été revue depuis, l'étude de Sanchez et al. (2019) propose de la considérer à présent comme disparue.

Chelonidae (Tortues marines)

Aux Glorieuses, les tortues marines pondent sur l'île du Lys et sur la Grande Glorieuses. Cette dernière est la plus fréquentée, elle est visitée tout au long de l'année et présente un pic de ponte peu marqué qui s'étale de février à août. Grâce à des relevés réguliers depuis plus de 30 ans, on estime que ces sites accueillent entre 1500 et 2500 femelles par an, avec une large prédominance de tortues vertes (*Chelonia mydas* ; 'En danger' au niveau mondial) et quelques tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata* ; 'En danger critique' au niveau mondial). Cette valeur est en forte croissance depuis 1987, indicateur d'une population en reconstruction après une forte période d'exploitation (Bourjea et al., 2011). Au niveau génétique, la population de Tortue verte des Glorieuses fait partie du stock 'nord du canal du Mozambique' typiquement associé au grand stock de l'océan Indien, comme celles de Tromelin, des Comores, du Kenya, de Tanzanie et du nord de Madagascar. Les populations d'Europa et de Juan de Nova font partie du stock 'sud du canal du Mozambique' appartenant au grand stock Atlantique. Cela implique que les îles Éparses sont de véritables réservoirs durables de la diversité génétique des océans Atlantique et Indien (Bourjea et al., 2007). Historiquement, des études ont montré que la végétation des plages de pontes conditionne la distribution des nids (Hays et al., 1995 ; Mortimer, 1990 ; Mortimer, 1995).

Deux études réalisées sur la Grande Glorieuse par des étudiants de Master 2 encadrés respectivement par le CBN-CPIE Mascarine (volet flore) et par le Centre d'Etude des Tortues Marines (volet tortue) ont tenté de mettre en évidence le lien entre les végétations littorales et le choix du site de pontes des tortues vertes (Dufour, 2014) et leur succès reproducteur (Gallix, 2014). Dufour (2014) montre qu'il existe des corrélations significatives entre le nombre de ponte et i. le groupe floristique présent (sans identifier finement la composition floristique favorable aux pontes), ii. la diversité floristique. Elle indique également une corrélation négative entre le nombre de pontes et le recouvrement végétal. Il semble donc qu'il ait bien un effet de la végétation sur le choix du site de ponte aux Glorieuses puisque les tortues vont sélectionner les milieux selon la végétation et en fonction de sa densité. Selon Gallix, (2014), le nord-ouest de l'île semble être plus favorable à la ponte des tortues vertes. Différents paramètres abiotiques tels que la topographie de la plage et la texture du sable vont influencer la sélection du site de ponte. La présence de *Scaevola taccada* représenterait un indicateur favorable au succès de la ponte (éclosion, émergence et évation). Les auteurs soulignent la menace de l'invasion des végétations littorales par le Filao qui, grâce à sa dynamique active, forme rapidement des peuplements denses et homogènes. De plus ses racines empêchent les tortues de creuser et l'accumulation des ramilles au sol rend leur déplacement difficile tout en bloquant tout processus de régénération végétale. Le maintien dans un bon état de conservation des végétations littorales représente donc un enjeu fort pour la conservation des populations de tortues marines de la Grande Glorieuse.

Gekkonidae (Geckos)

Quatre espèces de geckos ont été recensées aux Glorieuses. Trois sont considérées comme introduites (le Margouillat blanc [*Gehyra mutilata*], le Gecko asiatique [*Hemidactylus frenatus*] et le Gecko à tête plate [*Hemidactylus platycephalus*]) tandis que l'Hémidactyle des palmiers ou Gecko des jardins (*Hemidactylus mercatorius*) est évalué cryptogène ou supposé introduit. Ces geckos fréquentent préférentiellement les zones de vie et les grands arbres des secteurs secondarisés hormis *H. frenatus*, un gecko invasif nocturne, qui occupe aussi bien des habitats naturels que perturbés et qui est largement distribué sur la Grande Glorieuse (Sanchez et al., 2019).

Gerrhosauridae (Gerrhosaures)

Une seule espèce de Gerrhosaure est présente aux Glorieuses : le Zonosaurus malgache (*Zonosaurus madagascariensis insulanus*). C'est une sous espèce endémique de Cosmoledo et des Glorieuses. Sur la Grande Glorieuse, il est commun dans les cocoteraies du plateau central et des cuvettes dunaires ainsi que dans les formations naturelles arbustives et arborées littorales et intérieures. Il est plus rare au sein des formations ouvertes et dans les denses formations à Filao. Anciennement signalé sur l'île du Lys, il y est aujourd'hui considéré comme 'Eteint' (Sanchez et al., 2019).

Scincidae (Scinques)

Deux espèces de Scinque sont connues des Glorieuses :

- Le Scinque aux yeux de serpent des Glorieuses (*Cryptoblepharus gloriosus gloriosus*) : sous-espèce endémique de l'archipel des Glorieuses, considérée 'En danger', présente sur l'ensemble des îles. Sur la Grande Glorieuse, ce lézard héliotrope diurne fréquente la majeure partie des milieux naturels et perturbés hormis les secteurs ombragés telles les denses formations de Cocotier ou arbustives ;
- Le Scinque de Valhalla (*Flexiseps valhallae*) : endémique de la Grande Glorieuse et de l'île du Lys où il avait été récolté au début du XX^{ème} siècle. Non revu depuis et du fait de l'existence de fortes menaces pour ce taxon (prédation par le Rat noir, le Chat haret et la Musaraigne, niveau élevé de perturbations de ses habitats), ce scinque peut être considéré comme proche de l'extinction ou 'Eteint' (Probst, 1999 ; Probst et al., 2000 ; Sanchez et al., 2019).

4.3 Lichens, bryophytes et champignons

Lichens (champignons lichénisés et lichénicoles)

Le projet pluridisciplinaire RECOFFIE (Renforcement des Connaissances sur la Flore et la Fonge des îles Éparses) a été mené conjointement par l'UMS PatriNat, le CBN-CPIE Mascarin et le Missouri Botanical Garden dans le cadre du Consortium de recherche « îles Éparses 2017-2021 ». Il s'inscrit dans une thématique globale d'amélioration des connaissances de la biodiversité des îles Éparses et se divise selon 2 volets : 1/ détermination fine de certains taxons de la flore vasculaire terrestre dont la taxonomie reste problématique (travail collaboratif entre le CBN-CPIE Mascarin et Ehoarn Bidault du MBG) ; 2/ premier inventaire de la diversité lichénologique des îles Éparses (CBN-CPIE Mascarin et Rémy Poncet de l'UMS PatriNat). La phase de terrain a eu lieu sur l'ensemble des îles Éparses entre le 4 et le 30 avril

2019 grâce à la rotation du Marion Dufresne (Hivert et al., 2019 ; Hivert et al., 2021 ; Hivert & Poncet, 2022).

Concernant les lichens des Glorieuses (mission du 20 au 23 avril), cette étude a permis d'échantillonner un total de 91 stations (77 sur la Grande Glorieuse et 14 sur l'île du Lys) ce qui représente à minima 91 échantillons récoltés de lichens (généralement chaque échantillon contient plusieurs lichens appartenant à une ou plusieurs espèces). Au niveau des phorophytes (= végétal hôte de type arbuste, arbre, liane ou palmier), 27 espèces végétales ont été échantillonnées sur la Grande Glorieuse (19 indigènes, 7 exotiques et 1 cryptogène) et 6 sur l'île du Lys (5 indigènes et 1 exotique)(Hivert et al., 2019 ; Hivert et al., 2021 ; Hivert & Poncet, 2022).

Bien que la plupart des échantillons soient en cours de détermination, les premiers travaux de profilage chimique ont permis d'améliorer les connaissances et de clarifier le statut taxonomique de :

- 5 espèces du genre *Roccella* dont 3 sont présentes dans les îles Éparses : *R. applanata* (Europa), *R. belangeriana* (Europa) et *R. montagnei* (Europa, Juan de Nova, Grande Glorieuse)(Ferron et al., 2021) ;
- 5 espèces du genre *Ramalina* mentionnées pour la première fois dans les îles Éparses : 2 étant déjà décrites (*R. dumeticola* [Juan de Nova] et *R. ovalis* [Europa]) et 3 nouvellement décrites pour la science (*R. hivertiana* [Europa], *R. gloriosensis* et *R. marteau* [Grande Glorieuse])(Poncet et al., 2021).

Bryophytes et champignons

Ces deux groupes n'ont à priori jamais fait l'objet d'inventaires spécifiques dans les îles Éparses. Seules quelques récoltes opportunistes de bryophytes ont été réalisées par le CBN-CPIE Mascarin dans les îles Éparses dont 5 sur la Grande Glorieuse en 2012. Les échantillons ont été transmis à des spécialistes (Claudine Ah-Peng et Terry Hederson) en juin 2015 mais aucun résultat de détermination n'a été communiqué jusqu'alors (Hivert & Oudin, 2022).

Stratégies de lutte opérationnelles

Au regard de l'état des connaissances disponibles sur l'archipel des Glorieuses (caractéristiques abiotiques et anthropiques, biodiversité et habitats naturels, enjeux et menaces en termes de conservation du patrimoine naturel, programmes de gestion conservatoire en cours) ainsi que des statuts de réglementation et des moyens humains, financiers et matériels disponibles, diverses stratégies de lutte opérationnelles contre les EVEC ont été élaborées.

Ces stratégies concernent 3 approches distinctes et complémentaires :

- la lutte sectorisée : définition et caractérisation des secteurs à forts enjeux patrimoniaux en vue d'une mise en œuvre d'actions de lutte ciblée sur les principales EVEC et circonscrite dans un espace donné ;
- la lutte ciblée sur les stations d'espèces végétales menacées (EVM) ;
- la détection précoce de la flore spontanée suivie si nécessaire de la mise en œuvre rapide d'actions de lutte.

Chaque action est explicitée et détaillée sous la forme d'une fiche opérationnelle qui présente notamment les enjeux, la problématique, les EVEC ciblées et les objectifs à atteindre, et qui propose une stratégie et un mode opératoire à appliquer. Au total, 14 fiches sont proposées : 12 concernant la lutte sectorisée (11 sur la Grande Glorieuse et 1 sur l'île du Lys), 1 traite de la lutte dans les stations d'EVM et 1 détaille le protocole de détection précoce.

Un atelier de travail réunissant des personnels du CBN-CPIE Mascarin (directeur scientifique, responsable de l'antenne des îles Éparses et chargée de projet 'îles Éparses') et des TAAF (chef du service conservation et restauration des milieux naturels, chargé de conservation et de restauration des communautés végétales) s'est tenu en juin 2024. Il a notamment permis de définir de manière concertée et pour chaque fiche divers indices :

- **Priorité** = importance d'agir pour préserver un milieu, une espèce, une fonctionnalité écologique et/ou pour réduire voire supprimer une menace ; 3 catégories :



= fondamental



= important



= modéré / intéressant

- **Faisabilité** = capacité de réaliser le programme en fonction des moyens disponibles actuellement ; 3 catégories :



= réalisable et satisfaisant avec les moyens disponibles actuellement



= faisable ou améliorable en mobilisant quelques nouveaux moyens



= complexe à réaliser, nécessitant absolument la mobilisation de divers nouveaux moyens

Cet indice de faisabilité est complété par des critères de faisabilité qui identifient les moyens que le gestionnaire doit mobiliser pour pouvoir engager l'action de manière pertinente au regard de l'objectif fixé, après avoir pré-identifié les facteurs limitants) ; 6 catégories :

- a = moyens financiers
- b = moyens humains : temps agent
- c = moyens humains : compétences agent
- d = moyens techniques et matériels
- e = supports méthodologiques et techniques
- f = implication de partenaires


- **Temporalité** = durée estimée pour réaliser pleinement les actions de lutte initiales selon les moyens actuellement disponibles et sans tenir compte des phases de suivi ; 4 catégories :



= action de fond réalisée en continue selon une fréquence donnée




= inférieur à 1 an

 = entre 1 et 5 ans

 = entre 5 et 10 ans

Deux icônes permettent d'indiquer pour chaque fiche si l'action est déjà en cours (ou non) à la rédaction de ce document :

 = action en cours

 = action non débutée

Des informations complémentaires à ces fiches (présentation des principales EVEC et EVM, cartes de répartition, bilans, protocoles et méthodes de lutte contre les EVEC, préconisations de gestion des EVM) ainsi que des outils (fiches de renseignements) sont proposées dans le guide de gestion des EVEC des îles Éparses (Hivert, 2024) et dans le guide de gestion des EVM des Glorieuses (Hivert et al., 2023).

1. Lutte sectorisée contre les EVEC

La stratégie de lutte sectorisée consiste à mettre en œuvre des actions de lutte contre des EVEC ciblées au sein d'espaces à (forts) enjeux patrimoniaux et de surface limitée. Ici, l'objectif est d'éradiquer localement – et parfois progressivement – les principales EVEC sans chercher leur éradication totale des Glorieuses (rendue impossible compte tenu de leur grande répartition). Cette stratégie s'applique bien aux territoires de grande surface et/ou déjà fortement perturbés et envahis.

Sur la base d'inventaires de la flore, des habitats et des systèmes de végétation, divers secteurs ont été identifiés comme prioritaires en termes de gestion conservatoire sur la Grande Glorieuse (11 secteurs) et sur l'île du Lys (1 secteur).

Dans le but de fournir une vision plus globale et de permettre la comparaison de ces divers secteurs – présentés dans le détail ci-dessous – un bilan des principales informations de chaque secteur (superficie, indices sur les EVEC) est proposé en [annexe 1](#).

1.1 Grande Glorieuse

Compte tenu des dimensions relativement importantes de la Grande Glorieuse et de la forte dynamique d'invasion de diverses EVEC parfois installées sur de grandes surfaces, la stratégie de lutte sectorisée paraît bien s'appliquer sur cette île.

Sur la base des connaissances floristiques et faunistiques disponibles, 11 secteurs ont été jugés d'importance patrimoniale sur la Grande Glorieuse ([Figure 11](#)). Ils ont été délimités (surface variable de 0,19 ha à 75,3 ha) et leur végétation a été caractérisée (relevés des EVEC et parfois des espèces indigènes) afin de mieux cibler les objectifs, les méthodes et l'effort de lutte afin de les éradiquer localement.

