



Rapport de stage

Structure et dynamique des végétations naturelles des îles Éparses : Europa et les Glorieuses



Gabrielle Dicque

Master 2 : Biodiversité, Écologie, Évolution parcours Biodiversité et Écosystèmes Tropicaux
Aquatiques, Littoraux et Insulaires

Université de La Réunion

Année 2017-2018

Structure d'accueil : Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour
l'Environnement de Mascarin

Maître de stage : Jean Hivert (CBN-CPIE Mascarin)

Encadrement pédagogique : Matthieu Le Corre (UMR ENTROPIE)

*Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la
responsabilité de l'Entreprise ou du laboratoire d'accueil*

REMERCIEMENTS

Je tiens avant tout à remercier mon maître de stage, Jean Hivert, et mon tuteur universitaire Matthieu Le Corre qui m'ont offert l'opportunité de participer aux missions réalisées sur les îles Éparses. Merci à vous deux pour votre confiance, mais aussi pour avoir partagé cette aventure avec moi. Un grand merci à Jean, pour son implication, son soutien et son œil bienveillant. Pour le temps que tu m'as accordé tout au long de ce stage, mais aussi pour tout ce que tu as partagé et tout ce que tu m'as appris à Tromelin. Je remercie aussi particulièrement Matthieu pour son soutien dans les moments de panique ou de doute, tu étais présent quand il le fallait et tu as toujours été de bons conseils ! Merci aussi de m'avoir fait participer à tes projets, je n'aurais pas pu vivre meilleure initiation au monde de l'ornithologie.

Merci aussi à Sabine Orłowski, qui m'a formée sur toutes les manipulations « oiseaux marins » réalisées dans le cadre du programme DyCIT. Merci à Christophe Pasquier sans qui cette mission n'aurait pas été la même ! On est resté soudés jusqu'à la fin de cette aventure qui restera dans nos mémoires. À ce sujet merci au Préfet des TAAF, sans qui nous serions peut-être restés encore quelques mois à Tromelin, et grâce à qui nous avons eu le plaisir de rentrer dans les meilleures conditions possibles.

Merci à Vincent Boulet pour ton aide sur la partie analyse de données et pour le temps précieux que tu m'as accordé. Tu as été le premier à m'apporter des réponses qui m'ont aiguillée pour toute cette étude. Merci aussi à Marie Lacoste pour son coup de pouce sur tout ce qui me paraissait peu clair. Et merci à toute l'équipe du CBN-Mascarin, avec qui ça a été un réel plaisir de travailler.

Merci à Frédéric Chiroleu et Olivier Flores, avec qui nous nous sommes creusées la tête pour faire plus de statistiques. Sans grands résultats certes, mais pas de résultats, c'est un résultat ! Merci aussi à tous mes amis et particulièrement à Del, Claire et Jean-philou qui ont toujours été présents pour me redonner la pêche. Merci à tous mes camarades de Master et particulièrement à Jade, avec qui ces deux années n'auront pas été de tout repos, mais que de souvenirs !

Enfin merci à ma famille et particulièrement à ma sœur Camille, notre histoire fait ce que nous sommes alors merci d'être ce que vous êtes

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
1.1. Les petites îles océaniques coralliennes	3
1.1.1. Enjeux et perte de biodiversité dans les milieux insulaires	3
1.1.2. Facteurs influençant la végétation insulaire	3
1.1.3. Description des végétations littorales insulaires	4
1.1.4. Concepts appliqués à l'étude des végétations	4
1.2. Les îles Éparses	5
1.2.1. Présentation générale	5
1.2.2. Influence des paramètres abiotiques sur la diversité floristique	6
1.2.3. Perturbations des végétations naturelles d'Europa et des Glorieuses	7
1.2.4. Étude phytosociologique des végétations d'Europa et des Glorieuses	8
1.3. Problématique et objectifs du stage	8
2. MATÉRIELS ET MÉTHODES	9
2.1. Méthodologie des placettes permanentes (PP)	9
2.1.1. Installation et surface des placettes permanentes et fréquence du suivi	9
2.1.2. Inventaire de la PP	9
2.2. Méthodes d'analyse des données	9
2.2.1. Analyses descriptive des données floristiques	9
2.2.2. Analyse descriptive de la structure des végétations naturelles des PP	10
2.2.3. Analyse descriptive de la dynamique des végétations naturelles des PP	11
3. RÉSULTATS	11
3.1. Description de la flore des PP	11
3.2. Structure et dynamique des végétations naturelles	12
3.2.1. Structure des végétations des PP d'Europa	12
3.2.2. Dynamique des végétations des PP d'Europa	14
3.2.3. Structure des végétations des PP des Glorieuses	15
3.2.4. Dynamique des végétations des PP des Glorieuses	16
4. DISCUSSION	17
4.1. Critiques de la méthodologie du protocole de PP	17
4.2. Structure et dynamique des végétations naturelles	18
4.2.1. Europa	18
4.2.2. Les Glorieuses	22
5. CONCLUSION	25

BIBLIOGRAPHIE	26
ANNEXES	31
RÉSUMÉ	60
ABSTRACT	61

1. INTRODUCTION

1.1. Les petites îles océaniques coralliennes

1.1.1. Enjeux et perte de biodiversité dans les milieux insulaires

La majorité des îles tropicales appartiennent aux 34 « hotspots » de biodiversité (Myers et al. 2000 ; Mittermeier et al., 2004). La biodiversité des petites îles est particulièrement vulnérable vis à vis des espèces exotiques envahissantes (Vitousek, 1988 ; Tershy et al., 2015). Les îles petites et isolées ont des populations de taille réduite et des caractères évolutifs originaux (Losos & Ricklefs, 2009). Ces caractéristiques (taille et isolement) sont à l'origine d'assemblages d'espèces particuliers avec un appauvrissement en espèces (Simberloff, 2000), une dysharmonie taxonomique (Williamson, 1981) et l'absence de certains groupes fonctionnels (Cushman, 1995). Les îles coralliennes plates de taille réduite sont particulièrement sensibles aux changements environnementaux (modification des conditions océaniques et aléas météo-marins) (Duvat et al., 2015). Face à ces enjeux, il apparaît nécessaire de mettre en œuvre des mesures de gestion conservatoire et de protection qui passent par la réalisation de diagnostics caractérisant les espèces ainsi que les habitats naturels et semi-naturels (Delassus, Magnanion et al., 2014).

1.1.2. Facteurs influençant la végétation insulaire

Les îles océaniques (émergées à partir d'un point chaud volcanique sous-marin) se distinguent des îles continentales puisqu'elles n'ont jamais été en contact avec un continent (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998). Parmi ces îles océaniques, les îles coralliennes sont situées uniquement en zone tropicale et sont construites à partir de l'accumulation de matériaux coralliens sur un ancien massif volcanique immergé suite à un phénomène de subsidence (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998). La théorie de l'équilibre dynamique en biogéographie insulaire met en évidence l'importance de la surface, de l'âge et de l'isolement des îles sur la composition et la richesse spécifique (MacArthur & Wilson, 1967). Selon cette théorie, le nombre d'espèces capables de coloniser une île décroît avec la distance à la source (MacArthur & Wilson, 1967 ; Larrue et al., 2015), et la surface du territoire est un facteur limitant en termes de niches écologiques disponibles (MacArthur & Wilson, 1967). La variété des habitats et la complexité des réseaux trophiques augmentent avec la taille et l'âge de l'île, tandis que l'isolement influence les processus de colonisation et d'extinction des espèces (Whittaker et al., 2008). La végétation est aussi influencée par des facteurs liés à l'altitude (Johnson & Raven, 1973 ; Buckley, 1985 ; McMaster, 2005 ; Larrue, 2014), et aux interactions entre le climat et les conditions pédologiques (Eagleson, 1982,) et hydrologiques (Rodriguez-Iturbe, 2000 ; Comte et al., 2014). Les interactions entre la faune et la flore impactent également la végétation des îles avec par exemple la dispersion des semences par les oiseaux marins

(ornithochorie) (Larrue et al., 2015), l'herbivorie (Silvertown & Law, 1987 ; Haverkamp et al., 2017) et la pollinisation par les insectes (Myers et al., 2000).

1.1.3. Description des végétations littorales insulaires

L'étude de la végétation naturelle des îles coralliennes du Pacifique révèle que la flore des petites îles basses est comparable à la végétation littorale des îles hautes. Cependant les petites îles sont souvent entièrement couvertes de végétations littorales tandis que les îles de superficie plus importantes présentent des formations plus diversifiées (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998). Dans le cas des végétations littorales, sur les secteurs les plus exposés aux embruns marins, telles que les zones médio- et supralittorale sableuses (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998), un cortège de plantes pionnières (Fosberg, 1953) telles qu'*Ipomoea pes-caprae* et *Canavalia* spp., formeront généralement une couverture herbacée (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998). Puis, sur les hauts de plage où prennent naissance les formations dunaires, apparaît un stade dynamique plus évolué qui présente des végétations de type fourré composés entre autre de *Scaevola taccada*, *Suriana maritima*, etc. En arrière, ce continuum floristique se poursuit par une végétation plus haute composée d'*Heliotropium foertherianum*, *Thespesia populnea*, etc. (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998 ; Cherrier & Tetuanui, 1992 ; Sachet, 1983). Ces formations arbustives peuvent également être mosaïquées avec des formations herbacées composées des mêmes espèces que celles des zones médio- et supralittorale. Plus à l'intérieur, au niveau du domaine adlittoral, apparaissent les végétations forestières originelles formées par exemple de *P. grandis*, *Ficus* spp. etc. Ce gradient peut être perturbé par des facteurs naturels et anthropiques qui vont induire des phénomènes de régression (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998). Sur les plages rocheuses se retrouvent communément des formations pures à *Pemphis acidula* (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998 ; Sachet, 1983). Enfin certaines de ces petites îles basse offrent des conditions propices au développement de mangroves composés de palétuviers divers (*Rhizophora* spp., *Bruguiera gymnorrhiza*, etc.) (Mueller-Dombois & Fosberg, 1998).

1.1.4. Concepts appliqués à l'étude des végétations

La phytosociologie s'est révélée être un outil incontournable dans l'étude de la végétation autant dans l'acquisition de connaissances que dans la mise en place de programmes de conservation (Delassus, Magnanion et al. 2014). Au travers de relevés réalisés sur des zones présentant une homogénéité écologique, physiologique et floristique délimitée dans l'espace (Bioret & Géhu, 2008), la phytosociologie permet d'identifier et de resituer les divers types de communautés végétales dans leur contexte afin de déterminer précisément les enjeux de conservation (Delassus, Magnanion et al. 2014). L'étude de la dynamique des végétations, se fait au travers l'identification

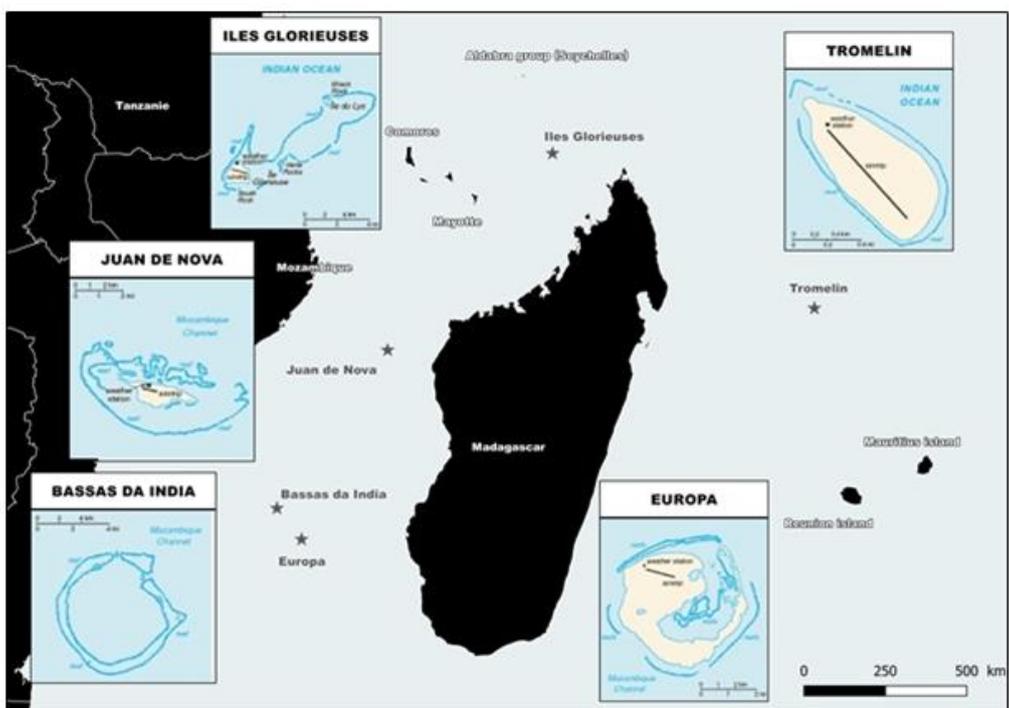


Figure 1 : Carte de localisation des îles Éparses dans le sud-ouest de l'océan Indien (Boullet et al., 2018)

des processus qui déterminent les successions écologiques (Dajoz, 1985 ; Rameau, 1999), dont il existe différents stades. La succession primaire correspond à l'installation d'êtres vivants dits pionniers sur un substrat nu (Dajoz, 1985). La succession secondaire apparaît lorsque la végétation s'installe sur un substrat déjà colonisé (Da Lage & Métaillé, 2015). Ces successions de biocénoses sont appelées des « séries » (Dajoz, 1985), dont le stade ultime est le « climax » qui est un état d'équilibre vers lequel tend l'écosystème (Génot, 2006). Ce stade se traduit par un équilibre entre la biocénose et le milieu où la communauté est régie par le climat (Dajoz, 1985 ; Génot, 2006). De plus, la dynamique progressive s'oppose à la dynamique régressive (Rameau, 1999). La dynamique progressive se traduit par l'augmentation, en taille et en volume, de la complexité physiologique et/ou de la richesse spécifique alors que la dynamique régressive tend vers leur diminution (Da Lage & Métaillé, 2015). Dans le cas des milieux forestiers naturels, la dynamique linéaire externe s'oppose à la dynamique cyclique interne où interviennent des perturbations (trouées par exemple) qui provoquent des cycles de régénération et de maturation favorisant un retour vers un état initial forestier (Rameau, 1999). Enfin, les stades dynamiques peuvent être qualifiés de successions topographiques (phénomènes d'érosion ou de sédimentation), climatiques (évolution due aux modifications du climat) ou biotiques (évolution due à la dynamique propre de la végétation ou, par exemple, à une attaque de parasites, etc.) selon les facteurs qui influencent l'évolution de la végétation (Da Lage & Métaillé, 2015). Dans l'étude des successions végétales, il existe deux approches, une approche directe ou diachronique et une approche indirecte ou synchronique (Joseph, 2009). L'approche diachronique permet d'identifier les fluctuations de la végétation dans le temps grâce à un suivi périodique de placettes expérimentales. Elle est adaptée à l'étude des premières séquences de la succession végétale où les transformations sont rapides (Joseph, 2009). L'approche synchronique (comparaison de placettes d'âges différents) est réalisée en un temps donné et elle a pour objectif de définir les variations spatiaux-temporelles de la structure et de la composition floristique de la formation végétale (Joseph, 2009 ; Triplet, 2016). Elle est conseillée dans l'étude des formations de stades successionnels plus avancés dont les modifications sont plus lentes (Joseph, 2009).

1.2. Les îles Éparses

1.2.1. Présentation générale

Les îles Éparses désignent cinq petites îles coralliennes isolées localisées autour de Madagascar (Quétel et al., 2016). Europa, Bassas da India, Juan de Nova et les Glorieuses sont réparties le long du canal du Mozambique du sud vers le nord, tandis que Tromelin se situe à 580 km au nord de La Réunion (Figure 1). Ces îles sont gérées par l'administration des TAAF (Terres Australes et Antarctiques Françaises) dont elles constituent le 5^{ème} district depuis février 2007 (Quétel et al.,

Tableau 1 : Paramètres géographiques des îles Éparses (modifié d'après Quétel et al., 2016 et Boulet et al., 2018)

Territoire	Coordonnées GPS	Superficie terrestre (km ²)	Altitude maximale (m)
Europa	22°21'S / 40°21' E	30	12
Tromelin	15°53' S / 54°31' E	1	8
Juan de Nova	17°03' S / 42°43'E	5	10
Les Glorieuses	11°35' S / 47°18' E	4,37	14

Tableau 2 : Diversité floristique des îles Éparses en fonction du nombre de famille, du nombre total de taxons et de leur statut d'indigénat par territoire et pour le site d'étude global (modifié d'après Boulet et al., 2018)

	Nombre total de familles	Nombre total de taxons	Nombre de taxons indigènes (%)	Nombre de taxons cryptogènes (%)	Nombre de taxons exotiques (%)
Europa	35	94	47 (50%)	8 (9%)	39 (41%)
Tromelin	18	21	7 (33%)	0	14 (67%)
Juan de Nova	49	147	62 (42%)	16 (11%)	69 (47%)
Les Glorieuses	53	137	65 (49%)	9 (7%)	61 (44%)
Total	66	250	120 (48%)	23 (9%)	107 (43%)

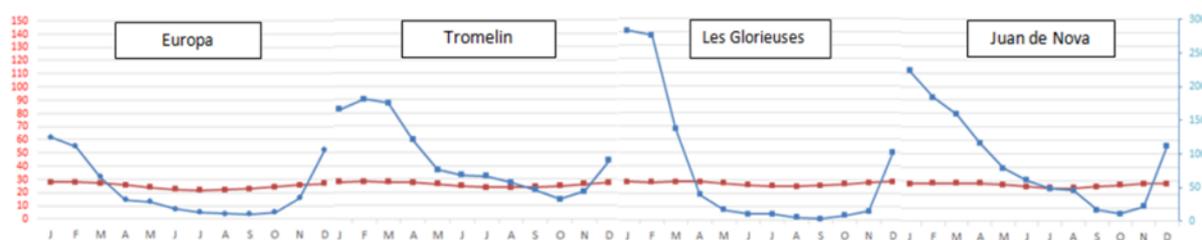


Figure 2 : Diagrammes ombrothermiques de Gaussen (températures en °C en rouge ; précipitations en mm en bleu) pour Europa (données moyennes sur 49 années [1951-1999]), Tromelin (données moyennes sur 58 années [1955-2012]), les Glorieuses (données moyennes sur 49 années [1951-1999]), Juan de Nova (données moyennes sur 26 années [1974-1999]) (modifié d'après Boulet et al., 2018)

2016). Elles sont classées en réserves naturelles (hormis Juan de Nova) par l'arrêté préfectoral n°13/DG/IOI du 18 novembre 1975 (Caceres, 2003). Localisées entre 22°S pour Europa et 11°S pour l'archipel des Glorieuses, les îles Éparses ont un régime climatique tropical avec une saison sèche relativement fraîche et une saison chaude et humide. Elles sont dans le couloir de formation et de circulation des dépressions et cyclones tropicaux (Delépine et al., 1976 ; Caceres, 2003 ; Quénel et al., 2016 ; Bouillet et al., 2018). Ces territoires sont distribués le long d'un gradient climatique qui soumet les îles les plus au sud à un climat subaride alors que les îles au nord bénéficient d'un climat plus humide (Quénel et al., 2016 ; Bouillet et al., 2018). Ces îles se sont construites il y a environ 125 000 ans (Caceres, 2003). Europa, Bassas da India et les Glorieuses ont la morphologie d'un atoll (Goldberg, 2016). Les îles Éparses sont basses et de surface réduite (Bouillet et al., 2018) (Tableau 1). Elles font partie du point chaud de biodiversité du sud-ouest de l'océan Indien (Myers et al., 2000). Elles possèdent un patrimoine naturel exceptionnel composé d'une faune et d'une flore native incluant des espèces endémiques et des complexes écosystémiques remarquables (Quénel et al., 2016). Ces sanctuaires de biodiversité très préservés sont des références d'écosystèmes évoluant sans pression humaine (Caceres, 2003 ; Soubeyran, 2008 ; Quénel et al., 2016). Cependant, ces territoires présentent des enjeux de conservation du fait des impacts liés aux exploitations humaines antérieures et aux échanges actuels qui génèrent des risques d'invasions biologiques (Soubeyran, 2008 ; Quénel et al., 2016 ; Bouillet et al., 2018).

1.2.2. Influence des paramètres abiotiques sur la diversité floristique

La diversité floristique de ces îles comprend 120 taxons indigènes, 107 exotiques et 23 cryptogènes (taxons dont il est impossible de statuer sur son caractère indigène ou exotique) (Tableau 2) (Bouillet et al., 2018). La diversité floristique indigène des îles Éparses rapportée à la surface du territoire, présente le gradient floristique suivant : Europa (1,56 taxons indigènes par km²) < Tromelin (7 / km²) < Juan de Nova (12,4 / km²) < les Glorieuses (15,3 / km²). Ce gradient est expliqué par les conditions climatiques de chacune de ces îles (Bouillet et al., 2018). En effet, ce gradient du sud vers le nord de diversité croissante par unité de surface correspond assez exactement au gradient de pluviométrie croissant et à la durée de la saison sèche décroissante, Europa étant l'île la plus sèche et la Grande Glorieuse la plus arrosée (Bouillet et al., 2018) (Figure 2). Ainsi le climat apparaît plus favorable au développement de la végétation à Juan de Nova et aux Glorieuses (Bouillet et al., 2018). En effet, la diversité floristique augmente avec les précipitations (Bouillet et al., 2018). Ce phénomène a été identifié par Fosberg (1956) sous le nom de « Fosberg zones » et met en évidence, dans les atolls du Pacifique, une augmentation de la diversité floristique avec les moyennes annuelles de précipitations, et par extension avec la diminution de la position latitudinale. Contrairement à ce qui a été montré par Larrue (2015) dans le cas des atolls soulevés en

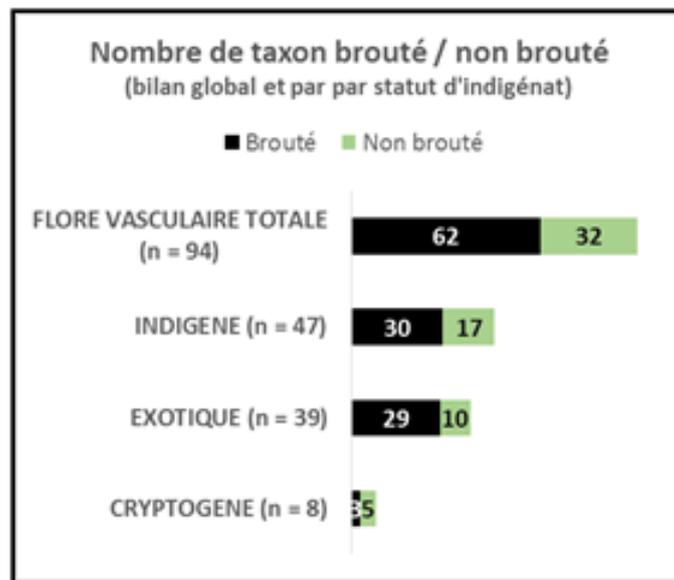


Figure 3 : Graphique représentant le nombre de taxons (bilan total et par statut d'indigénat) broutés et non broutés par la Chèvre (*Capra hircus*) à Europa (modifié d'après Hivert & Ringler, 2016)

Polynésie, cette augmentation n'est pas fonction de la taille ou de la superficie de l'île ou de la distance entre les territoires et/ou avec d'autres îles de grande taille (Fosberg, 1956; Stoddart, 1992). En effet, pour les îles Éparses le contexte bioclimatique et la disponibilité des habitats influencent plus la diversité floristique que la taille et l'âge des îles (Boullet et al., 2018). La température, la durée d'ensoleillement et l'influence directe des embruns peuvent également expliquer les différences de diversité floristique des îles éparses, mais il est fort probable que le principal facteur explicatif soit le régime des précipitations (Boullet et al. 2018).

