



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Plan national d'actions 2021-2025

En faveur des Euphorbes littorales de la Réunion



Sommaire

1. Contexte du plan national d'actions en faveur des euphorbes littorales de la Réunion	5
1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA	5
1.2. Présentation des espèces	7
1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA	10
1.4. Structure du PNA	11
2. Synthèse des connaissances et des actions de conservation réalisées sur les espèces	13
2.1. Répartition, statuts et état des populations	14
2.2. Description et systématique	14
2.3. Biologie et écologie	15
2.4. Maîtrise culturelle	15
2.5. Conservation <i>in situ</i>	17
2.6. Conservation <i>ex situ</i>	17
3. Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme	19
3.1. Bilan conservatoire des espèces	19
3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces	19
3.1.2. Bilan des actions de conservation menées sur les espèces	19
3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces	20
3.2. Stratégie à long terme	21
4. Mise en œuvre du plan national d'actions	22
4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions	22
4.2. Modalités organisationnelles	24
4.3. Actions à mettre en œuvre	25
4.4. Durée, suivi et évaluation du plan	37
4.5. Bilan conservatoire des espèces	38
Bibliographie	39
Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances	41
Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les trois taxons	44
Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces	48

1. CONTEXTE DU PLAN NATIONAL D' ACTIONS EN FAVEUR DES EUPHORBES LITTORALES DE LA RÉUNION

1.1. Cadre d'intervention des nouveaux PNA

Les réflexions issues du Grenelle de l'environnement ont conduit à la mise en place d'un premier dispositif « plans nationaux d'actions pour les espèces menacées » (PNA) cadrés par une circulaire du 3 octobre 2008. Ainsi, plus de 70 PNA ont déjà été élaborés sur le territoire national au bénéfice d'environ 200 espèces parmi les plus menacées. À La Réunion, la mise en place de ce dispositif a abouti à 5 PNA monospécifiques pour la flore sur la période 2012-2016. Le déploiement des PNA sur le territoire national a nécessité différents travaux d'évaluation de leur efficacité, tenant compte de l'implication croissante des collectivités publiques et des acteurs privés en faveur de la biodiversité, ainsi que du contexte de réduction des moyens budgétaires et humains de l'État. En 2014, une évaluation du dispositif conduite par le Conseil général de l'environnement et du développement durable a abouti à la formulation de plusieurs recommandations pour en améliorer l'efficacité (Challeat & Lavarde 2014). Elle a abouti à la modification de l'article L. 419-9 du code de l'environnement relatif aux PNA, recodifié en article L. 411-3 dans le cadre de la loi pour la reconquête de la biodiversité. Ainsi, les nouveaux PNA se doivent d'être opérationnels pour aboutir au rétablissement de l'état de conservation des espèces dont la situation le justifie. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur la mobilisation la plus large possible des acteurs qui ont les moyens d'agir pour la protection et/ou la restauration de ces espèces. Au-delà de la notion d'opérationnalité, il est désormais possible d'élaborer des PNA par groupe d'espèces, notamment lorsque le regroupement écologique s'avère pertinent afin d'optimiser l'efficacité des actions. La nouvelle méthodologie de mise en œuvre des PNA et le nouveau cadre d'action sont précisés dans la note technique du 9 mai 2017 et synthétisés schématiquement dans la Figure 1.

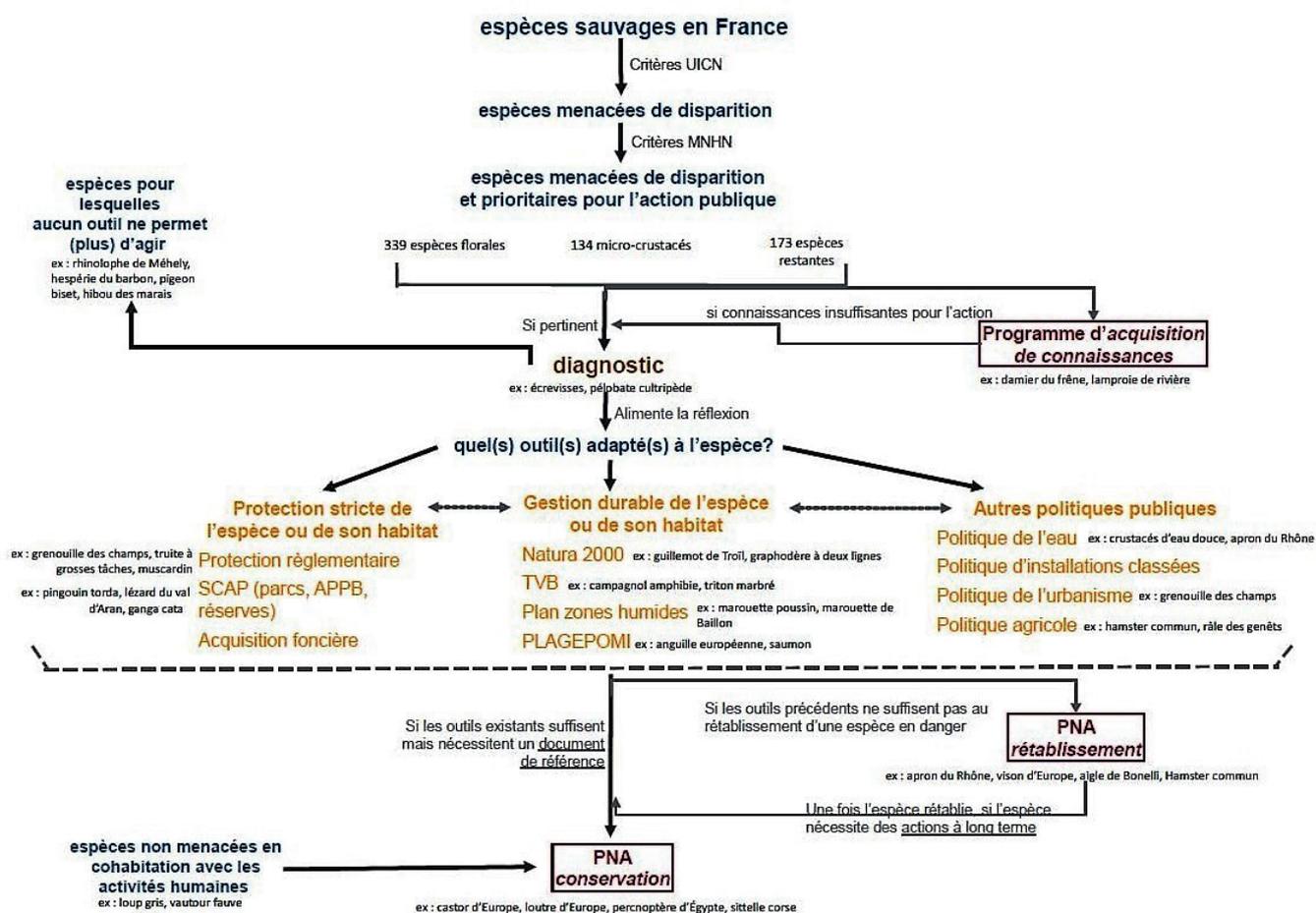


Figure 1 : méthode pour la mise en œuvre des actions en faveur des espèces menacées (Note du 9 mai 2017).