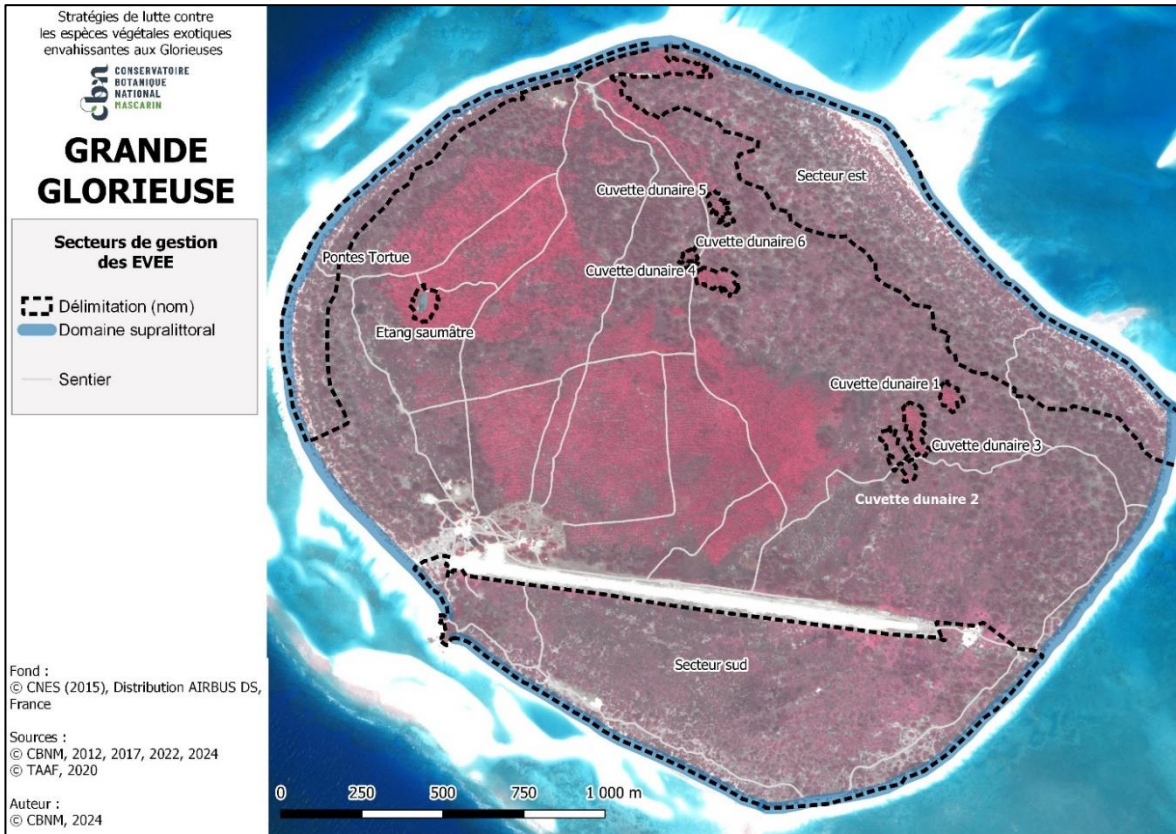
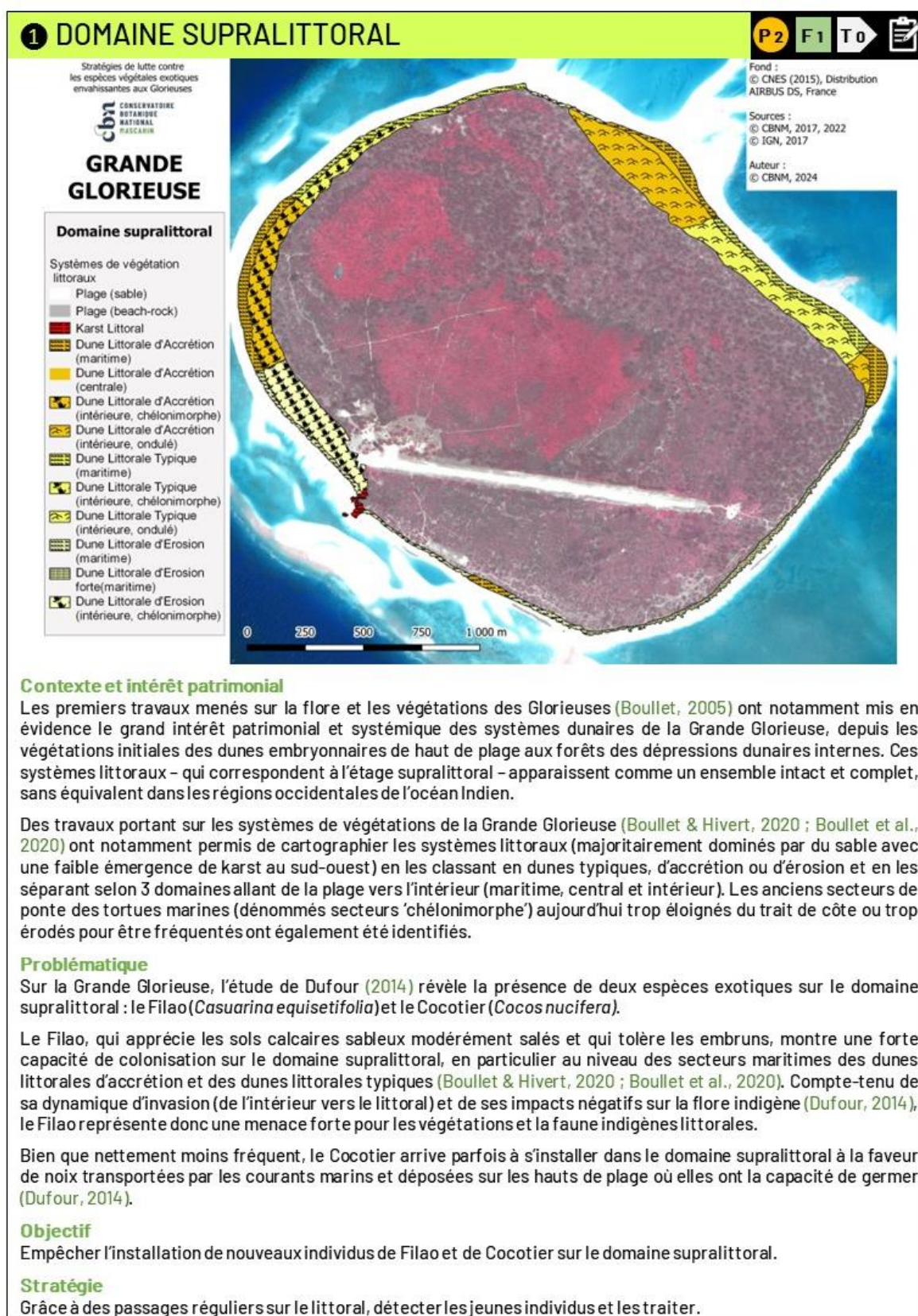


Figure 11 : carte de localisation des secteurs de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes sur la Grande Glorieuse

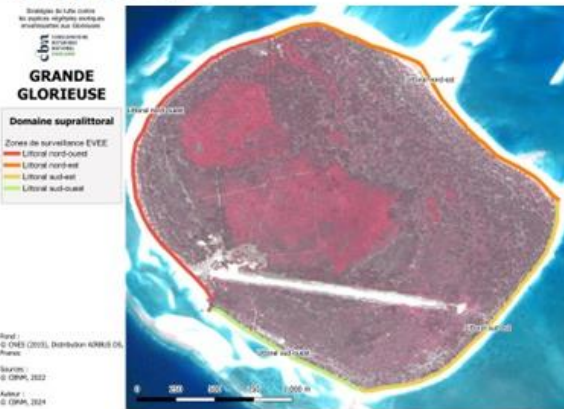
Domaine supralittoral



EVEE à traiter

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance élevée) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance faible)

Mode opératoire



Longueur totale : 7 623 m

Le périmètre de la Grande Glorieuse étant d'environ 7,6 km linéaire, le domaine supralittoral nécessitant une surveillance a été divisé en 4 zones (littoral nord-ouest [2321 m], littoral nord-est [2290 m], littoral sud-est [1926 m] et littoral sud-ouest [1086m]), chacune pouvant être suivie à des dates différentes.

- Réaliser tous les 6 mois un passage en contrôle sur chaque zone littorale, en particulier au niveau du secteur maritime, dans le but de détecter les jeunes individus de Filao et de Cocotier (stade plantule ou juvénile) ;
- Dans le cas de la détection d'un individu, procéder à son arrachage (gants, sabre ou pioche si besoin) et le déposer sur place* ;
- Remplir une fiche de renseignements (Filao ou Cocotier*) à chaque action de surveillance.

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Remarque : des actions opportunistes d'arrachage peuvent également être effectuées au gré de ses déplacements (à noter sur la fiche de renseignements) sans toutefois se substituer à l'action de surveillance dédiée.

Bilan provisoire (avrII 2024)

Cette stratégie de surveillance de la régénération du Filao et du Cocotier sur le domaine supralittoral est menée depuis mai 2022 sur la Grande Glorieuse.

EVEE	Secteur	Nb action	Nb opérateur	Durée (h)	Nb individu traité		
					Plantule	Juvenile	Total
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Nord-ouest	7	14	2,4	311	31	342
	Nord-est	2	8	2	136	71	207
	Sud-est	1	4	0,3	4	5	9
	Sud-ouest	1	3	0,2	0	0	0
	TOTAL	11	29	4,9	451	107	558
<i>Cocos nucifera</i>	Nord-ouest	2	3	0,5	3	0	3
	Nord-est	1	4	0,5	4	0	4
	Sud-est	1	4	0,2	1	0	1
	Sud-ouest	1	4	0,2	0	0	0
	TOTAL	5	15	1,4	8	0	8

Ces premiers résultats confirment la forte capacité de régénération dans le domaine supralittoral du Filao (au total 558 plantules ou juvéniles arrachés) comparée à celle du Cocotier (8 individus traités). Avec peu de moyens, il semble ainsi possible de traiter facilement un nombre important d'individus dont certains seraient probablement morts au fil du temps mais dont la plupart auraient été beaucoup plus difficiles à tuer une fois développés.

Aucune régénération d'EVEE n'a été observée sur le littoral sud-ouest et très peu sur le littoral sud-est car ces deux secteurs sont fortement soumis à l'érosion marine. En revanche, les littoraux nord-ouest et nord-est, qui correspondent en majeure partie à des dunes d'accrétion ou typiques, sont très favorables à la régénération du Filao compte-tenu des mouvements d'accumulation de sable.

Zones de ponte des tortues marines



EVEE à traiter

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance élevée)

ZONES DE PONTE DES TORTUES MARINES

Mode opératoire

En croisant les données de végétation (exclusion des systèmes littoraux d'érosion) et de pontes de tortues vertes (1952 données géolocalisées entre 2020 et 2023), un secteur a été identifié comme favorable à un programme de lutte spatialisé contre le Filao. Située sur le littoral ouest et nord-ouest, cette zone de 14,5 ha concerne les systèmes littoraux typiques ou d'accrétion les plus fréquentés par les tortues sur la Grande Glorieuse.

Phase 1

En progressant maille après maille (38 de 100 x 100 m) depuis la partie maritime jusqu'à la partie intérieure du domaine littoral :

- Réaliser des actions initiales de lutte contre les filaos en traitant :
 - Tous les individus dans les parties maritime et centrale (éradication) ;
 - Une partie des individus dans la partie intérieure (dégagement progressif : traiter 3 adultes sur 4).
- Prévoir des actions régulières de suivi des individus préalablement traités et effectuer un nouveau traitement si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Filao) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de ratissage de la paille Filao (gants, râteau) sur les zones de forte accumulation ;
- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement dans la partie intérieure (renouveler les actions préconisées dans la phase 1).

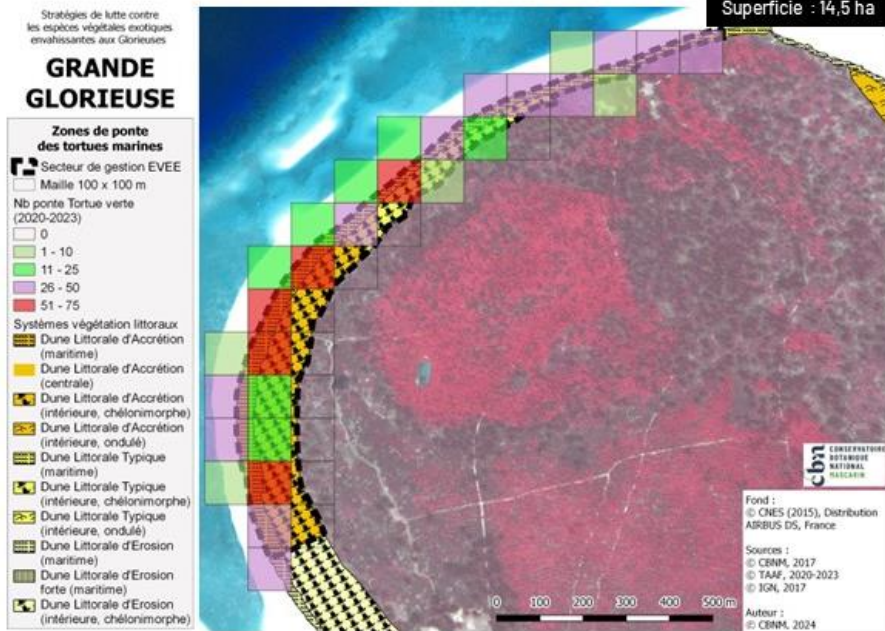
Préconisations de méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands individus.

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Notes

Ce protocole n'a encore jamais été mis en œuvre. Il est complémentaire à celui du domaine supralittoral (uniquement ciblé sur les plus jeunes individus de Filao et de Cocotier) et à ceux des secteurs sud et est (traitement de l'ensemble des filaos depuis le littoral jusqu'à l'adlittoral).



Secteur sud



EVEE à traiter & état initial (mal 2012)

Agave sisalana (Sisal ; abondance faible) ; *Casuarina equisetifolia* (Filao ; abondance moyenne) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance faible)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Agave sisalana</i>	-	-	-	Env. 30	-	< 1*
<i>Casuarina equisetifolia</i>	65	135	244	444	41*	6**
<i>Cocos nucifera</i>	47	72	33	152	29*	2**

Mode opératoire

Phase 1

En progressant maille après maille (104 de 100 x 100 m) dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur l'ensemble des EVEE en traitant tous les stades de développement (plantule, juvénile et adulte).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier, Filao ou Sisal) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétales spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de ratissage de la paille Filao (gants, râteau) sur les zones de forte accumulation ;
- Des actions de lutte contre d'autres EVEE non traitées initialement (*Carica papaya*, *Flacourtia indica*, *Passiflora pallida* par exemple ; renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus et du Sisal (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Récolte des bulbillés de Sisal (gants, sac) et évacuation pour destruction (broyage ou macération) au camp ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands filaos ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Note

Les stations d'EVM du secteur sud pourraient bénéficier d'actions de lutte contre les EVEE via le programme dédié.

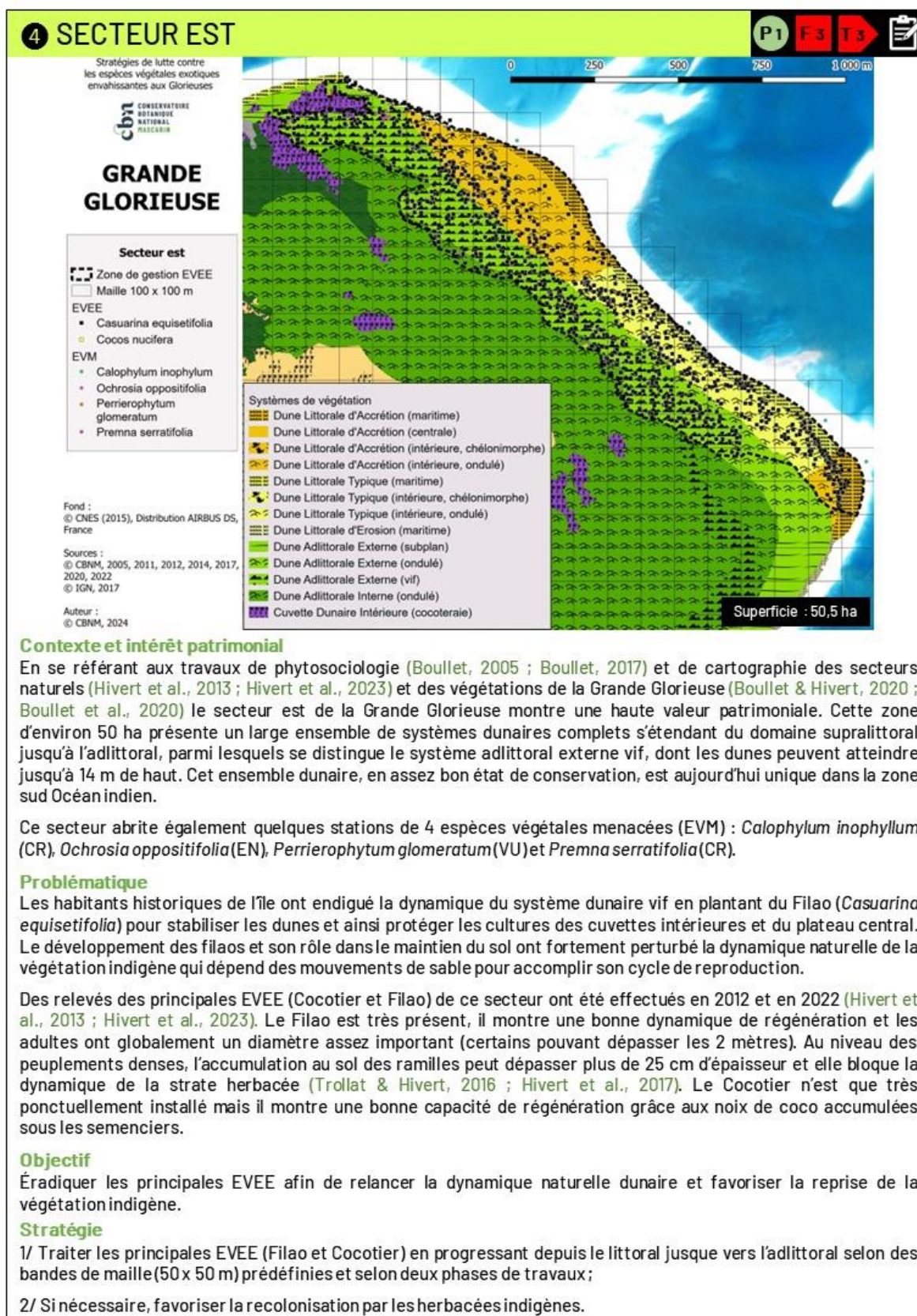
Bilan provisoire (février 2024)

Un programme de lutte a débuté en octobre 2021 et il a permis de traiter une première fois l'ensemble des stations des 3 EVEE. Depuis 2023, des actions de suivi sont régulièrement menées afin de s'assurer de l'éradication du Cocotier, du Filao et du Sisal sur le secteur sud.

EVEE	Nb action Lutte	Nb action Suivi	Nb total action	Nb total opérateur	Durée totale (h)	Nb individu traité*			
						Plantule	Juvenile	Adulte	Total
<i>Agave sisalana</i>	2	7	9	27	2	291	-	69	360
<i>Casuarina equisetifolia</i>	50	57	107	230	141	24	58	644	726
<i>Cocos nucifera</i>	20	5	25	60	31	152		77	229

* Les nb d'ind. traités différent de l'état initial compte tenu de l'écart de temps entre l'inventaire et la lutte et car un Filao peut être traité plusieurs fois

Secteur est



EVEE à traiter & état initial (mai 2012)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance forte) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance faible)

EVEE	Nb individu / maille			Total	Densité moyenne	
	Plantule	Juvenile	Adulte		(ind / ha)	(ind / ha)
<i>Casuarina equisetifolia</i>	4	181	1227	1422	59*	28**
<i>Cocos nucifera</i>	30	7	5	43	30*	0.26**

* : adultes uniquement ; ** : juvéniles et adultes uniquement

Mode opératoire

Afin d'ordonner et de suivre les opérations de lutte, un maillage de 50 x 50 mètres a été créé pour l'ensemble du secteur (248 mailles). Il a été orienté dans le sens des vents dominants (15°) afin de permettre aux embruns de pénétrer au sein de la population de Filao et ainsi de favoriser le déclin des individus traités. Chaque ligne de maille est identifiée à l'aide d'une lettre (de A à R) et chaque maille est numérotée en partant du littoral vers l'adlittoral.