1.2.3. Perturbations des végétations naturelles d'Europa et des Glorieuses

Découvertes par les Européens au 16^{ème} siècle, les îles Éparses sont longtemps restées exemptes de présence humaine permanente (Caceres, 2003 ; CBNM, 2013), c'est seulement à la fin du 19^{ème} siècle que l'Homme commence à exploiter ces territoires (CBNM, 2013). Europa fut relativement épargnée du fait de conditions environnementales extrêmes (pas d'eau douce, présence massive de moustiques, climat aride). Cependant, quelques tentatives de colonisation par l'Homme dans les années 1860 jusqu'au début du 20^{ème} siècle ont provoqué l'introduction d'animaux domestiques, dont subsistent aujourd'hui un cheptel de chèvres (*Capra hircus*) évalué entre 163 et 520 individus (Pinet et al., 2007 ; Häuselmann & Trombini, 2007), dont le broutage affecte la végétation indigène locale (Figure 3) (Hivert & Ringler, 2016). De plus, certaines plantes ont été introduites dans un but de valorisation économique. C'est le cas du Sisal (*Agave sisalana*) et du Choca vert (*Furcraea foetida*), intéressantes pour la production de fibres végétales, mais dont l'exploitation a engendré des perturbations directes du milieu (défrichements et incendies). Ces deux espèces invasives constituent aujourd'hui une menace pour la forêt indigène d'euphorbes arborescentes (*Euphorbia stenoclada*) (Boullet et al., 2018). A l'inverse, Les Glorieuses ont vu leurs habitats naturels profondément transformés par la mise en place d'activités agricoles qui seront ensuite abandonnées à la seconde moitié du 20^{ème} siècle (Hoareau, 1993 ; Caceres, 2003 ; Boullet et al., 2018). L'exploitation du copra a été effectuée pendant 73 ans à partir de la mise en place de deux cocoteraies au fil du temps et l'installation permanente d'une colonie a contribué à introduire certaines plantes cultivées (Sisal, Maïs, Bananier par exemple) (Boullet, 2005 ; CBNM, 2013 ; Hivert, 2015 ; Boullet et al., 2018). Ces cultures, mises en place à partir d'épisodes de défrichement directs et l'utilisation probable du feu, couvrent actuellement environ 50% de la surface de la Grande Glorieuse (Hivert, comm. pers., 2018) et ont complètement modifié les écosystèmes originels de l'île (Boullet, 2005). Une autre problématique concerne les espèces végétales exotiques envahissantes (EEE). Citons par exemple le Filao (*Casuarina equisetifolia*) qui a été installé par l'Homme sur la Grande Glorieuse notamment dans le but de stabiliser les systèmes dunaires à l'est de l'île. Cette espèce exotique s'est répandue spontanément dans les milieux naturels et impacte

Europa	Système de mangroves lagunaires coralliennes
	Système de sansouïres et steppes salées paléotropicales
	Système de dune littorale/adlittorale mozambicaine
	Système de galets (blocaïlles) littoral/adlittoral mozambicain
	Système de graviers littoraux mozambicain
	Systèmes de karst corallien adlittoral mozambicain
Glorieuses	Végétations pionnières
	Pelouses
	Steppes et savanes
	Ourlets et friches
	Manteaux
	Forêts

Tableau 3 : Récapitulatif des typologies phytosociologiques des végétations et des habitats d'Europa (selon le type systémique) et des Glorieuses (selon le type sociologique)

fortement la régénération des espèces indigènes par l'accumulation de ses feuilles au sol (Hivert, 2015). Elle bloque complètement la progression des systèmes dunaires et la dynamique de régénération de la flore et des habitats naturels (Boullet, 2005 ; Boullet et al., 2018).

1.2.4. Étude phytosociologique des végétations d'Europa et des Glorieuses

Europa et les Glorieuses ont fait l'objet d'études phytosociologiques descriptives complètes et détaillées qui ont permis la rédaction de typologies des végétations et des habitats. A Europa, la typologie a été construite selon un système hiérarchique, basé sur les types systémiques où les communautés végétales ont été replacées dans leur environnement. Alors que la typologie des Glorieuses a été élaborée sur la base du type sociologique et structural où les végétations ont été classées selon leur physionomie (Boullet, 2016 ; Boullet, 2017) (Tableau 3). Ces deux territoires ont en commun une grande diversité des végétations malgré une faible diversité floristique (Boullet, 2005 ; Boullet, 2006 ; Boullet, 2014). Ces travaux ont permis de caractériser Europa comme un jeune atoll sans équivalent sur la zone occidentale de l'océan Indien au vu de la continuité écologique remarquable formée par ses communautés végétales (Boullet, 2006). Concernant les Glorieuses ses unités végétales sont d'un très grand intérêt patrimonial et systémique car elles représentent l'un des derniers exemples intacts et complets de système dunaire tropical insulaire (Boullet, 2005).

1.3. Problématique et objectifs du stage

Le CBN-CPIE Mascarin a mis en place à partir de 2011 un réseau de placettes permanentes (PP) d'observation de l'évolution de la flore et de la végétation des îles Éparses (Hivert & Gigord, 2016). Le protocole s'inscrit dans une démarche de compréhension de la structure et de la dynamique des habitats sur la base des études phytosociologiques réalisées antérieurement. Ce stage, qui s'inscrit dans une démarche descriptive, va porter sur l'étude des PP d'Europa et des Glorieuses. Il permettra de :

- 1) Vérifier la pertinence du protocole de PP et proposer une méthodologie d'analyse des données.
- 2) Identifier la correspondance de chaque placette (état 0) avec un habitat de référence (défini par les typologies existantes) et expliquer les paramètres environnementaux qui pourraient influencer l'organisation structurale.
- 3) Déterminer la dynamique des végétations via les évolutions de la flore entre l'état 0 et l'état 1 (selon un pas de temps de cinq ans) et comprendre quels facteurs pourraient l'influencer.

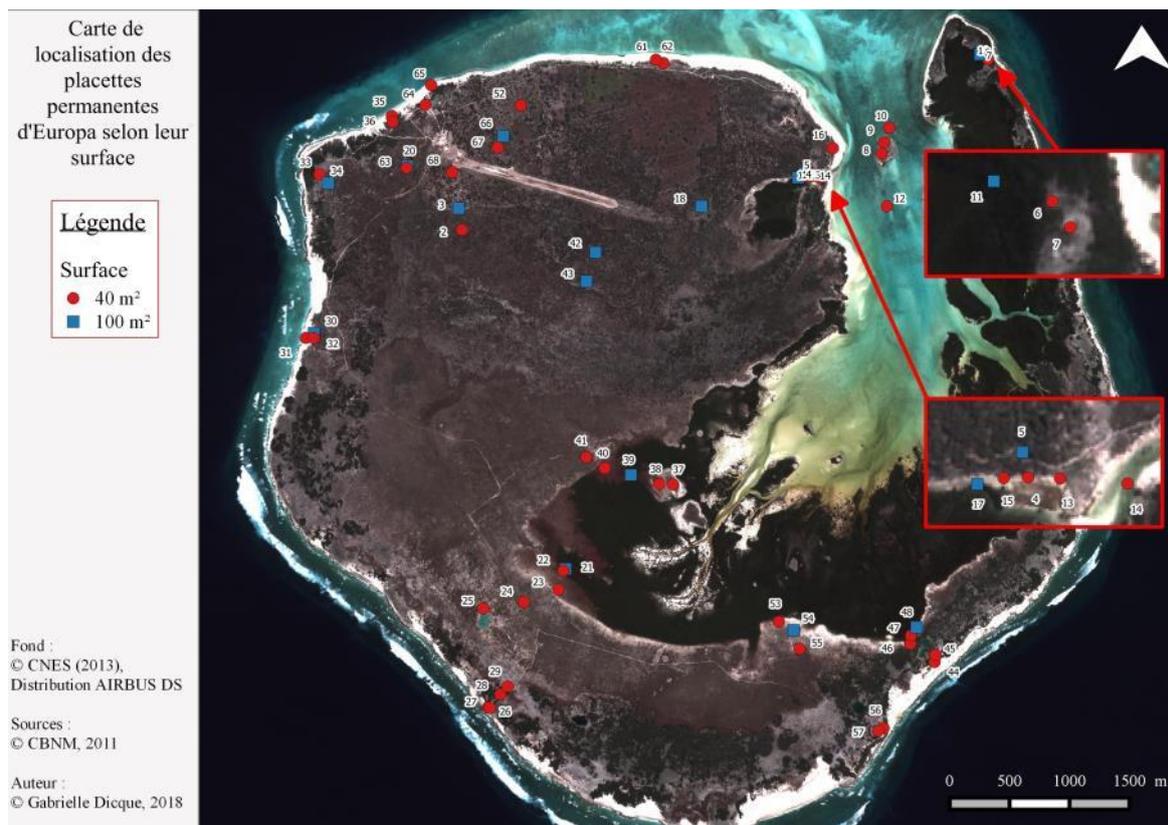


Figure 4 : Carte de localisation des placettes permanentes sur Europa selon leur surface

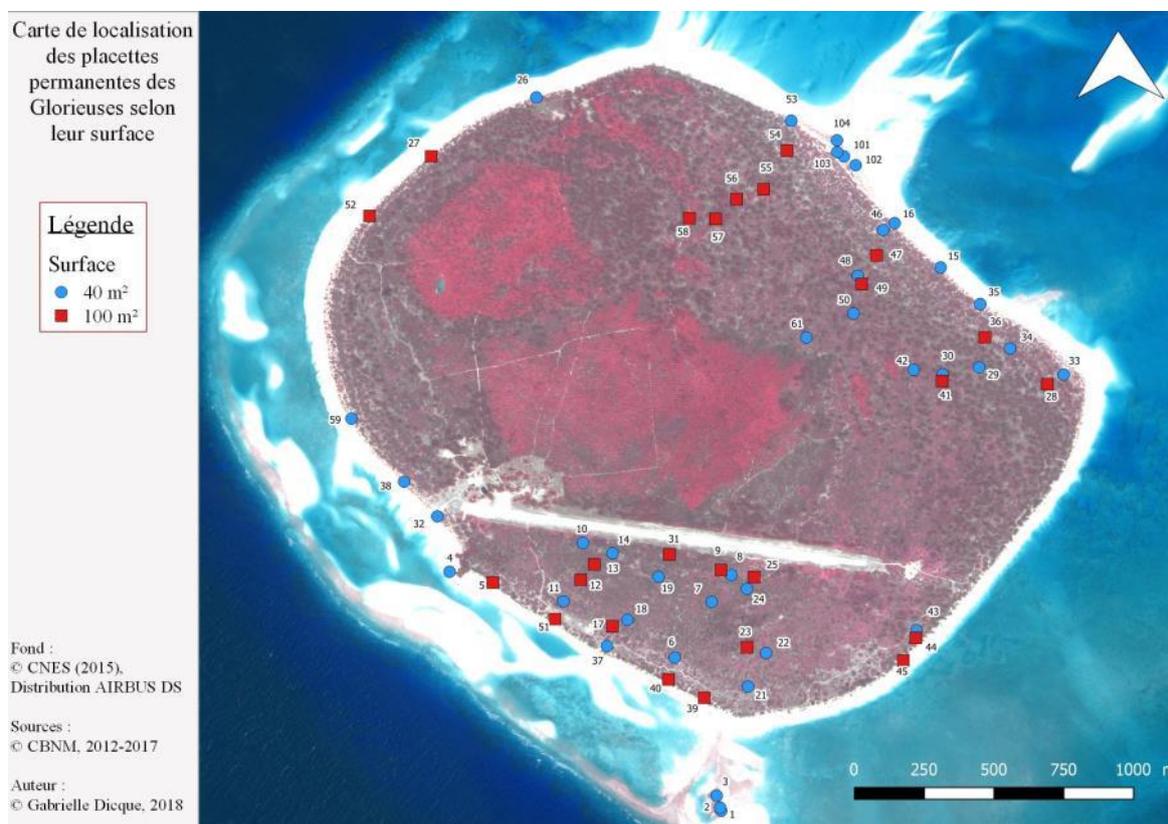


Figure 5 : Carte de localisation des placettes permanentes des Glorieuses (Grande Glorieuse et îlot aux Crabes) selon leur surface

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. Méthodologie des placettes permanentes (PP)

Inspirée des méthodes développées par Vittoz et ses collaborateurs (Vittoz et al., 2010 ; Vittoz & Guisan, 2007), le CBN-CPIE Mascarin a développé une méthodologie relative aux dispositifs de suivi des végétations des îles Éparses (Hivert & Gigord, 2012).

2.1.1. Installation et surface des placettes permanentes et fréquence du suivi

Chaque placette a été positionnée dans des zones floristiquement homogènes, représentatives d'un type de végétation indigène, matérialisées par 4 piquets, et géoréférencées. La surface de la PP dépend de la composition verticale du peuplement : 100 m² (10 x 10 m) pour les peuplements formés d'une strate arborée (hauteur ≥ 7 m) et/ou d'une strate arbustive haute ($3 \text{ m} \leq H < 7 \text{ m}$) ; 40 m² (4 x 10 m) pour les peuplements formés d'une strate arbustive basse ($0,8 \text{ m} \leq H < 3 \text{ m}$) et/ou d'une strate herbacée ($H < 0,8 \text{ m}$). La fréquence du suivi étant de cinq ans, la prise de mesure a été réalisée une première fois pendant l'installation du réseau de PP (état 0) et une deuxième fois après cinq ans (état 1).

2.1.2. Inventaire de la PP

Dans un premier temps, les informations générales des PP ont été relevées en indiquant notamment l'identité des opérateurs, un numéro unique de relevé ainsi que les paramètres géographiques, stationnels, floristiques, géomorphologiques et pédologiques (Annexe 1). Dans un second temps, les informations relatives à la végétation ont été prises en compte. Quelle que soit la surface de la PP, des données ont été prises pour chaque strate (taux précis de recouvrement global) et pour chaque taxon (taux de recouvrement par classe, hauteur minimale/moyenne/maximale, phénologie) (Annexes 2 et 3). Des photos ont systématiquement été prises *in situ* afin d'illustrer l'allure générale de la placette et certains détails tels que le sol, la végétation, le positionnement, etc. Au total, 240 PP ont été installées et suivies. À Europa, 60 PP ont été mises en place en novembre 2011 (fin de la saison sèche) et suivies en juin 2016 (début de la saison sèche). Aux Glorieuses, 63 PP ont été mises en place en mai 2012 (début de la saison sèche) et suivies en août 2017 (milieu de la saison sèche) (Figures 4 et 5).

2.2. Méthodes d'analyse des données

2.2.1. Analyses descriptive des données floristiques

Les données taxonomiques vont être décrites afin d'identifier la composition floristique des PP pour chaque territoire. Les taxons relevés sur les PP ont été considérés dans leur globalité puis distingués

selon leur statut général (indigène, exotique ou cryptogène) afin de voir leurs proportions relatives. Les graphiques ont été réalisés sous le logiciel Excel®. Sachant que les PP présentent une surface variable (40 m² ou 100 m²), un test de Student a été réalisé sous le logiciel Rstudio® afin de vérifier que la variation de la surface des placettes n'influe pas sur la richesse spécifique.

2.2.2. Analyse descriptive de la structure des végétations naturelles des PP

Afin de mettre en évidence la structure des végétations naturelles échantillonnées à travers l'état 0 des PP, des méthodes de classification et d'ordination ont été utilisées selon une démarche phytosociologique.

Tout d'abord, il a fallu déterminer si chaque placette est représentative d'un habitat défini par un assemblage de taxons. Les relevés des PP ont été analysés avec le logiciel SIGMATEST®, développé par Vincent Boulet, au sein de ces matrices phytosociologiques. En parallèle, l'ensemble des relevés (PP et relevés phytosociologiques) a été analysé avec le logiciel Ginkgo® (développé par Miquel De Cáceres de l'Université de Barcelone, Espagne) par la méthode de CAH (Classification Ascendante Hiérarchique) dont la représentation graphique est un dendrogramme établi d'après la similarité des relevés. Ces deux méthodes ont permis d'identifier les PP qui ne correspondaient à aucun habitat défini dans les typologies (PP à la jonction de deux habitats ou représentative d'une végétation originale et ponctuelle par exemple) ou qui correspondaient à un habitat secondarisé (Figure 6).

Ensuite, la classification des relevés des PP seuls a été faite grâce à la méthode de CAH. Pour cela, des matrices de recouvrement (taux de recouvrement de chaque taxon par placette à l'état 0) ont été construites manuellement. Ces matrices ont été transformées avec l'indice de Van der Marel sous le logiciel Excel® avant d'être injectées dans le logiciel Ginkgo®, ce qui a permis de construire des matrices de similarité selon la méthode de Jaccard (Ellenberg). Ces dernières ont permis à la réalisation d'une classification hiérarchique agglomérative sous l'algorithme UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean) exprimée sous la forme d'un dendrogramme de similarité. Chaque PP a été caractérisée selon le système de végétation dans lequel elle prenait place et selon sa composition végétale. Ces informations ont permis de déterminer précisément l'habitat propre à chaque cluster et de lui attribuer *in fine* une dénomination élaborée à partir des typologies de Vincent Boulet (Boulet, 2016 ; Boulet, 2017).

L'ordination des PP correspondant à un habitat type a été faite à partir d'AFC (Analyse Factorielle des Correspondances) avec le logiciel Ginkgo®. Ce logiciel réalise de manière automatique le test de khi deux afin d'assurer l'indépendance des deux variables qualitatives. L'AFC permet la mise en évidence des principaux gradients environnementaux afin d'interpréter les causalités d'établissement des différents habitats. Afin d'avoir une bonne représentativité de la distribution

Tableau 4 : Indice de 0 à 10 attribué pour chaque taxon à l'état 0 et à l'état 1 en fonction de la classe de recouvrement estimée sur le terrain

Indice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Classe de recouvrement (en %)	0	< 0,1	0,1 - 0,5	0,5 - 1	1 - 3	3 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 50	50 - 75	> 75

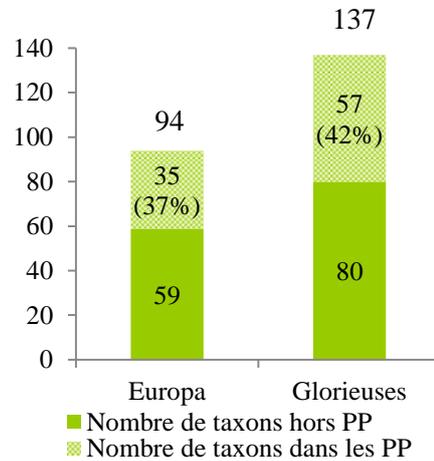


Figure 7 : Nombres et proportions de taxons relevés hors/dans les placettes permanentes (PP) par rapport au nombre total de taxons recensés sur Europa et aux Glorieuses

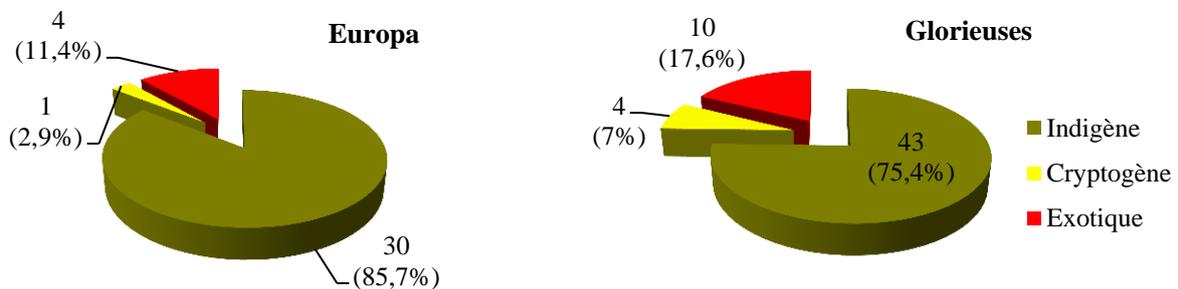


Figure 8 : Nombre et proportion de taxons selon leur statut d'indigénat relevés dans les placettes permanentes sur Europa et aux Glorieuses

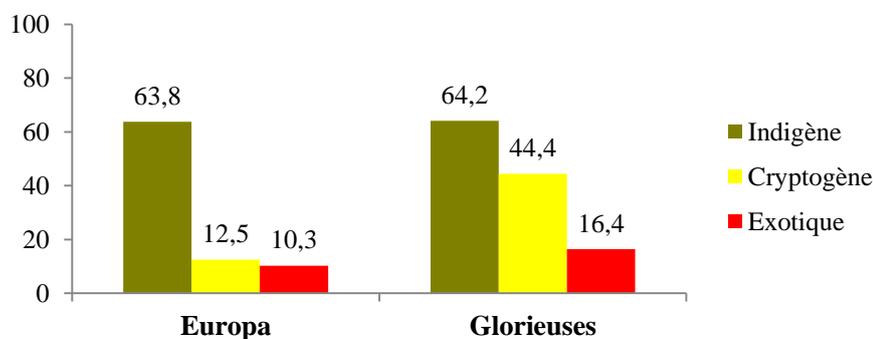


Figure 9 : Proportion de taxons selon leur statut d'indigénat relevés dans les placettes permanentes par rapport à la diversité floristique globale d'Europa et des Glorieuses

des PP vis-à-vis de ces facteurs, les habitats présentant une trop grande disparité ont été retirés de l'analyse. Enfin, pour visualiser la localisation de chaque PP associée à un type d'habitat, des cartes ont été réalisées grâce au logiciel QGIS®.

2.2.3. Analyse descriptive de la dynamique des végétations naturelles des PP

L'analyse de la dynamique a été réalisée à partir de tableaux descriptifs de chaque PP qui ont été rassemblées par type d'habitat. La liste des taxons a été réalisée pour chaque PP et pour chaque taxon un indice de 0 à 10 a été attribué (Tableau 4) en fonction de la classe de recouvrement à l'état 0 et à l'état 1. La différence de classe entre ces deux états a été calculée et représentée à l'aide d'une flèche vers le haut, le bas ou constante en fonction de l'évolution du taxon dans le temps. Cette évolution est considérée représentative à partir d'un changement minimal de deux classes (flèches en caractère gras) (Boullet, comm. pers., 2018). L'interprétation des résultats les plus significatifs a été réalisée à partir des principaux caractères de chaque taxon (statut général, forme biologique) (Annexes 4 et 5) et du positionnement de chaque PP au sein des systèmes de végétation. Une carte des trajectoires des cyclones (Annexe 6) permet d'identifier certains facteurs influençant la dynamique des végétations des PP. Les données de localisations des zones de nidifications des oiseaux marins d'Europa et des zones de ponte de tortues marines à Europa et aux Glorieuses ont été consultées en plus des observations réalisées sur le terrain pour déterminer l'impact de ces facteurs sur la végétation.

3. RÉSULTATS

3.1. Description de la flore des PP

Lors de leur installation (état 0) et de leur suivi (état 1), 35 taxons ont été relevés dans les 60 PP d'Europa (soit 37% de la diversité floristique de l'île) et 57 taxons dans les 63 PP des Glorieuses (soit 42% de la diversité floristique de l'île) (Figure 7). Si on pondère la diversité spécifique des PP selon la surface étudiée sur chaque territoire, on constate que cet indice est comparable pour les 2 îles (0,01 taxons/m²). Au niveau de leur composition floristique, les PP d'Europa et des Glorieuses sont essentiellement composées de taxons indigènes, soit respectivement 85,7% et 75,4% (Figure 8). Les taxons exotiques représentent 11,4% de la flore relevée dans les PP d'Europa et 17,6% de celle des PP des Glorieuses. Enfin les taxons cryptogènes sont anecdotiques puisqu'ils ne concernent qu'une espèce soit 2,9% de la flore des PP d'Europa et 4 espèces soit 7% de la flore des PP des Glorieuses. Sur les deux territoires, pratiquement les 2/3 des taxons indigènes ont été recensés au sein des PP, soit 63,8% à Europa et 64,2% aux Glorieuses de leur diversité globale en indigènes (Figure 9). En revanche, les taxons cryptogènes sont largement plus représentés sur les PP des Glorieuses avec 44,4% de la diversité globale de taxons cryptogènes contre seulement 12,5% à

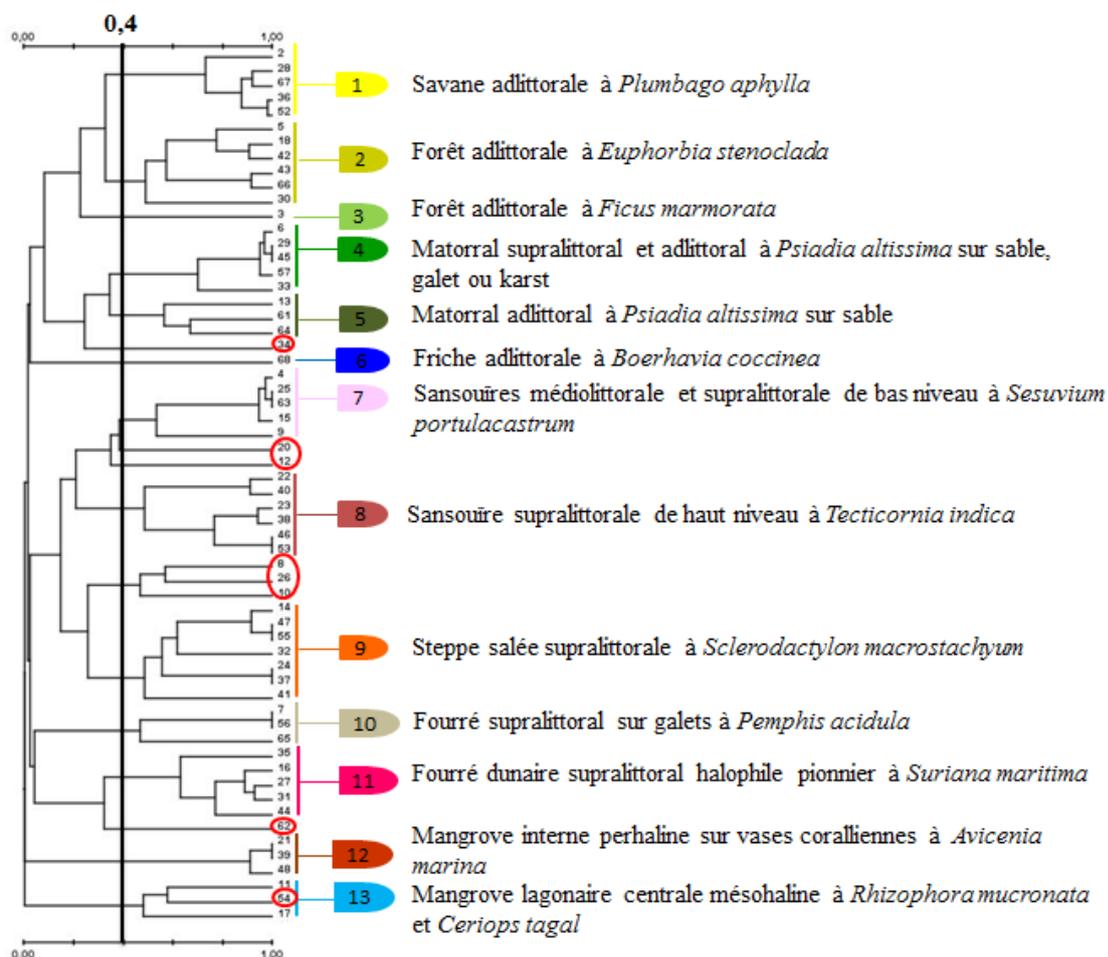


Figure 10 : Dendrogramme regroupant les 60 placettes permanentes d'Europa à un niveau de similarité supérieur ou égal à 40% de leur composition floristique relevée à l'état 0. Les placettes permanentes encadrées de rouge (n = 8) ont été exclues de l'analyse car non représentatives d'un habitat type

Tableau 5 : Description des raisons d'exclusions pour chaque placette permanente exclue de l'analyse de la structure des végétations d'Europa

Numéro de PP	Raison de l'exclusion
34	La placette présente une association d'espèces originale entre <i>Euphorbia stenoclada</i> , <i>Fimbristylis cymosa</i> et <i>Ipomoea pes-caprae</i> .
20	La placette présente une association d'espèces originale entre <i>Sesuvium portulacastrum</i> , <i>Salsola littoralis</i> , <i>Euphorbia stenoclada</i> et <i>Psiadia altissima</i> .
12	La placette présente une association d'espèces originale entre <i>Sesuvium portulacastrum</i> , <i>Sclerodactylon macrostachyum</i> et <i>Pemphis acidula</i> .
8 / 26 / 10	Les placettes présentent une structure originale avec des <i>Pemphis acidula</i> nains qui occupent la strate herbacée alors que l'habitat type présente une allure en fourré (strate arbustive basse).
62	La placette présente une association originale entre <i>Suriana maritima</i> et <i>Daknopholis boivinii</i> .
54	La placette correspond au relevé floristique de mangrove centrale à <i>Rhizophora mucronata</i> mais elle est originale car elle se situe dans un aven du côté externe de la mangrove.