Deux types de PNA sont différenciés dans la note du 9 mai 2017 (Figure 2) :

1. Le PNA pour le rétablissement caractérise les mesures à mettre en œuvre en vue d'améliorer la situation biologique de l'espèce (ou des espèces) à sauvegarder. Il doit être conçu comme un document de terrain, synthétique et opérationnel pour les acteurs en situation d'agir. Sa durée est de 5 ans.
2. Le PNA pour la conservation permet de capitaliser et de rendre disponible tout ce qu'il est possible de faire pour assurer la conservation à long terme de l'espèce (ou des espèces) concernée(s). Cela vaut en particulier pour les espèces qui ont fait l'objet d'effort dans le cadre d'un PNA rétablissement et que leur situation biologique est meilleure ou stabilisée. Sa durée moyenne est de 10 ans.

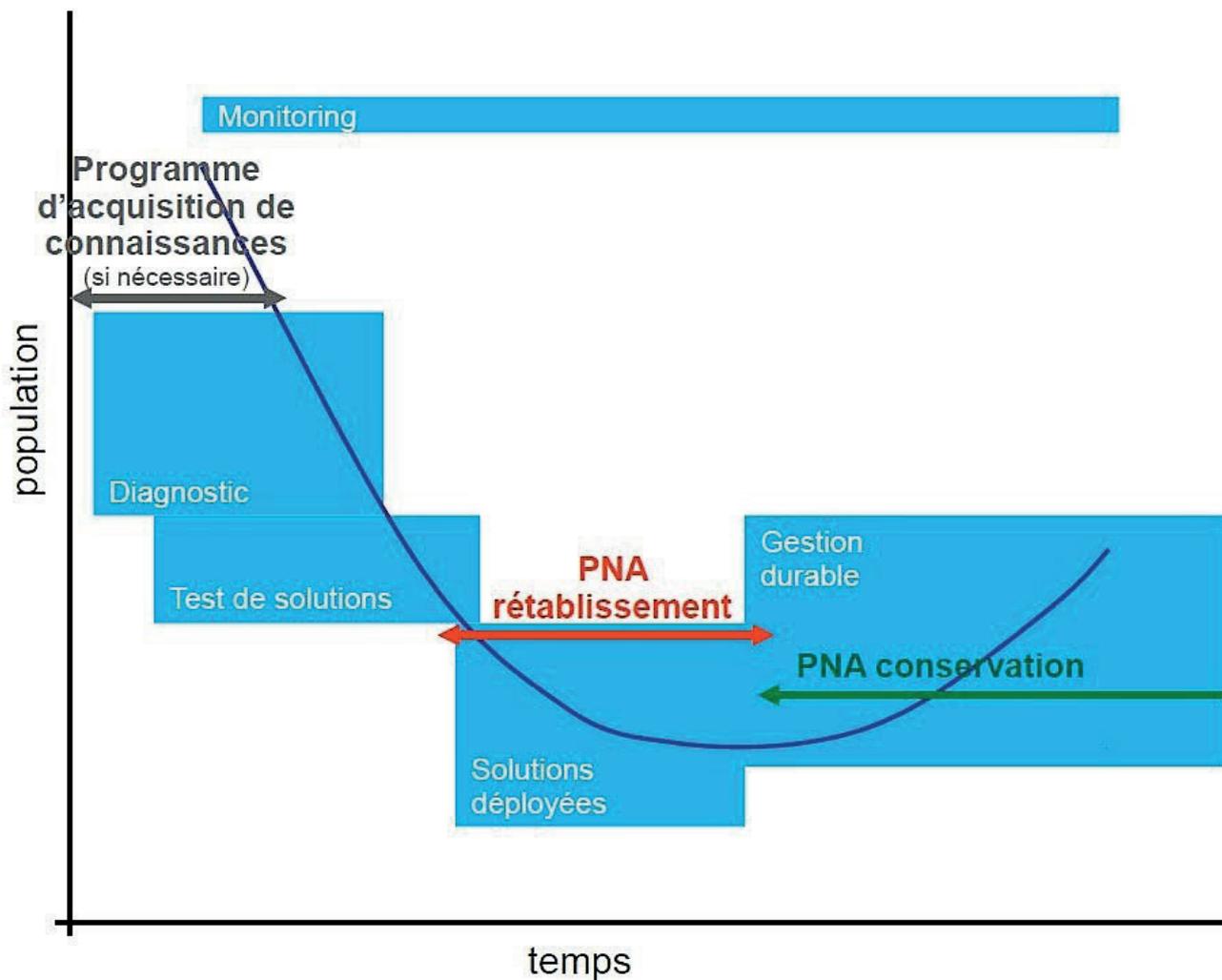


Figure 2 : méthodologie de mise en place pour les deux types de PNA rétablissement et conservation (Note du 9 mai 2017).

Aussi, toutes les espèces ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un tel dispositif. La loi pour la reconquête de la biodiversité prévoit la mise en place, d'ici le 1er janvier 2020, de PNA en faveur des espèces protégées, endémiques et particulièrement menacées (catégories "en danger critique - CR" ou "en danger - EN" de la liste rouge nationale des espèces menacées, établie selon les critères de l'UICN). Cela représente un total de 56 taxons de plantes vasculaires pour La Réunion (CBN-CPIE MASCARIN 2017). Si les objectifs des politiques publiques doivent prendre en compte la nécessité de restaurer l'état de conservation de ces espèces, il n'est pas toujours faisable d'agir efficacement, ni même pertinent d'établir des PNA en faveur de chacune d'entre elles. Ainsi, la possibilité d'agir en faveur des espèces prioritaires pour l'action publique repose sur la mise en place d'une analyse diagnostique pilotée par l'OFB caractérisant la situation de l'espèce en identifiant précisément les menaces et les outils déjà déployés pour sa préservation pour en déterminer les leviers d'actions possibles. L'analyse diagnostique ainsi conduite par espèce ou groupe d'espèces est un pivot du programme d'actions permettant d'évaluer si le niveau de connaissance est suffisant pour pouvoir agir concrètement et efficacement et déterminer les outils à mobiliser.