Phase 1

Traiter les bandes B, D, F, H, J, L, N, P, R dans l'ordre proposé. En progressant maille après maille selon leur numérotation (soit 110/18 mailles de présence/absence d'EVEE) :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur l'ensemble des EVEE en traitant tous les stades de développement (plantule, juvénile et adulte).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao) à chaque action.

Phase 2

Traiter les bandes A, C, E, G, I, K, M, O et Q dans l'ordre proposé. En progressant maille après maille selon leur numérotation (soit 110/18 mailles de présence/absence d'EVEE) renouveler les actions préconisées dans la phase 1.

Phase 3

Une fois que les filaos sont morts (perte de toutes leurs ramilles) et selon la recolonisation végétale spontanée, engager des actions de ratissage de la paille Filao (gants, râteau) sur les zones de forte accumulation. Ces actions peuvent débiter en parallèle des travaux de lutte des phases 1 et 2.

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands filaos ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ; Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes et d'une population de Frégate (en reposoir le soir et la nuit), il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum le dérangement et les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Notes

Les TAAF ont bénéficié des Fonds Verts pour engager courant 2024 la phase 1 du programme de lutte grâce à une prestation de 2 élagueurs professionnels (méthode de double couronnage à la tronçonneuse).

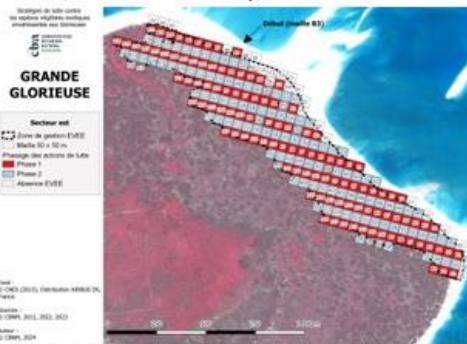
Les stations d'EVM du secteur est pourraient bénéficier d'actions de lutte contre les EVEE via le programme dédié.

Bilan provisoire (février 2024)

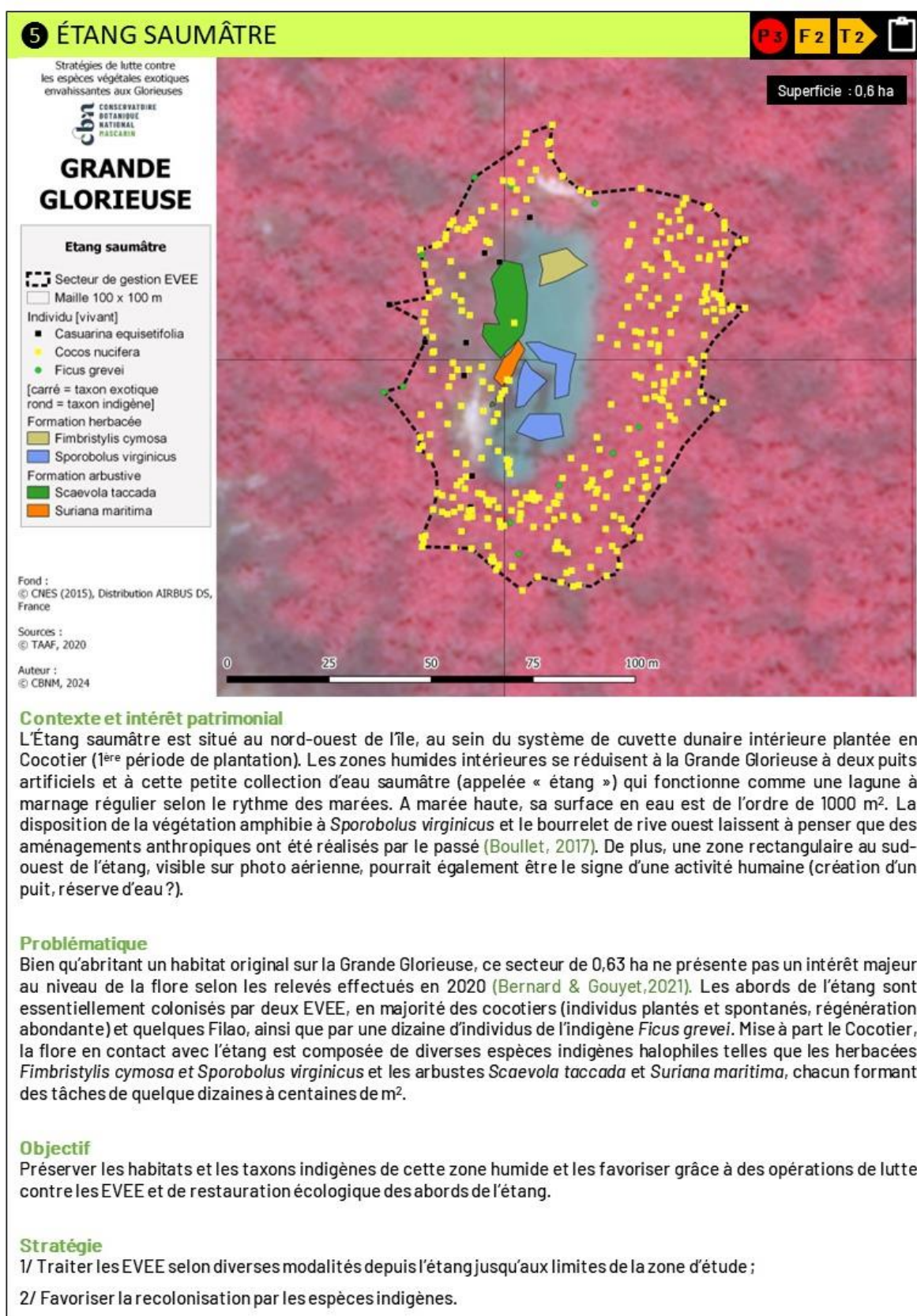
Depuis avril 2023, les actions de lutte ont essentiellement concerné le Filao (tests de diverses méthodes de lutte). Des relevés de végétation ont été effectués au centroïde de 89 mailles (surface = 28 m²) afin d'établir un état initial.

EVEE	Nb action Lutte	Nb action Suivi	Nb total action	Nb total operateur	Duree totale (h)	Nb individu traité*			
						Plantule	Juvenile	Adulte	Total
<i>Casuarina equisetifolia</i>	22	0	22	50	34	0	5	79	84
<i>Cocos nucifera</i>	3	0	3	6	1	27		3	28

* Notez qu'un Filao donné peut être traité plusieurs fois



Étang saumâtre



Contexte et intérêt patrimonial

L'Étang saumâtre est situé au nord-ouest de l'île, au sein du système de cuvette dunaire intérieure plantée en Cocotier (1^{ère} période de plantation). Les zones humides intérieures se réduisent à la Grande Glorieuse à deux puits artificiels et à cette petite collection d'eau saumâtre (appelée « étang ») qui fonctionne comme une lagune à marnage régulier selon le rythme des marées. A marée haute, sa surface en eau est de l'ordre de 1000 m². La disposition de la végétation amphibie à *Sporobolus virginicus* et le bourrelet de rive ouest laissent à penser que des aménagements anthropiques ont été réalisés par le passé (Boullet, 2017). De plus, une zone rectangulaire au sud-ouest de l'étang, visible sur photo aérienne, pourrait également être le signe d'une activité humaine (création d'un puit, réserve d'eau ?).

Problématique

Bien qu'abritant un habitat original sur la Grande Glorieuse, ce secteur de 0,63 ha ne présente pas un intérêt majeur au niveau de la flore selon les relevés effectués en 2020 (Bernard & Gouyet, 2021). Les abords de l'étang sont essentiellement colonisés par deux EVEC, en majorité des cocotiers (individus plantés et spontanés, régénération abondante) et quelques Filao, ainsi que par une dizaine d'individus de l'indigène *Ficus grevei*. Mise à part le Cocotier, la flore en contact avec l'étang est composée de diverses espèces indigènes halophiles telles que les herbacées *Fimbristylis cymosa* et *Sporobolus virginicus* et les arbustes *Scaevola taccada* et *Suriana maritima*, chacun formant des tâches de quelque dizaines à centaines de m².

Objectif

Préserver les habitats et les taxons indigènes de cette zone humide et les favoriser grâce à des opérations de lutte contre les EVEC et de restauration écologique des abords de l'étang.

Stratégie

- 1/ Traiter les EVEC selon diverses modalités depuis l'étang jusqu'aux limites de la zone d'étude ;
- 2/ Favoriser la recolonisation par les espèces indigènes.

EVEE à traiter & état initial (août 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance faible) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance élevée)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	9	9	38*	14*
<i>Cocos nucifera</i>	Plusieurs centaines	118	191	> 309	27*	490**

* : adultes uniquement ; ** : juvéniles et adultes uniquement

Mode opératoire**Phase 1**

En progressant depuis la partie centrale (berges de l'étang) jusqu'à la périphérie du secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao (éradication) ;
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (éradication des individus sur les berges puis dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Effectuer des actions régulières de suivi des filaos préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement et contre les nouveaux cocotiers (renouveler les actions préconisées dans la phase 1).

Préconisations de méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands filaos ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes et des parties reproductrices avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

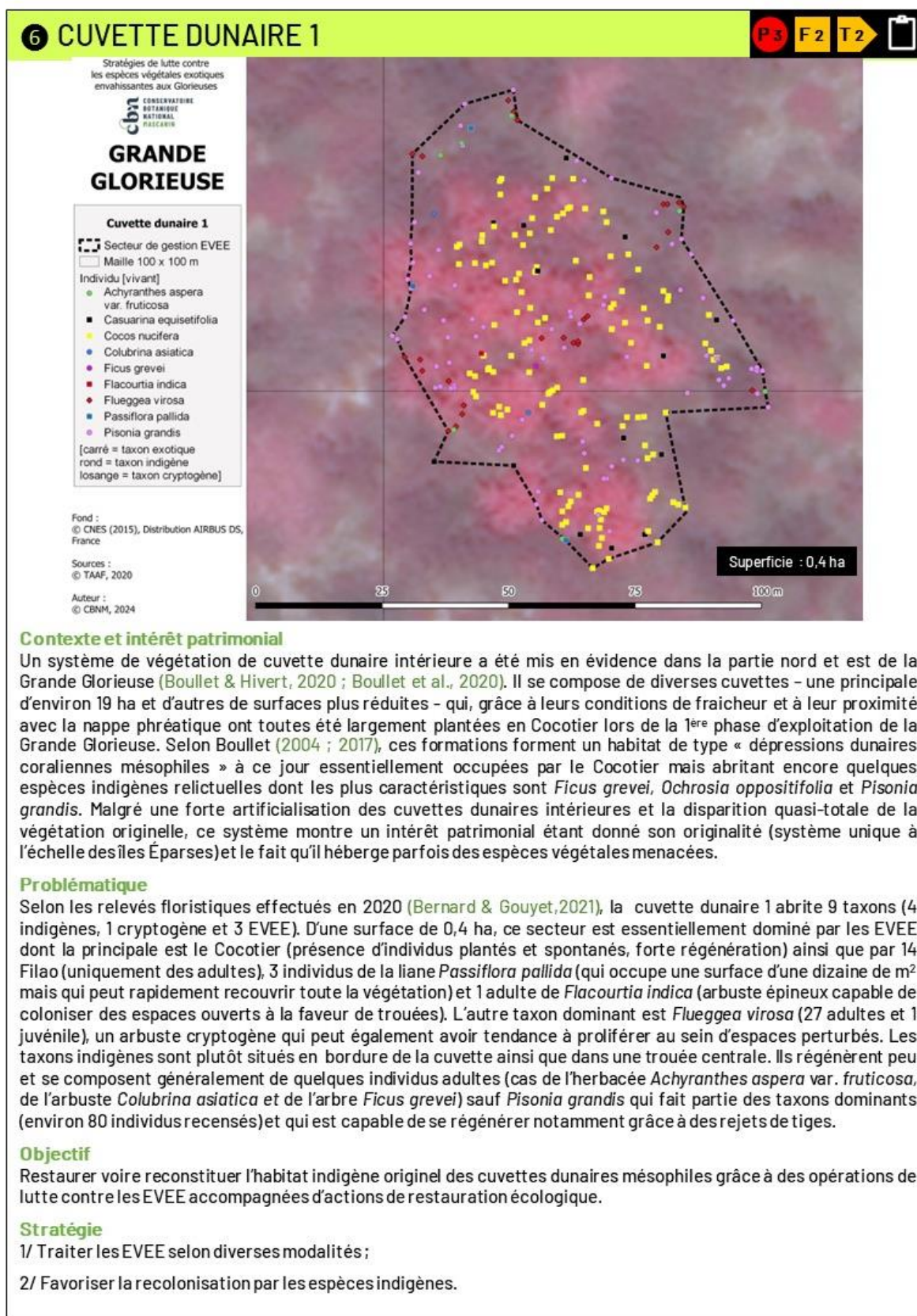
Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte (abattage des cocotiers selon des densités variables), de gestion des déchets verts et de revégétalisation.

Cuvettes dunaires (1 à 6)



EVEE à traiter & état initial (juillet 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance moyenne) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance élevée) ; *Flacourtia indica* (Prune malgache ; abondance faible) ; *Passiflora pallida* (Passiflore ; abondance faible)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (Ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	14	14	47*	48*
<i>Cocos nucifera</i>	Env. 300	88	101	Env. 489	32*	473**
<i>Flacourtia Indica</i>	0	0	1	1	-	3*
<i>Passiflora pallida</i>	0	0	3	3	-	8*

* : adultes uniquement ; ** : juvéniles et adultes uniquement

Mode opératoire

Phase 1

En progressant de proche en proche dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao, de Prune malgache et de Passiflore (éradication) ;
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Entreprendre des actions de contrôle (dégagement doux et progressif) contre *Flueggea virosa* si des individus sont jugés trop prépondérants et néfastes aux espèces indigènes.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao ; à créer pour les autres taxons traités) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement (renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus et de Passiflore (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands individus de Filao et de Prune malgache ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Taille des individus (à la base) ou uniquement des branches (gants, sabre ou scie) des individus gênants de *Flueggea virosa*
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hivert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte, de gestion des déchets verts et de revégétalisation. Travailler sur plusieurs cuvettes dunaires permettrait de définir divers itinéraires techniques (abattage des cocotiers selon des densités variables par exemple) et de comparer les résultats.

7 CUVETTE DUNAIRE 2



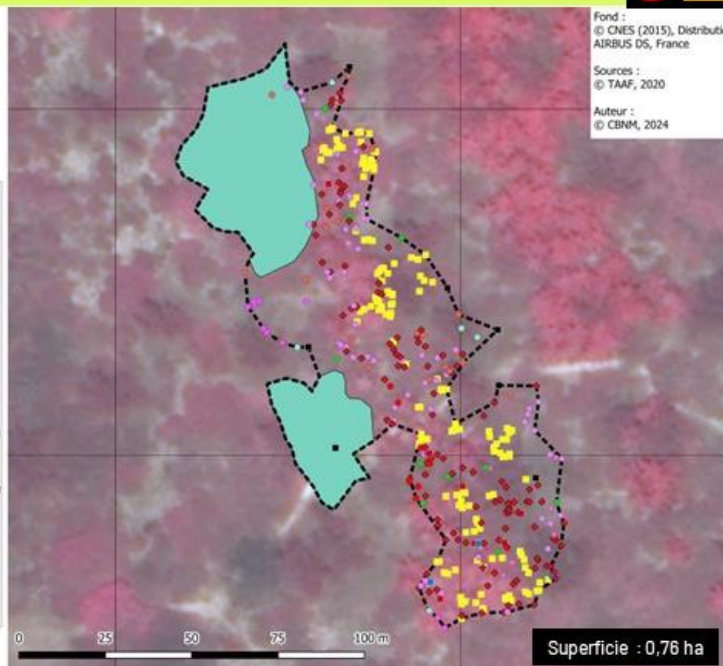
Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses



GRANDE GLORIEUSE

Cuvette dunaire 2

- Secteur de gestion EVEC
- Maille 100 x 100 m
- Individu [vivant]
 - Achyranthes aspera* var. *fruticosa*
 - Casuarina equisetifolia*
 - Cocos nucifera*
 - Ficus grevei*
 - Flacourtia indica*
 - Flueggea virosa*
 - Guettarda speciosa*
 - Heliotropium foertherianum*
 - Ipomoea violacea*
 - Passiflora pallida*
 - Perrierophytum glomeratum*
 - Pisonia grandis*
 - Suriana maritima*
- [carré = taxon exotique
rond = taxon indigène
losange = taxon cryptogène]
- Formation arbustive
 - Scaevola taccada*



Fond :
© CNES (2015), Distribution
AIRBUS DS, France
Sources :
© TAAF, 2020
Auteur :
© CBNM, 2024

Contexte et intérêt patrimonial

Un système de végétation de cuvette dunaire intérieure a été mis en évidence dans la partie nord et est de la Grande Glorieuse (Boulet & Hivert, 2020 ; Boulet et al., 2020). Il se compose de diverses cuvettes – une principale d'environ 19 ha et d'autres de surfaces plus réduites – qui, grâce à leurs conditions de fraîcheur et à leur proximité avec la nappe phréatique ont toutes été largement plantées en Cocotier lors de la 1^{ère} phase d'exploitation de la Grande Glorieuse. Selon Boulet (2004 ; 2017), ces formations forment un habitat de type « dépressions dunaires coralliennes mésophiles » à ce jour essentiellement occupées par le Cocotier mais abritant encore quelques espèces indigènes relictuelles dont les plus caractéristiques sont *Ficus grevei*, *Ochrosia oppositifolia* et *Pisonia grandis*. Malgré une forte artificialisation des cuvettes dunaires intérieures et la disparition quasi-totale de la végétation originelle, ce système montre un intérêt patrimonial étant donné son originalité (système unique à l'échelle des îles Éparses) et le fait qu'il héberge parfois des espèces végétales menacées.