Europa. Enfin, la proportion de taxons exotiques présente dans les PP reste faible : 10,3% à Europa et 16,4% aux Glorieuses de la diversité globale en exotiques. La richesse spécifique n'est pas significativement différente entre les PP de 40 m² et de 100 m² sur Europa et les Glorieuses (Test de Student ; P_{Europa}= 0,0681 ; P_{Glorieuses}= 0,707).

3.2. Structure et dynamique des végétations naturelles

3.2.1. Structure des végétations des PP d'Europa

Le dendrogramme obtenu pour les PP d'Europa selon un indice de similarité de leur composition floristique (taxon, strate et taux de recouvrement) supérieur ou égal à 40% (Figure 10) met en évidence 13 clusters. Sur un total initial de 60 PP installées sur Europa, 8 ont été exclues des analyses (PP 34, 20, 12, 8, 26, 10, 62 et 54) car non représentatives d'un habitat de référence (Tableau 5).

Les clusters 1, 2 et 3 rassemblent un ensemble de placettes appartenant au système du plateau récifal adlittoral mozambicain. Ils forment un groupe homogène pour un indice de similarité d'environ 20%. Le cluster 1 regroupe 5 PP qui s'inscrivent dans le sous-système des savanes adlittorales semi-arides et qui correspondent au type d'habitat élémentaire « savane adlittorale à *Plumbago aphylla* ». Les clusters 2 (6 PP) et 3 (1 PP) s'inscrivent dans le sous-système des forêts adlittorales mozambicaines semi-arides et correspondent toutes deux à l'habitat « forêt adlittorale à *Ficus marmorata* et *Euphorbia stenoclada* », le cluster 2 étant marqué par *E. stenoclada* et le cluster 3 par *F. marmorata*. Le cluster 4 est relativement hétérogène car il rassemble 5 PP appartenant à des systèmes littoraux/adlittoraux mozambicains différents : le système de galets, le système dunaire et le système de karst corallien. Cependant, ces PP présentent une composition floristique homogène et dominée par *Psiadia altissima*, ainsi qu'une allure en matorral (formation arbustive intermédiaire entre le fourré et le manteau), ce qui permet de les regrouper dans un habitat dénommé « matorral supralittoral et adlittoral à *Psiadia altissima* sur sable, galet ou karst ». Les PP des clusters 5 et 6 font partie du système du plateau récifal adlittoral mozambicain. Le cluster 5 (3 PP) fait partie du sous-système des matorrals mozambicains semi-arides et il représente l'habitat « matorral adlittoral à *Psiadia altissima* sur sable ». Proche du cluster 4, ils forment un groupe unique à un indice de similarité d'environ 25%. Le cluster 6, composé d'une seule PP, s'inscrit dans le sous-système des friches adlittorales et il représente la variante subnaturelle de cicatrisation du type d'habitat élémentaire « friche adlittorale à *Boerhavia coccinea* ». Les clusters 7, 8 et 9 rassemblent un ensemble de placettes (18 PP) appartenant aux systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales. Ils forment un groupe unique selon un indice de similarité inférieur à 20%. Le cluster 7 (5 PP) correspond au sous-système des sansouïres coralliennes mozambicaines de bas niveau. Il rassemble des PP s'inscrivant dans des habitats médiolittoraux et supralittoraux marqués

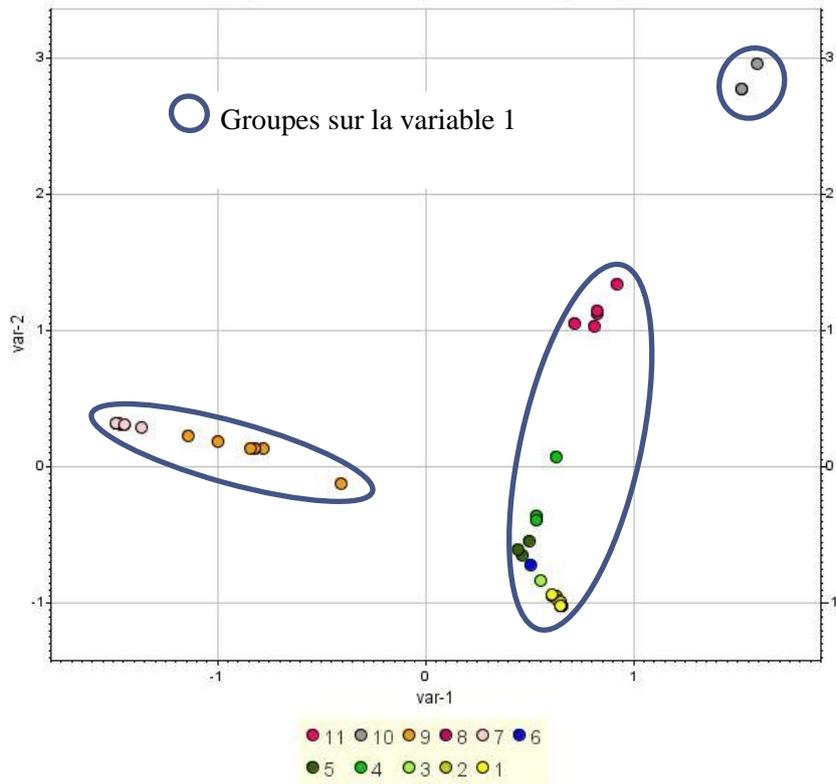


Figure 11 : Ordination des groupes de placettes permanentes d'Europa caractérisées par leur type d'habitat par méthode d'Analyse Factorielle des Correspondances selon un indice de similarité de 40% et selon deux axes (Légendes des types d'habitat = 1 : Savane adlittorale à *Plumbago aphylla* ; 2 : Forêt adlittorale à *Euphorbia stenoclada* ; 3 : Forêt adlittorale à *Ficus marmorata* ; 4 : Matorral supralittoral et adlittoral à *Psiadia altissima* sur sable, galet ou karst ; 5 : Matorral adlittoral à *Psiadia altissima* ; 6 : Friche adlittorale à *Boerhavia coccinea* ; 7 : Sansouïres médiolittorale et supralittorale de bas niveau à *Sesuvium portulacastrum* ; 8 Sansouïre supralittorale de haut niveau à *Tecticornia indica* ; 9 : Steppe salée supralittorale à *Sclerodactylon macrostachyum* ; 10 : Fourré supralittoral sur galets à *Pemphis acidula* ; 11 : Fourré dunaire supralittoral halophile pionnier à *Suriana maritima*)

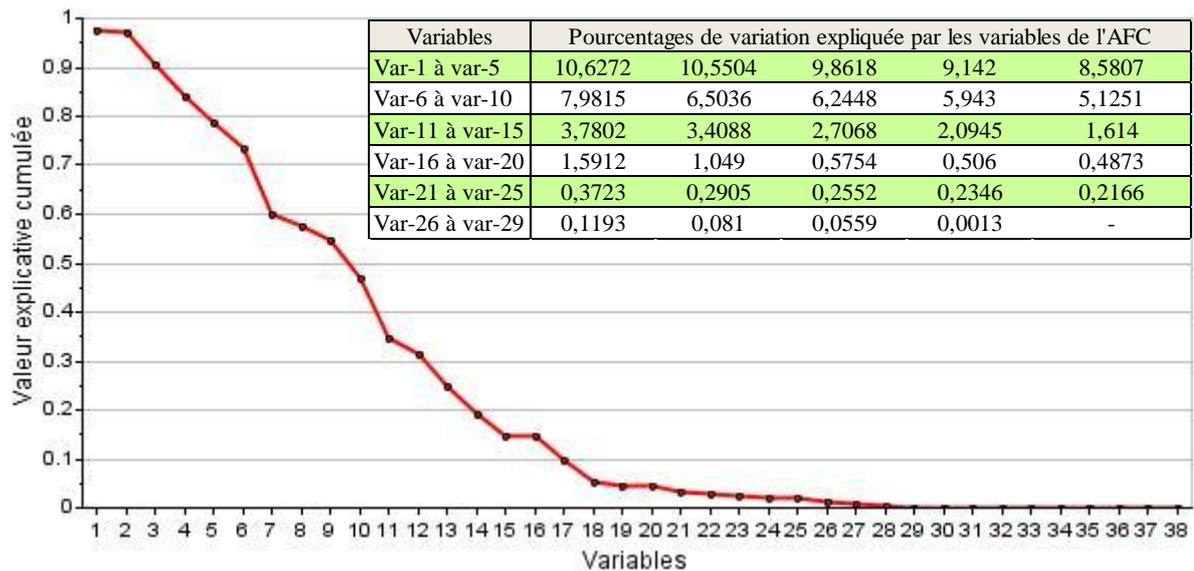


Figure 12 : Représentation graphique des valeurs explicatives cumulées des variables 1 à 29 correspondant à l'AFC d'Europa (détails du pourcentage explicatif de chaque variable dans le tableau)

par la présence systématique de *Sesuvium portulacastrum* généralement accompagné de *Salsola littoralis* (absent uniquement sur la PP 9). Le cluster 7 a été dénommé « sansouïres médiolittorale et supralittorale de bas niveau à *Sesuvium portulacastrum* ». Le cluster 8 (6 PP) est marqué par la dominance de *Tecticornia indica* qui l'attribue au sous-système des sansouïres coralliennes mozambicaines de haut niveau. Il correspond à l'habitat « sansouïre supralittorale de haut niveau à *Tecticornia indica* ». Le cluster 9 rassemble 7 PP dominées par *Sclerodactylon macrostachyum*, accompagné d'une flore compagne diverse, marquant le sous-système des steppes coralliennes salées mozambicaines. Ce cluster a été dénommé « steppe corallienne salée supralittorale à *Sclerodactylon macrostachyum* ». Le cluster 10 correspond à 3 PP inscrites dans le système de galets littoral/adlittoral mozambicain et le sous-système des fourrés supralittoraux. Systématiquement marqué par *Pemphis acidula*, ce cluster concorde avec le type d'habitat élémentaire « fourré supralittoral sur galets à *Pemphis acidula* ». Les 5 PP du cluster 11 font partie du système dunaire littoral/adlittoral mozambicain et du sous-système de fourrés dunaire supralittoraux/adlittoraux. Marquées par *Suriana maritima*, elles s'inscrivent dans le type d'habitat élémentaire « fourré dunaire supralittoral halophile pionnier à *Suriana maritima* ». Enfin les clusters 12 et 13 rassemblent des PP réalisées sur le système de mangroves lagunaires coralliennes, au sein du sous-système des mangroves coralliennes médiolittorales. Les 3 PP du cluster 12 s'inscrivent dans le sous-système des mangroves internes perhalines sur vases coralliennes et elles sont marquées par des formations basses à *Avicennia marina*. Ce cluster a été appelé « mangrove interne perhaline sur vases coralliennes à *Avicennia marina* ». Le cluster 13 est formé de 2 PP qui correspondent au sous-système des mangroves centrales à Rhizophoraceae. Leur végétation, basse ou haute, étant marquée par *Rhizophora mucronata* et *Ceriops tagal*, ce cluster a été dénommé « mangrove lagunaire centrale mésohaline à *Rhizophora mucronata* et *Ceriops tagal* ». Un récapitulatif du nombre de PP par type d'habitat est proposé dans l'annexe 8 et les 52 PP traitées à travers cette analyse ont été cartographiées (Annexes 7 et 8).

Dans la première AFC obtenue pour Europa à partir des 52 PP retenues pour l'analyse, les PP correspondant aux habitats de mangroves (clusters 12 et 13) apparaissaient très dissemblables du reste des PP ce qui étirait les axes et ne permettait pas une bonne lecture des autres clusters dans leur projection sur le graphe. Une fois ces PP retirées, l'AFC (inertie totale = 9,19) obtenue (Figure 11) selon les axes 1 (inertie = 10,63%) et 2 (inertie = 10,55%) indique que la distribution des groupes de PP est influencée par un total de 29 variables (Figure 12). On constate que les groupes de PP sont relativement homogènes sachant que les PP ayant une composition floristique semblable se positionnent de manière agrégée quel que soit l'axe considéré. Les PP des clusters 7 et 8, qui correspondent aux habitats de type sansouïres, se superposent parfaitement. Seul le cluster 9

Tableau 6 : Synthèse des modifications observées dans le recouvrement spécifique et la composition floristique des 51 placettes permanentes d'Europa entre les suivis réalisés à l'état 0 et à l'état 1 par type d'habitat

(Légendes des types d'habitat = 1 : Savane adlittorale à *Plumbago aphylla* ; 2 : Forêt adlittorale à *Euphorbia stenoclada* ; 3 : Forêt adlittorale à *Ficus marmorata* ; 4 : Matorral supralittoral et adlittoral à *Psiadia altissima* sur sable, galet ou karst ; 5 : Matorral adlittoral à *Psiadia altissima* ; 6 : Friche adlittorale à *Boerhavia coccinea* ; 7 : Sansouïres médiolittorale et supralittorale de bas niveau à *Sesuvium portulacastrum* ; 8 Sansouïre supralittorale de haut niveau à *Tecticornia indica* ; 9 : Steppe salée supralittorale à *Sclerodactylon macrostachyum* ; 10 : Fourré supralittoral sur galets à *Pemphis acidula* ; 11 : Fourré dunaire supralittoral halophile pionnier à *Suriana maritima* ; 12 : Mangrove interne perhaline sur vases coralliennes à *Avicenia marina* ; 13 : Mangrove lagonaire centrale mésohaline à *Rhizophora mucronata* et *Ceriops tagal*)

Habitats	Nombre total de PP	Recouvrement spécifique		Composition floristique		
		Nombre de PP avec changements ≥ 2 classes	Nombre de changements ≥ 2 classes	Nombre total de taxon	Nombre de taxons apparus à l'état 1	Nombre de taxons disparus à l'état 1
1	5	3	6	7	5	0
2	6	5	14	17	10	3
3	1	1	2	10	4	2
4	5	1	1	5	1	1
5	3	2	4	7	1	2
6	1	1	2	2	1	0
7	5	2	3	5	1	0
8	6	2	3	4	1	1
9	7	3	4	7	1	3
10	3	1	2	3	2	1
11	5	5	9	7	2	1
12	3	0	0	1	0	0
13	1	0	0	2	0	0

(steppe) présente des PP qui s'étirent sur l'axe 1. Sur l'axe 1, la projection des relevés place les PP des clusters 7, 8 et 9 sur sa partie négative alors que les habitats de matorrals (clusters 4 et 5), de friche (cluster 6), de forêts (clusters 2 et 3), de savane (cluster 1) et de fourrés (clusters 10 et 11) sont projetés sur sa partie positive. L'axe 1 est étiré par les PP des clusters 7 et 8 qui s'opposent à celles du cluster 10. Sur cet axe 1, les clusters se rassemblent selon trois groupes distincts : les habitats de sansouïres et de steppe forment un premier ensemble ; les habitats de savane, de forêts, de matorrals et de fourré dunaire supralittoral halophile pionnier forment un groupe intermédiaire ; l'habitat de fourré supralittoral sur galets forme un troisième ensemble. Sur l'axe 2, la projection des relevés oppose l'habitat de savane à l'habitat de fourré supralittoral sur galets. Sur la partie négative de l'axe, les habitats de savane, de forêts, de friche et de matorrals se succèdent graduellement vers la partie nulle de l'axe. Le cluster 4 est légèrement étendu dans la zone centrale, et une de ses PP s'intercale avec les PP de sansouïres des clusters 7 et 8 et celles de la steppe (cluster 9). Dans la partie positive de l'axe 2, ce sont les habitats de steppe, de sansouïres et de fourrés qui se succèdent vers l'extrémité de l'axe.

3.2.2. Dynamique des végétations des PP d'Europa

Parmi les 60 PP installées sur Europa en 2011, seule la PP 11 n'a pu être suivie en 2016. Sachant que 8 PP avaient été retirées de l'analyse structurale, l'étude de la dynamique des végétations des PP d'Europa va concerner 51 PP (Tableau 6 et annexe 9). Parmi les 13 types d'habitat identifiés dans l'analyse structurale, les PP des clusters 4, 7, 8, 12 et 13 présentent une richesse spécifique faible (entre 1 et 5 taxons). Les clusters 12 et 13 ne montrent pas de modifications dans leurs communautés végétales. Les clusters 4, 7 et 8 présentent peu de modifications importantes que ce soit dans leur taux de recouvrement (de 1 à 3 changements de classe importants) ou dans leur composition floristique (apparition et/ou disparition de 1 taxon au maximum). Les PP des habitats 3, 5, 6, 9 et 10 présentent des richesses spécifiques variables puisque les habitats 6 et 10 se composent de 2 à 3 taxons alors que les habitats 3, 5 et 9 présentent de 7 à 10 taxons. Ces clusters comportent tous quelques modifications dans leur composition spécifique (apparition de 1 à 4 taxons et disparition de 0 à 3 taxons) et dans leur taux de recouvrement (2 à 4 changement de classe importants) entre l'état 0 et l'état 1. Enfin les PP des habitats 1, 2 et 11 présentent une richesse spécifique élevée (entre 7 et 17 taxons) et de nombreuses modifications entre l'état 0 et l'état 1. Ces habitats cumulent le plus grand nombre de changements de classe importants (6 à 14 changements de classe). L'habitat 2 montre la plus forte évolution dans sa composition floristique au cours du temps sachant que 10 taxons sont apparus et 3 ont disparu.

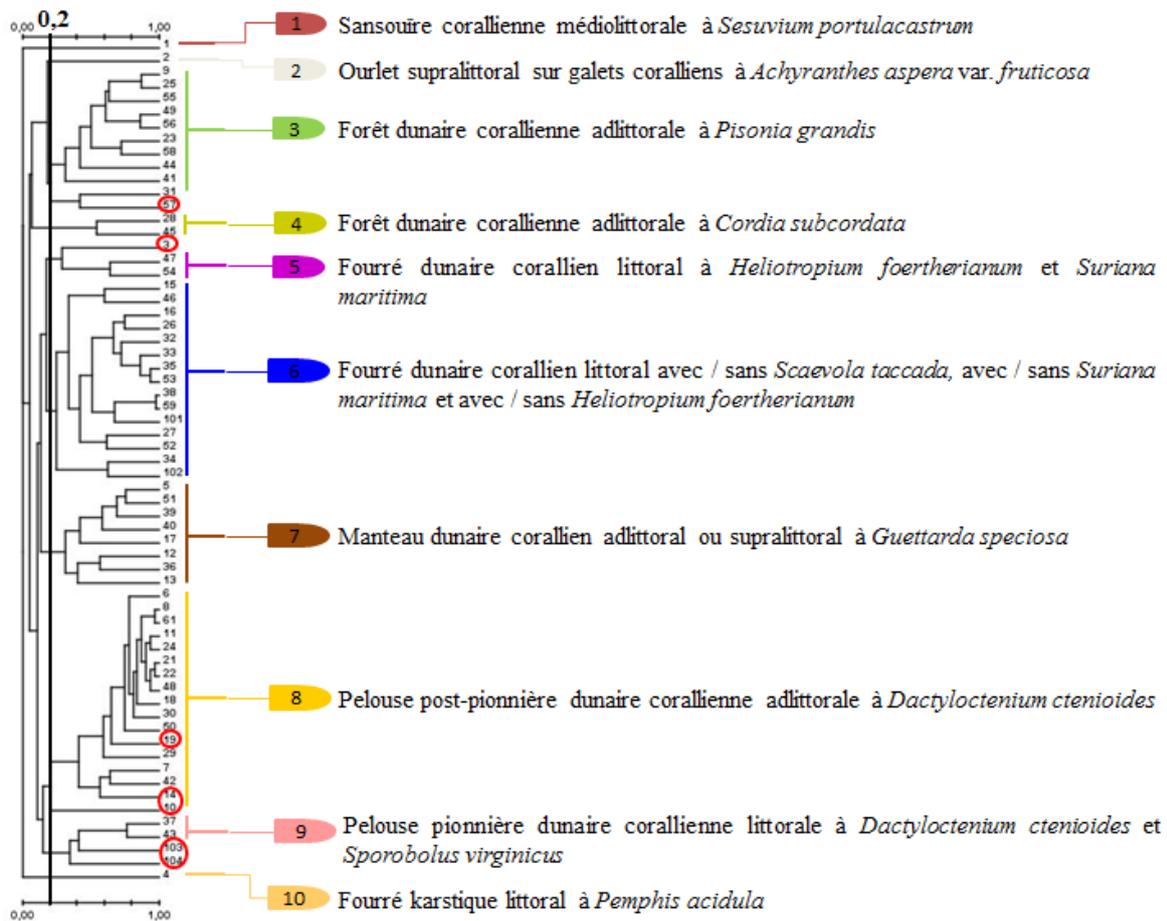


Figure 13 : Dendrogramme regroupant les 63 placettes permanentes des Glorieuses à un niveau de similarité supérieur ou égal à 20% de leur composition floristique relevée à l'état 0. Les placettes permanentes encerclées de rouge (n = 7) ont été exclues de l'analyse car non représentatives d'un habitat type

Tableau 7 : Description des raisons d'exclusions pour chaque placette permanente exclue de l'analyse de la structure des végétations des Glorieuses

Numéro de PP	Raison de l'exclusion
57	La placette présente une végétation intermédiaire entre deux habitats.
3	La placette, située sur l'îlot aux crabes, présente un habitat original à <i>Suriana maritima</i> se développant sur un substrat de galets recouverts de sable.
19	La placette présente une flore hétérogène indicatrice de plusieurs habitats et elle ne correspond pas à l'habitat défini pour le cluster 8 dans lequel elle s'insère.
14	La placette est représentative d'une pelouse rudéralisée hors ce type de milieu n'est pas intégré dans cette étude.
10	La placette est représentative d'une pelouse rudéralisée hors ce type de milieu n'est pas intégré dans cette étude.
103	La placette, située sur une zone d'engraissement littorale, s'inscrit dans un milieu original, elle n'est donc pas représentative d'un habitat de référence.
104	La placette, située sur une zone d'engraissement littorale, s'inscrit dans un milieu original, elle n'est donc pas représentative d'un habitat de référence.