1.2. Présentation des espèces

La présentation des espèces est réalisée par le biais d'une fiche synthétique regroupant les différentes informations suivantes :

- ➔ nom botanique et nom commun de l'espèce,
- ➔ pictogrammes du statut de menace UICN (CR/EN/VU), de l'endémicité à l'échelle de l'archipel des Mascareignes (La Réunion/Maurice/Rodrigues) et du type biologique (arbre, arbuste, arbrisseau, sous-arbrisseau, palmier, herbacée, etc.),
- ➔ famille botanique,
- ➔ statut de protection correspondant à la liste des espèces protégées par arrêté ministériel du 27 octobre 2017,
- ➔ description botanique issue de la flore des Mascareignes,
- ➔ confusions taxonomiques possibles avec d'autres espèces,
- ➔ écologie de l'espèce,
- ➔ remarques diverses,
- ➔ cartographie de la répartition de l'espèce issue de la base de données Mascarine-Cadetiana,
- ➔ photographies illustrant la fleur, le fruit ou le port général de l'espèce.

***Euphorbia goliana* Lam.**



FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : chaméphyte prostré à faible lignification des parties inférieures des tiges (Figure 3), à latex blanc, pouvant atteindre 20 cm de hauteur, à fort pivot racinaire. Feuilles opposées, à pétiole court, à limbe asymétrique de 2-3 x 1,5-2 mm, quasi circulaire, à base échancrée en forme de cœur, à marges entières à denticulées, pouvant présenter une couleur variable du brun-rouge, vert bordé de rouge au vert franc. Fleurs mâles et femelles regroupées et entourées d'une enveloppe caliciforme positionné de manière solitaire sur la partie terminale des rameaux. Fruits à 3 arêtes, de 2 mm de diamètre. Monoïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : peut être confondu avec *Euphorbia reconciliationis* mais s'en distingue par des feuilles beaucoup plus petites ne dépassant pas 3 x 2 mm et des cyathes solitaires et terminaux. Confusion également possible avec *Euphorbia serpens* dont les feuilles sont semblables et les cyathes solitaires et axillaires mais dont les tiges s'enracinent aux nœuds, contrairement à *Euphorbia goliana*.

ÉCOLOGIE : plante pionnière des substrats basaltiques littoraux, connue uniquement au sud de La Réunion (Figure 3) au sein de deux systèmes de végétation côtière : le système littoral des trottoirs alluvionnaires et le système littoral des falaises basaltiques « au vent » (Boullet 2008).

REMARQUES : récolté pour la première fois par P. Commerson en 1771 à l'embouchure de l'étang du Gol. Non revue depuis plus d'un quart de siècle, la plante a été retrouvée en 2004 à Pierrefonds par V. Boullet (juin 2004) puis étudié en 2006 par le CBN-CPIE Mascarin à la demande de la DEAL Réunion dans la perspective d'un projet d'arrêté de biotope (Grondin & Boullet 2006). L'arrêté de protection de biotope a finalement été abandonné en contrepartie d'un fort engagement de la CIVIS, gestionnaire du site, pour la préservation de cette espèce dans son habitat.

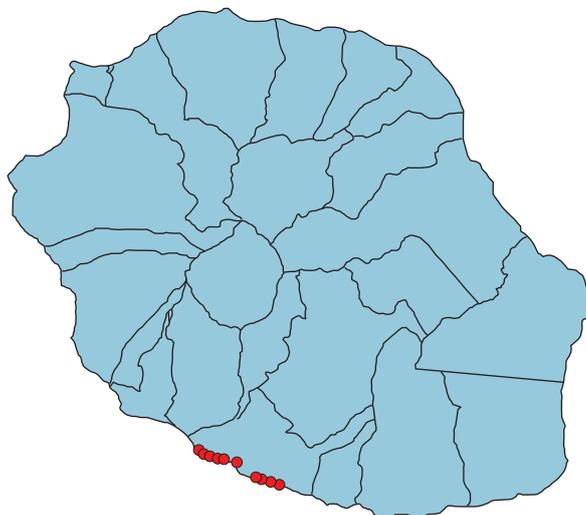


Figure 3 : distribution géographique d'*Euphorbia goliana*.



Figure 4 : *euphorbia goliiana*, port général et cyathe (©CBN-CPIE Mascarin)

Euphorbia viridula Cordem ex Radcl.-Sm

EN



FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : protégé par arrêté ministériel (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : : chaméphyte prostré à faible lignification des parties inférieures des tiges, à latex blanc (Figure 6), atteignant 20 cm de hauteur. Stipules interpétiolaires, étroitement ovales, longues de 1,3 mm, blanches. Limbe subcirculaire-ovale, 4-6 x 3-5 mm, arrondi au sommet, légèrement et obliquement cordé à la base, réseau des nervures vert vif, le reste du limbe plus pâle. Cyathes habituellement terminaux. Fruits lisse et glabre de 1,5 mm de diamètre à trois arêtes. Monoïque.

CONFUSIONS POSSIBLES : *E. viridula* peut se confondre avec *E. goliiana* qui est présente sur le littoral de Saint-Pierre. Il se distingue par des feuilles plus grandes que celles de *E. goliiana*, dépassant généralement 4 x 3 mm.

ÉCOLOGIE : plante pionnière et rudérale participant à la colonisation des ouvertures ou tonsures (créées par des perturbations) des pelouses littorales pérennes dominées par trois endémiques : *Delosperma napiforme*, *Euphorbia viridula* et *Lobelia serpens* sur les trottoirs littoraux basaltiques du sud (Figure 5).

REMARQUES : récolté anciennement par Jacob de Cordemoy à Petite-Île en 1882 et décrite dans son ouvrage sur la flore de l'île de La Réunion (Jacob de Cordemoy 1895).

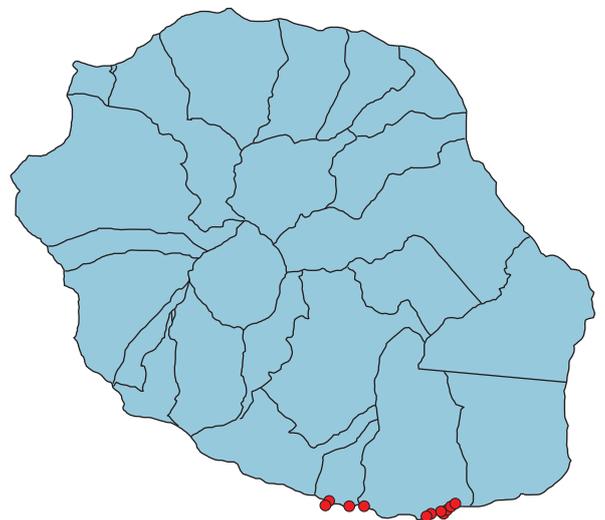


Figure 5 : distribution géographique d'*Euphorbia viridula*.