Problématique

Selon les relevés floristiques effectués en 2020 (Bernard & Gouyet, 2021), la cuvette dunaire 2 abrite 14 taxons (9 indigènes, 1 cryptogène et 4 EVEC). D'une surface de 0,76 ha, ce secteur est marqué par la forte présence du Cocotier (présence d'individus plantés et spontanés, forte régénération), de *Scaevola taccada*, un arbuste indigène formant des patches de végétation denses, et de *Flueggea virosa* (121 adultes et 2 juvéniles), un arbuste cryptogène qui peut avoir tendance à proliférer au sein d'espaces ouverts et perturbés. En termes d'EVEC, le Filao, la Prune malgache et la Passiflore sont également présentes mais leurs effectifs restent limités (inférieurs à 10 individus) et leur potentiel de régénération faibles voir nuls. Au niveau des taxons indigènes, ils se situent sur le pourtour de la cuvette et dans la partie centrale à la faveur de trouées dans le Cocotier. Bien que la diversité spécifique soit assez élevée, aucune plantule n'a été relevée et les effectifs de chacun d'entre eux sont généralement limités (moins de 12 individus pour *Achyranthes aspera* var. *fruticosa*, *Ficus grevei*, *Guettarda speciosa*, *Heliotropium foertherianum*, *Ipomoea violacea* et *Suriana maritima*), exception faite de *Pisonia grandis* (65 individus). Notons la présence d'une espèce végétale menacée, *Perrierophytum glomeratum* ('Vulnérable'), représentée par 7 adultes dont la plupart sont en mauvais état sanitaire et menacés par les EVEC.

Objectif

Restaurer voire reconstituer l'habitat indigène originel des cuvettes dunaires mésophiles grâce à des opérations de lutte contre les EVEC accompagnées d'actions de restauration écologique.

Stratégie

- 1/ Traiter les EVEC selon diverses modalités ;
- 2/ Favoriser la recolonisation par les espèces indigènes.

EVEE à traiter & état initial (septembre 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance faible) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance élevée) ; *Flacourtia indica* (Prune malgache ; abondance faible) ; *Passiflora pallida* (Passiflore ; abondance faible)

EVEE	Nb Individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (Ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	7	7	52*	10*
<i>Cocos nucifera</i>	140	82	79	301	30*	396**
<i>Flacourtia Indica</i>	0	3	4	7	-	10*
<i>Passiflora pallida</i>	0	0	2	2	-	3*

* : adultes uniquement ; ** : juvéniles et adultes uniquement

Mode opératoire

Phase 1

En progressant de proche en proche dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao, de Prune malgache et de Passiflore (éradication) ;
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Entreprendre des actions de contrôle (dégagement doux et progressif) contre *Flueggea virosa* si des individus sont jugés trop prépondérants et néfastes aux espèces indigènes.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao ; à créer pour les autres taxons traités) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement (renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus et de Passiflore (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands individus de Filao et de Prune malgache ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Taille des individus (à la base) ou uniquement des branches (gants, sabre ou scie) des individus gênants de *Flueggea virosa*
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hivert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte, de gestion des déchets verts et de revégétalisation. Travailler sur plusieurs cuvettes dunaires permettrait de définir divers itinéraires techniques (abattage des cocotiers selon des densités variables par exemple) et de comparer les résultats.

Stratégies de lutte contre
les espèces végétales exotiques
envahissantes aux Glorieuses



GRANDE GLORIEUSE

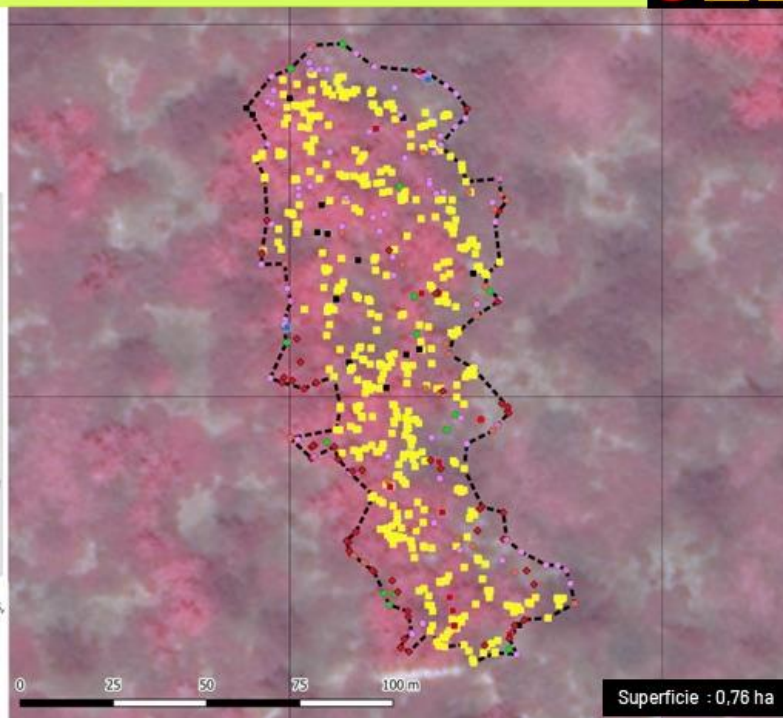
Cuvette dunaire 3

- ▬ Secteur de gestion EVEC
 - Maille 100 x 100 m
 - Individu [vivant]
 - *Achyranthes aspera*
var. *fruticosa*
 - *Casuarina equisetifolia*
 - *Cocos nucifera*
 - *Ficus grevei*
 - *Flacourtia indica*
 - *Flueggea virosa*
 - *Guettarda speciosa*
 - *Passiflora pallida*
 - *Perrierophytum glomeratum*
 - *Pisonia grandis*
- [carré = taxon exotique
rond = taxon indigène
losange = taxon cryptogène]

Fond :
© CNES (2015), Distribution AIRBUS DS,
France

Sources :
© TAAF, 2020

Auteur :
© CBNM, 2024



Contexte et intérêt patrimonial

Un système de végétation de cuvette dunaire intérieure a été mis en évidence dans la partie nord et est de la Grande Glorieuse (Boulet & Hivert, 2020 ; Boulet et al., 2020). Il se compose de diverses cuvettes - une principale d'environ 19 ha et d'autres de surfaces plus réduites - qui, grâce à leurs conditions de fraîcheur et à leur proximité avec la nappe phréatique ont toutes été largement plantées en Cocotier lors de la 1^{ère} phase d'exploitation de la Grande Glorieuse. Selon Boulet (2004 ; 2017), ces formations forment un habitat de type « dépressions dunaires coralliennes mésophiles » à ce jour essentiellement occupées par le Cocotier mais abritant encore quelques espèces indigènes relictuelles dont les plus caractéristiques sont *Ficus grevei*, *Ochrosia oppositifolia* et *Pisonia grandis*. Malgré une forte artificialisation des cuvettes dunaires intérieures et la disparition quasi-totale de la végétation originelle, ce système montre un intérêt patrimonial étant donné son originalité (système unique à l'échelle des îles Éparses) et le fait qu'il héberge parfois des espèces végétales menacées.

Problématique

Selon les relevés floristiques effectués en 2020 (Bernard & Gouyet, 2021), la cuvette dunaire 3 se compose de 10 taxons (5 indigènes, 1 cryptogène et 4 EVEC). Ce secteur de 0,76 ha est fortement dominé par le Cocotier (présence d'individus plantés et spontanés, forte régénération) qui occupe quasiment l'intégralité de la cuvette. Parmi les autres EVEC, citons la présence du Filao (16 individus dont certains de fort diamètre), de la Prune malgache (9 individus) et de la Passiflore (2 individus recouvrant quelques m²). Hormis le Cocotier, aucune EVEC ne semble apte à se régénérer (absence de plantule et de juvénile). Les autres espèces dominantes sont : *Flueggea virosa* (58 adultes) - un arbuste cryptogène qui peut avoir tendance à proliférer au sein d'espaces ouverts et perturbés - *Pisonia grandis* (69 individus) et *Guettarda speciosa* (29 individus) - deux arbres indigènes pouvant avoir un fort recouvrement. Les autres espèces indigènes sont présentes essentiellement sur le pourtour de la cuvette (meilleures conditions de luminosité) et en effectifs relativement réduits (uniquement des adultes) : *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* (9 individus), *Ficus grevei* (14) et *Perrierophytum glomeratum* (1). Notons que cette dernière est considérée 'vulnérable' aux Glorieuses.

Objectif

Restaurer voire reconstituer l'habitat indigène originel des cuvettes dunaires mésophiles grâce à des opérations de lutte contre les EVEC accompagnées d'actions de restauration écologique.

Stratégie

- 1/ Traiter les EVEC selon diverses modalités ;
- 2/ Favoriser la recolonisation par les espèces indigènes.

EVEE à traiter & état initial (septembre 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance moyenne) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance élevée) ; *Flacourtia indica* (Prune malgache ; abondance faible) ; *Passiflora pallida* (Passiflore ; abondance faible)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (Ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	16	16	66*	21*
<i>Cocos nucifera</i>	382 - 605	209 - 234	233	824 - 1072	34*	582 - 615**
<i>Flacourtia Indica</i>	0	0	9	9	-	12*
<i>Passiflora pallida</i>	0	0	2	2	-	3*

* : adultes uniquement ; ** : juvéniles et adultes uniquement

Mode opératoire

Phase 1

En progressant de proche en proche dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao, de Prune malgache et de Passiflore (éradication) ;
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Entreprendre des actions de contrôle (dégagement doux et progressif) contre *Flueggea virosa* si des individus sont jugés trop prépondérants et néfastes aux espèces indigènes.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao ; à créer pour les autres taxons traités) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement (renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus et de Passiflore (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands individus de Filao et de Prune malgache ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Taille des individus (à la base) ou uniquement des branches (gants, sabre ou scie) des individus gênants de *Flueggea virosa*
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte, de gestion des déchets verts et de revégétalisation. Travailler sur plusieurs cuvettes dunaires permettrait de définir divers itinéraires techniques (abattage des cocotiers selon des densités variables par exemple) et de comparer les résultats.

9 CUVETTE DUNAIRE 4

P 3 F 2 T 2

Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses



GRANDE GLORIEUSE

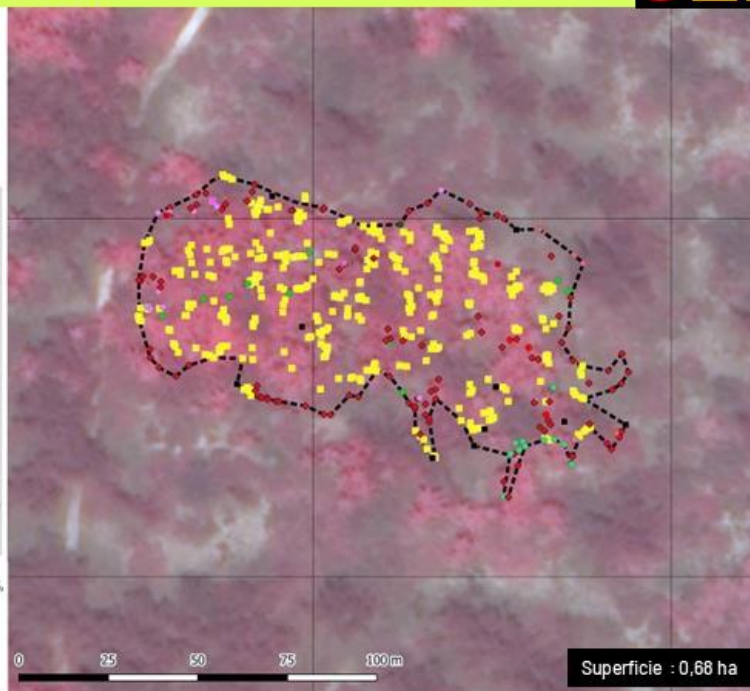
Cuvette dunaire 4

- Secteur de gestion EVEC
- Maille 100 x 100 m
- Individu [vivant]
- *Achyranthes aspera* var. *fruticosa*
- *Casuarina equisetifolia*
- *Cocos nucifera*
- *Enteropogon sechellensis*
- *Ficus grevei*
- *Flacourtia indica*
- *Flueggea virosa*
- *Furcraea foetida*
- *Guettarda speciosa*
- *Heliotropium foertherianum*
- *Perrierophytum glomeratum*
- *Pisonia grandis*
- *Scaevola taccada*

Fond :
© CNES (2015), Distribution AIRBUS DS, France

Sources :
© TAAF, 2020

Auteur :
© CBNM, 2024



Contexte et intérêt patrimonial

Un système de végétation de cuvette dunaire intérieure a été mis en évidence dans la partie nord et est de la Grande Glorieuse (Boulet & Hivert, 2020 ; Boulet et al., 2020). Il se compose de diverses cuvettes - une principale d'environ 19 ha et d'autres de surfaces plus réduites - qui, grâce à leurs conditions de fraîcheur et à leur proximité avec la nappe phréatique ont toutes été largement plantées en Cocotier lors de la 1^{ère} phase d'exploitation de la Grande Glorieuse. Selon Boulet (2004 ; 2017), ces formations forment un habitat de type « dépressions dunaires coralliennes mésophiles » à ce jour essentiellement occupées par le Cocotier mais abritant encore quelques espèces indigènes relictuelles dont les plus caractéristiques sont *Ficus grevei*, *Ochrosia oppositifolia* et *Pisonia grandis*. Malgré une forte artificialisation des cuvettes dunaires intérieures et la disparition quasi-totale de la végétation originelle, ce système montre un intérêt patrimonial étant donné son originalité (système unique à l'échelle des îles Éparses) et le fait qu'il héberge parfois des espèces végétales menacées.

Problématique

Selon les relevés floristiques effectués en 2020 (Bernard & Gouyet, 2021), la cuvette dunaire 4, d'une surface de 0,68 ha, abrite 13 espèces végétales (7 indigènes, 2 cryptogènes et 4 EVEC). Le Cocotier est dominant (présence d'individus plantés et spontanés, forte régénération) et il occupe pratiquement tout le fond de la cuvette. D'autres EVEC ont également été mentionnées (Filao, Prune malgache et Choca) mais à des proportions moindres (respectivement 10, 3 et entre 25 et 50 individus) et sans montrer de jeunes individus. Notons tout de même la présence de quelques gros filaos. L'autre taxon dominant est *Flueggea virosa* (106 adultes), un arbuste cryptogène qui peut avoir tendance à proliférer au sein d'espaces ouverts et perturbés. Les autres taxons montrent des effectifs réduits. La plupart sont localisés sur le pourtour de la cuvette, tels que la graminée cryptogène *Enteropogon sechellensis* (10 individus), l'arbuste indigène *Scaevola taccada* (12) et les arbres indigènes *Guettarda speciosa* (1), *Heliotropium foertherianum* (3) et *Pisonia grandis* (10). D'autres taxons indigènes sont également présents dans la partie centrale (à la faveur de trouées dans la canopée de Cocotier), tels que l'herbacée *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* (3 individus), l'arbuste *Perrierophytum glomeratum* (considéré 'Vulnérable' aux Glorieuses, 3 adultes) et l'arbre *Ficus grevei* (10).

Objectif

Restaurer voire reconstituer l'habitat indigène originel des cuvettes dunaires mésophiles grâce à des opérations de lutte contre les EVEC accompagnées d'actions de restauration écologique.

Stratégie

1/ Traiter les EVEC selon diverses modalités ;

2/ Favoriser la recolonisation par les espèces indigènes.

EVEE à traiter & état initial (septembre 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance faible); *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance élevée); *Flacourtia indica* (Prune malgache ; abondance faible); *Furcraea foetida* (Choca ; abondance faible)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	10	10	72*	15*
<i>Cocos nucifera</i>	432	119	261	812	29*	559**
<i>Flacourtia indica</i>	0	0	3	3	-	5*
<i>Furcraea foetida</i>	0	0	25 - 50	25 - 50	-	37 - 74*

Mode opératoire

Phase 1

En progressant de proche en proche dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao, de Prune malgache et de Choca (éradication);
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Entreprendre des actions de contrôle (dégagement doux et progressif) contre *Flueggea virosa* si des individus sont jugés trop prépondérants et néfastes aux espèces indigènes.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao ou Choca [Cf. Sisal]; à créer pour *F. indica*) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement (renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus et du Choca (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Récolte des bulbilles de Choca (gants, sac) et évacuation pour destruction (broyage ou macération) au camp ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands individus de Filao et de Prune malgache ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Taille des individus (à la base) ou uniquement des branches (gants, sabre ou scie) des individus gênants de *Flueggea virosa*
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte, de gestion des déchets verts et de revégétalisation. Travailler sur plusieurs cuvettes dunaires permettrait de définir divers itinéraires techniques (abattage des cocotiers selon des densités variables par exemple) et de comparer les résultats.