3.2.3. Structure des végétations des PP des Glorieuses

Le dendrogramme obtenu pour les PP des Glorieuses selon un indice de similarité de leur composition floristique (taxon, strate et taux de recouvrement) supérieur ou égal à 20% (Figure 13) met en évidence 10 clusters. Sur un total initial de 63 PP installées sur la Grande Glorieuse et l'îlot aux Crabes, 7 ont été exclues des analyses (PP 57, 3, 19, 14, 10, 103 et 104) car non représentatives d'un habitat de référence (Tableau 7).

Le cluster 1, représenté par une seule PP située sur l'îlot aux Crabes s'inscrivant dans le système des végétations pionnières littorales et adlittorales, se rattache au type d'habitat élémentaire de « sansouïre corallienne médiolittorale à *Sesuvium portulacastrum* » et à sa variante sur galets coralliens. Le cluster 2 est également constitué d'une seule PP située sur l'îlot aux Crabes. Faisant partie du système des ourlets et friches et correspondant au type sociologique structural des ourlets naturels, cette PP est marquée par la présence de l'accommodat (dont le morphe est adapté aux conditions du milieu) prostré d'*Achyranthes aspera* var. *fruticosa* croissant sur galets coralliens. L'habitat correspondant a été dénommé « ourlet supralittoral sur galets coralliens à *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* ». Les clusters 3 et 4 sont constitués de PP appartenant toutes au système des forêts adlittorales et au type sociologique structural des forêts naturelles. Le cluster 3 regroupe 10 PP qui prennent place au sein du système dunaire adlittoral interne. Ses PP sont généralement dominées par *Pisonia grandis*, hormis la PP 31 qui montre la présence conjointe de *Ficus grevei* qui constitue une variante intégrée dans l'habitat de « forêt dunaire corallienne adlittorale à *Pisonia grandis* ». Le cluster 4 regroupe 2 PP localisées au sein du système dunaire adlittoral externe et marquées par la présence de *Cordia subcordata*. Son type d'habitat, qui correspond à une variante du type d'habitat élémentaire des forêts à *Guettarda speciosa* et *Pisonia grandis*, a été nommé « forêt dunaire corallienne adlittorale à *Cordia subcordata* ». Les clusters 5, 6 et 7 rassemblent chacun des placettes du système des manteaux qui intègre deux types sociologiques structuraux : les fourrés (formations arbustives basses ; cas des clusters 5 et 6) et les manteaux (formations arbustives hautes ; cas du cluster 7). Les clusters 5 (2 PP) et 6 (15 PP) regroupent des PP faisant partie du système dunaire littoral tandis que les 8 PP du cluster 7 sont essentiellement intégrées dans les systèmes dunaires adlittoraux interne et externe et parfois au sein du système littoral lorsqu'elles se situent sur le trait de côte subissant une forte érosion. Les PP du cluster 5 correspondent au type d'habitat élémentaire « fourré dunaire corallien littoral à *Heliotropium foertherianum* et *Suriana maritima* ». Le cluster 6, qui regroupe des PP dont la composition floristique est marquée par l'association variable de trois espèces, a été dénommé « fourré dunaire corallien littoral avec/sans *Scaevola taccada*, avec/sans *Suriana maritima* et avec/sans *Heliotropium foertherianum* ». Le cluster 7 est marqué par deux ensembles de végétation, l'un dominé essentiellement par *Guettarda speciosa* et l'autre composé en plus de *Cordia subcordata*. Il a été appelé « manteau dunaire

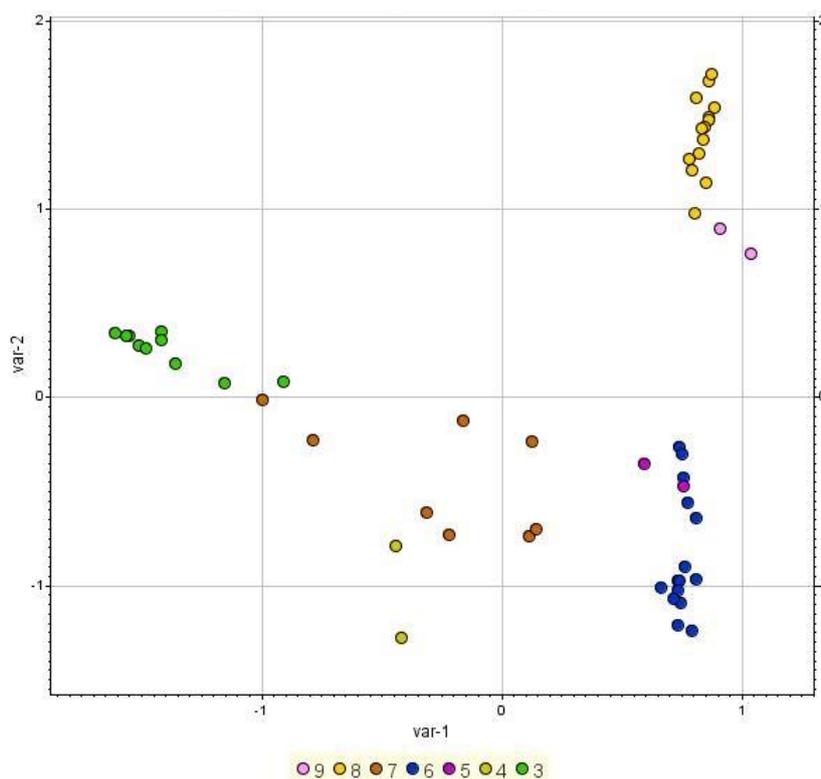


Figure 14 : Ordination des groupes de placettes permanentes des Glorieuses caractérisées par leur type d'habitat par méthode d'Analyse Factorielle des Correspondances selon un indice de similarité de 20% et selon deux axes (Légendes : 3 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Pisonia grandis* ; 4 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Cordia subcordata* ; 5 : Fourré dunaire corallien littoral à *Heliotropium foertherianum* et *Suriana maritima* ; 6 : Fourré dunaire corallien littoral avec / sans *Scaevola taccada*, avec / sans *Suriana maritima* et avec / sans *Heliotropium foertherianum* ; 7 : Manteau dunaire corallien adlittoral ou supralittoral à *Guettarda speciosa* ; 8 : Pelouse post-pionnière dunaire corallienne adlittorale à *Dactyloctenium ctenoides* ; 9 : Pelouse pionnière dunaire corallienne littorale à *Dactyloctenium ctenoides* et *Sporobolus virginicus*)

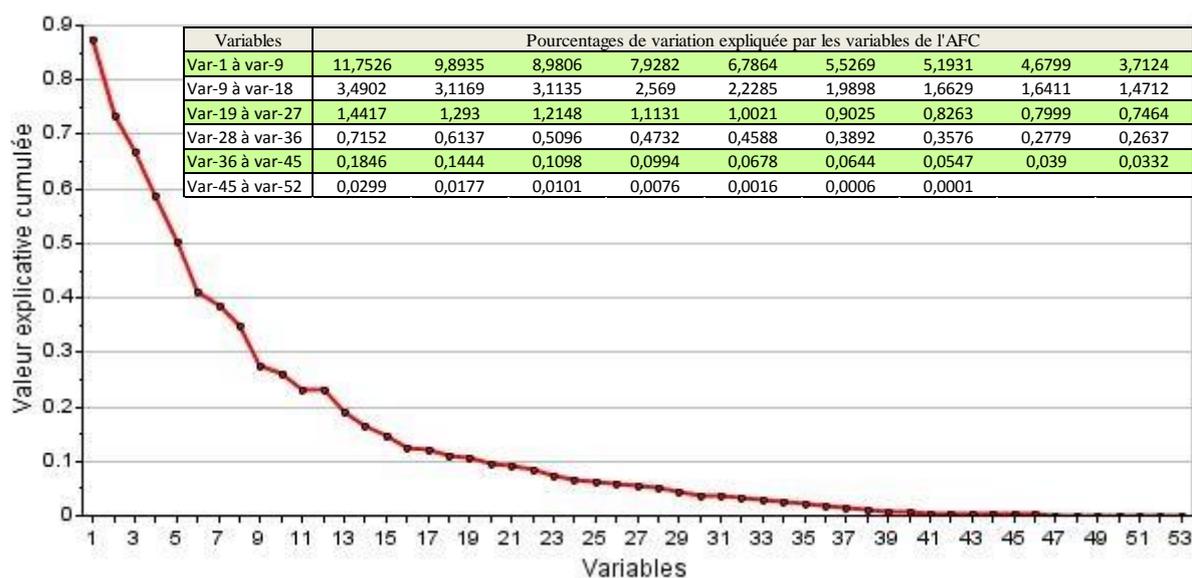


Figure 15 : Représentation graphique des valeurs explicatives cumulées des variables 1 à 52 correspondant à l'AFC des Glorieuses (détails du pourcentage explicatif de chaque variable dans le tableau)

corallien adlittoral ou supralittoral à *Guettarda speciosa* ». Les clusters 8 et 9 font partie du système des pelouses et du sous-ensemble des pelouses naturelles marquées par la présence de *Dactyloctenium ctenioides* accompagné parfois de *Sporobolus virginicus*. Alors que les 14 PP regroupées dans le cluster 8 se répartissent dans les systèmes dunaires adlittoraux interne et externe, les 2 PP du cluster 9 sont strictement inféodées au système littoral. Par conséquent, l'habitat du cluster 8 a été nommé « pelouse post-pionnière dunaire corallienne adlittorale à *Dactyloctenium ctenioides* » tandis que celui du cluster 9 a été nommé « pelouse pionnière dunaire corallienne littorale à *Dactyloctenium ctenioides* et *Sporobolus virginicus* ». Le cluster 10 est représenté par une seule PP située sur un système karstique littoral original sur la Grande Glorieuse. Cette PP s'inscrit dans le système des manteaux et en particulier dans le sous-groupe des fourrés. Marquée par *Pemphis acidula*, cette PP correspond au type d'habitat élémentaire « fourré karstique littoral à *Pemphis. acidula* ». Un récapitulatif du nombre de PP par type d'habitat est proposé dans l'annexe 10 et les 56 PP traitées à travers cette analyse ont été cartographiées ([Annexes 10 et 11](#)).

La première AFC résultante de la projection des 56 PP retenues pour l'analyse de la structure des végétations des Glorieuses montrait que les PP des clusters 1, 2 et 10 (toutes situées dans un milieu original) introduisaient de la variation dans l'analyse. Suite à leur retrait, l'AFC (inertie totale = 7,4) obtenue ([Figure 14](#)) selon les axes 1 (inertie = 11,6%) et 2 (inertie = 9,9%), indique que la distribution des groupes de PP est influencée par 52 variables au total ([Figure 15](#)). La projection des PP sur les 2 axes montre des groupes plus ou moins homogènes selon leur type d'habitat. Par exemple, sur l'axe 1, les PP des clusters 4, 6, 8 et 9 sont bien agrégées alors que celles des clusters 3 et 7 sont plus dispersées. Sur l'axe 1, les PP du cluster 3 (forêt à *P. grandis*) délimitent son extrémité négative alors que les PP des clusters 7 (manteau à *G. speciosa*) se superposent avec les PP du cluster 4 (forêt à *C. subcordata*) au centre de cet axe. Inversement, les PP des clusters 5 (fourré à *H. foertherianum* et *S. maritima*), 6 (fourré avec/sans *S. taccada*, avec/sans *S. maritima* et avec/sans *H. foertherianum*), 8 (pelouse à *D. ctenioides*) et 9 (pelouse à *D. ctenioides* et *S. virginicus*) se répartissent sur la partie positive de l'axe 1. Sur l'axe 2, les PP sont distribuées de manière moins nette. Sur la partie négative de cet axe les PP des clusters 4, 5, 6, et 7 se chevauchent alors que sur sa partie positive les PP des clusters 3, 9 et 8 se succèdent progressivement.

3.2.4. Dynamique des végétations des PP des Glorieuses

Toutes les PP installées initialement aux Glorieuses en 2012 (n = 63) ont été suivies en 2017. Sachant que 7 PP avaient été retirées de l'analyse structurale, l'étude de la dynamique des végétations des PP des Glorieuses va concerner 56 PP ([Tableau 8 et annexe 12](#)). Parmi les 10 types d'habitat identifiés dans l'analyse structurale des PP des Glorieuses, les PP des habitats 1, 2 et 10

Tableau 8 : Synthèse des modifications observées dans le recouvrement spécifique et la composition floristique des au sein des 56 placettes permanentes des Glorieuses entre les suivis réalisés à l'état 0 et l'état 1 par type d'habitat (Légendes des types d'habitat = 1 : Sansouïre corallienne médiolittorale à *Sesuvium portulacastrum* ; 2 : Ourlet supralittoral sur galets coralliens à *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* ; 3 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Pisonia grandis* ; 4 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Cordia subcordata* ; 5 : Fourré dunaire corallien littoral à *Heliotropium foertherianum* et *Suriana maritima* ; 6 : Fourré dunaire corallien littoral avec / sans *Scaevola taccada*, avec / sans *Suriana maritima* et avec / sans *Heliotropium foertherianum* ; 7 : Manteau dunaire corallien adlittoral ou supralittoral à *Guettarda speciosa* ; 8 : Pelouse post-pionnière dunaire corallienne adlittorale à *Dactyloctenium ctenoides* ; 9 : Pelouse pionnière dunaire corallienne littorale à *Dactyloctenium ctenoides* et *Sporobolus virginicus* ; 10 : Fourré karstique littoral à *Pemphis acidula*)

Habitats	Nombre total de PP	Recouvrement spécifique		Composition floristique		
		Nombre de PP avec changements ≥ 2 classes	Nombre de changements ≥ 2 classes	Nombre total de taxon	Nombre de taxons apparus à l'état 1	Nombre de taxons disparus à l'état 1
1	1	0	0	1	0	0
2	1	1	1	3	0	0
3	10	10	46	21	10	17
4	2	2	5	7	0	1
5	2	2	7	11	2	2
6	15	15	70	16	16	19
7	8	8	55	38	14	24
8	14	13	39	27	16	28
9	2	2	4	11	4	1
10	1	0	0	2	0	0

Tableau 9 : Récapitulatif des taxons non relevés sur les placettes permanentes d'Europa et des Glorieuses classés selon le fait qu'ils soient rares, situés en zones perturbées ou difficiles d'accès.

	Europa	Glorieuses	
Espèces rares	<i>Achyranthes talboti</i>	<i>Adiantum hirsutum</i>	<i>Morinda citrifolia</i>
	<i>Cordia subcordata</i>	<i>Adiantum philippense</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i>
	<i>Guettarda speciosa</i>	<i>Asystasia sp.1</i>	<i>Nervilia bicarinata</i>
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	<i>Canavalia rosea</i>	<i>Ochrosia oppositifolia</i>
	<i>Lycium elliotii</i>	<i>Celosia spicata</i>	<i>Paspalum vaginatum (île du Lys)</i>
	<i>Ophioglossum polyphyllum</i>	<i>Commicarpus plumbagineus</i>	<i>Phymatosorus scolopendria</i>
	<i>Phyllanthus sp.2</i>	<i>Disperis tripetaloides</i>	<i>Portulaca nitida</i>
	<i>Phyllanthus sp.3</i>	<i>Dodonaea viscosa</i>	<i>Premna serratifolia</i>
	<i>Pisonia grandis</i>	<i>Erythrina variegata</i>	<i>Psilotum nudum</i>
	<i>Portulaca tuberosa</i>	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>	<i>Secamone pachystigma</i>
	<i>Thespesia populneoides</i>	<i>Hibiscus physaloides</i>	<i>Sophora tomentosa</i>
	<i>Tricholaena monachne</i>	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	
<i>Suaeda monoica</i>	<i>Lygodium kerstenii</i>		
Espèces en zones perturbées	<i>Dactyloctenium capitatum</i>	<i>Colubrina asiatica</i>	
	<i>Guilandina bonduc</i>	<i>Cyperus ligularis</i>	
	<i>Panicum voeltzkowii</i>	<i>Panicum voeltzkowii</i>	
Espèces en zones difficiles d'accès	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	-	

présentent une faible diversité spécifique (de 1 à 3 taxons). Elles ne montrent pas de modification dans l'évolution de leur composition floristique et seule une PP de l'habitat 2 a vu une modification importante dans ses taux de recouvrement entre l'état 0 et l'état 1. Les PP des habitats 4, 5 et 9 sont composées d'une diversité spécifique moyenne (7 taxons pour les PP de l'habitat 4 et 11 taxons pour les PP des clusters 5 et 9). Au fil du temps, les PP de ces trois habitats (dont chacun est représenté par 2 PP) ont montré quelques changements dans leur composition floristique (de 0 à 4 apparitions et de 0 à 2 disparitions au maximum) ainsi que dans leurs recouvrements spécifiques (de 4 à 7 changements de classes importants). Enfin, les PP des habitats 3, 6, 7 et 8 présentent toutes une richesse floristique relativement élevée (comprise entre 16 et 38 taxons) et un nombre important de répliques (entre 8 et 15 PP par type d'habitat). Ces PP montrent toutes de nombreuses modifications entre l'état 0 et l'état 1 que ce soit dans leurs compositions floristiques (10 à 16 apparitions de taxons et 17 à 28 disparitions) ou dans leurs recouvrements spécifiques (de 39 à 70 changements de classe importants).

4. DISCUSSION

Cette étude a pour but de mieux comprendre la structure et la dynamique des végétations naturelles d'Europa et des Glorieuses. Elle devrait également permettre de cibler certains facteurs environnementaux pouvant influencer ces végétations et de proposer une critique et des améliorations méthodologiques relatives à un tel protocole de PP.

4.1. Critiques de la méthodologie du protocole de PP

Le réseau de PP a permis de recenser plus du tiers de l'ensemble de la flore présente à Europa et aux Glorieuses (soit respectivement 37% et 42% de la diversité floristique globale) et en particulier la flore indigène dont le taux d'échantillonnage atteint pratiquement les 2/3 sur les deux territoires. Les rares taxons indigènes non échantillonnés au sein des PP, sont généralement peu indicateurs d'un habitat naturel car présentant un statut local de rareté élevé ou inféodés à des zones perturbées ou difficiles d'accès (Tableau 9). D'autre part, la flore indigène est largement dominante au sein des PP car elle constitue 85,7% de la diversité floristique globale des PP d'Europa et 75,4% pour celle des Glorieuses alors que les flores cryptogène et exotique sont peu représentées. Enfin, la majorité des relevés floristiques réalisés dans les PP (52/60 à Europa ; 56/63 aux Glorieuses) a pu être rattachée à un habitat de référence tel que défini par V. Boulet (2016 ; 2017). L'ensemble de ces résultats semble indiquer que le protocole de PP appliqué sur ces deux territoires a bien ciblé les végétations naturelles et qu'il permet un échantillonnage correct de la diversité floristique globale en indigènes. La surface des PP n'influence pas la richesse spécifique observée, ce qui permet d'analyser conjointement l'ensemble des données pour chaque territoire. Ce résultat conforte le



©Jean Hivert

Figure 16 : Illustration du système intérieur du plateau récifal avec la savane à *P. aphylla* (premier plan) et la forêt à *E. stenoclada* et *F. marmorata* (second plan) [Europa]



©Antoine Chauvrat



©Jean Hivert

Figure 17 : Illustrations de zones recolonisées par deux espèces de cicatrisation (*P. altissima* à gauche et *B. coccinea* à droite) suite à des feux de brousse [Europa]



©Jean Hivert

Figure 18 : Illustration d'une trouée dans la forêt à *E. stenoclada* (placette permanente 66) [Europa]

choix méthodologique des surfaces d'échantillonnage. Concernant le nombre de réplicas, certains habitats (par exemple, les habitats 3, 6 et 13 à Europa) sont clairement sous échantillonnés (Annexes 7 et 10). Il serait judicieux d'agrandir le réseau de PP de ces habitats afin de disposer d'un nombre homogène de PP par habitat ce qui rendrait l'analyse plus robuste.

4.2. Structure et dynamique des végétations naturelles

4.2.1. Europa

L'habitat 1 représente la savane à *P. aphylla*, le stade post-pionnier des habitats 2 et 3 qui constituent deux sous-ensembles plus évolués de l'habitat de forêt adlittorale à *E. stenoclada* et *F. marmorata* sur le système intérieur du plateau récifal. Dans cet ensemble la présence de bosquets à *E. stenoclada* et *F. marmorata* alternent avec les espaces ouverts de savane à *P. aphylla* (Figure 16). Ces clairières peuvent également être colonisées par *A. talbotii* (qui forme une nappe avec *P. aphylla*) ou par des espèces pionnières de cicatrisation forestière telles que *P. altissima* et *B. coccinea* qui vont recoloniser le milieu suite à une perturbation telle qu'un incendie (Boullet, 2006) (Figure 17). Dans cet ensemble, la savane à *P. aphylla* est un milieu ouvert qui tend à évoluer vers un milieu forestier fermé. L'étude de la dynamique successionnelle de ces habitats montre par exemple que *P. altissima* est voué à disparaître sous la concurrence du *P. aphylla* qui va à son tour régresser suite à l'évolution l'*E. stenoclada* (Boullet, 2006). Ainsi, les PP 2, 52, 67 font preuve d'une telle dynamique progressive alors que les PP 28 et 36 illustrent des zones où la végétation semble avoir peu évoluée du stade de savane. Le sous-ensemble forestier à *F. marmorata* présente une certaine stabilité des taxons qui structurent sa végétation (*F. marmorata* et *P. aphylla*), indiquant une dynamique linéaire. Cependant, la PP à *F. marmorata* qui se situe proche des zones perturbées associées au camp militaire et à la piste d'aviation a vu son jeu d'espèces compagnes évoluer entre l'état 0 et l'état 1. Un cortège d'herbacées thérophytes (annuelles) est apparu à l'état 1 (*Eragrostis ciliaris*, *Corchorus trilocularis*, *Phyllanthus maderaspatensis*, *Mollugo nudicaulis*). Ces variations dans la composition floristique sont probablement dues à un effet saison puisque les relevés ont été réalisés à des périodes phénologiques différentes. L'installation d'un taxon exotique *C. trilocularis* semble indiquer qu'il est en cours de colonisation du plateau récifal semi-aride alors qu'il était jusque-là uniquement présent sur la zone du camp (Hivert, comm. pers., 2018). Le sous-ensemble forestier à *E. stenoclada* (cluster 2) présente une dynamique progressive sur certaines zones (PP 42) où l'évolution de l'habitat est perceptible à travers la croissance d'*E. stenoclada* qui passe en strate arbustive basse au détriment de la strate herbacée. En parallèle, *P. altissima* disparaît de cette strate arbustive en cours de fermeture qui ne correspond plus à son optimum écologique. Un phénomène de dynamique cyclique interne est également perceptible dans cet habitat au sein des PP 5 et 66 où un cyclone aurait provoqué des trouées dans la forêt (Figure 18). Un tel chablis a



Figure 19 : Illustration des habitats de matorrals à *P. altissima* (placette 06 de l'habitat 4 à gauche et placette 61 de l'habitat 5 à droite) [Europa]



Figure 20 : Illustration du *P. altissima* sous le morphe normal (à gauche) et crassulescent (à droite) [Europa]



Figure 21 : Illustration de l'habitat de friche *B. coccinea* à l'état 0 (à gauche) et à l'état 1 (à droite) [Europa]

favorisé le retour de taxons tels que *B. coccinea*, *P. aphylla* et *A. talbotii*. Ces derniers vont former un voile transitoire correspondant à un stade post-pionnier qui favorise la mise en place de nouveaux cycles de régénération et de maturation conduisant au stade forestier climacique (Boullet, comm. pers., 2018). L'impact causé par le broutage et le piétinement des chèvres semble favoriser le turn-over des taxons appétents dans le temps tels que *Capparis cartilaginea*, *Cynanchum luteifluens*, *E. ciliaris* ou *P. maderaspatensis* sur les PP 18, 42 et 43.

Sur le dendrogramme d'Europa, les clusters 4 et 5 forment un deuxième groupe à un niveau de similarité de plus de 30%. A 40%, ces clusters se sont dissociés en raison de la strate occupée par *P. altissima*, l'espèce caractéristique de ces 2 habitats de matorrals (Figure 19). Elle est présente dans la strate herbacée pour le cluster 4 et dans la strate arbustive basse pour le cluster 5. Cette différence dans la stratification a engendré une séparation en 2 groupes distincts de PP malgré une forte similarité floristique. Ce groupe des matorrals présente la particularité de croître sur la plupart des substrats d'Europa (sable, galet ou karst corallien). Cela s'explique par la plasticité écologique de *P. altissima*, un taxon indigène anémochore (dissémination des graines par le vent) qui s'étend de l'adlittoral au supralittoral où il adopte un morphe crassulescent (Figure 20). Tout comme *B. coccinea*, cette espèce est pyrophile, c'est-à-dire que le feu est bénéfique à leur installation. Au travers de la végétation s'inscrit donc l'histoire des feux de brousse, tels que ceux inhérents à la culture du sisal. Ces incendies volontaires ont profondément remodelé le paysage du plateau récifal d'Europa en favorisant le retour de certains milieux à un stade successional peu évolué (Boullet, 2006). Bien que ces habitats de matorrals présentent globalement peu de modifications entre l'état 0 et l'état 1, il convient de noter que certaines PP (13 et 61) ont vu une diminution du taux de recouvrement de *B. coccinea* dans le temps, expliquée soit par un effet saison, soit par le broutage par les chèvres, soit par l'amorce d'un changement de stade successional.