Figure 6 : *euphorbia viridula*, port général et cyathe (©CBN-CPIE Mascarin)

Euphorbia aff. *reconciliationis*



FAMILLE : Euphorbiaceae.

STATUT DE PROTECTION : aucun statut de protection (Arrêté du 27 octobre 2017).

DESCRIPTION : taxon découvert en 2005 par V. Boulet à la Pointe au Sel (Boulet & Françoise 2005) puis retrouvé en plusieurs autres points du littoral basaltique de l'ouest de l'île, actuellement en cours de description par C.Fontaine et V.Boulet.

CONFUSIONS POSSIBLES : ces populations constituent un morphe particulier appartenant au groupe *goliana/reconciliationis/viridula*, groupe endémique de La Réunion. Une analyse biométrique comparative entre *E. goliana*, *E. reconciliationis* et les populations des trottoirs rocheux de l'ouest de l'île a montré que ces populations littorales étaient proches de *E. reconciliationis*, endémique de la zone semi-sèche intérieure (Mafate, Cilaos), mais qu'elles s'en distinguaient par le port général et quelques autres caractères morphologiques (Figure 8). Elles constituent manifestement un écotype littoral particulier dont le rang reste à déterminer (sous-espèce ou espèce ?) endémique de la Réunion.

ÉCOLOGIE : plusieurs petites populations sont actuellement connues dans la frange supralittorale, dans des pelouses perhalines qui marquent la zone soumise aux embruns (Boulet 2008). Elles se trouvent dans le système littoral semi-aride de trottoirs rocheux (Figure 7).

REMARQUES : le taxon est en cours de description par V.Boulet et C.Fontaine. Les données de répartition précise de l'espèce sont à compléter.

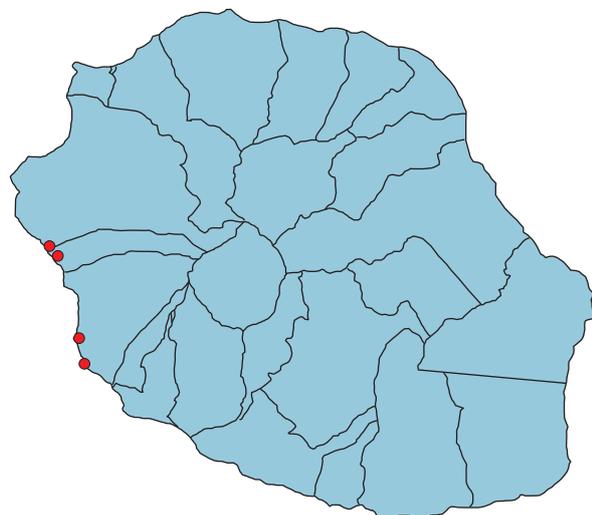


Figure 7 : distribution géographique d'*Euphorbia* aff. *reconciliationis*



Figure 8 : *Euphorbia aff. reconciliationis*, port général et cyathe (©CBN-CPIE Mascarin)

1.3. Justification du choix de regroupement d'espèces prioritaires pour le PNA

Les préconisations contenues dans la note ministérielle du 9 mai 2017 pour mettre en place le regroupement d'espèces étant assez générales, nous nous sommes appuyés sur le document rédigé par le MNHN « Évolution des PNA : éléments méthodologiques » (Savouré-Soubelet, 2013). Le regroupement des espèces peut être réalisé selon différents critères : la taxonomie, l'habitat, la fonction écologique, le type de pressions subies ou encore la répartition géographique. On peut ainsi citer le PNA en faveur des plantes messicoles, unique document multi-espèces pour la flore au niveau national. Ce regroupement combine l'approche par « milieu » (cultures annuelles), l'approche « fonctionnelle » (ensemble de traits adaptatifs aux moissons) et l'approche « pressions » (changement de pratiques agricoles, intensification). Enfin, il est à noter que le choix du regroupement d'espèces explicité ci-dessous a fait l'objet d'une validation collégiale avec l'ensemble des partenaires impliqués dans la future mise en œuvre.

À La Réunion, la valeur universelle exceptionnelle (VUE) du bien du patrimoine mondial a été déclarée, notamment selon le critère suivant :

« Le bien est un centre mondial de diversité des plantes avec un degré d'endémisme élevé. **Il contient les derniers habitats naturels les plus importants pour la conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes**, y compris une gamme de types forestiers rares. Compte tenu des impacts importants et partiellement irréversibles de l'homme sur l'environnement dans l'archipel des Mascareignes, le bien est le dernier refuge pour la survie d'un grand nombre d'espèces endémiques, menacées et en danger. »

Il apparaît donc que les habitats prioritaires pour les actions de conservation sont ceux qui sont les plus menacés à l'échelle de l'archipel des Mascareignes. Les milieux de basse altitude, bien souvent hors du Parc National et des aires protégées, doivent être les premiers concernés par des actions de conservation car ce sont eux qui ont subi le plus d'impacts suite à l'arrivée de l'homme sur ces territoires. En outre, au titre de la VUE, la responsabilité de conservation de la biodiversité terrestre des Mascareignes revenant à La Réunion, il semble judicieux d'intégrer aux différents PNA les taxons CR et EN endémiques des Mascareignes. La zone adlittorale concernée ici n'est, pour une très grande partie, pas dans le bien du patrimoine mondial. Elle n'est donc théoriquement pas concernée par la VUE mais s'inscrit dans la réflexion de l'extension de la VUE à toute l'île.

Euphorbia goliata et *Euphorbia viridula* sont deux espèces protégées (Arrêté du 27 octobre 2017), endémiques de La Réunion et considérées respectivement comme « en danger critique d'extinction » et « en danger d'extinction » (UICN et al. 2010). *Euphorbia aff. reconciliationis* (non encore décrit) est un taxon endémique de La Réunion découvert en 2005 sur les trottoirs rocheux littoraux de la côte ouest. L'analyse réalisée à partir des fiches diagnostiques fait ressortir plusieurs éléments permettant de justifier d'un nouveau plan national d'actions commun, pertinent et cohérent à ces trois espèces :