10 CUVETTE DUNAIRE 5

P 3 F 2 T 2

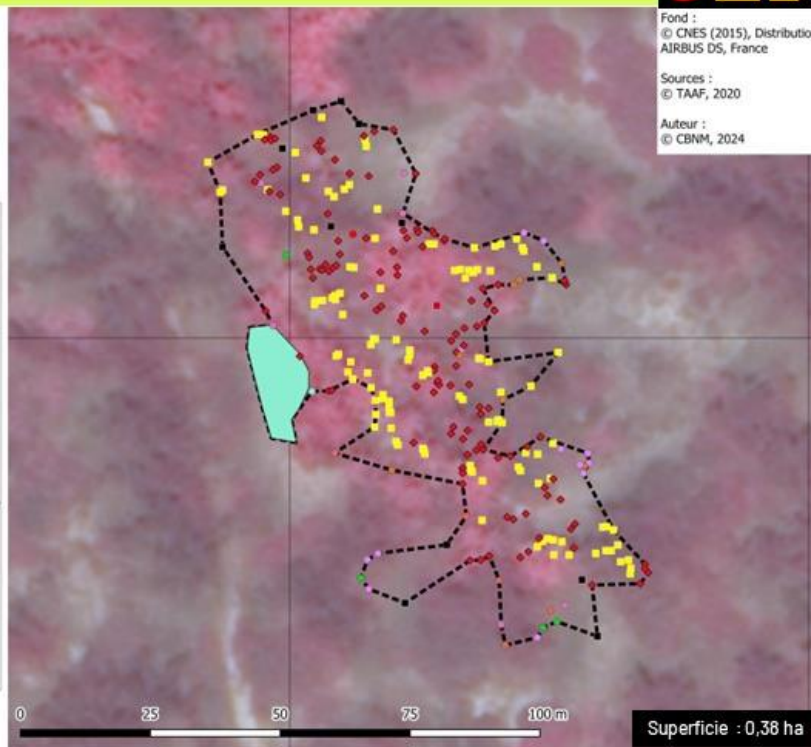
Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses



GRANDE GLORIEUSE

Cuvette dunaire 5

- Secteur de gestion EVEC
- Maille 100 x 100 m
- Individu [vivant]
 - *Achyranthes aspera* var. *fruticosa*
 - *Casuarina equisetifolia*
 - *Cocos nucifera*
 - *Ficus grevei*
 - *Flacourtia indica*
 - *Flueggea virosa*
 - *Guettarda speciosa*
 - *Heliotropium foertherianum*
 - *Perrierophytum glomeratum*
 - *Pisonia grandis*
 - *Scaevola taccada*
 - *Suriana maritima*
- [carré = taxon exotique
ronde = taxon indigène
losange = taxon cryptogène]
- Formation arbustive
 - *Suriana maritima*



Fond :
© CNES (2015), Distribution
AIRBUS DS, France

Sources :
© TAAF, 2020

Auteur :
© CBNM, 2024

Contexte et intérêt patrimonial

Un système de végétation de cuvette dunaire intérieure a été mis en évidence dans la partie nord et est de la Grande Glorieuse (Boulet & Hivert, 2020 ; Boulet et al., 2020). Il se compose de diverses cuvettes - une principale d'environ 19 ha et d'autres de surfaces plus réduites - qui, grâce à leurs conditions de fraîcheur et à leur proximité avec la nappe phréatique ont toutes été largement plantées en Cocotier lors de la 1^{ère} phase d'exploitation de la Grande Glorieuse. Selon Boulet (2004 ; 2017), ces formations forment un habitat de type « dépressions dunaires coralliennes mésophiles » à ce jour essentiellement occupées par le Cocotier mais abritant encore quelques espèces indigènes relictuelles dont les plus caractéristiques sont *Ficus grevei*, *Ochrosia oppositifolia* et *Pisonia grandis*. Malgré une forte artificialisation des cuvettes dunaires intérieures et la disparition quasi-totale de la végétation originelle, ce système montre un intérêt patrimonial étant donné son originalité (système unique à l'échelle des îles Éparses) et le fait qu'il héberge parfois des espèces végétales menacées.

Problématique

Selon les relevés floristiques effectués en 2020 (Bernard & Gouyet, 2021), la cuvette dunaire 5 se compose de 12 taxons (8 indigènes, 1 cryptogène et 3 EVEC). D'une surface de 0,38 ha elle est largement dominée par le Cocotier (présence d'individus plantés et spontanés, forte régénération) qui présente cependant une densité moindre comparée aux cuvettes 1 à 4. Parmi les autres EVEC, citons la présence du Filao (11 individus dont certains de fort diamètre) et de la Prune malgache (1 individu). Hormis le Cocotier, aucune EVEC ne semble apte à se régénérer (absence de plantule et de juvénile). La cuvette est parsemée de l'arbuste cryptogène *Flueggea virosa* (qui peut avoir tendance à proliférer au sein d'espaces ouverts et perturbés) et quelques espèces indigènes forment des massifs denses : *Suriana maritima*, *Pisonia grandis* (12 individus) et *Guettarda speciosa* (5). Les autres espèces indigènes montrent des effectifs réduits. L'herbacée *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* et l'arbre *Heliotropium foertherianum* sont présents sur le pourtour de la cuvette tandis que l'arbre *Ficus grevei* (4 individus) et l'arbuste *Perrierophytum glomeratum* (1, considéré 'vulnérable' aux Glorieuses) se sont développés à l'intérieur de la cuvette.

Objectif

Restaurer voire reconstituer l'habitat indigène originel des cuvettes dunaires mésophiles grâce à des opérations de lutte contre les EVEC accompagnées d'actions de restauration écologique.

Stratégie

1/ Traiter les EVEC selon diverses modalités ;

2/ Favoriser la recolonisation par les espèces indigènes.

EVEE à traiter & état initial (octobre 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance faible) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance moyenne) ; *Flacourtia indica* (Prune malgache ; abondance faible)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	11	11	72*	29*
<i>Cocos nucifera</i>	19	27	94	140	30*	319**
<i>Flacourtia indica</i>	0	0	1	1	-	3*

Mode opératoire

Phase 1

En progressant de proche en proche dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao et de Prune malgache (éradication) ;
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Entreprendre des actions de contrôle (dégagement doux et progressif) contre *Flueggea virosa* si des individus sont jugés trop prépondérants et néfastes aux espèces indigènes.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao ; à créer pour les autres taxons traités) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement (renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands individus de Filao et de Prune malgache ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Taille des individus (à la base) ou uniquement des branches (gants, sabre ou scie) des individus gênants de *Flueggea virosa*
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hivert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte, de gestion des déchets verts et de revégétalisation. Travailler sur plusieurs cuvettes dunaires permettrait de définir divers itinéraires techniques (abattage des cocotiers selon des densités variables par exemple) et de comparer les résultats.

11 CUVETTE DUNAIRE 6



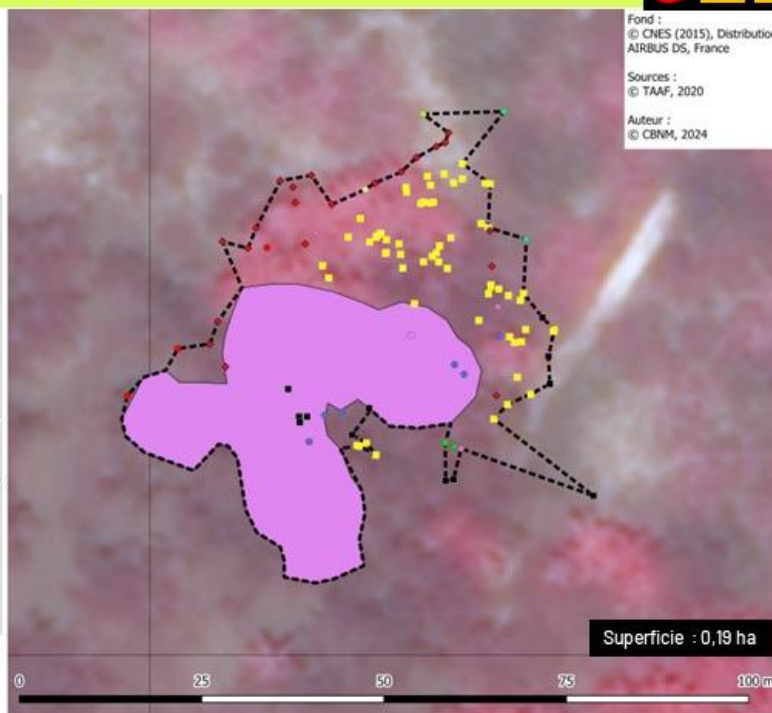
Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses



GRANDE GLORIEUSE

Cuvette dunaire 6

- ▬ Secteur de gestion EVEE
 - Maille 100 x 100 m
 - Individu [vivant]
 - *Achyranthes aspera* var. *fruticosa*
 - *Casuarina equisetifolia*
 - *Cocos nucifera*
 - *Ficus grevei*
 - *Flueggea virosa*
 - *Heliotropium foertherianum*
 - *Ipomoea violacea*
 - *Ochrosia oppositifolia*
 - *Perrierophytum glomeratum*
 - *Pisonia grandis*
 - *Scaevola taccada*
- [carré = taxon exotique
rond = taxon indigène
losange = taxon cryptogène]
- Formation arborée
■ *Pisonia grandis*



Fond :
© CNES (2015), Distribution AIRBUS DS, France
Sources :
© TAAF, 2020
Auteur :
© CBNM, 2024

Contexte et intérêt patrimonial

Un système de végétation de cuvette dunaire intérieure a été mis en évidence dans la partie nord et est de la Grande Glorieuse (Boulet & Hivert, 2020 ; Boulet et al., 2020). Il se compose de diverses cuvettes - une principale d'environ 19 ha et d'autres de surfaces plus réduites - qui, grâce à leurs conditions de fraîcheur et à leur proximité avec la nappe phréatique ont toutes été largement plantées en Cocotier lors de la 1^{ère} phase d'exploitation de la Grande Glorieuse. Selon Boulet (2004 ; 2017), ces formations forment un habitat de type « dépressions dunaires coralliennes mésophiles » à ce jour essentiellement occupées par le Cocotier mais abritant encore quelques espèces indigènes relictuelles dont les plus caractéristiques sont *Ficus grevei*, *Ochrosia oppositifolia* et *Pisonia grandis*. Malgré une forte artificialisation des cuvettes dunaires intérieures et la disparition quasi-totale de la végétation originelle, ce système montre un intérêt patrimonial étant donné son originalité (système unique à l'échelle des îles Éparses) et le fait qu'il héberge parfois des espèces végétales menacées.

Problématique

Selon les relevés floristiques effectués en 2020 (Bernard & Gouyet, 2021), la cuvette dunaire 6, dont la superficie est relativement faible (0,19 ha), abrite 11 espèces végétales (8 indigènes, 1 cryptogène et 2 EVEE). Le Cocotier est dominant (présence d'individus plantés et spontanés, forte régénération) mais il n'occupe qu'une partie de la cuvette qui est également marquée par un large massif de *Pisonia grandis*, un arbre indigène. Quelques filaos (12) sont également présents (uniquement des adultes) et certains montrent un diamètre important. *Flueggea virosa*, un arbuste cryptogène qui peut avoir tendance à proliférer au sein d'espaces ouverts et perturbés, est moyennement abondant (21 adultes). Hormis *P. grandis*, les taxons indigènes sont peu abondants et essentiellement localisés en bordure de la cuvette. C'est le cas de l'herbacée *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* (2 individus), de la liane *Ipomoea violacea* (1), de l'arbuste *Scaevola taccada* (2) et des arbres *Ficus grevei* (2) et *Heliotropium foertherianum* (1 individu). Notons également la présence de deux espèces végétales menacées aux Glorieuses : l'arbuste *Perrierophytum glomeratum* ('Vulnérable', 3 adultes) et l'arbre *Ochrosia oppositifolia* ('En danger', 3 plantules, 1 juvénile et 2 adultes).

Objectif

Restaurer voire reconstituer l'habitat indigène originel des cuvettes dunaires mésophiles grâce à des opérations de lutte contre les EVEE accompagnées d'actions de restauration écologique.

Stratégie

- 1/ Traiter les EVEE selon diverses modalités ;
- 2/ Favoriser la recolonisation par les espèces indigènes.

EVEE à traiter & état initial (octobre 2020)

Casuarina equisetifolia (Filao ; abondance faible) ; *Cocos nucifera* (Cocotier ; abondance moyenne)

EVEE	Nb individu vivant			Total	Diamètre moyen (cm)	Densité (ind. / ha)
	Plantule	Juvenile	Adulte			
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	0	12	12	67*	64*
<i>Cocos nucifera</i>	101 - 250	14	45	160 - 309	28*	310**

Mode opératoire

Phase 1

En progressant de proche en proche dans le secteur de gestion :

- Réaliser des actions initiales de lutte sur les EVEE en traitant :
 - Tous les individus de Filao (éradication) ;
 - Toutes les plantules de Cocotier et une partie des grands individus (dégagement progressif d'un individu sur trois).
- Prévoir des actions de gestion des noix de coco et des déchets verts des cocotiers à la suite de leur abattage.
- Entreprendre des actions de contrôle (dégagement doux et progressif) contre *Flueggea virosa* si des individus sont jugés trop prépondérants et néfastes aux espèces indigènes.
- Effectuer des actions régulières de suivi des individus préalablement traités ainsi que des noix de coco en cours de germination et effectuer de nouveaux traitements si besoin.
- Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier ou Filao) à chaque action.

Phase 2

Selon la recolonisation végétale spontanée et les résultats de la 1^{ère} phase, engager si besoin :

- Des actions de production-plantation et/ou de réensemencement d'espèces indigènes (palette végétale à définir) sur les zones à nu ;
- Des actions de lutte contre les individus non traités initialement (renouveler les actions de la phase 1).

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts*

- Arrachage des jeunes individus (gants, pioche) et mise en tas sur place ;
- Annelage (gants, sabre, hache), couronnage (tronçonneuse, EPI) et/ou taille des rejets de tige (gants, sabre, hachette) des grands filaos ;
- Abattage (tronçonneuse, EPI) des grands cocotiers ;
- Taille des individus (à la base) ou uniquement des branches (gants, sabre ou scie) des individus gênants de *Flueggea virosa*
- Débitage (tronçonneuse, EPI) des stipes de Cocotier et taille (gants, sabre) des palmes avant leur mise en tas ou leur broyage sur place ;
- Mise en tas des noix de coco dispersées au sol afin de surveiller plus facilement leur germination.

Remarque : compte-tenu de la présence d'espèces végétales indigènes, il sera nécessaire d'anticiper et de minimiser au maximum les dommages collatéraux générés lors des actions de lutte (chute des grands arbres par exemple).

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hivert, 2024)

Notes

Une telle action de restauration écologique n'a encore jamais été mise en œuvre aux Glorieuses. Il pourrait s'agir ici d'une action de gestion expérimentale sur un secteur de surface réduite qui permettrait de tester divers protocoles de lutte, de gestion des déchets verts et de revégétalisation. Travailler sur plusieurs cuvettes dunaires permettrait de définir divers itinéraires techniques (abattage des cocotiers selon des densités variables par exemple) et de comparer les résultats.

1.2 Île du Lys

Dans le cas de l'île du Lys, compte tenu de ses faibles dimensions (16,5 ha), de son bon état de préservation et de la faible présence des EVEC (seulement 3 espèces végétales exotiques recensées dont 1 seule, le Cocotier, pourrait représenter une menace), la stratégie proposée ici consiste à éradiquer le Cocotier de l'île.

Bien qu'à priori techniquement facile (1 unique individu), cette action nécessite cependant de disposer d'une autorisation du fait de son classement en 'Zone de Protection Intégrale' au titre de la RNN.

Stratégies de lutte contre
les espèces végétales exotiques
envahissantes aux Glorieuses



ÎLE DU LYS

Systèmes de végétation & Flore exotique et menacée

Systèmes de végétation

- Karst Littoral
 - Littoral Sableux
 - Karst Adlittoral
 - Plateau Récifal
 - Système lagunaire
 - Vasière
 - Lagune
 - Tanne
 - Blocaille de beach-rock
 - Plage (sable)
 - Plage (beach-rock)
- EVEE (individu)
- Cocos nucifera
- EVM (individu ou station)
- Hibiscus physaloides
 - Paspalum vaginatum
 - Pemphis acidula
 - Talipariti tiliaceum
 - Thespesia populneoides



Contexte et intérêt patrimonial

Du fait de sa faible et ancienne exploitation et de sa fréquentation actuellement très limitée, l'île du Lys constitue à ce jour un haut lieu de naturalité aux Glorieuses. Ce caillou de dimensions réduites (environ 16,5 ha) héberge plusieurs populations d'oiseaux marins en phase de nidification : plus de 275000 couples de Sterne fuligineuse (*Onychoprion fuscatus*), plus de 1200 de Noddi brun (*Anous stolidus*), quelques couples de Noddi à bec grêle (*Anous tenuirostris*) et de Sterne huppée (*Thalasseus bergii*) (Amy et al., 2020). Les littoraux sableux de l'île constituent des sites de ponte pour la Tortue verte (*Chelonia mydas*) et quelques tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) (Bourjea et al., 2011).