Enfin l'habitat de friche à *B. coccinea* (cluster 6), associé au système du plateau récifal, montre des changements importants dans sa composition floristique et dans leur taux de recouvrement (Figure 21). Cependant, sachant que cet habitat n'est représenté que par une seule PP à faible diversité spécifique, ces résultats ne permettent pas d'y associer une dynamique quelconque.

Un autre groupe rassemble les clusters 7, 8 et 9 selon un indice de similarité supérieur à 20%. Ces habitats ont en commun d'appartenir aux systèmes de sansouïres et steppes salées paléotropicales. Ces systèmes salins à subsalins s'organisent selon les niveaux topographiques et physiologiques de la grande plaine intérieure qui enveloppe les rives du lagon d'Europa (Boullet, 2016). Ils peuvent également évoluer le long d'un gradient d'hydromorphie modifié par la présence de crabes qui creusent des trous dans la boue corallienne entraînant une modification du régime hydrique (Boullet, 2014). Ainsi, les PP des clusters 7 et 8 représentent les sansouïres des niveaux topographiques inférieurs où les sansouïres à *S. portulacastrum* de bas niveau (cluster 7) qui sont



Figure 22 : Illustrations des habitats de sansouïre à *S. portulacastrum* (placette permanente 63 à gauche) et de sansouïre à *T. indica* impactée par un phénomène de brûlin (placette permanente 23 à droite) [Europa]



Figure 23 : Évolution de la placette permanente 41 de l'habitat de steppe et notamment de *S. macrostachyum* avant (à gauche) / après (à droite) l'installation d'une colonie de *Sterna fuligineuse* [Europa]



Figure 24 : Évolution de la placette permanente 65 de l'habitat de fourré à de *P. acidula* avant (à gauche) / après (à droite) le passage d'une houle cyclonique [Europa]



Figure 25 : Illustrations des habitats de mangroves à *A. marina* (placette permanente 39 à gauche) et de mangroves *R. mucronata* (placette permanente 17 à droite) [Europa]

surmontées des sansouïres à *T. indica* de haut niveau (cluster 8) (Figure 22). Dans la continuité de ces systèmes de sansouïres s'étend dans la partie supérieure l'habitat de steppe saumâtre à *S. macrostachyum* (cluster 9). Cet ensemble de clusters illustre une graduation floristique et morphologique où la physionomie passe progressivement de la 'sansouïre pure' à la 'steppe pure'. D'un point de vue dynamique, les habitats de sansouïres évoluent très peu. Ils sont parfois enrichis par des semences d'*Avicennia marina* transportées par la mer mais leur installation semble provisoire (PP 22). Ce système semble donc stable même si des variations locales peuvent résulter de fluctuations internes des conditions d'hydromorphie et de salinité (Boullet, 2014). Hormis la PP 40, l'ensemble des PP de sansouïres à *T. indica* ont vu une diminution plus ou moins marquée du recouvrement de ce dernier à l'état 1. Cela pourrait être dû à des phénomènes de marées hautes exceptionnelles qui auraient provoqué une stagnation inhabituelle d'eau salée entraînant la mort de cette salicorne brûlée par le sel (phénomène de brûlin). *T. indica* étant plus sensible à l'immersion que *S. portulacastrum*, aurait été plus impactée par ce phénomène qui serait également à l'origine de la disparition des taxons herbacés de la PP 14 des steppes salées. De plus, la présence chaque année de colonies de Sterne fuligineuse dans l'habitat de steppe aurait influencé la dynamique de la végétation des PP 41 et 55 en engendrant une diminution de *S. macrostachyum* (Figure 23).

Les clusters 10 et 11 font tous deux partie des systèmes littoraux où l'un se développe sur un système dunaire (*S. maritima*) et l'autre sur un système de galets (*P. acidula*). Ces deux habitats présentent une physionomie similaire en fourrés, souvent anémomorphosés (déformation de la cime du tronc d'un arbre résultant de l'action du vent). Les conditions écologiques strictes de ces milieux ne permettent globalement pas de modifications graduelles de leur composition floristique et de leur taux de recouvrement. Cependant, ces habitats littoraux sont soumis à des régimes de perturbation tels que la houle cyclonique qui peut engendrer une dynamique régressive. Par exemple, la PP 65 a vu sa végétation de *P. acidula* relevée à l'état 0 totalement détruite en 2016 (Figure 24). A l'état 1, cette PP présentait un stade pionnier composé d'espèces adaptées à la salinité (*Lepidium englerianum* et *P. altissima*). Concernant l'habitat de fourré à *S. maritima*, à l'état 1 la PP 35 présentait des individus couchés, les PP 31 et 16 avaient perdu leurs piquets de bornage et une dune s'était formée dans la PP 16, signes du passage de la mer.

Les habitats 12 et 13 appartiennent au système de mangroves lagonaires coralliennes médiolittorales. Chacun montre une physionomie et une zonation particulières. En effet, la mangrove interne à *A. marina* est monospécifique, pionnière et basse, elle se développe en limite supérieure de la zone intertidale en périphérie du lagon d'Europa. La mangrove centrale à *R. mucronata* et *C. tagal* présente une stratification verticale plus importante, elle se développe en frange le long des chenaux du grand lagon (Boullet, 2008). Ces deux habitats (Figure 25) semblent avoir atteint un équilibre écologique avec une saturation floristique de la niche les rendant alors

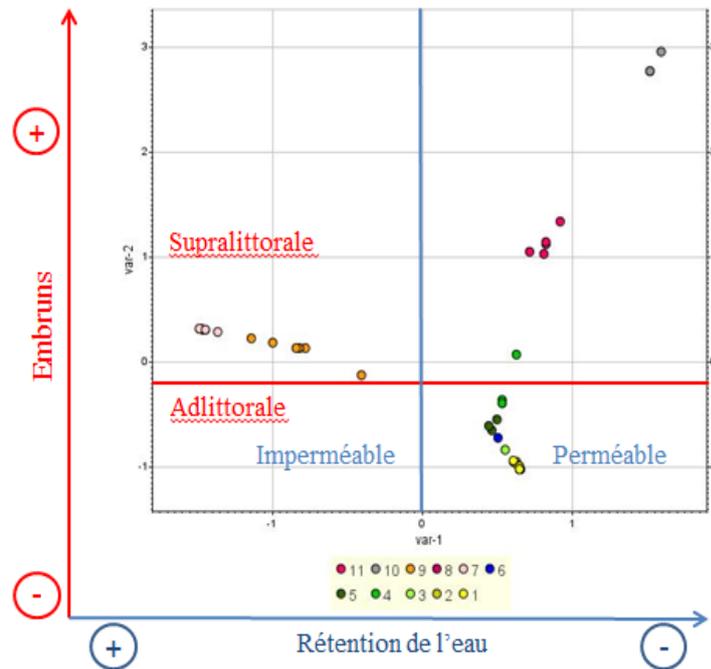


Figure 26 : Ordination des groupes de placettes permanentes d'Europa caractérisées par leur type d'habitats par la méthode d'Analyse Factorielle des Correspondances selon un indice de similarité de 40% et selon deux axes (1: Savane adlittorale à *Plumbago aphylla* ; 2: Forêt adlittorale à *Euphorbia stenoclada* ; 3: Forêt adlittorale à *Ficus marmorata* ; 4: Mattoral supralittoral à adlittoral à *Psiadia altissima* sur sable, galet ou karst ; 5: Mattoral supralittoral dunaire à *Psiadia altissima* ; 6: Friche adlittorale à *Boerhavia coccinea* ; 7: Sansouïres médiolittorale et supralittorale de bas niveau à *Sesuvium portulacastrum* ; 8 Sansouïre supralittorale de haut niveau à *Tecticornia indica* ; 9: Steppe salée supralittorale à *Sclerodactylon macrostachyum* ; 10 : Fourré supralittoral sur galets à *Pemphis acildula* ; 11 : Fourré supralittoral halophile pionnier à *Suriana maritima*)



Figure 27 : Illustrations de l'habitat de sansouïre à *S. portulacastrum* (placette permanente 1 à gauche) et de l'habitat d'ourlet à *A. aspera* (placette permanente 2 à droite) situées sur l'îlot aux Crabes [Glorieuses]

stables dans le temps. Ils ne semblent pas témoigner de changements importants du régime hydrique ou d'autres modifications majeures des conditions du milieu.

L'AFC construite à partir d'une projection de l'ensemble des relevés associés aux PP (hormis ceux de mangroves) met en évidence l'organisation des habitats selon les deux paramètres environnementaux les plus influents. Cependant toutes les variables présentent une valeur explicative faible dont la valeur explicative maximum est de 10,63%. De manière générale, le déterminisme de la végétation est contraint par les facteurs abiotiques étroitement liés. Ici, dans une zone géographique restreinte au sud-ouest de l'océan Indien, a fortiori, en contexte insulaire, ces facteurs varient peu, ce qui explique le faible poids relatif des variables de l'AFC les uns par rapport aux autres (Lacoste, comm. pers., 2018). Cependant l'AFC permet de mettre en évidence les deux facteurs qui influent le plus (Figure 26). La projection des PP sur l'axe 1 permet d'interpréter cet axe comme un gradient inverse de la capacité du sol à retenir l'eau. Les habitats de sansouïres (clusters 7 et 8) sont caractérisés par un substrat composé d'une dalle karstique à faible profondeur recouverte par de la boue corallienne. Cela favorise une bonne rétention de l'eau qui est exacerbée par l'action des crabes terrestres (Boullet, 2014). L'habitat de steppe (cluster 9) est formé sur le même type de substrat et montre une diminution régulière de l'abondance des crabes vers sa partie haute réduisant son imperméabilité (Boullet, 2014). A un niveau intermédiaire les habitats de matorrals, de friche, de forêts et de savane évoluent sur des sols composés de sable et de matériaux coralliens allant des débris fins aux blocs de madrépores. Ces matériaux sont posés sur une dalle corallienne ce qui confère au sol une perméabilité intermédiaire. Les habitats de fourré à *S. maritima* (cluster 11) et à *P. acidula* (cluster 10) évoluent sur des substrats formés de sable, de galet ou de karst qui sont très perméables et ne permettent donc pas de retenir l'eau. La projection des PP sur l'axe 2 permet d'interpréter cet axe comme un gradient d'exposition aux embruns. La savane, les forêts, la friche et les matorrals (clusters 1, 2, 3, 4 et 5) sont faiblement exposés aux embruns soit du fait de leur éloignement au littoral, soit parce que les dunes littorales jouent un rôle de barrière naturelle. Sur la partie centrale de l'AFC se retrouvent deux PP appartenant respectivement au cluster 4 (PP 33) et au cluster 9 (PP 32) et qui sont plus soumises à l'embrun compte tenu de leur situation littorale (Annexe 8). Les habitats de steppe et de sansouïres (clusters 7, 8, 9) bien qu'ils soient considérés comme médio- et supralittoral, sont soumis à l'influence haline via la marée provenant du lagon interne qui pénètre à l'intérieur des terres mais sont faiblement soumis aux embruns. Enfin, les habitats des fourrés supralittoraux (clusters 10 et 11) sont les habitats les plus exposés aux embruns de par leur situation en bord de mer.



Figure 28 : Illustrations de l'habitat de fourré à *P. acidula* (placette permanente 4) composé de *P. acidula* et de *S. macrostachyum* [Glorieuses]



Figure 29 : Illustrations des habitats forestiers à *P. grandis* (placette permanente 41 à gauche) et à *C. subcordata* (placette permanente 45 à droite) [Glorieuses]



Figure 30 : Illustration de l'accumulation au sol des ramilles de Filao 'paille filao' entre des patches forestiers [Glorieuses]

4.2.2. Les Glorieuses

La sansouïre corallienne médiolittorale à *S. portulacastrum* et l'ourlet supralittoral à *A. aspera* sont deux habitats peu représentés aux Glorieuses (Figure 27). Ils sont conditionnés par un substrat de galets coralliens uniquement présent sur l'îlot aux Crabes (Boullet, 2017). Seul *A. aspera* a vu son taux de recouvrement diminuer, probablement suite au passage de la mer dont témoigne la perte des piquets de bornage des 2 PP. En effet, ce taxon résiste au embruns mais pas à l'immersion même provisoire contrairement à *S. portulacastrum*. L'habitat de fourré littoral à *P. acidula* se différencie des autres par ses conditions environnementales originales aux Glorieuses (karst soumis aux embruns) (Figure 28). Ces paramètres restreignent la flore à deux taxons dont les populations semblent particulièrement adaptées aux conditions du milieu puisqu'elles sont constantes entre l'état 0 et l'état 1.

Hormis les clusters 1, 2 et 10, les habitats identifiés sur la Grande Glorieuse ont été rassemblés selon leur type sociologique structural. Se distinguent ainsi, à un faible indice de similarité, l'ensemble des forêts, celui des fourrés et manteaux et celui des pelouses.

Le premier ensemble est représenté par les habitats de forêts dunaires coralliennes adlittorales à *P. grandis* ou *C. subcordata* (Figure 29). Bien qu'ils forment un ensemble du fait de leur physiologie commune, ces forêts forment deux habitats distincts. Les PP à *P. grandis* sont majoritairement situées sur le système adlittoral interne, hormis la PP 44 qui est localisée au sud, à la limite entre les systèmes adlittoral externe et le littoral tout comme celles à *C. subcordata*. Leur positionnement aussi proche du littoral alors qu'il s'agit d'habitats adlittoraux résulte de la dynamique morphologique de l'île. En effet, les littoraux sud et sud-est de la Grande Glorieuse montrent une régression de leur trait de côte dû à des phénomènes d'érosion qui vont progressivement emporter la végétation littorale typique. Entre l'état 0 et l'état 1, les espèces structurantes, *P. grandis* et *F. grevei*, sont passées sur des strates supérieures ce qui a tendance à augmenter la fermeture du milieu. Cela provoque l'exclusion de plusieurs taxons indigènes ou exotiques positionnés en ourlets autour des formations forestières, tels que *Boerhavia* sp.1 et diverses graminées (*D. ctenioides*, *Cenchrus echinatus*, *Daknopholis boivinii*) ainsi que *Passiflora suberosa*, une liane exotique héliophile à photophile. Cet habitat est constitué de patchs forestiers discontinus séparés par des zones envahies de Filao dont l'accumulation des ramilles au sol peut bloquer le développement des herbacées en lisière ainsi que la régénération des espèces structurantes (Figure 30). Le filao limite considérablement le processus dynamiques dunaire alors que la mobilité des dunes garantit le renouvellement et la diversité des habitats (Hivert et al., 2017). Cela peut expliquer l'absence de plantules et de jeunes individus de *P. grandis*. Les PP de l'habitat 4 de forêt dunaire à *C. subcordata* présentent le même pattern de croissance que l'habitat 3 et montrent l'exclusion dans le temps des taxons les moins adaptés à leur situation littorale (*A. aspera* et *P. tuberosa* notamment)



Figure 31 : Illustration de l'habitat de fourré dunaire avec / sans *S. taccada*, avec / sans *S. maritima* et avec / sans *H. foertherianum* (placette 32 à gauche) et de l'habitat de manteau dunaire à *G. speciosa* (placette 17 à droite) [Glorieuses]



Figure 32 : Illustration de la colonisation de *S. taccada* par *C. filiformis* sur la placette permanente 46 [Glorieuses]



Figure 33 : Illustration de l'érosion marine sur la placette permanente 40 de l'habitat de manteau à *G. speciosa* [Glorieuses]

tandis que *S. taccada* se développe sensiblement. Ces deux habitats forestiers résultent d'une dynamique progressive et ils ne semblent pas subir de perturbations brutales.

Le deuxième ensemble rassemble les PP des habitats des fourrés dunaires coralliens (clusters 5 et 6) et de l'habitat de manteau dunaire (cluster 7) (Figure 31) selon un indice de similarité inférieur à 20%. Ces 3 habitats forment un ensemble en raison de leur physionomie proche. L'habitat 6 de fourrés avec ou sans *S. taccada*, avec ou sans *S. maritima* et avec ou sans *H. foertherianum* qui est strictement littoral et se situe généralement sur des zones d'engraissement (zone d'accumulation de sable) en sable favorables à l'installation de végétations pionnières. Cet habitat 6 constitue un stade post-pionnier dont l'habitat 5 de fourré à *H. foertherianum* et *S. maritima* est un stade dynamique légèrement plus évolué du fait de son installation plus ancienne. L'habitat 5 marquerait l'ancien trait de côte qui ne cesse de s'éloigner du littoral actuel et donc de son optimum écologique. Cela se traduit par exemple par l'apparition à l'état 1 de taxons peu adaptés au sel tel que *P. suberosa*. A contrario, l'habitat 7 de manteau dunaire à *G. speciosa* correspond à des végétations de la zone adlittorale qui se retrouvent parfois à proximité du trait de côte consécutivement aux phénomènes de régression littorale. Ces phénomènes pourraient provoquer une succession topographique sur le long terme par la modification du couvert végétal en lien avec la transformation topographique du milieu. Un caractère constant à ces trois habitats est la présence fréquente de *Cassytha filiformis*. Cette liane-épiphyte indigène est un parasite qui s'enroule autour d'autres plantes dont elle se nourrit grâce à des suçoirs (Boullet et al., 2018). Son impact sur les taxons structurants est souvent fort car elle peut entraîner la mort de son hôte, engendrant alors une succession biotique. L'exemple le plus flagrant est représenté par la PP 46 de l'habitat 6 où *C. filiformis* avait entièrement colonisé *S. taccada* (état 0) (Figure 32). De plus, les PP situées sur le littoral montrent une dynamique dans leur végétation due à l'influence de la houle et des courants marins. Le passage de la mer, marqué par la perte des piquets de bornage, a favorisé l'accumulation d'une laisse de mer (PP 39, 40 et 51) qui va enrichir la flore de semences dérivantes dont certaines sont aptes à s'installer de manière fugace. L'influence marine peut également entraîner la disparition de certains taxons de la strate herbacée balayée par la mer, voire un remaniement complet de la flore structurante (Figure 33). Enfin, les PP 101 et 102 (habitat 6) situées sur la zone supralittorale du secteur d'engraissement au nord-est présentent des profils pionniers qui s'enrichissent en taxons au fil du temps.

Les clusters 8 et 9 ont été regroupés dans l'ensemble des pelouses dunaires coralliennes du fait de leur physionomie semblable (Figure 34). Cependant, ces habitats sont distincts puisque les pelouses post-pionnières (habitat 8) font partie du système adlittoral alors que les pelouses pionnières (habitat 9) sont des habitats littoraux adaptés à l'influence de la salinité. Les modifications observées entre l'état 0 et l'état 1 sont probablement dues à un effet saison sachant que la plupart des taxons relevés dans ces PP sont des thérophytes et que les relevés ont été effectués à des



Figure 34 : Illustrations des habitats de pelouse à *D. ctenioides* (placette permanente 6 à gauche) et à *D. ctenioides* et *S. virginicus* (placette permanente 43 à droite) [Glorieuses]



Figure 35 : Illustration de l'accumulation au sol de la paille Filao sur l'habitat de pelouse à *D. ctenioides* de la placette permanente 30 [Glorieuses]

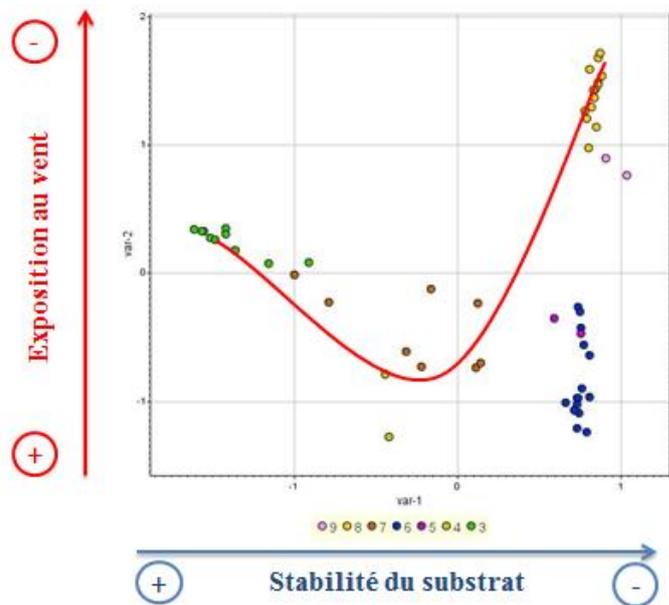


Figure 36 : Ordination des groupes de placettes permanentes des Glorieuses caractérisées par leur type d'habitat par méthode d'Analyse Factorielle des Correspondances selon un indice de similarité de 20% et selon deux axes (Légendes : 3 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Pisonia grandis* ; 4 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Cordia subcordata* ; 5 : Fourré dunaire corallien littoral à *Heliotropium foertherianum* et *Suriana maritima* ; 6 : Fourré dunaire corallien littoral avec / sans *Scaevola taccada*, avec / sans *Suriana maritima* et avec / sans *Heliotropium foertherianum* ; 7 : Manteau dunaire corallien adlittoral ou supralittoral à *Guettarda speciosa* ; 8 : Pelouse post-pionnière dunaire corallienne adlittorale à *Dactyloctenium ctenioides* ; 9 : Pelouse pionnière dunaire corallienne littorale à *Dactyloctenium ctenioides* et *Sporobolus virginicus* ; Courbe rouge = courbe d'évolution de la végétation)

périodes phénologiques différentes. *C. filiformis* est généralement en progression sur les PP de l'habitat 8 ce qui impacte les autres taxons. De plus, les PP 29 et 30 de cet habitat présentent une forte densité au sol de ramilles de Filao (paille) qui menace le développement des herbacées (Figure 35). Certains taxons arbustifs, tels que *Flueggea virosa* ou *S. taccada* ont fait leur apparition sur les PP 7, 8, 11, 18 et 42 (habitat 8) et sur la PP 37 (habitat 9), ce qui pourrait indiquer une fermeture progressive du milieu.

L'AFC (Figure 36) construite à partir d'une projection de l'ensemble des relevés associés aux PP (hormis ceux des habitats 1, 2 et 10) met en évidence l'organisation des habitats selon les deux paramètres environnementaux les plus influents. Cependant, comme pour Europa l'amplitude des variables explicatives est faible et répartie sur plusieurs variables du fait de la petite taille du territoire. La projection des PP sur l'axe 1 permet d'interpréter cet axe comme un gradient inverse de stabilisation du substrat. Les formations forestières à *P. grandis* et à *C. subcordata* (cluster 3 et 4) et les manteaux à *G. speciosa* (cluster 7) nécessitent une certaine stabilité du substrat dans le temps afin que leur développement y soit possible. Les formations de fourrés à *H. foertherianum*, *S. taccada* et *S. maritima* (cluster 5 et 6) constituent une végétation dunaire adaptée aux mouvements du substrat. Les pelouses (cluster 8 et 9) sont constituées de taxons de petite taille avec des systèmes racinaires peu développés ne nécessitant pas un substrat stable pour leur développement. La Grande Glorieuse voit ses paysages fortement marqués par des formations dunaires naturellement dynamiques allant des dunes embryonnaires des hauts de plage à des systèmes de dépressions dunaires internes (Boullet, 2005). La stabilité du substrat conditionnerait donc l'organisation des divers types de végétation. La projection des placettes sur l'axe 2 permettrait d'interpréter cet axe comme un gradient inverse d'exposition au vent. Les PP projetées sur la partie négative de l'axe 2 représenteraient les habitats les plus soumis au vent. Les habitats de fourrés dunaires coralliens (clusters 5 et 6) sont les habitats les plus exposés au vent du fait de leur position littoral. Les forêts à *C. subcordata* (cluster 4) et les manteaux à *G. speciosa* (cluster 7) semblent également soumis au vent du fait de leur hauteur et de leur situation peu éloignée du littoral. La forêt à *P. grandis* (cluster 3) forme un groupe intérieur de végétation qui prend place dans des zones de dépressions dunaires (Boullet, 2005) ce qui expliquerait une influence moindre du vent. Les pelouses post-pionnières (cluster 8) adlittorales seraient faiblement impactées par le vent du fait de la petite taille de leur flore et de leur positionnement dans le secteur adlittoral. En revanche, les pelouses pionnières seraient un peu plus soumises au vent car elles se situent en position littorale. L'influence de ces deux facteurs sur la projection des PP met en évidence un gradient dépendant de la dynamique des dunes et de l'action du vent.