- ➔ Des espèces vicariantes : les trois espèces possèdent une amplitude écologique très réduite. Ainsi, elles se retrouvent inféodées à une bande littorale restreinte allant de Pierrefonds à Bassin 18 sur la commune de Saint-Pierre pour *E. goliata*, de Grande Anse (Petite-Île) à Vincendo (Saint-Joseph) pour *E. viridula* et de la Pointe des Trois-Bassins à la Ravine des Sables pour *E. aff. reconciliationis*. L'ensemble de ces sites littoraux abritent un cortège floristique indigène et endémique original et à forte valeur

patrimoniale ainsi qu'une faune associée remarquable dans certaines localités (unique population naturelle du gecko endémique *Phelsuma inexpectata* sur les falaises du Cap Dévot). Actuellement, les données d'inventaires recensent *E. goliانا* uniquement sur deux systèmes de végétation côtière : le système littoral des trottoirs alluvionnaires et le système littoral des falaises basaltiques « au vent ». À noter que le système littoral des trottoirs alluvionnaires revêt un caractère exceptionnel et ne se trouve plus, à La Réunion, que sur le site de Pierrefonds (Grondin & Boulet 2006). Pour *E. viridula*, elle se retrouve dans la végétation pionnière se développant au sein d'ouvertures ("tonsures") de la pelouse littorale, de cuvettes aérolines et de vires ou talus exposés aux embruns en falaise littoral (Lavergne & Françoise 2008). *E. aff. reconciliationis* est présent dans les pelouses perhalines à *Fimbristylis cymosa* et oligohalines à *Cynodon dactylon*, sous un bioclimat semi-aride, soumises à une forte pluie d'embruns et des jets de vagues épisodiques (Boulet & Françoise 2005, Boulet 2008).

➔ Des espèces proches d'un point de vue taxonomique : *E. goliانا*, *E. viridula* et *E. aff. reconciliationis* sont des chaméphytes prostrés très proches morphologiquement. Le groupe des *Euphorbia* prostrés des îles du sud-ouest de l'océan Indien est un complexe d'espèces avec une radiation évolutive diversifiée associée aux espaces littoraux (Chabaud & Lavergne 2007). Les trois espèces appartiennent à la même sous-section *Hypericifoliae* possédant un ensemble de traits morphologiques communs (Yang *et al.* 2012).

➔ Des menaces similaires : l'extrême dégradation du milieu littoral dû à l'anthropisation représente la principale menace pour ces trois espèces. Ainsi les projets d'aménagements, l'augmentation de la fréquentation des sites pour les activités de loisir et la pollution par des déchets sauvages impactent directement les populations de ces trois espèces. Aussi l'extension de certaines espèces exotiques comme *Alternanthera pungens*, *Casuarina equisetifolia*, *Euphorbia heyneana*, et *Schinus terebinthifolius* pourraient menacer les populations (Lavergne & Françoise 2008 ; Chabaud & Lavergne 2007).

1.4. Structure du Plan National d'Actions

Le présent PNA reprend globalement la trame des précédents PNA flore, avec les trois chapitres suivants :

➔ État des connaissances sur les espèces : le premier chapitre établit une synthèse actualisée des connaissances regroupant des informations sur la répartition, les statuts et l'état des populations, la systématique, la biologie, l'écologie, la maîtrise culturelle et la conservation in situ et ex situ. L'objectif est d'obtenir une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances disponibles au moment de la rédaction et de rendre compte de la situation actuelle de l'espèce. Ce bilan est réalisé sous forme de tableaux synthétiques à partir des connaissances issues de la bibliographie disponible et des données regroupées lors des ateliers organisés dans le cadre du projet ESPECE en mars 2018 (PO FEDER 2014-2020).

➔ Besoins et enjeux de la conservation des espèces et définition d'une stratégie à long terme : le deuxième chapitre dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données collectées dans le premier chapitre. L'objectif de ce chapitre est donc de faire ressortir les points problématiques ou manquants pour la conservation actuelle des espèces avec le niveau d'urgence de la situation. Aussi, plusieurs cartes sont présentées dans le but de spatialiser les enjeux de conservation avec les localités nécessitant la mise en place d'actions avec les acteurs concernés et faire ressortir, à travers la spatialisation. Enfin la stratégie d'action et les objectifs à long terme sont définis.

➔ Plan d'actions : le troisième chapitre présente le plan opérationnel à mettre en œuvre sous forme de fiches définissant des objectifs de conservation ainsi qu'un plan d'actions budgétisé et accompagné de critères d'évaluation. L'objectif est de proposer des solutions pour remédier aux points problématiques ou absents pour la conservation actuelle des espèces.

2. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET DES ACTIONS DE CONSERVATION RÉALISÉES SUR LES ESPÈCES

Cette partie présente de manière synthétique les principaux éléments de connaissances sur les trois espèces. L'ensemble des critères se répartissent en six grandes thématiques :

- ➔ répartition, statuts et taille des populations,
- ➔ description et systématique,
- ➔ biologie et écologie,
- ➔ maîtrise culturelle,
- ➔ conservation *in situ*,
- ➔ conservation *ex situ*.

Les connaissances sur les espèces menacées ont été actualisées en 2018 dans le cadre du projet FEDER ESPECE (Étude et Sauvegarde des Plantes en danger Critique d'Extinction), piloté par le Parc national, lors de plusieurs ateliers regroupant différents acteurs de la connaissance et de la gestion appliquées à la conservation de la flore réunionnaise (Parc National, ONF, CIRAD, réseau naturaliste, etc). *E. goliata* bénéficie d'un Plan d'Urgence (PU) depuis 2004 (Picot 2004). Ce type de document a pour objectif de synthétiser l'ensemble des éléments taxonomiques et écologiques permettant de faciliter la redécouverte d'une espèce considérée comme disparue. *E. goliata* et *E. viridula* font également l'objet d'un Plan Directeur de Conservation (PDC) respectivement depuis 2007 et 2008 (Chabaud & Lavergne 2007 ; Lavergne & Françoise 2008). Le PDC est un équivalent du PNA mais relève d'une initiative locale, sa dimension est régionale. Un bilan de la mise en œuvre des actions mises en place dans le cadre des PU et PDC a été réalisé en 2018 par le CBN-CPIE Mascarin (Rhumeur et al. 2018). Ainsi les six tableaux ci-dessous intègrent les données synthétisées issues de ces différents documents et travaux. Les éléments présentés dans les différentes colonnes des tableaux sont explicités en annexe 1.