Au niveau des habitats et des systèmes de végétation (Boullet, 2005 ; Boullet & Hivert, 2020 ; Boullet et al., 2020), alors que la Grande Glorieuse est très majoritairement de nature sableuse, l'île du Lys est dominée par le karst. Elle présente ainsi des habitats et des systèmes de végétation distincts - dont une véritable lagune intérieure fonctionnelle et naturelle - et globalement dans un très bon état de conservation.

Cinq espèces végétales menacées (EVM) aux Glorieuses ont été relevés sur l'île du Lys (Hivert et al., 2023) : *Hibiscus physaloides* (CR), *Paspalum vaginatum* (EN, l'unique station de l'archipel), *Pemphis acidula* (VU, peuplement dense de système lagunaire), *Talipariti tiliaceum* (CR, 1 individu sur les 2 encore vivants) et *Thespesia populneoides* (CR). Aucune n'est directement menacée par les invasions végétales.

Selon ces divers constats, l'île du Lys a été classée en 'Zone de Protection Intégrale' (ZPI) au titre de la RNN.

Problématique

Parmi les 28 espèces végétales recensées sur l'île du Lys (Boullet & Hivert, 2024), 23 sont indigènes, 2 cryptogènes, 1 supposée exotique (*Solanum* sp.1) et 2 exotiques (*Cocos nucifera* et l'herbacée *Pseudoconyza viscosa*). La présence du Cocotier est relevée depuis 2005. Plusieurs individus étaient alors agrégés en une unique station. En 2019, il ne subsistait qu'un unique pied, un adulte capable de fructifier. La population de Cocotier semble donc décroître et ne pas régénérer mais il serait cependant facile et judicieux d'éradiquer localement cette EVEE.

Objectif

Eradiquer (facilement et symboliquement) une EVEE sur l'île du Lys et prévenir de son éventuelle expansion.

Stratégie

1/ Disposer d'une autorisation d'accès et d'intervention sur l'île du Lys ;

2/ Procéder à une unique intervention pour traiter manuellement le dernier Cocotier.

EVEE à traiter (avril 2019)
Cocos nucifera [Cocotier]

Mode opératoire

Stratégie de lutte contre
 les espèces végétales envahissantes
 introduites aux îles de la
 région de la Grande
 Glorieuse

ÎLE DU LYS

Espèces végétales
 exotiques envahissantes

Individu [Vivant]

Cocos nucifera



Fond :
 © CNRS (2013), Distribution ARBUS OS,
 France
 Sources :
 © CNRS, 2011, 2017, 2019
 Auteur :
 © CNRS, 2024

Compte-tenu du classement en ZPI de l'île du Lys, il convient avant toute action de bénéficier d'une autorisation d'accès et d'intervention.

Bien que le Cocotier soit situé en périphérie d'une colonie de Sterne fuligineuse, l'intervention doit être planifiée de manière à provoquer le moins de dérangement possible aux populations d'oiseaux (hors période de nidification).

Les outils de lutte devront être silencieux (pas d'utilisation de tronçonneuse par exemple) et parfaitement préparés en amont de l'intervention.

Idéalement l'intervention pourrait être menée par 2 opérateurs durant environ 1h00.

Lors de l'intervention* :

- Abattre le Cocotier (gants, sabre, hache) en prenant soin de ne pas abimer ou déranger la flore et la faune indigènes ;
- Laisser le stipe sur place mais tailler les palmes et les mettre en tas (gants, sabre, scie) ;
- Si présence, ramasser toutes les noix de coco et les évacuer vers la Grande Glorieuse (gants, sacs).
- Prendre des photos (avant et après l'intervention) et remplir une fiche de renseignements (Cocotier).

A l'occasion des prochains passages sur l'île du Lys, effectuer un suivi de la station préalablement traitée afin de s'assurer de son éradication.

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hlvert, 2024)

2. Lutte contre les EVEE dans les stations d'espèces végétales menacées (EVM)

Cette stratégie consiste à réduire la menace des EVEE sur les EVM grâce à des actions de lutte ciblées sur des stations définies (selon leur statut et leur état de menace, et des critères opérationnels) et de superficie généralement réduite. Ici, l'objectif est d'éradiquer localement – et parfois progressivement – l'ensemble des EVEE sans chercher leur éradication totale des Glorieuses (rendue impossible compte tenu de leur grande répartition).

Les priorités affectées aux EVM et à la gestion de leurs stations se base sur l'état actuel des connaissances et sur les moyens disponibles pour la mise en œuvre d'actions *in situ*.

13 ESPÈCES VÉGÉTALES MENACÉES (EVM)

P1 F2 T0

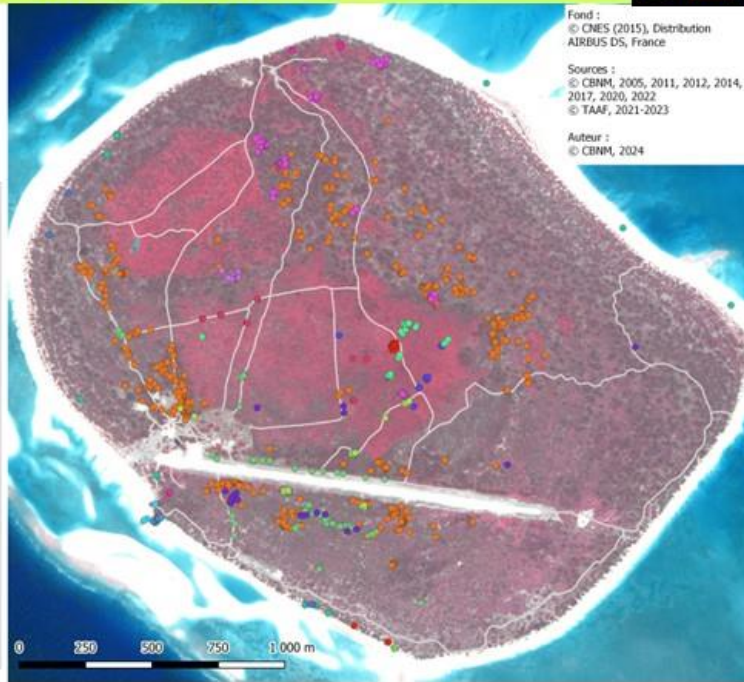
Stratégies de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes aux Glorieuses



GRANDE GLORIEUSE

Espèces végétales menacées

- Individu ou station [Vivant]
- Adiantum hirsutum
 - Adiantum philipense
 - Bulbostylis basalis
 - Calophyllum inophyllum
 - Canavalia rosea
 - Celosia spicata
 - Commicarpus plumbagineus
 - Hernandia nymphaeifolia
 - Hibiscus physaloides
 - Nesogenes prostrata
 - Ochrosia oppositifolia
 - Paspalum vaginatum
 - Pemphis acidula
 - Perrierophytum glomeratum
 - Premna serratifolia
 - Sophora tomentosa subsp. tomentosa
 - Talipariti iliacum
 - Thespesia populneoides
- Sentier



Fond : © CNES (2015), Distribution AIRBUS DS, France

Sources : © CBNM, 2005, 2011, 2012, 2014, 2017, 2020, 2022 © TAAF, 2021-2023

Auteur : © CBNM, 2024

Contexte et intérêt patrimonial

La présence de l'Homme aux Glorieuses et les diverses exploitations ont engendré des profondes transformations des milieux naturels et des forts impacts sur la faune et la flore natives. En 2017, un atelier de travail réunissant les experts de la flore des îles Éparses a permis d'évaluer le statut de menaces de chaque taxon indigène et cryptogène (Hivert et al., 2017b) sur la base de la méthode d'évaluation régionale de l'UICN adaptée au cas des territoires de petite taille (UICN France, 2011) et grâce aux données d'inventaire acquises par le CBN-CPIE Mascarin.

Aux Glorieuses, parmi les 76 taxons évalués, 18 ont été jugés menacés (EVM) : 1 est considéré 'Disparu' (D), 9 'En danger critique' (CR), 3 'En danger' (EN) et 5 'Vulnérable' (VU). Ces taxons représentent 13 familles botaniques et divers types biologiques (fougère, liane, herbacée, arbuste et arbre).

Un guide de reconnaissance et de gestion des 18 EVM des Glorieuses propose pour chaque taxon un bilan des données existantes et diverses préconisations en termes de gestion conservatoire au regard des menaces identifiées (Hivert et al., 2023).

Taxon	Statut de menace	Nb espèces (EVM + 18E ad.)	Nb stations	Nb individus	Type de menace	Menace EVEC
Adiantum hirsutum	Vulnérable	6	5	7 (>1000 frondes)	6/9 ou 2/8	Active
Adiantum philipense	Vulnérable	6	6	7 (>1000 frondes)	6/9 ou 2/8	Active
Bulbostylis basalis	Vulnérable	26	24	7 (>1000 ad + pl.)	3/4	Active
Calophyllum inophyllum	Endanger critique	12	11	21 (8 ad + 1 juv + 11 pl.)	3/4	Active
Canavalia rosea	Disparu	0	0	0	3/3	-
Celosia spicata	Endanger critique	3	2	20 (11 ad + 4 juv + 5 pl.)	6/9 ou 2/8	Active
Commicarpus plumbagineus	Endanger critique	8	8	7 (<250 ad + pl.)	6/9 ou 2/8	Active
Hernandia nymphaeifolia	Endanger critique	3	2	46 (17 ad + 22 juv + 7 pl.)	6/9	Active
Hibiscus physaloides	Endanger critique	6	6	196 (79 ad + 77 pl.)	7	Active
Nesogenes prostrata	Endanger	10	7	7 (<250 ad + pl.)	3/4	Active
Ochrosia oppositifolia	Endanger	13	8	496 (80 ad + 428 juv + 308 pl.)	6/9	Active
Paspalum vaginatum	Endanger	1	1	7 (<250 ad + pl.)	6/9	-
Pemphis acidula	Vulnérable	16	2	7 (>1000 frondes)	6/9	-
Perrierophytum glomeratum	Vulnérable	86	6	1042 (1020 ad + 14 juv + 2 pl.)	3/4	Active
Premna serratifolia	Endanger critique	3	3	8 (7 ad + 1 pl.) + drageons	3/3	Active
Sophora tomentosa	Endanger critique	2	2	8 (1 ad + 8 pl.)	3/3	Active
Talipariti iliacum	Endanger critique	1	1	1 (ad.)	3/3	Active
Thespesia populneoides	Endanger critique	5	2	21 (ad.)	3/4	-

Problématique

Le bilan des connaissances sur les EVM révèle que les invasions végétales représentent une menace active sur la plupart des stations de 14 des 18 taxons menacés. Au total, 13 EVEC ont été relevées (non exhaustif) sur l'ensemble des stations d'EVM (1 liane, 2 arbres, 1 palmier, 3 arbustes et 6 herbacées).

Objectif

Améliorer les conditions d'habitat des EVM et leur dynamique de régénération grâce à des actions de lutte contre les EVEC.

Stratégie

- 1/ Définir les EVM prioritaires, identifier les EVEC et leurs impacts sur les stations ciblées ;
- 2/ Traiter les EVEC selon diverses modalités.

EVEE à traiter (juin 2022 ; non exhaustif)

Liane : *Passiflora pallida* [Passiflore] / **Arbre** : *Carica papaya* [Papayer] ; *Casuarina equisetifolia* [Filao] / **Palmier** : *Cocos nucifera* [Cocotier] / **Arbuste** : *Flacourtia indica* [Prune malgache] ; *Leucaena leucocephala* [Cassi] ; *Ricinus communis* [Ricin] / **Herbacée** : *Cenchrus polystachios* [Queue de rat] ; *Cyanthillium cinereum* [Herbe le rhum] ; *Euphorbia hirta* [Jean Robert] ; *Megathyrus maximus* [Fataque] ; *Stachytarpheta jamaicensis* [Épi bleu] ; *Tridax procumbens* [Casse-tout-seul]

Mode opératoire

D'un commun accord avec le gestionnaire, il a été décidé de prioriser les actions de lutte sur les espèces ligneuses (arbuste et arbre) 'CR' sans toutefois s'interdire des actions sur d'autres EVM (herbacée 'CR' ou taxon 'EN' ou 'VU' par exemple) si jugées urgentes et opportunes.

Une fois le taxon et chaque station d'intervention sélectionnés*, il convient d'effectuer une visite de terrain afin :

- d'évaluer finement la zone d'intervention (localisation des individus d'EVM*, périmètre d'intervention) et son état d'invasion (identification des EVEE**, estimation de leur abondance-dominance et de leur dynamique) ;
- de définir pour chaque EVEE la stratégie (éradication ou dégagement progressif) et les méthodes de lutte et de gestion des déchets verts** les plus adaptées à la situation et aux ressources disponibles (temps Homme, savoir-faire, matériel).

Engager des actions de lutte (toujours effectuer des dégagements progressifs et être attentif au piétinement et aux dommages collatéraux sur les EVM) et prévoir des actions régulières de suivi de chaque station afin d'évaluer l'impact des travaux réalisés (état des EVM, vérification de l'état sanitaire des EVEE déjà traitées, lutte contre de nouveaux individus si besoin).

Prendre des photos (protocole à définir par les TAAF) et remplir une fiche de renseignements (gestion stations EVM) à chaque action.

Préconisations des méthodes de lutte et de gestion des déchets verts**

- Arrachage (gants, binette, pioche, sabre) de l'ensemble des herbacées et des lianes, des jeunes ligneux et des noix de coco en germination ;
- Annelage (gants, sabre, hache) ou couronnage (tronçonneuse, EPI) ou coupe à la base (gants, sabre, hache, scie) ou taille des branches (gants, scie) des ligneux bien développés ;
- Coupe (gants, sabre, hache, scie) ou abattage (tronçonneuse, EPI) des juvéniles et des adultes de Cocotier ;
- Ratissage (gants, râtelier) de la paille Filao si forte accumulation ; Ramassage (gants) des palmes de Cocotier
- Gestion des déchets verts : débitage des grands individus coupés ou abattus (ligneux, cocotiers) ; mise en andains ou broyage à proximité de la station (paille Filao, herbacées, lianes, branches et palmes, troncs, stipes et noix de coco) ; évacuation vers une zone de traitement des organes capables de se disséminer et de favoriser la recolonisation.

Dans le cas de taxons cryptogènes ou indigènes au comportement invasif dans la station d'EVM, il est envisageable de traiter quelques individus - coupe à la base ou taille de branches (gants, scie) - toujours de manière la moins interventionniste possible.

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVM' (Hivert et al., 2023)

** Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVEE' (Hivert, 2024)

Notes

En parallèle à la lutte contre les EVEE, des actions complémentaires peuvent être menées sur certaines stations d'EVM afin de réduire d'autres menaces (piétinement, entretien et aménagement).

A terme, selon la recolonisation végétale spontanée et la dynamique des EVM à la suite des actions contre les EVEE, d'autres actions de gestion conservatoire pourraient éventuellement être réalisées à moyen terme (production-plantation et/ou réensemencement d'EVM et d'espèces indigènes).

Bilan provisoire (novembre 2023)

Des actions de lutte ont débuté en novembre 2022. A ce jour, 38 actions ont été effectuées sur un total de 17 stations de 9 EVM (*C. inophyllum*, *C. spicata*, *H. nymphaeifolia*, *H. physaloides*, *O. oppositifolia*, *P. glomeratum*, *P. serratifolia*, *S. tomentosa* et *T. tiliaceum*). Elles ont mobilisé 77 opérateurs durant un total cumulé de 25,6 heures. Ces actions ont permis de traiter 8 espèces exotiques (*Acalypha indica* [14 individus], *C. equisetifolia* [33], *C. nucifera* [41], *Corchorus aestuans* [5], *Euphorbia hirta* [38], *F. indica* [95], *P. pallida* [88], *S. jamaicensis* [185]) , 1 cryptogène (*F. virosa* [11]) et 3 indigènes (*Cordia subcordata*, *Guilandina bonduc* et *S. taccada*).

3. Détection précoce de la flore spontanée et mise en œuvre rapide d'actions de lutte contre les espèces exotiques

Tout comme l'ensemble des territoires fréquentés par l'Homme, l'archipel des Glorieuses est concerné par la problématique des introductions involontaires d'organismes vivants. C'est en particulier le cas pour la Grande Glorieuse qui est la plus fréquentée, accessible par avions militaires et sur laquelle sont déchargés vivres et matériaux. Ces organismes exogènes, s'ils sont amenés à survivre et à proliférer, représentent de véritables menaces (actives ou en devenir) pour la biodiversité et les milieux naturels, qu'il est souvent difficile, long et coûteux d'éradiquer une fois naturalisés.

La mise en œuvre de mesures de biosécurité constitue le rempart le plus efficace pour contrer l'introduction de nouvelles espèces exotiques sur les îles. A ce titre, les TAAF et les FAZSOI travaillent actuellement sur l'élaboration d'une stratégie de biosécurité afin de réduire les risques d'introductions par les vecteurs et flux logistiques qui opèrent dans les îles Eparses.

Toutefois, le risque zéro n'existant pas, il importe de maintenir une vigilance permanente et une détection précoce sur le territoire. Selon Worrall (2002), la détection précoce se base sur un système global de surveillance permettant de détecter et d'identifier une nouvelle espèce introduite le plus rapidement possible après son entrée sur un territoire donné, et un mécanisme d'alerte. La détection précoce doit porter à la fois sur les nouvelles espèces, les espèces émergentes et sur les nouveaux espaces envahis. Il définit la réponse rapide comme un effort systématique pour éradiquer ou maîtriser une espèce exotique envahissante tant que sa population et ses impacts sont encore limités et localisés. L'évaluation du risque d'invasion et la mise en œuvre d'un suivi des résultats des opérations de lutte sont des éléments de la réponse rapide.