5. CONCLUSION

A travers les réseaux de PP, 2/3 de la flore indigène globale a été relevée à Europa et aux Glorieuses. Les taxons indigènes représentent respectivement 85,7% et 75,4% de la diversité floristique échantillonnée. Le protocole de terrain apparaît représentatif de la diversité floristique indigène de ces territoires. Sur le plan du traitement des données, ce stage a permis de définir une méthodologie d'analyse de la structure et de la dynamique des végétations naturelles. Dans le but d'identifier la correspondance de chaque PP avec un habitat naturel de référence, chacune a été classée parmi les relevés phytosociologiques réalisés antérieurement. Ainsi, 52 PP sur 60 ont été retenues à Europa contre 56 PP sur 63 aux Glorieuses. La méthode de CAH a permis de rassembler les placettes par type d'habitat nommé sur la base des typologies de la végétation et des habitats. A Europa, 13 habitats se profilent contre 10 aux Glorieuses. L'ordination à travers une AFC a permis de comprendre l'organisation structurale des habitats. Les végétations de ces petites îles plates ont en commun d'être soumises à divers facteurs écologiques dont aucun n'est prépondérant. Cependant, ceux qui conditionnent le plus les habitats identifiés sont les embruns et la capacité du sol à retenir l'eau à Europa, et la stabilité du substrat et l'exposition au vent aux Glorieuses. En termes de dynamique, une méthode descriptive de comparaison des taux de recouvrement entre l'état 1 et l'état 0 a permis de mettre en évidence les PP présentant les plus grandes modifications. Sur Europa, les végétations apparaissent globalement stables dans le temps ou s'inscrivant dans une dynamique progressive lente. Seules quelques PP ont vu leur flore évoluer brutalement suite à des perturbations telles que des cyclones, la présence massive de sternes fuligineuses nichant au sol ou encore l'impact des chèvres. Alors que sur Europa les habitats apparaissent préservés, les perturbations anthropiques liées à l'exploitation des Glorieuses affectent la naturalité des habitats. La dynamique dunaire, essentielle à l'évolution des végétations intérieures, est par exemple totalement bloquée par l'invasion du Filao, une espèce exotique favorisée par l'homme. Concernant les végétations littorales, elles sont fortement influencées par la morphologie variable du trait de côte. Une telle méthodologie pourra être appliquée aux données des PP de Tromelin et de Juan de Nova et permettre ainsi de comparer les végétations naturelles des îles Éparses selon un gradient latitudinal le long du canal du Mozambique. D'autre part, des jeux de données restent à analyser tels que les mesures de hauteur associées à chaque taxon et les mesures de diamètre et de hauteur des arbres suivis individuellement. Ces données permettront éventuellement d'alimenter des modèles de croissance et alors de prévoir à plus long terme l'évolution des végétations.

BIBLIOGRAPHIE

- Bioret, F., Géhu, J.-M., 2008. Révision phytosociologique des végétations halophiles des falaises littorales atlantiques françaises. *Fitosociologia* 45, 75–116.
- Boullet, V., 2005. Flore et végétation. Mission îles Glorieuses (du 10 au 16 août 2005). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 7 p.
- Boullet, V., 2006. Flore et végétation. Mission îles Europa (du 24 mai au 3 juin 2006). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 11 p.
- Boullet, V., 2008. Typologie détaillée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 11 p.
- Boullet, V., 2014. La végétation de l'île Europa (canal du Mozambique).1 - Sansouïres et steppes salées. *Doc. phytosoc.* 1, 500–535.
- Boullet, V., 2016. Typologie abrégée de la végétation et des habitats de l'île d'Europa. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 9 p.
- Boullet, V., 2017. Typologie abrégée de la végétation et des habitats des îles Glorieuses. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 15 p.
- Boullet, V., Hivert, J., Gigord, L.D.B., 2018. An updated account of the vascular flora of the Iles Eparses (Southwest Indian Ocean). *Atoll Res. Bull.* 614, 1–64.
- Buckley, R.C., 1985. Distinguishing the effects of area and habitat types on Island plant species richness by separating floristic elements and substrate types and controlling for island isolation. *J. Biogeogr.* 12, 527–535.
- Caceres, S., 2003. Etude préalable pour le classement en Réserve Naturelle des Iles Eparses. Mémoire de DESS. Université de la Réunion.
- Cherrier, J.-F., Tetuanui, W., 1992. Bois et forêts des atolls de Polynésie. *Bois For. Trop.* 231, 29–34.
- Comte, J.C., Join, J.-L., Banton, O., Nicolini, E., 2014. Modelling the response of fresh groundwater to climate and vegetation changes in coral islands. *Hydrogeol. J.* 22, 1905–1920.
- Conservatoire botanique national de Mascarin (Hivert J., Cuidet, Y., auteurs principaux), 2013. Flore et végétations des îles Éparses. Disponible à " <http://ileseparses.cbnm.org/> " (accessed 2.12.17).

- Cushman, J.H., 1995. Ecosystem-level consequences of species additions and deletions on islands, in: Vitousek, P.M., Loope, L.L., Adersen, H. (Eds.), *Islands: Biological Diversity and Ecosystem Function*. USA: Springer-Verlag, New York, pp. 135–147.
- Da Lage, A., Métaillé, G. (coord.), 2015. *Dictionnaire de Biogéographie végétale*, Nouvelle édition encyclopédique et critique, CNRS Édition, Paris.
- Dajoz, R., 1985. *Précis d'Écologie*. Cinquième éd. Dunod Edition, Paris.
- Delassus, L., Magnanon, S., Colasse, V., Glémarec, E., Guitton, H., Laurent, É., Thomassin, G., Bioret, F., Catteau, E., Clément, B., Diquelou, S., Felzines, J.-C., Foucault, B. de, Gauberville, C., Gaudillat, V., Guillevic, Y., Haury, J., Royer J.-M., Vallet, J., Geslin, J., Goret, M., Hardegen, M., Lacroix, P., Reimringer, K., Waymel, J., Zambettakis, C., 2014. *Classification phytosociologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire*. Les cahiers scientifiques et techniques, 1, Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 262 p.
- Delépine, R., Maugé, L.-A., Padovani, A., 1976. Observations écologiques et climatologiques dans les îles Europa, Glorieuses et Tromelin, in : Guézé P. (dir.), *Biologie marine et exploitation des ressources de l'océan Indien occidental*. Travaux et Documents de l'O.R.S.T.O.M., Saint Denis, la Réunion, pp. 81–112.
- Duvat, V., Magnan, A., Gattuso, J.-P., 2015. Les petites îles, l'océan et le climat. Disponible à "http://www.ocean-climate.org/wp-content/uploads/2015/03/FichesScientifiques_petites-iles.pdf" (accessed 13.05.18).
- Eagleson, P.S., 1982. Ecological Optimality in Water-Limited Natural Soil-Vegetation Systems: 1. Theory and hypothesis. *Water Resour. Res.* 18, 325–340.
- Ellenberg, H., Mueller-Dombois, D., 1967. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Ber. geobot.* 37: 56-73.
- Fosberg, F.R., 1956. *Military geography of the northern Marshall Islands*. Intelligence Division, Office of the Engineer, Headquarters U.S.A.F. (Far East).
- Fosberg, F.R., 1953. Vegetation of central Pacific atolls, a brief summary. *Atoll Res. Bull.* 23, 1–25.
- Génot, J.-C., 2006. Vers un changement « climacique » ? *Courr. environ. INRA* 53, 129–132.
- Goldberg, W. M., 2016. Atolls of the world: revisiting the original checklist. *Atoll Res. Bull.* 610, 1–47.
- Haverkamp, P.J., Shekeine, J., De Jong, R., Schaepman, M., Turnbull, L.A., Baxter, R., Hansen, D., Bunbury, N., Fleischer-Dogley, F., Schaepman-Strub, G., 2017. Giant tortoise habitats under increasing drought conditions on Aldabra Atoll—Ecological indicators to monitor rainfall anomalies and related vegetation activity. *Ecol. Indic.* 80, 354–362.

- Häuselmann, A., Trombini, A., 2007. Rapport de Mission Europa (28/08/07 au 21/09/07). Laboratoire d'Écologie Marine ECOMAR, île de La Réunion, 10 p.
- Hivert, J., 2015. Mission îles Glorieuse (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 p.
- Hivert, J., Bouillet, V., Anxionnaz, P., Gigord, L., 2017. Compte-rendu scientifique et technique de mission de moyenne durée d'étude de la flore et des habitats des îles Glorieuses (août-septembre 2017). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 61 p.
- Hivert, J., Gigord, L.D.B., 2012. Dispositif de placettes permanentes de suivi des végétations des îles Éparses : notice méthodologique & bordereau de terrain. Document technique, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 21 p.
- Hivert, J., Gigord L., 2016. Synthèse, priorisation et propositions d'actions de gestion conservatoire et de suivi scientifique de la flore des îles Éparses sur la période 2016-2020. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, île de La Réunion, 36 p.
- Hivert, J., Ringler, D., 2016. Impact de la chèvre (*capra hircus*) sur la flore d'Europa (Canal du mozambique) : Bilan des connaissances et perspectives d'études. Rapport non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin & Terres Australes et Antarctiques Françaises, 13p.
- Hoareau, A., 1993. Les îles Éparses: histoire et découverte. Azalées Éditions, Saint-Denis, La Réunion.
- Johnson, M.P., Raven, P.H., 1973. Species number and endemism: the Galapagos Archipelago revisited. *Science* 179, 893–895.
- Joseph, P., 2009. La végétation forestière des Petites Antilles : Synthèse biogéographique et écologique, bilan et perspectives, Editions Karthala, Paris.
- Larrue, S., 2014. Cyclones influence native plant diversity on 22 remote high islands of French Polynesia and Pitcairn (eastern Polynesia). *Phys. Geogr.* 35, 497–513.
- Larrue, S., Butaud, J.-F., Dumas, P., Ballet, S., 2015. Native plant species richness on Eastern Polynesia's remote atolls: Which abiotic factors influence its spatial pattern? *Progr. Phys. Geogr.* 40, 112–134.
- Losos, J.B., Ricklefs, R.E., 2009. Adaptation and diversification on islands. *Nature* 457, 830–836.
- MacArthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press., Princeton.

- McMaster, R.T., 2005. Factors influencing vascular plant diversity on 22 islands off the coast of eastern North America. *J. Biogeogr.* 32, 475–492.
- Météo-France, 2016. Données climatiques mensuelles sur les îles Éparses (Europa, Juan de Nova, Les Glorieuses, Tromelin) sur la période 1951-2016.
- Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoureux, J., Da Fonseca, G.A.B., 2004. Hotspots Revisited: Earth's biologically richest and most threatened terrestrial ecoregions, Cemex/Agripacion Sierra Madre, Mexico City.
- Mueller-Dombois, D., Fosberg, F.R., 1998. *Vegetation of the tropical pacific island*, Springer-Verlag, New-York.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A.B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853–858.
- Pinet, P., Peck, D.R., Le Corre, M., 2007. Rapport de la Mission à Europa du 25/01/07 au 04/03/07. Laboratoire d'Écologie Marine ECOMAR, île de La Réunion, 19 p.
- Quétel, C., Marinesque, S., Ringler, D., Fillinger, L., Changeux, T., Marteau, C., Troussellier, M., 2016. Iles Eparses (SW Indian Ocean) as reference ecosystems for environmental research. *Acta Oecol.* 72, 1–8.
- R Core Team., 2015. R: A Language and Environment for Statistical Computing (Version 3.1.2): R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available from URL <http://www.Rproject.org>.
- Rameau, J.-C., 1999. Accrus, successions végétales et modèles de dynamique linéaire forestière. *Ing. EAT* 33–48.
- Rodriguez-Iturbe, I., 2000. Ecohydrology: A hydrologic perspective of climate-soil-vegetation dynamics. *Water Resour. Res.* 36, 3–9.
- Sachet, M.-H., 1983. Végétation et flore terrestre de l'atoll de Scilly (Fenua Ura). *J. Soc. Ocean.* 77, 29–34.
- Silvertown, J., Law, R., 1987. Do Plants Need Niches ? Some Recent Developments in Plant Community Ecology. *TREE* 2, 24–26.
- Simberloff, D., 2000. Extinction-proneness of island species – causes and management implications. *Raff. Bull. Zool.* 48, 1–9.
- Soubeyran, Y., 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris, France.
- Stoddart, D.R., 1992. Biogeography of the Tropical Pacific. *Pac. Sci.* 46, 276–293.
- Tershy, B.R., Shen, K.W., Newton, K.M., Holmes, N.D., Croll, D.A., 2015. The importance of islands for the protection of biological and linguistic diversity. *BioScience* 65, 592–597.

- Triplet, P., 2016. Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature. Disponible à " http://www.baiedesomme3vallees.fr/wp_content/uploads/Dictionnaire-conservation-P-Triplet.pdf " (accessed 15.12.17).
- Vitousek, P.M., 1988. Diversity and biological invasions of oceanic islands, in: Wilson, E.O., Peter, F.M. (Eds.), *Biodiversity*. USA: National Academy Press., Washington DC, pp. 181–189.
- Vittoz, P., Guisan, A., 2007. How reliable is the monitoring of permanent vegetation plots? A test with multiple observers. *J. Veg. Sci.* 18, 413–422.
- Vittoz, P., Bayfield, N., Brooker, R., Elston, D.A., Duff, E.I., Theurillat, J.-P., Guisan, A., 2010. Reproducibility of species lists, visual cover estimates and frequency methods for recording high-mountain vegetation. *J. Veg. Sci.* 21, 1035–1047.
- Williamson, M., 1981. *Island Populations*. UK: Oxford University Press., Oxford.
- Whittaker, R.J., Triantis, K.A., Ladle, R.J., 2008. A general dynamic theory of oceanic island biogeography. *J. Biogeogr.* 35, 977–994.

ANNEXES

Annexe 1 : Bordereau de terrain permettant le relevé des informations générales d'une placette permanente (exemple pour Europa) (Hivert & Gigord, 2012)

Conservatoire Botanique National de Mascarin 2, rue du Père Georges, Les Colimaçons - 97436 Sainte-Leu - Île de la Réunion Tel : 02.62.24.92.27 / Fax : 02.62.24.85.63 E-mail : cbnm@cbnm.org		Territoire : EUROPA	N° placette ¹ : CBNM		
		N° relevé ² : PP2012	Date : / / 2012		
		Obs. :			
Bordereau de terrain 'PLACETTE PERMANENTE - EUROPA' - Version 2012.1					
Localité :	OBJECTIF : <input type="checkbox"/> Gestion <input type="checkbox"/> Dynamique naturelle				
Surface placette : m ² (x m)	GPS ³ (borne 1) : X: Y:				
Altitude : m	GPS ³ (borne 2) : X: Y:				
Pente / Orient. ⁴ : ° / °	GPS ³ (borne 3) : X: Y:				
Topographie ⁵ :	GPS ³ (borne 4) : X: Y:				
Habitat : <input type="checkbox"/> Naturel <input type="checkbox"/> Perturbé <input type="checkbox"/> Secondarisé					
Description :					
<input type="checkbox"/> Mangrove <input type="checkbox"/> Sansouire <input type="checkbox"/> Steppe à <i>Sclerodactylon</i> <input type="checkbox"/> Forêt à <i>Euphorbia</i> & <i>Ficus</i> <input type="checkbox"/> Clairière					
<input type="checkbox"/> Littoral sableux à <i>Suriana</i> <input type="checkbox"/> Littoral blocailleux à <i>Pemphis</i> <input type="checkbox"/> Littoral à galets à <i>Ipomoea</i>					
<input type="checkbox"/> Piste aviation <input type="checkbox"/> Camp militaire <input type="checkbox"/> Gendarmerie <input type="checkbox"/> Sentier <input type="checkbox"/> Plantation sisal <input type="checkbox"/> Autre					
Géomorphologie : <input type="checkbox"/> Beach rocks <input type="checkbox"/> Sable <input type="checkbox"/> Galet					
Description :					
<input type="checkbox"/> Boue calcaire <input type="checkbox"/> Caye grésifiée <input type="checkbox"/> Karst <input type="checkbox"/> Platier récifal fossile <input type="checkbox"/> Autre :					
Texture : <input type="checkbox"/> Caillouteuse <input type="checkbox"/> Graveleuse <input type="checkbox"/> Sableuse <input type="checkbox"/> Limoneuse <input type="checkbox"/> Argileuse <input type="checkbox"/> Autre :					
Matériaux grossiers ⁶ : <input type="checkbox"/> < 5% <input type="checkbox"/> 5-25% <input type="checkbox"/> 26-50% <input type="checkbox"/> 51-75% <input type="checkbox"/> >75%					
Humus : <input type="checkbox"/> Litière : nature = épaisseur = mm Tx recouvr. : %					
<input type="checkbox"/> Couche fermentation : nature = épaisseur = mm					
Compacité : <input type="checkbox"/> Meuble <input type="checkbox"/> Peu compact <input type="checkbox"/> Compact <input type="checkbox"/> Très compact					
Menaces :					
	Aménagement	Passée	Active	Potentielle	Description
	Cyclone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Erosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Exploitation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Incendie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Invasion végétale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Perturbation animale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Autre :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Photos :					
Remarques générales :					
Remarques Faune :					
Rques Lichens & Bryophytes :					
Durée installation dispositif : min		Durée relevé : min			
¹ N° placette = CBNM + n° étiquette métallique (fixée à la borne NO)					
² N° relevé : PP + AAAAMMU + initiales rédacteur + n° ordre					
³ GPS : système WGS 84 UTM 37K					
⁴ Pente / Orientation : mesurées dos à la pente et dans le sens de la pente					
⁵ Topographie : plat, replat, haut de pente, mi-pente, bas de pente / dépression, lagune, lagon, rivière, berge, rivage / butte, dune, talus, pic, crête, piedmont					
⁶ Matériaux grossiers : estimer le recouvrement en surface de matériaux dont le diamètre > 20 cm					

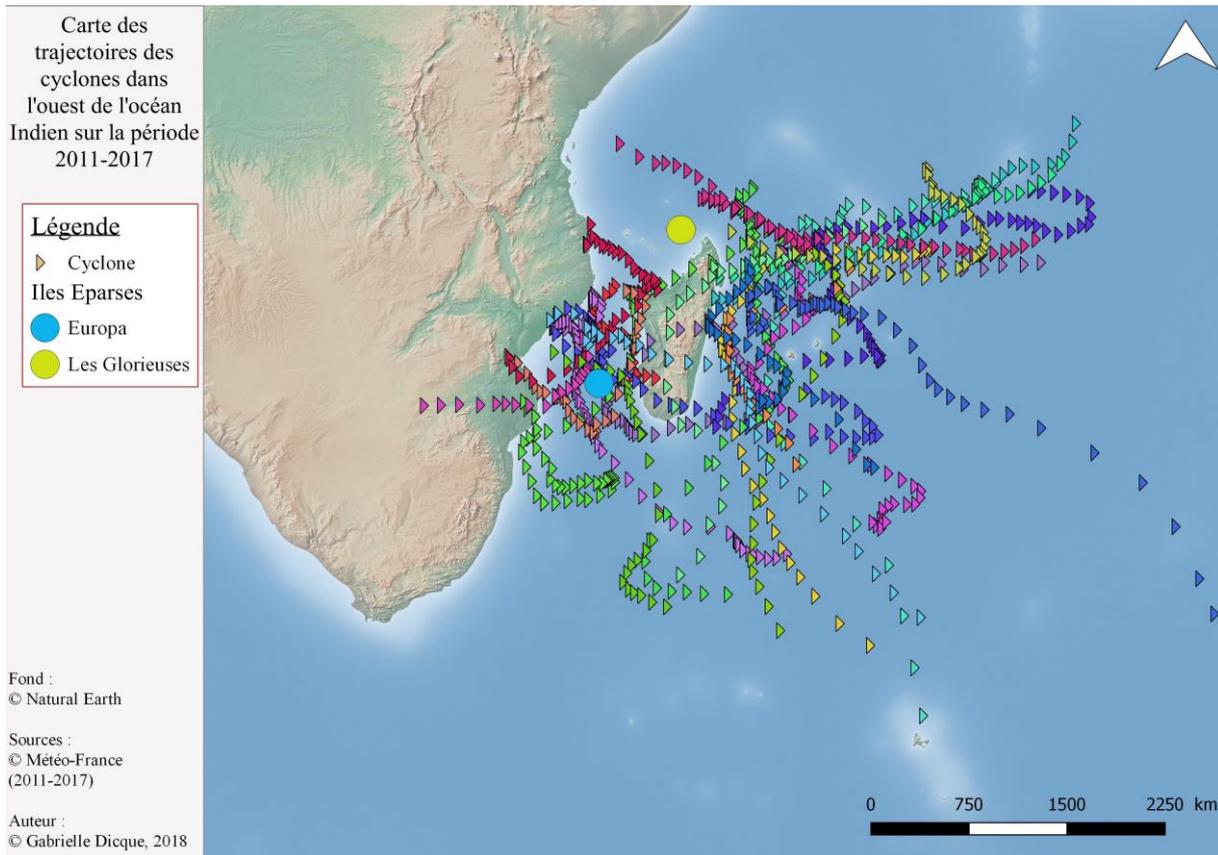
Annexe 4 : Descriptif des taxons (nom botanique, famille, forme biologique (Ellenberg & Mueller-Dombois, 1967) et statut général) recensés sur les placettes permanentes d'Europa

Nom botanique	Famille	Forme biologique	Statut général
<i>Abutilon pseudocleistogamum</i> Hochr.	Malvaceae	Chaméphytes suffrutescents dressés	Exotique
<i>Achyranthes</i> cf. <i>talbotii</i> Hutch. & Dalziel	Amaranthaceae	Chaméphytes suffrutescents dressés	Indigène
<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	Avicenniaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Boerhavia repens</i> L.	Nyctaginaceae	Chaméphytes herbacés rampants	Indigène
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	Nyctaginaceae	Chaméphytes herbacés rampants	Cryptogène
<i>Capparis cartilaginea</i> Decne.	Capparaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B. Rob.	Rhizophoraceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Corchorus trilocularis</i> L.	Malvaceae	Thérophytes à hampe sans rosette	Exotique
<i>Cynanchum luteifluens</i> (Jum. et H. Perrier) Desc.	Apocynaceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Daknopholis boivinii</i> (A. Camus) Clayton	Poaceae	Thérophytes rampants	Indigène
<i>Eragrostis capuronii</i> A. Camus	Poaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Poaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Euphorbia</i> sp.1	Euphorbiaceae	Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Euphorbia stenoclada</i> Baill.	Euphorbiaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne /Grandes plantes grasses ; plantes à feuilles/tiges succulentes	Indigène
<i>Ficus marmorata</i> Bojer ex Baker	Moraceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br. s. l.	Cyperaceae	Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	Convolvulaceae	Chaméphytes suffrutescents rampants /Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Ipomoea violacea</i> L.	Convolvulaceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Lepidium englerianum</i> (Muschl.) Al-Shehbaz	Brassicaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.	Molluginaceae	Thérophytes à hampe à rosette	Indigène
<i>Ophioglossum lancifolium</i> C. Presl	Ophioglossaceae	Géophytes à rhizomes qui se développe à la saison des pluies	Indigène
<i>Pemphis acidula</i> J.R. Forst. et G. Forst.	Lythraceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i> L. s. l.	Phyllanthaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Plumbago aphylla</i> Boj. ex Boiss.	Plumbaginaceae	Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Portulaca nitida</i> (Danin et H.G. Baker) Ricceri et Arrigoni	Portulacaceae	Thérophytes succulentes	Indigène
<i>Psiadia altissima</i> (DC.) Drake	Asteraceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Rhizophoraceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Salicornia pachystachya</i> Bunge ex Ung.-	Amaranthaceae	Thérophytes succulentes	Indigène
<i>Salsola littoralis</i> Moq.	Amaranthaceae	Chaméphytes herbacés à feuilles succulentes	Indigène
<i>Sclerodactylon macrostachyum</i> (Benth.) A.	Poaceae	Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Aizoaceae	Chaméphytes herbacés à feuilles succulentes	Indigène
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Exotique
<i>Suriana maritima</i> L.	Surianaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Tecticornia indica</i> (Willd.) K.A. Sheph. et Paul G. Wilson	Amaranthaceae	Chaméphytes herbacés à feuilles succulentes	Indigène
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	Poaceae	Hémicryptophytes cespiteux et à ramifications basales dressées / Chaméphytes herbacés dressés	Exotique

Annexe 5 : Descriptif des taxons (nom botanique, famille, forme biologique (Ellenberg & Mueller-Dombois, 1967) et statut général) recensés sur les placettes permanentes des Glorieuses