2.1. Répartition, statuts et état des populations

Nom botanique	Famille	Menace Réunion	Endémicité	Nombre de populations naturelles	Nombre d'individus sauvages	Nombre de mailles 1 x 1 km	Rareté régionale	Priorisation	Plan de conservation à La Réunion
<i>Euphorbia goliana</i>	Euphorbiaceae	CR	Réunion	3	< 2 500	8	Exceptionnelle (Rr=99,7)	CR+++	PDC (2007)
<i>Euphorbia viridula</i>	Euphorbiaceae	EN	Réunion	4	< 2 500	8	Exceptionnelle (Rr=99,7)	-	PDC (2008)
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Euphorbiaceae	NE	Réunion	4	± 500	3	Exceptionnelle (Rr=99,7)	-	Aucun

2.2. Description et systématique

Nom botanique	Type biologique	Type de fruit	Hétérophyllie	Problème taxonomique identifié
<i>Euphorbia goliana</i>	Chaméphyte suffrutescent rampant sempervirent.	Capsule	Non	Aucun
<i>Euphorbia viridula</i>	Chaméphyte suffrutescent rampant sempervirent.	Capsule	Non	Aucun
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Chaméphyte suffrutescent rampant sempervirent.	Capsule	Non	Taxon en cours de description par V. Boulet et C. Fontaine

Phylogénie du groupe connue	Confusions possibles	Caractériser variabilité morphologique
Yang Y., Riina R., Morawetz J. J., Haevermans T., Aubriot X. & Berry P. E. 2012. - Molecular phylogenetics and classification of <i>Euphorbia</i> subgenus <i>Chamaesyce</i> (Euphorbiaceae). <i>Taxon</i> , 61(4), 764-789.	Confusion possible avec <i>Euphorbia reconciliationis</i> et <i>Euphorbia serpens</i> mais s'en distingue par des feuilles beaucoup plus petites ne dépassant pas 3 x 2 mm et des cyathes solitaires et terminaux.	La couleur des feuilles peut varier du brun-rouge, vert brodé de rouge, au vert franc sur la même localité et parfois sur le même individu.
Yang Y., Riina R., Morawetz J. J., Haevermans T., Aubriot X. & Berry P. E. 2012. - Molecular phylogenetics and classification of <i>Euphorbia</i> subgenus <i>Chamaesyce</i> (Euphorbiaceae). <i>Taxon</i> , 61(4), 764-789.	<i>E. viridula</i> peut se confondre avec <i>E. goliana</i> qui est présente sur le littoral de Saint-Pierre. Elle se distingue par des feuilles plus grandes que celles de <i>E. goliana</i> , dépassant généralement 4 x 3 mm.	Non déterminé.
Yang Y., Riina R., Morawetz J. J., Haevermans T., Aubriot X. & Berry P. E. 2012. - Molecular phylogenetics and classification of <i>Euphorbia</i> subgenus <i>Chamaesyce</i> (Euphorbiaceae). <i>Taxon</i> , 61(4), 764-789.	Constitue un morphe particulier appartenant au groupe <i>goliana/reconciliationis/viridula</i> , groupe endémique de La Réunion. Une analyse biométrique comparative entre <i>E. goliana</i> , <i>E. reconciliationis</i> et les populations des trottoirs rocheux de l'ouest de l'île (C. Fontaine et V. Boulet, inédit) a montré que ces populations littorales étaient proches de <i>E.reconciliationis</i> mais qu'elles s'en distinguaient par le port général et quelques autres caractères morphologiques. Elles constituent manifestement un écotype littoral particulier dont le rang reste à déterminer (sous-espèce ou espèce ?) et probablement endémique de la Réunion.	La couleur des feuilles peut varier du brun-rouge, vert brodé de rouge, au vert franc sur la même localité et parfois sur le même individu.

2.3. Biologie et écologie

Nom botanique	Mode de dissémination principal actuel	Perte potentielle des disperseurs	Système de reproduction	Régime de reproduction	Type de pollinisation
<i>Euphorbia goliانا</i>	Autochorie (capsule à déhiscence explosive)	Non	Monoïque	Mixte	Entomophile/ autopolinisation
<i>Euphorbia viridula</i>	Autochorie (capsule à déhiscence explosive)	Non	Monoïque	Mixte	Entomophile/ autopolinisation
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Autochorie (capsule à déhiscence explosive)	Non	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Système d'auto-incompatibilité	Hybridation en milieu naturel	Synécologie	Etude en génétique des populations	Etude de dynamique des populations
Auto-compatible	Non déterminé	Systèmes de végétation côtière : végétation pionnière de tonsures halophile à mésahalophile associé à <i>Fimbristylis cymosa</i> et <i>Cynodon dactylon</i> (Pierrefonds)/Végétation pionnière de tonsures pelousaires mésahalophiles composées de <i>Fimbristylis cymosa</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Delosperma napiforme</i> sur trottoirs rocheux ou falaises basaltiques hautes (Terre Sainte et Terre Rouge).	Aucune	Aucune
Auto-compatible	Non déterminé	Systèmes de végétation côtière : végétation pionnière se développant sur des tonsures de la pelouse littorale, de cuvette aérohalines et des vires ou talus exposés aux embruns en bordures littoral associés à <i>Delosperma napiforme</i> et <i>Lobelia serpens var. serpens</i> .	Aucune	Aucune
Non déterminé	Non déterminé	Systèmes de végétation côtière : pelouses perhalines associés à <i>Fimbristylis cymosa</i> et pelouses oligohalines associés à <i>Cynodon dactylon</i> des trottoirs rocheux basaltiques de la côte ouest.	Aucune	Aucune

2.4. Maîtrise culturelle

Nom botanique	Fructification : signes observés de maturité des fruits/graines	Prédation des fruits	Période de récolte	Pic de fructification	Remarques récolte
<i>Euphorbia goliانا</i>	Pédoncule de la capsule recourbé vers le bas, puis se dresse à maturité. La columelle persiste après dissémination	Non déterminé	4, 5, 10	Non déterminé	Sur pied
<i>Euphorbia viridula</i>	Pédoncule de la capsule recourbé vers le bas, puis se dresse à maturité. La columelle persiste après dissémination	Non déterminé	2, 3, 8, 10	8	Sur pied
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Pédoncule de la capsule recourbé vers le bas, puis se dresse à maturité. La columelle persiste après dissémination	Non déterminé	Non déterminé. À noter que de nombreuses espèces littorales ont une période de fructification sur presque toute l'année ou en lien avec les périodes de pluviosité (comm. pers. V. Boulet)	Non déterminé	Sur pied

Conservation des semences	Problème de viabilité des semences identifié	Photosensibilité des semences	Plage de température de germination	Dormance connue et types	Taux de germination	Remarques sur les semences
Non déterminé	Non déterminé	Positive	18-25°C	Non déterminé	Faible	La présence de mucilage chez les graines de nombreuses espèces d'Euphorbia est bien connue (Jordan & Hayden 1992). Différentes fonctions ont été attribuées au mucilage dont la prévention de la dessiccation (Werker 1997).
Non déterminé	Non déterminé	Positive	18-25°C	Non déterminé	Élevé	La présence de mucilage chez les graines de nombreuses espèces d'Euphorbia est bien connue (Jordan & Hayden 1992). Différentes fonctions ont été attribuées au mucilage dont la prévention de la dessiccation (Werker 1997).
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	La présence de mucilage chez les graines de nombreuses espèces d'Euphorbia est bien connue (Jordan & Hayden 1992). Différentes fonctions ont été attribuées au mucilage dont la prévention de la dessiccation (Werker 1997).