Dans l'optique de favoriser l'éradication rapide de toute espèce végétale exotique nouvellement installée aux Glorieuses, un protocole de détection précoce de la flore spontanée (Hivert, 2024) est mis en œuvre conjointement par le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF depuis 2020 (Hivert & Oudin, 2022).

Ce protocole est complémentaire aux autres stratégies de lutte contre les EVEC aux Glorieuses (lutte sectorisée ou lutte dans les stations d'EVM) qui concernent des taxons déjà naturalisés. Il doit être poursuivi et il pourrait être amélioré grâce à la production d'outils d'aide à la reconnaissance de la flore des Glorieuses (flore, clés de détermination, etc.).

14 DÉTECTION PRÉCOCE DE LA FLORE SPONTANÉE ET MISE EN ŒUVRE RAPIDE D' ACTIONS DE LUTTE CONTRE LES ESPÈCES EXOTIQUES



Contexte et problématique

Tout comme l'ensemble des territoires fréquentés par l'Homme, l'archipel des Glorieuses est concerné par la problématique des introductions involontaires d'organismes vivants. C'est en particulier le cas pour la Grande Glorieuse qui est la plus fréquentée, accessible par avion et sur laquelle sont déchargés vivres et matériaux. Ces organismes exogènes, s'ils sont amenés à survivre et à proliférer, représentent de véritables menaces (actives ou en devenir) pour la biodiversité et les milieux naturels. qu'il est souvent difficile, long et coûteux d'éradiquer une fois bien installés.

Dans l'optique de favoriser l'éradication rapide de toute espèce végétale exotique nouvellement installée aux Glorieuses, un protocole de détection précoce de la flore spontanée est mis en œuvre conjointement par le CBN-CPIE Mascarin et les TAAF depuis 2020 (Hivert & Oudin, 2022). Il pourrait être poursuivi et être amélioré grâce à la production d'outils d'aide à la reconnaissance de la flore des Glorieuses (flore, clés de détermination, etc.).

Objectif

Favoriser l'éradication rapide de toute espèce végétale exotique nouvellement installée aux Glorieuses

Stratégie

- 1/ Détecter une espèce végétale (supposée) nouvellement installée et alerter ;
- 2/ Faire le diagnostic du taxon (détermination, statut d'indigénat, risque d'invasion) et, dans le cas d'une exotique, proposer des préconisations de gestion ;
- 3/ Procéder *in situ* aux actions de lutte et de suivi.

Mode opératoire

Ce protocole peut s'appliquer sur chaque île de l'archipel des Glorieuses.

Phase 1 : détection d'une espèce végétale nouvellement installée

A l'occasion de ses déplacements et de ses observations - en particulier dans les zones potentielles d'arrivée de diaspores exogènes (piste d'aviation et abords, zones de vie) et de prolifération (pistes, sentiers) - être attentif à l'apparition de toute nouvelle espèce végétale.

Au moindre doute de détection d'un nouveau taxon, suivre les instructions fournies dans la fiche de renseignements 'Détection précoce de la flore spontanée aux Glorieuses*':

- Prendre des photos (situation, allure générale, détail des feuilles, des fleurs et des fruits);
- Renseigner diverses informations :
 - Date & observateur ;
 - Coordonnées (ou numéro du point) GPS & localisation ;
 - Type d'habitat & surface d'occupation ;
 - Stade(s) de développement, effectif, état sanitaire & phénologie.

Transmettre les photos et la fiche au CBN-CPIE Mascarin.

Phase 2 : diagnostic

Sur la base des informations relevées *in situ* :

- Déterminer le taxon ;
- Préciser son statut d'indigénat (indigène, exotique ou cryptogène) sur la base d'un faisceau d'informations (données de terrain et bibliographiques);
- Dans le cas d'un taxon exotique, faire une analyse du risque d'invasion et proposer des préconisations de gestion (stratégie et méthodes de lutte et de gestion des déchets verts).

Transmettre les résultats et les préconisations aux partenaires et en discuter collégialement.

Phase 3 : éradication rapide (dans le cas d'une espèce exotique)

Après validation des modalités par l'ensemble des partenaires :

- Procéder aux actions initiales de gestion.
- Prévoir des actions régulières de suivi des secteurs et des individus préalablement traités et effectuer un nouveau traitement si besoin.

* Pour plus d'informations, se référer au 'Guide de reconnaissance et de gestion de 18 EVM' (Hivert et al., 2023)

Notes

Ce protocole est complémentaire aux autres stratégies de lutte contre les EVM aux Glorieuses (lutte sectorisée ou lutte dans les stations d'EVM) qui concernent des taxons déjà naturalisés.

La détection précoce pourrait être renforcée par des mesures de biosécurité applicables à l'ensemble des usagers et à tout type de moyen de transport.

Bilan provisoire (janvier 2023)

Depuis 2020, ce protocole a permis de détecter un nouveau taxon indigène (*Ophioglossum cf. lancifolium*) et, grâce à l'observation de floraisons, de valider la détermination d'une orchidée indigène (*Nervilia kotschy*). Jusqu'ici, il n'a pas permis de détecter de nouvelles espèces végétales exotiques.

DÉTECTION PRÉCOCE

ENTRÉE DES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Territoire : Glorieuses... Date : / /

Commissariat Régional National de Mascarin & Terres Australes et Indiennes Françaises

Personne(s) :
Nom Prénom :
Organisme(s) : TAMF Autre :

DÉTECTION PRÉCOCE DE LA FLORE SPONTANÉE AUX GLORIEUSES (version 2023)
À remplir pour chaque observation d'une espèce végétale nouvelle aux Glorieuses - Créer et compléter les champs grisés

Si vous observez une plante non cultivée à priori nouvelle aux Glorieuses...
- prendre des photos (situation et allure générale; détails des feuilles, des fleurs et des fruits)
- renseigner les informations suivantes :

Coordonnées GPS :
X :
Y :
Localisation :
Placer une croix sur la carte



Habitat : Naturel Perturbé Description :
Stade(s) : Plantule Juvenile Adulte Autre :
Effectif : Précis Estimé : > 25-50 >> 50-100 >> 100-250 >> 250
État sanitaire : Bon Moyen Mauvais
Phénologie : Végétatif Floraison Fructification
Surface : m²
Remarque(s) :

Orientations et indicateurs de mise en œuvre

Sur la base de l'évaluation des indices de Priorité / Faisabilité / Temporalité, et en prenant en compte le fait que le programme ait déjà débuté ou non (Cf. [Stratégies de lutte opérationnelles](#)) ainsi que les éventuels moyens supplémentaires dédiés à certains programmes, des orientations ont pu être dressées collégialement (entre les TAAF et le CBN-CPIE Mascarin). Ces orientations vont alors permettre de conclure sur la mise en œuvre prévisionnelle de chaque programme, que ce soit à court terme (dans les 5 ans), à moyen terme (dans les 5 à 10 ans) ou à long terme (au-delà de 10 ans) ([Tableau 5](#)).

STRATEGIE	TERRITOIRE	SECTEUR	INDICES			DEBUT DU PROGRAMME		
			Priorité	Faisabilité	Temporalité	Court terme	Moyen terme	Long terme
Lutte sectorisée	Grande Glorieuse	Domaine supralittoral*	2	1	0	X		
		Zones de ponte des tortues marines	2	1	2	X		
		Secteur sud*	2	1	2	X		
		Secteur est*	1	3(a, b, c, d, f)	3	X		
		Etang saumâtre	3	2 (c, d, f)	2		?	?
		Cuvettes dunaires (1 à 6)	3	2 (c, d, f)	2		?	?
	Île du Lys		3	1	1	X	X	
Lutte dans les stations d'EVM	Grande Glorieuse*		1	2 (b, c)	0	X		
Détection précoce	Les Glorieuses*		1	2 (d, e)	0	X		

* : programme de lutte en cours

[Tableau 5 : présentation des indices et des orientations proposées pour chaque programme de lutte](#)

Concernant les programmes de lutte sectorisée :

➤ **Domaine supralittoral (Cf. Fiche 1) :**

- Priorité 2 = action jugée importante mais non fondamentale car les fonctionnalités écologiques sont encore préservées dans ces secteurs malgré l'invasion active par le Filao ;
- Faisabilité 1 = action réalisable selon les moyens disponibles actuellement ;
- Temporalité 0 = action de fond.

⇒ Sachant que ce programme est déjà mis en œuvre sur la Grande Glorieuse, il semble judicieux de le poursuivre à court terme.

➤ **Zones de ponte des tortues marines (Cf. Fiche 2) :**

- Priorité 2 = action jugée importante mais non fondamentale car les fonctionnalités écologiques sont encore préservées dans ce secteur du littoral ouest malgré l'invasion active par le Filao ;
- Faisabilité 1 = action réalisable selon les moyens disponibles actuellement ;
- Temporalité 2 = durée estimée de mise en œuvre de la phase de lutte entre 5 et 10 ans.

⇒ Face à ce constat, il a été décidé de débiter prochainement ce nouveau programme de lutte sur la Grande Glorieuse.

➤ Secteur sud (Cf. Fiche 3) :

- Priorité 2 = action jugée importante mais non fondamentale car les fonctionnalités écologiques devraient être satisfaisantes à la suite des actions de lutte initiales contre le Filao, le Cocotier et le Sisal dans ce secteur ;
- Faisabilité 1 = action réalisable selon les moyens disponibles actuellement, d'autant plus qu'à présent il convient uniquement de réaliser des actions de suivi à la suite de l'éradication initiale des principales EVEC ;
- Temporalité 2 = durée estimée de mise en œuvre de la phase de lutte entre 5 et 10 ans.

⇒ Sachant que ce programme a déjà débuté sur la Grande Glorieuse, il semble judicieux de le poursuivre à court terme.

➤ Secteur est (Cf. Fiche 4) :

- Priorité 1 = action jugée fondamentale afin de relancer la dynamique dunaire bloquée par le Filao ;
- Faisabilité 3 = action complexe à réaliser compte tenu de la surface importante de ce secteur, de la forte invasion par le Filao et des dimensions généralement élevées des individus à traiter et qui nécessite par conséquent la mobilisation de nouveaux moyens par le gestionnaire :
 - Financier (critère 'a') pour par exemple mobiliser des prestataires externes ;
 - Temps agent (critère 'b') pour accorder plus de temps dédié spécifiquement à ce programme de lutte aux agents de l'Environnement ;
 - Compétences agent + moyens techniques et matériels (respectivement critères 'c' et 'd') dans le cas de l'abattage du Cocotier ou de certaines méthodes de lutte contre le Filao qui nécessitent pour être efficaces l'usage d'une tronçonneuse et une habilitation ;
 - Implication des partenaires (critère 'f') pour par exemple mobiliser régulièrement les détachements militaires en place aux Glorieuses (DLEM et FAZSOI) et ainsi disposer de plus de forces vives pour les actions initiales de lutte et de gestion des déchets verts ;
- Temporalité 3 = durée estimée de mise en œuvre de la phase initiale de lutte supérieure à 10 ans.

⇒ Malgré ces difficultés, il semble pertinent de poursuivre ce programme à court terme sachant qu'il a déjà été initié sur la Grande Glorieuse et qu'il va prochainement bénéficier des Fonds Verts pour engager courant 2024 la phase 1 du programme de lutte grâce à une prestation de 2 élagueurs professionnels.

➤ Etang saumâtre (Cf. Fiche 5) :

- Priorité 3 = action jugée intéressante (en guise d'expérimentation de transformation de peuplements secondarisés en indigènes) mais d'importance modérée compte tenu du fort état de dégradation de ce secteur ;

- Faisabilité 2 = action faisable en mobilisant quelques moyens supplémentaires :
 - Compétences agent + moyens techniques et matériels (respectivement critères 'c' et 'd') dans le cas de l'abattage du Cocotier qui nécessite pour être efficace l'emploi d'une tronçonneuse et une habilitation ;
 - Partenarial (critère 'f') pour par exemple mobiliser régulièrement les détachements militaires en place aux Glorieuses et ainsi disposer de plus de forces vives pour les actions initiales de lutte et de gestion des déchets verts ;
- Temporalité 2 = durée estimée de mise en œuvre de la phase de lutte entre 5 et 10 ans.

⇒ Face à ce constat, il a été décidé que la mise en œuvre de ce programme pourrait être effective à moyen ou long terme selon les opportunités financières (type montage de projets).

➤ Cuvettes dunaires (Cf. Fiches 6 à 11) :

- Priorité 3 = action jugée intéressante (en guise d'expérimentation de transformation de peuplements secondarisés en indigènes) mais d'importance modérée compte tenu du fort état de dégradation de ces secteurs ;
- Faisabilité 2 = action faisable en mobilisant quelques moyens supplémentaires :
 - Compétences agent + moyens techniques et matériels (respectivement critères 'c' et 'd') dans le cas de l'abattage du Cocotier qui nécessite pour être efficace l'emploi d'une tronçonneuse et une habilitation ;
 - Partenarial (critère 'f') pour par exemple mobiliser régulièrement les détachements militaires en place aux Glorieuses et ainsi disposer de plus de forces vives pour les actions initiales de lutte et de gestion des déchets verts ;
- Temporalité 2 = durée estimée de mise en œuvre de la phase de lutte entre 5 et 10 ans.

⇒ Face à ce constat, il a été décidé que la mise en œuvre de ces programmes associés aux cuvettes dunaires pourrait être effective à moyen ou long terme selon les opportunités financières (type montage de projets). Si le cas se présente, il pourrait être judicieux d'établir un ordre de priorité pour chacune des 6 cuvettes dunaires concernées (sur la base des informations proposées en annexe 1).

➤ Île du Lys (Cf. Fiche 12) :

- Priorité 3 = action jugée d'importance modérée compte tenu du très faible niveau d'invasion et de menace du Cocotier et du bon état de conservation et de fonctionnalité de ce secteur ;
- Faisabilité 1 = action réalisable selon les moyens disponibles actuellement ;
- Temporalité 1 = durée estimée de mise en œuvre de la phase de lutte d'environ 1 heure.

⇒ Bien que ce programme ne soit pas prioritaire, il semble très facile et particulièrement rapide à réaliser. Selon les opportunités notamment liées à la surveillance de l'île du Lys, ce programme pourrait être mis en œuvre à court ou moyen terme (noter qu'il convient de disposer en amont d'une autorisation d'intervention dans la ZPI).

Concernant le programme de lutte contre les EVEC dans les stations d'EVM (Cf. Fiche 13) :

- Priorité 1 = action jugée fondamentale pour préserver certaines EVM (développement, état sanitaire, régénération) ;
- Faisabilité 2 = action déjà réalisable avec les moyens disponibles mais perfectible en mobilisant quelques moyens supplémentaires :
 - Temps agent (critère 'b') pour étendre ce programme à plus d'EVM et de stations ;
 - Compétences agent (critère 'c') en matière d'expertise liées à l'intervention dans les stations d'EVM (juger du degré de dégagement et des méthodes les plus appropriées) et à l'estimation de l'impact des actions de lutte sur les EVM (favorables ou non à leur développement et à leur régénération ?) ;
- Temporalité 0 = action de fond.

⇒ Face à ce constat, et sachant que ce programme a déjà débuté sur la Grande Glorieuse, il semble judicieux de le poursuivre dans un futur proche. Il pourrait cependant être amélioré grâce à des missions régulières du CBN-CPIE Mascarin afin d'apporter son expertise en matière de programmation des chantiers de lutte et d'estimation de l'efficacité des actions réalisées. Plus secondairement, ce programme pourrait être étendu à plus d'EVM et de stations si les agents de l'Environnement disposaient de plus de temps dédié.

Concernant le programme de détection précoce (Cf. Fiche 14) :

- Priorité 1 = action préventive jugée fondamentale pour réduire le risque d'installation de toute nouvelle exotique et donc de future invasion ;
- Faisabilité 2 = action déjà réalisable avec les moyens disponibles mais améliorable en mobilisant des moyens supplémentaires :
 - Compétences agent (critère 'c') en matière d'identification de la flore vasculaire terrestre des Glorieuses (besoin de bien connaître la flore recensée pour détecter un nouveau taxon) ;
 - Supports méthodologiques et techniques (critère 'e') d'aide à la détermination tels que la rédaction de flores de référence et de clés de détermination de terrain (que ce soit pour les Glorieuses ou pour l'ensemble des îles Éparses) ;
- Temporalité 0 = action de fond.

⇒ Face à ce constat, et sachant que ce programme a déjà débuté sur la Grande Glorieuse, il semble judicieux de le poursuivre dans un futur proche.

Au-delà de la réalisation concrète d'actions sur le terrain, il est nécessaire de dresser des indicateurs de mise en œuvre pour chaque programme de lutte afin de proposer des bilans et d'évaluer leur état d'avancement (Tableau 6). Ces indicateurs pourront être facilement renseignés grâce aux informations notées sur les diverses fiches de renseignements associées aux programmes de lutte.