Nom botanique	Famille	Forme de vie	Statut général
<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>fruticosa</i> (Lam.) Boerl.	Amaranthaceae	Chaméphytes suffrutescents à hampe	Indigène
<i>Boerhavia</i> sp.1	Nyctaginaceae	Chaméphytes herbacés rampants	Indigène
<i>Bulbostylis basalis</i> Fosberg	Cyperaceae	Hémicryptophytes cespiteux et à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Calophyllaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Cassytha filiformis</i> L.	Lauraceae	Hémi-épiphytes (pseudo-lianes, lianes épiphytes) ; peuvent être classées parmi les lianes ou les épiphytes en fonction de leur développement	Indigène
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Exotique
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Exotique
<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone	Poaceae	Hémicryptophytes cespiteux et à ramifications basales dressées / Thérophytes rampants / Graminées	Exotique
<i>Cleome strigosa</i> (Boj.) Oliv.	Cleomaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Palmiers, fougères arborescentes ; phanérophytes à tiges ligneuses et à grandes feuilles-frondes apicales ou terminales, phanérophytes en rosette	Exotique
<i>Cordia subcordata</i> Lam.	Boraginaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Asteraceae	Thérophytes à hampe à semi-rosette	Exotique
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Steud. Lorch ex Bosser	Poaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Daknopholis boivinii</i> (A. Camus) Clayton	Poaceae	Thérophytes rampants	Indigène
<i>Entada rheedii</i> Spreng.	Fabaceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes appuyant leurs branches sur un support	Indigène
<i>Enteropogon sechellensis</i> (Baker) Benth. ex T. Durand et Schinz	Poaceae	Hémicryptophytes cespiteux et à ramifications basales dressées	Cryptogène
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Poaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Cryptogène
<i>Eragrostis subaequalis</i> Renvoize	Poaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Euphorbia stoddartii</i> Fosberg	Euphorbiaceae	Chaméphytes herbacés rampants	Indigène
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	Convolvulaceae	Chaméphytes herbacés rampants/Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Ficus grevei</i> Baillon	Moraceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br. s. l.	Cyperaceae	Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Flacourtia indica</i> (Burm. f.) Merr.	Salicaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Exotique
<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Royle	Phyllanthaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Cryptogène
<i>Guettarda speciosa</i> L.	Rubiaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Guilandina bonduc</i> L.	Fabaceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes appuyant leurs branches sur un support / (= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Heliotropium foertherianum</i> Diane et Hilger	Boraginaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. subsp. <i>brasilienis</i> (L.) Ooststr.	Convolvulaceae	Chaméphytes suffrutescents rampants /Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Ipomoea violacea</i> L.	Convolvulaceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Launaea sarmentosa</i> (Willd.) Schultz	Asteraceae	Chaméphytes herbacés rampants	Indigène
<i>Lepturus repens</i> (G. Forst.) R. Br.	Poaceae	Hémicryptophytes rampants	Indigène
<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.	Molluginaceae	Thérophytes à hampe à rosette	Indigène
<i>Mucuna gigantea</i> (Willd.) DC.	Fabaceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Nesogenes prostrata</i> (Benth.) Hemsl.	Orobanchaceae	Thérophytes rampants	Indigène
<i>Passiflora suberosa</i> L.	Passifloraceae	Lianes phanérophytes ou chaméphytes à vrilles	Exotique
<i>Pemphis acidula</i> J.R. Forst. et G. Forst.	Lythraceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Perrierophytum glomeratum</i> Hochr.	Malvaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i> L. s. l.	Phyllanthaceae	Thérophytes cespiteux à ramifications basales dressées	Indigène
<i>Pisonia grandis</i> R. Br.	Nyctaginaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	Fabaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Portulaca granulatastellata</i> (Poelln.) Ricceri et Arrigoni	Portulacaceae	Thérophytes succulentes	Cryptogène
<i>Portulaca mauritiensis</i> Poelln. var. <i>aldabrensis</i> Fosberg	Portulacaceae	Thérophytes succulentes	Indigène
<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	Goodeniaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Sclerodactylon macrostachyum</i> (Benth.) A. Camus	Poaceae	Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Aizoaceae	Chaméphytes herbacés à feuilles succulentes	Indigène
<i>Sida pusilla</i> Cav. s. l.	Malvaceae	Chaméphytes herbacés à feuilles succulentes	Indigène
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Chaméphytes suffrutescents dressés / (= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes.	Exotique
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Poaceae	Chaméphytes herbacés dressés /Géophytes à rhizomes qui se développe à la saison des pluies	Indigène
<i>Striga asiatica</i> (L.) Kuntze	Orobanchaceae	Thérophytes à hampe sans rosette	Indigène
<i>Suriana maritima</i> L.	Surianaceae	(= arbustes) Ramifications dès la base avec des branches dressées prépondérantes	Indigène
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Thespesia populneoides</i> (Roxb.) Kostel.	Malvaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène
<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	Chaméphytes herbacés rampants	Exotique
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	Poaceae	Hémicryptophytes cespiteux et à ramifications basales dressées / Chaméphytes herbacés dressés	Exotique
<i>Vigna marina</i> (Burm.) Merr.	Fabaceae	Chaméphytes herbacés rampants/Lianes phanérophytes ou chaméphytes s'enroulant autour de son support	Indigène
<i>Wollastonia biflora</i> (L.) DC.	Asteraceae	Chaméphytes herbacés rampants/Chaméphytes herbacés dressés	Indigène
<i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig	Meliaceae	(= arbres) Tronc unique avec des ramifications développées dans la couronne	Indigène

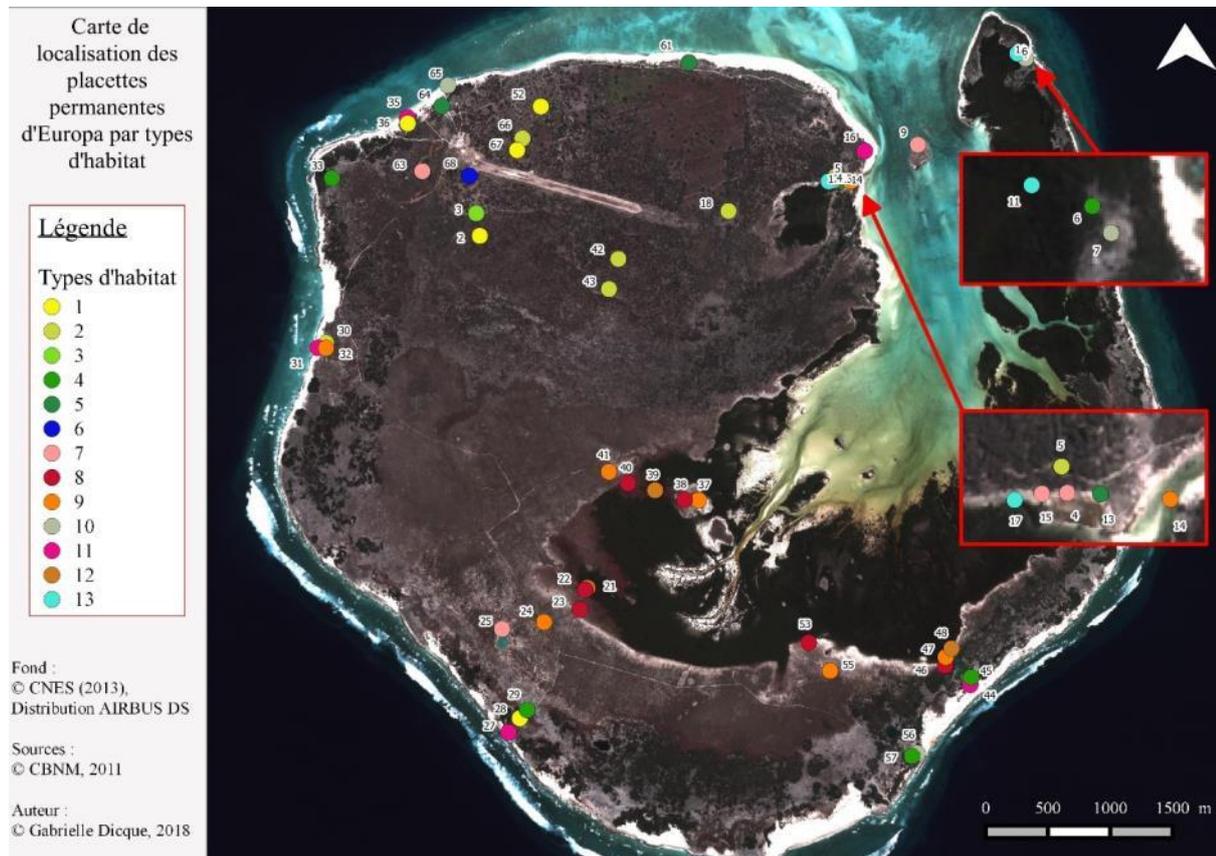
Annexe 6 : Représentation cartographique des trajectoires des cyclones passés dans le sud-est de l’Océan Indien entre 2011 et 2016 (Météo-France, 2016)



Annexe 7 : Synthèse du nombre de placettes permanentes caractérisé par type d'habitat suite à l'analyse de la structure de leurs végétations à Europa

Numéro du cluster	Dénomination de l'habitat	Nombre de placettes permanentes
1	Savane adlittorale à <i>Plumbago aphylla</i>	5
2	Forêt adlittorale à <i>Euphorbia stenoclada</i>	6
3	Forêt adlittorale à <i>Ficus marmorata</i>	1
4	Matorral supralittoral et adlittoral à <i>Psiadia altissima</i> sur sable, galet ou karst	5
5	Matorral adlittoral à <i>Psiadia altissima</i> sur sable	3
6	Friche adlittorale à <i>Boerhavia coccinea</i>	1
7	Sansouïres médiolittorale et supralittorale de bas niveau à <i>Sesuvium portulacastrum</i>	5
8	Sansouïre supralittorale de haut niveau à <i>Tecticornia indica</i>	6
9	Steppe salée supralittorale à <i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	7
10	Fourré supralittoral sur galets à <i>Pemphis acidula</i>	3
11	Fourré dunaire supralittoral halophile pionnier à <i>Suriana maritima</i>	5
12	Mangrove interne perhaline sur vases coralliennes à <i>Avicenia marina</i>	3
13	Mangrove lagonaire centrale mésohaline à <i>Rhizophora mucronata</i> et <i>Ceriops tagal</i>	2

Annexe 8 : Carte de localisation des placettes permanentes d'Europa par types d'habitat (Légendes des types d'habitat = 1 : Savane adlittorale à *Plumbago aphylla* ; 2 : Forêt adlittorale à *Euphorbia stenoclada* ; 3 : Forêt adlittorale à *Ficus marmorata* ; 4 : Matorral supralittoral et adlittoral à *Psiadia altissima* sur sable, galet ou karst ; 5 : Matorral adlittoral à *Psiadia altissima* ; 6 : Friche adlittorale à *Boerhavia coccinea* ; 7 : Sansouïres médiolittorale et supralittorale de bas niveau à *Sesuvium portulacastrum* ; 8 Sansouïre supralittorale de haut niveau à *Tecticornia indica* ; 9 : Steppe salée supralittorale à *Sclerodactylon macrostachyum* ; 10 : Fourré supralittoral sur galets à *Pemphis acidula* ; 11 : Fourré dunaire supralittoral halophile pionnier à *Suriana maritima* ; 12 : Mangrove interne perhaline sur vases coralliennes à *Avicenia marina* ; 13 : Mangrove lagonaire centrale mésohaline à *Rhizophora mucronata* et *Ceriops tagal*)



Annexe 9 : Évolution de la composition et du recouvrement de la flore de chaque placette permanente d'Europa entre l'état 0 et l'état 1 (Les placettes ont été regroupées par type d'habitat)

Cluster 1	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 02	AB	<i>Psiadia altissima</i>	5	0	↘	-5
	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Euphorbia stenoclada</i>	4	4	→	0
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	10	9	↘	-1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	2	3	↗	1
PP 28	H	<i>Plumbago aphylla</i>	9	9	→	0
PP 67	H	<i>Plumbago aphylla</i>	10	10	→	0
	H	<i>Eragrostis capuronii</i>	1	1	→	0
	H	<i>Euphorbia stenoclada</i>	1	3	↗	2
	H	<i>Eragrostis ciliaris</i>	1	1	→	0
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	1	→	0
PP 36	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	3	2	↘	-1
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	10	10	→	0
	H	<i>Euphorbia stenoclada</i>	1	1	→	0
PP 52	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Eragrostis ciliaris</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Eragrostis capuronii</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Psiadia altissima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	10	10	→	0

Cluster 2	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 05	AH	<i>Euphorbia stenoclada</i>	9	7	↘	-2
	AH	<i>Cynanchum luteifluens</i>	6	0	↘	-6
	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	7	0	↘	-7
	AB	<i>Psiadia altissima</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Plumbago aphylla</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	7	8	↗	1
	H	<i>Fimbristylis gr. cymosa</i>	4	4	→	0
	H	<i>Boerhavia coccinea</i>	0	3	↗	3
H	<i>Euphorbia stenoclada</i>	3	1	↘	-2	
PP 18	AH	<i>Euphorbia stenoclada</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	8	7	↘	-1
	AB	<i>Psiadia altissima</i>	4	5	↗	1
	H	<i>Euphorbia stenoclada</i>	4	3	↘	-1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	4	4	→	0
	H	<i>Fimbristylis gr. cymosa</i>	3	2	↘	-1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Eragrostis ciliaris</i>	4	1	↘	-3
	H	<i>Ophioglossum lancifolium</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Urochloa maxima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Capparis cartilaginea</i>	0	1	↗	1
H	<i>Plumbago aphylla</i>	2	2	→	0	
PP 42	AH	<i>Euphorbia stenoclada</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Psiadia altissima</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	7	8	↗	1
	AB	<i>Capparis cartilaginea</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Capparis cartilaginea</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Euphorbia stenoclada</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Psiadia altissima</i>	2	2	→	0
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	9	9	→	0
	H	<i>Eragrostis capuronii</i>	4	4	→	0
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	2	↗	1
PP 43	AH	<i>Euphorbia stenoclada</i>	10	10	→	0
	AH	<i>Cynanchum luteifluens</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	6	7	↗	1
	H	<i>Capparis cartilaginea</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0
PP 66	AH	<i>Euphorbia stenoclada</i>	10	9	↘	-1
	AH	<i>Ficus marmorata</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	8	7	↘	-1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Boerhavia coccinea</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Capparis cartilaginea</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Achyranthes talbotii</i>	1	4	↗	3
PP 30	AH	<i>Euphorbia stenoclada</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Euphorbia stenoclada</i>	8	8	→	0
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	9	9	→	0
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	0	↘	-1

Cluster 3	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 03	AH	<i>Ficus marmorata</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Psiadia altissima</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Plumbago aphylla</i>	5	5	→	0
	H	<i>Plumbago aphylla</i>	7	6	↘	-1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	4	4	→	0
	H	<i>Eragrostis capuronii</i>	4	4	→	0
	H	<i>Solanum americanum</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Eragrostis ciliaris</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Corchorus trilocularis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	0	1	↗	1
H	<i>Abutilon pseudocleistogamum</i>	3	0	↘	-3	

Cluster 4	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 06	H	<i>Psiadia altissima</i>	8	8	→	0
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	2	↗	1
PP 29	H	<i>Psiadia altissima</i>	7	6	↘	-1
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	2	↗	1
PP 45	H	<i>Psiadia altissima</i>	9	8	↘	-1
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	2	4	↗	2
PP 57	H	<i>Psiadia altissima</i>	9	9	→	0
PP 33	H	<i>Psiadia altissima</i>	6	7	↗	1
	H	<i>Suriana maritima</i>	5	5	→	0
	H	<i>Fimbristylis gr. cymosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	0	↘	-1

Cluster 5	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 13	AB	<i>Psiadia altissima</i>	6	7	↗	1
	H	<i>Fimbristylis gr. cymosa</i>	4	4	→	0
	H	<i>Eragrostis ciliaris</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Boerhavia coccinea</i>	7	4	↘	-3
	H	<i>Psiadia altissima</i>	8	7	↘	-1
PP 61	AB	<i>Psiadia altissima</i>	8	8	→	0
	H	<i>Psiadia altissima</i>	5	0	↘	-5
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Boerhavia coccinea</i>	8	4	↘	-4
PP 64	AB	<i>Psiadia altissima</i>	8	9	↗	1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	5	4	↘	-1

Cluster 6	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 68	H	<i>Boerhavia coccinea</i>	10	8	↘	-2
	H	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	0	9	↗	9

Cluster 7	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 04	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	10	10	→	0
	H	<i>Salicornia pachystachya</i>	1	1	→	0
	H	<i>Salsola littoralis</i>	6	4	↘	-2
	H	<i>Ceriops tagal</i>	1	1	→	0
PP 25	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	8	8	→	0
	H	<i>Salsola littoralis</i>	7	7	→	0
PP 63	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	10	10	→	0
	H	<i>Salsola littoralis</i>	6	6	→	0
PP 15	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	2	4	↗	2
	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	8	8	→	0
	H	<i>Salicornia pachystachya</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Salsola littoralis</i>	8	8	→	0
PP 09	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	6	6	→	0
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	4	4	→	0

Cluster 8	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 22	H	<i>Avicennia marina</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Salsola littoralis</i>	0	0	→	0
	H	<i>Tecticornia indica</i>	10	8	↘	-2
PP 40	H	<i>Tecticornia indica</i>	10	10	→	0
PP 23	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	8	8	→	0
	H	<i>Tecticornia indica</i>	8	7	↘	-1
	H	<i>Salsola littoralis</i>	6	6	→	0
PP 38	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	3	3	→	0
	H	<i>Salsola littoralis</i>	9	9	→	0
	H	<i>Tecticornia indica</i>	8	7	↘	-1
	H	<i>Avicennia marina</i>	3	3	→	0
PP 46	H	<i>Salsola littoralis</i>	9	9	→	0
	H	<i>Tecticornia indica</i>	8	7	↘	-1
PP 53	H	<i>Tecticornia indica</i>	8	6	↘	-2
	H	<i>Salsola littoralis</i>	8	8	→	0

Cluster 9	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 14	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	7	10	↗	3
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Boerhavia repens</i>	1	0	↘	-1
PP 47	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	9	9	→	0
PP 55	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	9	8	↘	-1
PP 32	AB	<i>Psiadia altissima</i>	7	6	↘	-1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	10	9	↘	-1
PP 24	H	<i>Salsola littoralis</i>	5	4	↘	-1
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	9	9	→	0
	H	<i>Tecticornia indica</i>	4	3	↘	-1
PP 37	H	<i>Tecticornia indica</i>	6	6	→	0
	H	<i>Salsola littoralis</i>	6	7	↗	1
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	9	9	→	0
PP 41	AB	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	8	0	↘	-8
	H	<i>Tecticornia indica</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	9	9	→	0

Cluster 10	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 07	AB	<i>Pemphis acidula</i>	10	10	→	0
PP 56	AB	<i>Pemphis acidula</i>	10	10	→	0
PP 65	AH	<i>Pemphis acidula</i>	9	0	↘	-9
	H	<i>Psiadia altissima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Lepidium englerianum</i>	0	1	↗	1
	AB	<i>Pemphis acidula</i>	7	0	↘	-7

Cluster 11	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 35	AB	<i>Suriana maritima</i>	10	9	↘	-1
	AB	<i>Ficus marmorata</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Suriana maritima</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	1	→	0
PP 16	AB	<i>Suriana maritima</i>	9	6	↘	-3
	H	<i>Suriana maritima</i>	8	6	↘	-2
	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	3	6	↗	3
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	1	→	0
PP 27	AB	<i>Suriana maritima</i>	10	10	→	0
	H	<i>Suriana maritima</i>	7	6	↘	-1
	H	<i>Psiadia altissima</i>	3	0	↘	-3
PP 31	AB	<i>Suriana maritima</i>	10	0	↘	-10
	H	<i>Portulaca nitida</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Suriana maritima</i>	4	1	↘	-3
PP 44	AB	<i>Pemphis acidula</i>	5	4	↘	-1
	AB	<i>Suriana maritima</i>	6	0	↘	-6
	H	<i>Pemphis acidula</i>	4	4	→	0
	H	<i>Suriana maritima</i>	9	6	↘	-3
	H	<i>Euphorbia sp.1</i>	1	1	→	0

Cluster 12	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 21	AH	<i>Avicennia marina</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Avicennia marina</i>	8	8	→	0
	H	<i>Avicennia marina</i>	4	3	↘	-1
PP 39	AH	<i>Avicennia marina</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Avicennia marina</i>	8	8	→	0
	H	<i>Avicennia marina</i>	4	4	→	0
PP 48	AH	<i>Avicennia marina</i>	5	5	→	0
	AB	<i>Avicennia marina</i>	8	8	→	0

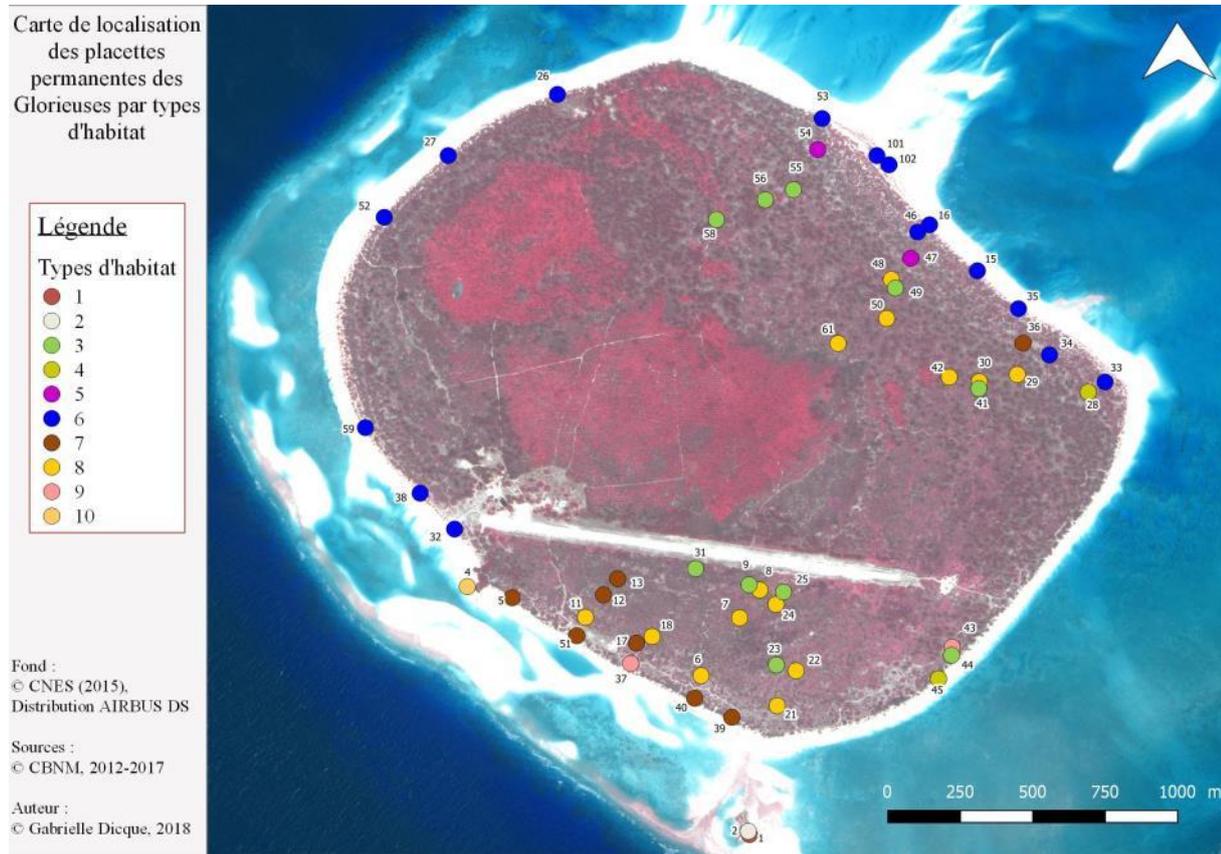
Cluster 13	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 17	AH	<i>Rhizophora mucronata</i>	8	8	→	0
	AH	<i>Ceriops tagal</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Ceriops tagal</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Rhizophora mucronata</i>	8	8	→	0
	H	<i>Rhizophora mucronata</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Ceriops tagal</i>	3	4	↗	1

Annexe 10 : Synthèse du nombre de placettes permanentes caractérisé par type d'habitat suite à l'analyse de la structure de leurs végétations aux Glorieuses

Numéro du cluster	Dénomination de l'habitat	Nombre de placettes permanentes
1	Sansouïre corallienne médiolittorale à <i>Sesuvium portulacastrum</i>	1
2	Ourlet supralittoral sur galets coralliens à <i>Achyranthes aspera</i> var. <i>fruticosa</i>	1
3	Forêt dunaire corallienne adlittorale à <i>Pisonia grandis</i>	10
4	Forêt dunaire corallienne adlittorale à <i>Cordia subcordata</i>	2
5	Fourré dunaire corallien littoral à <i>Heliotropium foertherianum</i> et <i>Suriana maritima</i>	2
6	Fourré dunaire corallien littoral avec / sans <i>Scaevola taccada</i> , avec / sans <i>Suriana maritima</i> et avec / sans <i>Heliotropium foertherianum</i>	15
7	Manteau dunaire corallien adlittoral ou supralittoral à <i>Guettarda speciosa</i>	8
8	Pelouse post-pionnière dunaire corallienne adlittorale à <i>Dactyloctenium ctenoides</i>	14
9	Pelouse pionnière dunaire corallienne littorale à <i>Dactyloctenium ctenoides</i> et <i>Sporobolus</i>	2
10	Fourré karstique littoral à <i>Pemphis acidula</i>	1