Nom botanique	Sensibilité au repiquage des plantules	Ombrage en pépinière	Type de substrat	Temps d'élevage en pépinière (mois)	Autres techniques de multiplication	Problèmes sanitaires connus lors de la production
<i>Euphorbia goliata</i>	Oui	Non déterminé	2 portions de terre franche, 1 de tourbe, 1/2 de sable et 1/2 de scories	3-4	Prélèvement de plants	Plante hôte de l'aleurode du tabac (<i>Bemisia tabaci</i>). Impact non documenté
<i>Euphorbia viridula</i>	Oui	Non déterminé	1 portion de terre franche, 2 de tourbe, 1 de sable et 1 de scories	3-4	Prélèvement de plants et bouturage	Impact des cochenilles et pucerons à évaluer
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Capacité de production	Existence d'un ITP rédigé	Remarques sur la multiplication	Bilan sur la maîtrise cultural
10 < n < 100 plants	ITP avec des données partielles	Multiplication testée 3 fois au conservatoire. Espèce difficile à maintenir en collection <i>ex situ</i>	Connaissance insuffisante
10 < n < 100 plants	ITP avec des données partielles	La technique offrant les meilleurs taux de réussite est le bouturage. Mortalité importante des plants issus de semis. Espèce difficile à maintenir en collection <i>ex situ</i>	Connaissance insuffisante
Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

2.5. Conservation *in situ*

Nom botanique	Niveau de fragmentation de l'habitat	Classement des 3 principales menaces	Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion	Mesures de gestion mises en place
<i>Euphorbia goliانا</i>	Fort	Urbanisation et aménagement littoraux / Fréquentation des sentiers / Déchets sauvages	1 à 32 %	Détournement du tracé du sentier littoral de Terre-Rouge par la CIVIS afin de limiter l'impact sur les stations. Collecte des déchets et installation de barrières par la CIVIS afin de limiter les dépôts sauvages et l'impact sur les stations de Pierrefonds
<i>Euphorbia viridula</i>	Fort	Urbanisation et aménagement littoraux / Compétition avec les EEE (Casuarina equisetifolia, Flacourtia indica, Schinus terebinthifolius) / Fréquentation des sentiers	1 à 32 %	Lutte contre <i>Casuarina equisetifolia</i> et <i>Flacourtia indica</i> par l'ONF dans l'ACI de Grande Anse depuis 2008 (financement du Conservatoire du Littoral)
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Fort	Urbanisation et aménagement littoraux	Non déterminé	Détournement du tracé du sentier littoral au départ de la Pointe au Sel vers le Sud par la SPL EDDEN

Suivi des mesures de gestion	Suivi de population(s) de l'espèce	Résultats des suivis	Acquisition foncière
Aucun suivi récent permettant de commenter les actions de la CIVIS	Inventaire et suivi partiel par le CBN-CPIE Mascarin en 2004 et 2006 en préalable au projet d'arrêté de protection de biotope puis en 2012 par les Naturalistes de Bourbon	Pas de suivi depuis 2012. Besoin de données supplémentaires pour mieux comprendre la forte baisse des effectifs constatée en 2012 sur le site de Pierrefonds	Acquisition par le Conservatoire du Littoral du site de Terre-Rouge
Aucun suivi des populations suite aux chantiers de lutte	Inventaire et suivi partiel dans le cadre du PDC par le CBN-CPIE Mascarin en 2004 et 2008	Pas de suivi depuis 2008. Besoin de données supplémentaires pour mieux comprendre la dynamique des populations	Acquisition par le Conservatoire du Littoral du site de Grande Anse
Aucun	Aucun	Aucun	Acquisition par le Conservatoire du Littoral du site de la Pointe au Sel

2.6. Conservation *ex situ*

Nom botanique	Nombre de localités représentées en <i>ex situ</i> au CBN-CPIE Mascarin	Liste des localités présentes en <i>ex situ</i>	Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire <i>ex situ</i>
<i>Euphorbia goliانا</i>	3	Pierrefonds, Terre-Sainte, Terre Rouge et Bassin 18 (Saint-Pierre)	100 %
<i>Euphorbia viridula</i>	0	Aucune	0 %
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	0	Aucune	0 %

Nombre de localités représentées en <i>ex situ</i> au CBN-CPIE Mascarin	Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin	Banque ADN pour l'espèce
17	Non	Non
0	Oui (Saint-Joseph)	Non
0	Non	Non

3. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME

3.1. Bilan conservatoire des espèces

Le bilan conservatoire dresse une évaluation de l'état des connaissances, des actions de conservation menées par le passé et de l'état de conservation des espèces sur la base des données présentées dans le premier chapitre :

- ➔ Bilan de l'état des connaissances sur les thématiques de « description et systématique », « biologie et écologie », « répartition et statuts » et « menaces » (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de connaissance est évalué à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) ou défavorable (rouge).
- ➔ Bilan des actions de conservations menées en « conservation in situ », « conservation ex situ », et « maîtrise culturelle » (voir les éléments détaillés en annexe 2). Pour chaque thématique le niveau de mise en œuvre est spécifié à dire d'expert sur la base des connaissances actuelles de la manière suivante : favorable (vert), intermédiaire (orange) et défavorable (rouge).
- ➔ Évaluation de l'état de conservation de chaque espèce basée sur une méthodologie issue de la directive Habitats-faune-flore (Evans & Arvela 2011). Le tableau est constitué par les quatre paramètres suivants (voir les définitions en annexe 3) : « aire de répartition », « effectif », « habitat de l'espèce » et « perspectives futures » permettant d'évaluer l'état de conservation de l'espèce selon quatre états dont les définitions sont données dans le tableau ci-dessous.

Évaluation globale de l'état de conservation	Définitions
Favorable	Espèce qui prospère actuellement et dont la situation se maintiendra vraisemblablement sans changement dans la gestion ou les politiques existantes .
Défavorable inadéquat	Espèce pour laquelle un changement dans la gestion des politiques en place est nécessaire pour qu'elle retrouve un statut favorable, mais qui n'est pas en danger d'extinction.
Défavorable mauvais	Espèce en danger sérieux d'extinction , au moins régionalement (au moins un des paramètres est évalué défavorable mauvais).
Indéterminé	 Données insuffisantes pour évaluer les paramètres comme favorables et aucun paramètre n'est évalué défavorable.