TYPE D'INDICATEUR	INDICATEUR	Domaine supralittoral	Zones de ponte des tortues marines	Secteur sud	Secteur est	Etang saumâtre	Cuvettes dunaires (1 à 6)	Île du Lys	Stations EVM	Détection précoce	
BILAN	Durée du programme de lutte (en années)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb total d'actions (avec détail 'actions de lutte' et 'actions de suivi')	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb total d'opérateurs (avec détail 'actions de lutte' et 'actions de suivi')	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb cumulé d'heures (avec détail 'actions de lutte' et 'actions de suivi')	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb cumulé d'heures x nb opérateurs (avec détail 'actions de lutte' et 'actions de suivi')	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb total d'EVEE traitée	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb total d'individu traité par EVEE (avec détail 'adulte', 'juvénile' et 'plantule')	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nb total d'EVM concernées par une action de lutte						X		X		
	Nb total de stations d'EVM concernées par une action de lutte (avec détail par EVM)						X		X		
	Nb total de détection de la flore spontanée									X	
	Nb de détection de taxons indigène / cryptogène / exotique									X	
	Nombre et proportion des méthodes utilisées	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Nombre et proportion des outils utilisés	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ETAT D'AVANCEMENT	Nb de programme de la stratégie de lutte en cours / terminé (avec détail par phase)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Proportion de la surface traitée par rapport à la surface globale du secteur (selon l'aire d'occupation, l'aire d'occurrence ou le nombre de maille)	X	X	X	X	X	X	X			
	Proportion de station d'EVM traitée par rapport au nombre total de stations impactées par les EVEE (global et en détail)								X		
	Durée entre le dernier suivi et la dernière observation d'individu d'EVEE vivant (en années, détail par EVEE)	X	X	X	X	X	X	X	X		

Tableau 6 : présentation des indicateurs de mise en œuvre (type bilan ou état d'avancement) pour chaque programme de lutte

Bibliographie

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.

ATKINSON I., 1985. The spread of commensal species of *Rattus* to oceanic islands and their effects on island avifaunas. Conservation of island birds (ed P.J. Moors), International Council for Bird Preservation Technical Publication N°3, Cambridge, UK pp. 35-81.

BERNARD M. F. & GOUYET R., 2021. Cartographie des habitats dégradés sur Grande Glorieuse et priorités de conservation. Terre Australes et Antarctiques Françaises, Direction de l'environnement, 20 pages.

BOULLET V. 2005. Mission îles Glorieuses (10-16 août 2005) – Flore et végétation. Pré-rapport non publié, Conservatoire Botanique National de Mascarin, 7 pages.

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

BOULLET V. & HIVERT J., 2024. Index des Trachéophytes des îles Éparses - Tableur Excel mis à jour le 24 juillet 2024.

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.

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.

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.

BOURJEA J., CICCIONE S., LAURET-STEPLER M., MARMOEX C. & JEAN C., 2011. Les îles Éparses : vingt-cinq ans de recherche sur les tortues marines. Bull. Soc. Herp. Fr. (2011) 139-140: 95-111.

BOURJEA J., LAPEGUE S., GAGNEVIN L., BRODERICK D., MORTIMER J.A., CICCIONE S., ROOS D., TAQUET C. & GRIZEL H., 2007. Phylogeography of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Southwest Indian Ocean. Mo I. Ecol., 16: 175-186.

CACERES, S. 2003. Étude préalable pour le classement en réserve Naturelle des îles Éparses. Mémoire de DESS Sciences et gestion de l'environnement tropical de l'Université de la Réunion, 147 pages.

CALTEAU J. P., 2005. La découverte et la dénomination des îles Glorieuses dans l'Océan Indien (du XV^e siècle au début du XIX^e siècle). Revue d'Histoire / 348 – 349 / pp. 137-166.

CAMOIN G. F., COLONNA M., MONTAGGIONI L. F., CASANOVA J., FAURE G., & THOMASSIN B.A., 1997. Holocene sea level changes and reef development in southwestern Indian Ocean. Coral Reefs 16 : 247-259.

CAMOIN G. F., MONTAGGIONI L. F. & BRAITHWAITE C. J. R., 1984. Late glacial to post glacial sea levels in the Western Indian Ocean. *Marine Ecology* 206 : 119-146.

CHAUDHARI S. A., PRASAD D. & SHANKER K., 2009. Impact of Casuarina Plantations on Olive Ridley Turtle Nesting along the Northern Coast of Tamil Nadu, India. ATREE, Bangalore and MCBT, Mamallapuram, India.

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.

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.

CLEREMBAULT L. & PICHOT L., 2022. Bilan de la phase 2 de l'opération de déchâtiment de l'île de Grande Glorieuse. Projet RECI. Rapport technique non publié. Terres Australes et Antarctiques Françaises, 17 pages.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (OUDIN D. coordinateur, HIVERT J. & CUIDET Y. auteurs principaux), 2024. - Flore et végétations des îles Éparses. Disponible sur "<http://ileseparses.cbnm.org/>" (consulté le 17/04/2024).

CUMBERLIDGE N., 2020. *Birgus latro*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T2811A126813586. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T2811A126813586.en>. Accessed on 24 May 2024.

DELÉPINE R., MAUGÉ L. A. & PADOVANI A., 1976. Observations écologiques et climatologiques dans les îles Europa, Glorieuses et Tromelin. *Biologie marine et exploitation des ressources de l'océan Indien occidental*. Saint Denis, La Réunion, ORSTOM.

DICQUE G., 2023. Cahier des clauses techniques particulières pour l'installation d'une unité de production végétale sur la Grande Glorieuse (îles Éparses). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 8 pages.

DICQUE G., OUDIN D. & HIVERT J., 2023. Mission Grande Glorieuse du 15 au 17 mai 2023. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 19 pages.

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.

FERRON S., BERRY O., OLIVIER-JIMENEZ D., ROUAUD I., BOUSTIE J., LOHEZIC - LE DEVEHAT F. & PONCET R., 2020. Chemical diversity of five coastal *Rocella* species from mainland France, the Scattered Islands, and São Tomé and Príncipe. *Plant and Fungal Systematics* 65(2): 247-260. <https://doi.org/10.35535/pfsyst-2020-0021>

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.

GIROD R. & LE GOFF G., 2005. Inventaire actualisé des moustiques (Diptera : Culicidae) des îlots français de Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse (Canal du Mozambique, océan Indien). Entomologie médicale n°2858, 122-128.

GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE. Disponible à "[GISD \(iucngisd.org\)](https://www.iucngisd.org)" (consulté le 17/11/2023).

GOLDBERG W. M., 2016. Atolls of the world: revisiting the original checklist. Atoll Research Bulletin, 610: 1-47.

GUILLAUME M., 2005. Rapport de la mission Auracéa 2003 aux îles Glorieuses. Ed. Daniel Jouvance. 142 pages.

HAYS G. C., ADAMS, C. R., MORTIMER, J. A., SPEAKMAN, J. R., 1995. Inter- and intra-beach thermal variation for green turtle nests on Ascension Island, South Atlantic. Journal of Marine Biological Association of the UK. 75, 405-411.

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.

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.

HIVERT J., 2023. Mission Europa du 24 au 25 février 2023. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, 15 pages.

HIVERT J., 2024. Guide de reconnaissance et de gestion de 18 espèces végétales exotiques envahissantes des îles Éparses (Europa, Tromelin, Glorieuses et Juan de Nova). Version 2024.2. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 83 pages.

HIVERT J. & BAQUE L., 2021. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats d'Europa (mai - juin 2021). Rapport technique non publié. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 61 pages.

HIVERT J., BOULLET V., ANXIONNAZ P. & GIGORD L., 2017a. 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 pages.

HIVERT J., BOULLET V., FÉRARD J., FONTAINE C., ANXIONNAZ P. & GIGORD L., 2017b. 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 pages.

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

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.

HIVERT J. & DICQUE G., 2024. Mission Europa du 24 au 29 mars 2024. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 24 pages.

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.

HIVERT J., FÉRARD J., BEAUREPAIRE J. & GIGORD L., 2013. Compte-rendu scientifique et technique de mission 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.

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.

HIVERT J., HOAREAU M. & VALLEZ E., 2022. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats des Glorieuses (avril - juin 2022). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 56 pages.

HIVERT J., HOAREAU M. & VALLEZ E., 2023. Guide de reconnaissance et préconisations d'actions de gestion de 18 espèces végétales menacées aux Glorieuses (îles Éparses). Version 2023.1. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 72 pages.

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.

HIVERT J., PICOT F. & FOSSY H. 2017d. 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.

HIVERT J. & PONCET R., 2022. RECOFFIE (Renforcement des connaissances sur la flore et la fonge des îles Éparses). Séminaire scientifique 'Consortium de recherche îles Éparses 2017-2021', bilan et perspectives. Saint-Pierre de La Réunion, 27 et 28 janvier 2022. 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, 22 pages.

HIVERT J., PONCET R., BIDAULT E., AUBRIOT X., LE DEVEHAT F., FERRON S., McCAULEY R., FONTAINE C., PICOT F., BOULLET V. & MULLER S., 2021. Consortium de recherche « îles Éparses 2017-2021 » : Projet RECOFFIE (2019-2021), rapport de fin de projet. CBN-CPIE Mascarin, Missouri Botanical Garden, Muséum national d'Histoire naturelle, UMS PatriNat, 41 pages.

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.

LE CORRE M., 1996. Vulnérabilité des milieux naturels terrestres de l'archipel des Glorieuses (îles éparses, Océan Indien occidental) et recommandations pour limiter l'impact d'une ouverture touristique de l'archipel. Muséum d'Histoire Naturelle, 1-4 (et annexes).

LE CORRE M., HIVERT J., DICQUE G., SAUNIER M., MANOURY M., BERLINCOURT M., ORLOWSKI S. & RINGLER D., 2019a. 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.

LE CORRE M., HIVERT J., ORLOWSKI S., DICQUE G., MANOURY M., BERLINCOURT M., SAUNIER M., BIGNON F. & RINGLER D. 2019b. 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.

LÉGIFRANCE. Disponible à "[Légifrance - Le service public de la diffusion du droit \(legifrance.gouv.fr\)](https://www.legifrance.gouv.fr)" (consulté le 17/11/2023).

MALLET B. & HIVERT J., 2023. Compte-rendu scientifique et technique de mission de longue durée d'étude de la flore et des habitats de Tromelin (août - septembre 2023). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Terres Australes et Antarctiques Françaises, 59 pages.

MARGUERON L. & MONNIER G., 2022. Projet Chiroptères - Acquisition des connaissances nécessaires pour la conservation par les TAAF, des espèces de chauves-souris présentes sur trois des îles Éparses. Association Groupe Chiroptères Océan Indien, 59 pages.

MORTIMER, J. A., 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behaviour and clutch survival of green turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia*. 1990, 802-817. 33.

MORTIMER, J. A., 1995. Teaching critical concepts for the conservation of sea turtles. *Marine Turtle Newsletter*. 71, 1-4.

PARNAUDEAU R., 2008. Biodiversité entomologique des îles Éparses. *Museum d'Histoire Naturelle de La Réunion*. 110 pages.

PAULIAN R., 1989. Les Insectes des îles Glorieuses. *L'entomologiste*, 45, (4-5) : 203 - 208.

PONCET R., LOHEZIC - LE DEVEHAT F., FERRON, S., HIVERT J., FONTAINE C., PICOT F., BIDAULT E. & KERVRAN L., 2021. The genus *Ramalina* (Ascomycota, Lecanoromycetes, Ramalinaceae) from the Scattered Islands (French Southern and Antarctic Lands), with

description of three new species. *Plant and Fungal Systematics* 66(2): 211-224.
<https://doi.org/10.35535/pfsyst-2021-0019>

PROBST J.M., 1999. Guide préliminaire des reptiles sédentaires de l'île de La Réunion et des îles éparses avec une liste des espèces migratrices et erratiques répertoriées depuis 10 ans. *Bulletin Phaethon*, 1999, 10 : 57-91.

PROBST J.M., TEZIER R., HOUCHOIS P., SOURICE G., REYNAUD L., VILLEDIEU C., BANDERIER M., BARROIL P., CICCIONE S., SAUVIGNET H., ROOS D. & BERTRAND G., 2000. Inventaire des Oiseaux, des Reptiles et des Mammifères de l'Archipel des Glorieuses (îles Éparses de l'Océan Indien). *Bulletin Phaethon*, 11 : 31-50.

POUPIN J., ZUBIA M., GRAVIER-BONNET N., CHABANET P. & DUBEC A., 2013. Crustacea Decapoda of Glorieuses Islands, with notes on the distribution of the coconut crab (*Birgus latro*) in the western Indian Ocean. *Marine Biodiversity Records*: 1-12, figs 1-4

RIBES-BEAUDEMOULIN S. & PARNAUDEAU R., 2003. Contribution à la connaissance de l'entomofaune des îles Eparses : Europa, Juan de Nova, Glorieuses (Décembre 2002 -mai 2003). *Museum d'Histoire Naturelle de La Réunion*, 96 pages.

RIBES-BEAUDEMOULIN S. & PARNAUDEAU R., 2004. Mission entomologique aux Glorieuses (Mai 2004). *Rapport provisoire. Museum d'Histoire Naturelle de La Réunion*, 4 pages.

RINGLER D., 2013. Ecologie du Rat noir (*Rattus rattus*) dans les îles tropicales et impacts sur les populations d'oiseaux, implications pour la restauration écologique à La Réunion et dans les îles Éparses. Thèse de doctorat de l'Université de La Réunion, 323 pages.

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.

RUSSEL J. C., GLEESON D. M. & LE CORRE M., 2011. The origin of *Rattus rattus* on the Îles Eparses, Western Indian Ocean. *Journal of Biogeography* (2011) :1-3.

SANCHEZ M., CHŒUR A., BIGNON F. & LAUBIN A., 2019. Reptiles of the Iles Eparses, Indian Ocean: Inventory, Distribution, and Conservation Status. *Herpetological Conservation and Biology* 14(2):481-502.

TERRES AUSTRALES ET ANTARCTIQUES FRANÇAISES, 2024. "[Site officiel des Terres australes et antarctiques françaises - Les Glorieuses](#)". Disponible à [Les Terres australes et antarctiques françaises - TAAF](#) (consulté le 17/11/2023).

TROLLAT M. & HIVERT J., 2016. Étude préliminaire de la dynamique de végétation sous le Filaos (*Casuarina equisetifolia*) à la Grande Glorieuse (îles Éparses).

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE France, 2011. Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées – Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, France, 60 pages.

VILLATOUX P., 2024. Les îles Éparses – Entre poussières d'Empire et points d'appui stratégique dans l'océan Indien. HDR volume 2. Université Bretagne Sud, école doctorale n°645, 548 pages.

VIRAH-SAWMY M., WILLIS K. J. & GILLSON L., 2009. Threshold response of Madagascar's littoral forest to sea-level rise. *Global Ecology and Biogeography (Global Ecol. Biogeogr.)* 18 : 98-110.

WOODROFFE S. A. & HORTON B. J., 2005. Holocene sea-level changes in the Indo-Pacific. *Journal of Asian earth sciences* 25 (1): 29-43.

WORRAL J., 2002. Review of Systems for Early detection and rapid response, USDA Forest Service. National Invasive Species Council. 59 pages.

Annexe 1 : Bilan des principales EVEE par secteur de gestion (Grande Glorieuse et île du Lys)

EVEE	INDICE	Domaine supralittoral	Zones de ponte des tortues marines	Secteur sud	GRANDE GLORIEUSE (secteurs)								ÎLE DU LYS
					Secteur est	Etang saumâtre	Cuvette dunaire 1	Cuvette dunaire 2	Cuvette dunaire 3	Cuvette dunaire 4	Cuvette dunaire 5	Cuvette dunaire 6	
	Surface (ha)	-	14,5	75,3	50,5	0,6	0,4	0,76	0,76	0,68	0,38	0,19	16,5
<i>Agave sisalana</i>	Nb total individu vivant	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Densité (nb ind. / ha)	-	-	< 1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Nb total individu vivant	Nombreux (uniquement les jeunes individus)	Très nombreux	444	1422	9	14	7	16	10	11	12	-
	Densité (ind. / ha)			6**	28**	14*	48*	10*	21*	15*	29*	64*	-
	Diamètre moyen (cm)			41*	55*	38*	47*	52*	66*	72*	72*	67*	-
<i>Cocos nucifera</i>	Nb total individu vivant	Peu nombreux (uniquement les jeunes individus)	-	152	43	> 309	489	301	824 - 1072	812	140	160 - 309	1
	Densité (ind. / ha)			2**	0,26**	490**	473**	396**	582 - 615**	559**	319**	310**	< 1*
	Diamètre moyen (cm)			29*	30*	27*	32*	30*	34*	29*	30*	28*	?
<i>Flacourtia indica</i>	Nb total individu vivant	-	-	-	-	-	1	7	9	3	1	-	
	Densité (nb ind. / ha)	-	-	-	-	-	3*	10*	12*	5*	3*	-	
<i>Furcraea foetida</i>	Nb total individu vivant	-	-	-	-	-	-	-	-	25 - 50	-	-	
	Densité (nb ind. / ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	37 - 74*	-	-	
<i>Passiflora pallida</i>	Nb total individu vivant	-	-	-	-	-	3	2	2	-	-	-	
	Densité (nb ind. / ha)	-	-	-	-	-	8*	3*	3*	-	-	-	

- : non concerné par le programme de lutte ou absent du secteur ; * : mesuré uniquement sur les adultes ; ** : mesuré uniquement sur les juvéniles et les adultes ; ? : donnée inconnue