Annexe 11 : Carte de localisation des placettes permanentes des Glorieuses par types d'habitat

(Légendes des types d'habitat = 1 : Sansouïre corallienne médiolittorale à *Sesuvium portulacastrum* ; 2 : Ourlet supralittoral sur galets coralliens à *Achyranthes aspera* var. *fruticosa* ; 3 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Pisonia grandis* ; 4 : Forêt dunaire corallienne adlittorale à *Cordia subcordata* ; 5 : Fourré dunaire corallien littoral à *Heliotropium foertherianum* et *Suriana maritima* ; 6 : Fourré dunaire corallien littoral avec / sans *Scaevola taccada*, avec / sans *Suriana maritima* et avec / sans *Heliotropium foertherianum* ; 7 : Manteau dunaire corallien adlittoral ou supralittoral à *Guettarda speciosa* ; 8 : Pelouse post-pionnière dunaire corallienne adlittorale à *Dactyloctenium ctenioides* ; 9 : Pelouse pionnière dunaire corallienne littorale à *Dactyloctenium ctenioides* et *Sporobolus virginicus* ; 10 : Fourré karstique littoral à *Pemphis acidula*)



Annexe 12 : Évolution de la composition et du recouvrement de la flore de chaque placette permanente des Glorieuses entre l'état 0 et l'état 1 (Les placettes ont été regroupées par type d'habitat)

Cluster 1	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 01	H	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	9	9	→	0

Cluster 2	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 02	H	<i>Achyranthes aspera</i>	10	8	↘	-2
	H	<i>Portulaca granulatastellulata</i>	3	4	↗	1
	AB	<i>Suriana maritima</i>	10	10	→	0

Cluster 3	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 09	A	<i>Ficus grevei</i>	9	9	→	0
	A	<i>Pisonia grandis</i>	8	9	↗	1
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	7	7	→	0
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	8	0	↘	-8
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Cenchrus echinatus</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	5	9	↗	4
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	3	2	↘	-1
	H	<i>Urochloa maxima</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Flueggea virosa</i>	1	2	↗	1
PP 23	A	<i>Pisonia grandis</i>	10	10	→	0
	A	<i>Guettarda speciosa</i>	4	4	→	0
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	5	5	→	0
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	7	7	→	0
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	0	1	↗	1
H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	2	1	↘	-1	
PP 25	A	<i>Ficus grevei</i>	10	10	→	0
	A	<i>Pisonia grandis</i>	6	6	→	0
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Pisonia grandis</i>	3	4	↗	1
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	6	0	↘	-6
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	5	5	→	0
	AB	<i>Ipomoea violacea</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Flueggea virosa</i>	3	3	→	0
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	2	6	↗	4
H	<i>Ficus grevei</i>	1	0	↘	-1	

Cluster 3	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 31	AH	<i>Ficus grevei</i>	8	7	↘	-1
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Perrierophytum glomeratum</i>	5	5	→	0
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	6	5	↘	-1
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	4	4	→	0
	AB	<i>Ipomoea violacea</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	2	4	↗	2
	H	<i>Perrierophytum glomeratum</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Flacourtia indica</i>	2	0	↘	-2
	A	<i>Pisonia grandis</i>	0	6	↗	6
	AH	<i>Passiflora suberosa</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Cordia subcordata</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Pisonia grandis</i>	0	1	↗	1
H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	1	1	→	0	
PP 41	AH	<i>Pisonia grandis</i>	10	7	↘	-3
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Flueggea virosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	5	5	→	0
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	1	→	0
	A	<i>Pisonia grandis</i>	0	10	↗	10
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Pisonia grandis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	1	0	↘	-1
H	<i>Boerhavia sp.1</i>	1	0	↘	-1	
PP 44	A	<i>Pisonia grandis</i>	10	10	→	0
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	6	5	↘	-1
	AH	<i>Cordia subcordata</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Guettarda speciosa</i>	5	4	↘	-1
	AB	<i>Pisonia grandis</i>	5	0	↘	-5
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	5	4	↘	-1
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	7	0	↘	-7
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	4	7	↗	3
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	4	3	↘	-1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	5	4	↘	-1
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	3	3	→	0
	H	<i>Wollastonia biflora</i>	4	4	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	3	1	↘	-2
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Pisonia grandis</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	3	1	↘	-2
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	0	↘	-1

Cluster 3	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 49	A	<i>Pisonia grandis</i>	10	10	→	0
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	7	7	→	0
	AB	<i>Pisonia grandis</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	5	5	→	0
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	8	9	↗	1
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Flueggea virosa</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Sida pusilla</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	2	1	↘	-1
PP 55	A	<i>Pisonia grandis</i>	10	10	→	0
	A	<i>Ficus grevei</i>	6	7	↗	1
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	4	3	↘	-1
	AB	<i>Pisonia grandis</i>	5	5	→	0
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Flueggea virosa</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	1	→	0
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	0	1	↗	1
H	<i>Achyranthes aspera</i>	3	0	↘	-3	
PP 56	A	<i>Pisonia grandis</i>	10	10	→	0
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	4	5	↗	1
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	3	5	↗	2
	AB	<i>Guettarda speciosa</i>	4	4	→	0
	AB	<i>Pisonia grandis</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	4	2	↘	-2
	A	<i>Ficus grevei</i>	0	7	↗	7
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	0	4	↗	4
H	<i>Achyranthes aspera</i>	4	4	→	0	
PP 58	A	<i>Pisonia grandis</i>	9	9	→	0
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	8	0	↘	-8
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	7	7	→	0
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	5	6	↗	1
	AB	<i>Perrierophytum glomeratum</i>	4	5	↗	1
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	3	1	↘	-2
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	4	6	↗	2
	A	<i>Ficus grevei</i>	0	6	↗	6
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	0	1	↗	1
H	<i>Flueggea virosa</i>	1	4	↗	3	

Cluster 4	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 28	A	<i>Cordia subcordata</i>	10	10	→	0
	AH	<i>Cordia subcordata</i>	6	0	↘	-6
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Cordia subcordata</i>	1	1	→	0
PP 45	A	<i>Cordia subcordata</i>	9	10	↗	1
	A	<i>Guettarda speciosa</i>	7	7	→	0
	AH	<i>Cordia subcordata</i>	4	4	→	0
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	4	6	↗	2
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	3	0	↘	-3
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	3	3	→	0
	H	<i>Cordia subcordata</i>	1	1	→	0
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	4	1	↘	-3
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	5	5	→	0
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	3	4	↗	1
	H	<i>Flueggea virosa</i>	1	0	↘	-1

Cluster 5	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 47	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Suriana maritima</i>	5	5	→	0
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	5	6	↗	1
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	4	↗	4
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Suriana maritima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	7	5	↘	-2
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	4	4	→	0
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	4	4	→	0
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	0	↘	-1
PP 54	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	9	8	↘	-1
	AB	<i>Suriana maritima</i>	4	3	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Sida pusilla</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	2	5	↗	3
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	2	2	→	0

Cluster 6	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 15	AB	<i>Suriana maritima</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	5	6	↗	1
	H	<i>Suriana maritima</i>	3	3	→	0
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	6	7	↗	1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	4	1	↘	-3
PP 16	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	6	7	↗	1
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Heliotropium foertherianum</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Suriana maritima</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Vigna marina</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	2	2	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Casuarina equisetifolia</i>	1	1	→	0
PP 26	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	6	7	↗	1
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	2	4	↗	2
	AB	<i>Suriana maritima</i>	5	6	↗	1
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	8	8	→	0
	H	<i>Vigna marina</i>	6	0	↘	-6
	H	<i>Scaevola taccada</i>	1	1	→	0
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	1	1	→	0
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Sida pusilla</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Suriana maritima</i>	2	1	↘	-1
PP 27	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	9	8	↘	-1
	AH	<i>Casuarina equisetifolia</i>	4	5	↗	1
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	6	4	↘	-2
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	10	10	→	0
	AB	<i>Suriana maritima</i>	7	5	↘	-2
	H	<i>Scaevola taccada</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	0	3	↗	3
PP 32	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	3	0	↘	-3
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	10	↗	10
	AB	<i>Suriana maritima</i>	0	6	↗	6
	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	0	7	↗	7
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	8	0	↘	-8
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	7	8	↗	1
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	5	0	↘	-5
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	3	3	→	0
	H	<i>Scaevola taccada</i>	3	1	↘	-2
	H	<i>Suriana maritima</i>	6	0	↘	-6
H	<i>Cassytha filiformis</i>	1	0	↘	-1	

Cluster 6	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 33	AB	<i>Scaevola taccada</i>	8	9	↗	1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	0	3	↘	3
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	6	1	↘	-5
	H	<i>Suriana maritima</i>	4	4	→	0
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Vigna marina</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Lepturus repens</i>	1	0	↘	-1
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	9	6	↘	-3
	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	0	7	↘	7
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	4	→	0
	H	<i>Sida pusilla</i>	5	0	↘	-5
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	1	1	→	0
PP 35	AB	<i>Scaevola taccada</i>	10	8	↘	-2
	AH	<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	4	↘	4
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	8	↘	8
	H	<i>Suriana maritima</i>	0	1	↗	1
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	6	6	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	3	↘	-1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	3	1	↘	-2
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	3	3	→	0
H	<i>Launaea sarmentosa</i>	3	3	→	0	
PP 38	AB	<i>Scaevola taccada</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Vigna marina</i>	0	3	↘	3
	AB	<i>Suriana maritima</i>	6	6	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Vigna marina</i>	1	1	→	0
	H	<i>Suriana maritima</i>	2	3	↗	1
H	<i>Casuarina equisetifolia</i>	1	0	↘	-1	
PP 46	AB	<i>Scaevola taccada</i>	9	0	↘	-9
	AH	<i>Casuarina equisetifolia</i>	0	6	↘	6
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	9	0	↘	-9
	AB	<i>Suriana maritima</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Scaevola taccada</i>	2	5	↘	3
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	7	4	↘	-3
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	3	2	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	8	9	↗	1
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	1	↘	-1
PP 52	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	6	4	↘	-2
	AH	<i>Scaevola taccada</i>	6	7	↗	1
	AH	<i>Suriana maritima</i>	0	3	↘	3
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Suriana maritima</i>	6	6	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	3	3	→	0
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Suriana maritima</i>	2	0	↘	-2
H	<i>Launaea sarmentosa</i>	4	0	↘	-4	
H	<i>Guettarda speciosa</i>	2	0	↘	-2	

Cluster 6	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 53	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	8	7	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Scaevola taccada</i>	5	1	↘	-4
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	1	1	→	0
	AB	<i>Suriana maritima</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Sida pusilla</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Suriana maritima</i>	4	2	↘	-2
PP 59	AB	<i>Scaevola taccada</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Suriana maritima</i>	6	2	↘	-4
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	6	2	↘	-4
	H	<i>Scaevola taccada</i>	6	1	↘	-5
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Suriana maritima</i>	4	0	↘	-4
PP 101	AB	<i>Scaevola taccada</i>	8	9	↗	1
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	1	3	↗	2
	H	<i>Suriana maritima</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	1	1	→	0
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	0	8	↗	8
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	0	1	↗	1
	AB	<i>Cassutha filiformis</i>	0	5	↗	5
H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	1	4	↗	3	
PP 102	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	4	4	→	0
	H	<i>Scaevola taccada</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Suriana maritima</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	5	4	↘	-1
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	0	9	↗	9
	AB	<i>Suriana maritima</i>	0	7	↗	7
	H	<i>Heliotropium foertherianum</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Launaea sarmentosa</i>	1	4	↗	3

Cluster 7	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 05	AH	<i>Cordia subcordata</i>	7	6	↘	-1
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	8	8	→	0
	AH	<i>Scaevola taccada</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	5	4	↘	-1
	AB	<i>Guettarda speciosa</i>	1	0	↘	-1
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	8	7	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	5	5	→	0
	H	<i>Sida pusilla</i>	1	1	→	0
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Cordia subcordata</i>	1	1	→	0
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Scaevola taccada</i>	5	0	↘	-5
H	<i>Flueggea virosa</i>	1	0	↘	-1	
PP 12	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	10	10	→	0
	AH	<i>Ipomoea violacea</i>	4	6	↗	2
	AB	<i>Guettarda speciosa</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	3	4	↗	1
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	4	4	→	0
	AB	<i>Flacourtia indica</i>	3	0	↘	-3
	AB	<i>Ipomoea violacea</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Flueggea virosa</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	0	1	↗	1
H	<i>Flacourtia indica</i>	2	0	↘	-2	
PP 13	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	9	9	→	0
	AH	<i>Pisonia grandis</i>	8	7	↘	-1
	AH	<i>Ipomoea violacea</i>	0	5	↗	5
	AH	<i>Scaevola taccada</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	0	5	↗	5
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	2	2	→	0
	AB	<i>Guettarda speciosa</i>	4	4	→	0
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	1	0	↘	-1
	AB	<i>Perrierophytum glomeratum</i>	6	6	→	0
	AB	<i>Pisonia grandis</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Ipomoea violacea</i>	3	2	↘	-1
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	2	2	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Flueggea virosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	1	4	↗	3
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Urochloa maxima</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Perrierophytum glomeratum</i>	0	1	↗	1
H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	0	↘	-1	

Cluster 7	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 17	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	9	9	→	0
	AH	<i>Cassytha filiformis</i>	3	6	↗	3
	AH	<i>Ipomoea violacea</i>	0	4	↗	4
	AH	<i>Passiflora suberosa</i>	0	4	↗	4
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	7	7	→	0
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	5	4	↘	-1
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	4	↗	4
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Evolvulus alsinoides</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	5	5	→	0
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Sida rhombifolia</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Flueggea virosa</i>	3	1	↘	-2
H	<i>Cassytha filiformis</i>	1	0	↘	-1	
PP 36	A	<i>Guettarda speciosa</i>	0	9	↗	9
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	10	0	↘	-10
	AH	<i>Passiflora suberosa</i>	0	6	↗	6
	AB	<i>Suriana maritima</i>	3	5	↗	2
	AB	<i>Guettarda speciosa</i>	4	4	→	0
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	5	2	↘	-3
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	4	4	→	0
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	4	4	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	3	4	↗	1
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Cleome strigosa</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	1	→	0

Cluster 7	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 39	AH	<i>Cordia subcordata</i>	7	8	↗	1
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	9	6	↘	-3
	AH	<i>Cassytha filiformis</i>	3	0	↘	-3
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	2	0	↘	-2
	AB	<i>Achyranthes aspera</i>	2	0	↘	-2
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	3	4	↗	1
	AB	<i>Passiflora suberosa</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Lepturus repens</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	1	4	↗	3
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	1	1	→	0
	H	<i>Cordia subcordata</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Guilandina bonduc</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Calophyllum inophyllum</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Thespesia populneoides</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Cenchrus echinatus</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Pongamia pinnata</i>	0	1	↗	1
H	<i>Scaevola taccada</i>	1	1	→	0	
PP 40	AH	<i>Heliotropium foertherianum</i>	7	7	→	0
	AH	<i>Cordia subcordata</i>	7	7	→	0
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	8	8	→	0
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	4	0	↘	-4
	AB	<i>Heliotropium foertherianum</i>	6	5	↘	-1
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	5	0	↘	-5
	AH	<i>Cassytha filiformis</i>	0	6	↗	6
	AB	<i>Cassytha filiformis</i>	0	6	↗	6
	H	<i>Mucuna gigantea</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	1	4	↗	3
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	3	4	↗	1
	H	<i>Lepturus repens</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Cordia subcordata</i>	3	3	→	0
	H	<i>Xylocarpus granatum</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	3	0	↘	-3
H	<i>Vigna marina</i>	1	0	↘	-1	
PP 51	A	<i>Cordia subcordata</i>	0	10	↗	10
	A	<i>Guettarda speciosa</i>	0	8	↗	8
	AH	<i>Cordia subcordata</i>	9	0	↘	-9
	AH	<i>Guettarda speciosa</i>	8	0	↘	-8
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	4	6	↗	2
	AB	<i>Cordia subcordata</i>	5	4	↘	-1
	H	<i>Xylocarpus granatum</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Scaevola taccada</i>	2	2	→	0
	H	<i>Cordia subcordata</i>	1	1	→	0
	H	<i>Lepturus repens</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Guettarda speciosa</i>	2	2	→	0
	H	<i>Entada rheedei</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Vigna marina</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Terminalia catappa</i>	1	0	↘	-1
H	<i>Wollastonia biflora</i>	1	0	↘	-1	

Cluster 8	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 06	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Euphorbia stoddartii</i>	1	3	↗	2
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Sida pusilla</i>	4	4	→	0
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	4	5	↗	1
	H	<i>Evolvulus alsinoides</i>	1	4	↗	3
	H	<i>Lepturus repens</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	0	2	↗	2
H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0	
PP 07	AB	<i>Scaevola taccada</i>	5	6	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	7	10	↗	3
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	10	8	↘	-2
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Sida pusilla</i>	1	4	↗	3
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	0	1	↗	1
H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	1	→	0	
PP 08	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	7	7	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	8	8	→	0
	H	<i>Ipomoea violacea</i>	1	1	→	0
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	8	8	→	0
	H	<i>Striga asiatica</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Sida pusilla</i>	1	1	→	0
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	1	5	↗	4
	AB	<i>Flueggea virosa</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Portulaca granulostellulata</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Cyanthillium cinereum</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Cleome strigosa</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	0	1	↗	1
H	<i>Flueggea virosa</i>	0	3	↗	3	
H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0	
PP 11	AB	<i>Scaevola taccada</i>	0	6	↗	6
	AB	<i>Cassutha filiformis</i>	0	3	↗	3
	AB	<i>Suriana maritima</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	9	8	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenioides</i>	7	8	↗	1
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	1	4	↗	3
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	0	4	↗	4
	H	<i>Tridax procumbens</i>	1	0	↘	-1
H	<i>Sida pusilla</i>	1	0	↘	-1	

Cluster 8	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 18	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	9	9	→	0
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	0	5	↗	5
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	7	6	↘	-1
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Sida rhombifolia</i>	3	3	→	0
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	1	3	↗	2
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	1	→	0
PP 21	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	6	6	→	0
	H	<i>Cassutha filiformis</i>	2	2	→	0
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	2	0	↘	-2
PP 22	H	<i>Cassutha filiformis</i>	2	1	↘	-1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	4	4	→	0
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	9	9	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	6	7	↗	1
	AB	<i>Scaevola taccada</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	1	→	0
PP 24	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	10	10	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	6	↗	2
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	1	3	↗	2
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Passiflora suberosa</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Sida pusilla</i>	2	3	↗	1
PP 29	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	2	↗	1
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	5	5	→	0
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	5	4	↘	-1
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	6	2	↘	-4
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	4	1	↘	-3
PP 30	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Cleome strigosa</i>	4	3	↘	-1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	1	↘	-3
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	4	0	↘	-4
PP 42	H	<i>Striga asiatica</i>	1	1	→	0
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	8	7	↘	-1
	H	<i>Cleome strigosa</i>	2	2	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	6	8	↗	2
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	2	0	↘	-2
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	5	4	↘	-1
	H	<i>Achyranthes aspera</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Flueggea virosa</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Sida pusilla</i>	2	3	↗	1

Cluster 8	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 48	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	4	4	→	0
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	2	2	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	7	8	↗	1
PP 50	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Daknopholis boivinii</i>	4	0	↘	-4
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	8	9	↗	1
	H	<i>Sida pusilla</i>	1	1	→	0
	H	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>	1	1	→	0
	H	<i>Eragrostis ciliaris</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Cleome strigosa</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	0	2	↗	2
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	1	1	→	0
PP 61	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	8	8	→	0
	H	<i>Sida pusilla</i>	3	4	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	7	8	↗	1
	H	<i>Eragrostis subaequiglumis</i>	6	1	↘	-5
	H	<i>Boerhavia sp.1</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Striga asiatica</i>	1	0	↘	-1
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	6	6	→	0
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	1	1	→	0

Cluster 9	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 37	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	9	9	→	0
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	4	5	↗	1
	H	<i>Tridax procumbens</i>	3	0	↘	-3
	H	<i>Evolvulus alsinoides</i>	2	3	↗	1
	H	<i>Scaevola taccada</i>	0	3	↗	3
	H	<i>Striga asiatica</i>	1	0	↘	-1
PP 43	H	<i>Sporobolus virginicus</i>	8	8	→	0
	H	<i>Fimbristylis cymosa</i>	5	6	↗	1
	H	<i>Dactyloctenium ctenoides</i>	8	8	→	0
	H	<i>Evolvulus alsinoides</i>	4	2	↘	-2
	H	<i>Sida pusilla</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Portulaca mauritiensis</i>	0	1	↗	1
	H	<i>Cassytha filiformis</i>	0	7	↗	7
	H	<i>Mollugo nudicaulis</i>	1	1	→	0

Cluster 10	Strate	Taxon	Classe de recouvrement à l'état 0	Classe de recouvrement à l'état 1	Evolution du taux de recouvrement (en nombre de classes)	
PP 04	H	<i>Sclerodactylon macrostachyum</i>	5	4	↘	-1
	H	<i>Pemphis acidula</i>	6	6	→	0

RÉSUMÉ

Les îles Éparses désignent cinq petites îles coralliennes, basses et isolées, localisées autour de Madagascar. Ces sanctuaires de biodiversité sont considérés comme parmi les rares milieux préservés sur la planète pouvant servir de références d'écosystèmes évoluant sans pression humaine. Comprendre leur fonctionnement représente un enjeu en termes de conservation. Dans ce but, le CBN-CPIE Mascarin mène des travaux phytosociologiques sur les végétations naturelles de ces îles où il a mis en place depuis 2011 un réseau de placettes permanentes suivies tous les cinq ans afin d'appréhender leur dynamique. Les objectifs de cette étude sont de vérifier la pertinence de ce protocole et de développer une méthodologie d'analyse des données d'Europa et des Glorieuses. La flore recensée dans les placettes permanentes d'Europa (n = 60) et des Glorieuses (n = 63) est dominée par des taxons indigènes (respectivement 85,7% et 75,4%). Elle représente les 2/3 de la diversité floristique indigène globale de chaque territoire. Des méthodes de classification ont permis d'identifier 52 placettes comme représentatives de 13 habitats à Europa, contre 56 placettes représentatives de 10 habitats aux Glorieuses. Des méthodes d'ordination ont montré que l'organisation de ces habitats est conditionnée par divers facteurs peu discriminants dont les plus influents sont les embruns et la capacité du sol à retenir l'eau à Europa, et la stabilité du substrat et l'exposition au vent aux Glorieuses. A Europa, les habitats montrent un degré de naturalité élevé et leurs espèces structurantes témoignent de peu de changements au fil du temps. Cette dynamique progressive est rompue sur certaines placettes où la flore a évolué brutalement suite au passage d'un cyclone ou à l'impact d'oiseaux marins nichant au sol. Dans le cas des espèces exotiques, seules les chèvres semblent impacter la végétation naturelle. Aux Glorieuses, les habitats présentent une naturalité moindre consécutive aux perturbations anthropiques passées. L'invasion du Filao bloque la régénération des espèces indigènes ainsi que la dynamique dunaire qui conditionne l'évolution des végétations naturelles. Bien qu'épargnées du passage des cyclones, les végétations littorales sont fortement marquées par l'influence marine qui modifie sans cesse le trait de côte.

Mots clés : îles Éparses, placette permanente, végétation, structure, dynamique

ABSTRACT

The Iles Eparses are five small corals islands, lowered and isolated, located around Madagascar. These biodiversity sanctuaries are considered as one of the unique preserved ecosystems on the earth. Understanding how they work is an issue in terms of conservation. Following this, CBN-CPIE Mascarin conducts phytosociological work on the natural vegetation of these islands where it has been set up since 2011 a network of permanent plots monitored every five years in order to understand their dynamics. The objectives of this study are to verify the relevance of this protocol and to develop a methodology for analyzing data of Europa and Glorieuses. Flora in the permanent plots of Europa (n = 60) and Glorieuses (n = 63) is dominated by native taxa (85.7% and 75.4%). It represents 2/3 of the overall indigenous floristic diversity of each territory. Methods of classification have allowed the identification of 52 permanent plots as representative of 13 habitats in Europa, compared to 56 permanent plots representative of 10 habitats in Glorieuses. Methods of ordination have shown that the organization of these habitats is conditioned by various undifferentiating factors, the most influential are the spray and the capacity of the soil to retain water in Europa, and the stability of the substrate and exposure in the wind to Glorieuses. At Europa, habitats show a high degree of naturalness and their structuring species show little change over time. This progressive dynamic is broken on certain permanent plots where the flora has evolved brutally following the passage of cyclones or the impact of ground-nesting marine birds. In the case of exotic species, only goats appear to impact natural vegetation. In Glorieuses, habitats have a lower naturalness as a result of past anthropogenic disturbances. The invasion of the Filao blocks the regeneration of native species and the dune dynamics that condition the evolution of natural vegetation. Although spared from the passage of cyclones, littoral vegetations are strongly marked by the marine influence which constantly modifies the coastline.

Keywords : Iles Eparses, permanent plots, vegetation, structure, dynamic