3.1.1. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Description et systématique	Biologie et écologie	Répartition et statuts	Menaces
<i>Euphorbia goliana</i>	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Défavorable
<i>Euphorbia viridula</i>	Favorable	Intermédiaire	Favorable	Intermédiaire
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Défavorable	Défavorable	Défavorable	Défavorable

3.1.2. Évaluation de l'état des connaissances sur les espèces

	Conservation in situ	Conservation ex situ	Maîtrise culturelle
<i>Euphorbia goliana</i>	Intermédiaire	Défavorable	Intermédiaire
<i>Euphorbia viridula</i>	Intermédiaire	Défavorable	Intermédiaire
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Défavorable	Défavorable	Défavorable

3.1.3. Évaluation de l'état de conservation des espèces

Les trois espèces évaluées présentent un état de conservation défavorable mauvais traduisant un danger sérieux d'extinction à La Réunion. En effet, les différents paramètres pris en compte dans l'évaluation globale comme l'aire de répartition, l'effectif et l'habitat de l'espèce ainsi que les perspectives futures montrent pour la plupart un état défavorable mauvais.

La situation est la plus inquiétante pour *Euphorbia goliata* dont certaines stations historiques n'ont pas été retrouvées ces dernières années (station de Ravine Blanche signalée par T. Cadet en 1977 non retrouvée en 2005). Les dernières données sur la population la plus importante de cette plante sur le site de Pierrefonds montrent une baisse des effectifs. Cette zone littorale qui jouxte une ZAC est soumise à de fortes pressions anthropiques et font peser de mauvaises perspectives de maintien à long-terme de l'espèce en milieu naturel.

La situation pour *Euphorbia viridula* est plus nuancée car l'espèce est présente sur des sites littoraux moins sujets aux pressions anthropiques mais impactés par certaines espèces ligneuses exotiques envahissantes ainsi que par le piétinement.

Concernant *Euphorbia aff. reconciliationis*, les données actuelles sont insuffisantes pour évaluer les paramètres sur l'évolution de l'aire de répartition et des effectifs des populations naturelles. Cependant la forte fréquentation des sites littoraux comme la Pointe au sel et Trois-Bassins ainsi que la concurrence de certaines espèces exotiques envahissantes impactent la qualité de l'habitat et les perspectives de maintien à long terme de l'espèce.

	Aire de répartition	Effectif	Habitat de l'espèce	Perspectives futures	Évaluation globale de l'état de conservation
<i>Euphorbia goliata</i>	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais	Défavorable mauvais
<i>Euphorbia viridula</i>	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais
<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>	Indéterminé	Indéterminé	Défavorable mauvais	Défavorable inadéquat	Défavorable mauvais

3.2. Stratégie à long terme

Les trois espèces vicariantes sont inféodées à une bande écologique restreinte composée de systèmes littoraux exceptionnels comme le site de Pierrefonds, la Marine Vincenzo et la Pointe au Sel. Malgré la mise en place de deux Plans Directeurs de Conservation en 2007 et 2008, peu d'actions ont été mises en place à ce jour. L'augmentation des menaces que subissent ces espèces et leurs habitats (EEE, surfréquentation des sites, aménagement du littoral, etc.) aggrave les facteurs stochastiques d'extinction pour ces espèces représentées par des populations avec de faibles effectifs. La stratégie à long terme est donc de tenter d'assurer la viabilité des populations naturelles les mieux conservées sur un foncier maîtrisé bénéficiant d'un gestionnaire. Sur le long terme le plan a ainsi pour objectifs de :

- ➔ stabiliser la dynamique de la plus importante population d'*E. goliata* sur le site de Pierrefonds par la restauration de son habitat,
- ➔ réduire les menaces pesant sur les habitats des taxons en luttant contre certaines espèces exotiques envahissantes et en limitant le piétinement,
- ➔ constituer une collection ex situ de semences représentative du « pool » génétique des populations naturelles des trois taxons,
- ➔ diminuer l'impact anthropique sur les sites littoraux fréquentés par la sensibilisation du grand public,
- ➔ améliorer la connaissance des espèces par des suivis de la dynamique de différentes populations.

4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D'ACTIONS

4.1. Méthodologie pour développer un plan opérationnel d'actions

Afin de déterminer un plan opérationnel d'actions pour chaque espèce, une méthodologie décrite dans la Figure 9 a été élaborée inspirée du travail collaboratif pour la sauvegarde des plantes menacées à La Réunion (Baret et al. 2012). Selon cette méthodologie, le paramètre « maîtrise culturelle » renseigné dans le bilan des actions de conservation est le premier élément analysé afin de savoir si l'espèce peut être multipliée facilement à des fins de conservation in situ et ex situ. Ainsi, pour le taxon dont la multiplication n'est pas maîtrisée (état « défavorable »), une action d'acquisition de connaissance sur la maîtrise culturelle est proposée. Dans un deuxième temps, l'état du paramètre « conservation *ex situ* » est examiné afin de déterminer si les collections sont représentatives de la diversité génétique du taxon (estimée par le nombre total de populations). Pour le taxon dont moins de 30 % des populations sont présentes en collection (état « défavorable »), une action de renforcement des collections *ex situ* (arboretum et/ou banque de semences) est préconisée. Enfin, des actions de conservations in situ sont proposées en couplant plusieurs approches :

- ➔ bilan des actions déjà réalisées afin d'identifier les manques et les actions complémentaires,
- ➔ analyse spatiale (chapitre 3.2) afin d'identifier des zones d'actions potentielles sur des espaces avec un foncier maîtrisé, une topographie permettant la mise en place d'actions, des zones avec un état de conservation favorable, etc.
- ➔ rencontre des partenaires gestionnaires et collectivités porteurs de projets afin d'échanger avec eux sur l'intégration des actions proposées et de rendre le plan d'actions le plus opérationnel possible.

A noter que les résultats obtenus par la méthodologie ont pu être ajustés à dire d'expert lors des différents COPIL. L'ensemble des actions de restauration ou de renforcement intègrent systématiquement la prise en compte des espèces communes dans les préconisations de plantations dans un souci de rétablir de la fonctionnalité dans les reliques d'habitat ciblées. Par ailleurs, un suivi est intégré pour chaque action in situ proposée afin de pouvoir bénéficier d'un retour d'expérience, trop souvent absent des projets du même type. Enfin, toutes les fiches actions font l'objet d'une validation collégiale au cours d'un COPIL rassemblant l'ensemble des partenaires impliqués dans la mise en œuvre du présent PNA.

Suite aux discussions engagés par les membres du COPIL le 18/09/18, il a été acté d'opter pour un plan d'actions de type PNA rétablissement sur une période de 5 ans. Cette option a été choisie afin de répondre aux attentes des partenaires demandant plus d'opérationnalité dans le nouveau dispositif et au regard de la situation des différentes espèces ciblées par le PNA nécessitant le déploiement rapide d'actions de conservation. Ainsi, un important travail de consultation des différents acteurs a été réalisé en amont de la rédaction du document afin d'ancrer au maximum les fiches actions dans des projets les plus opérationnels possibles.

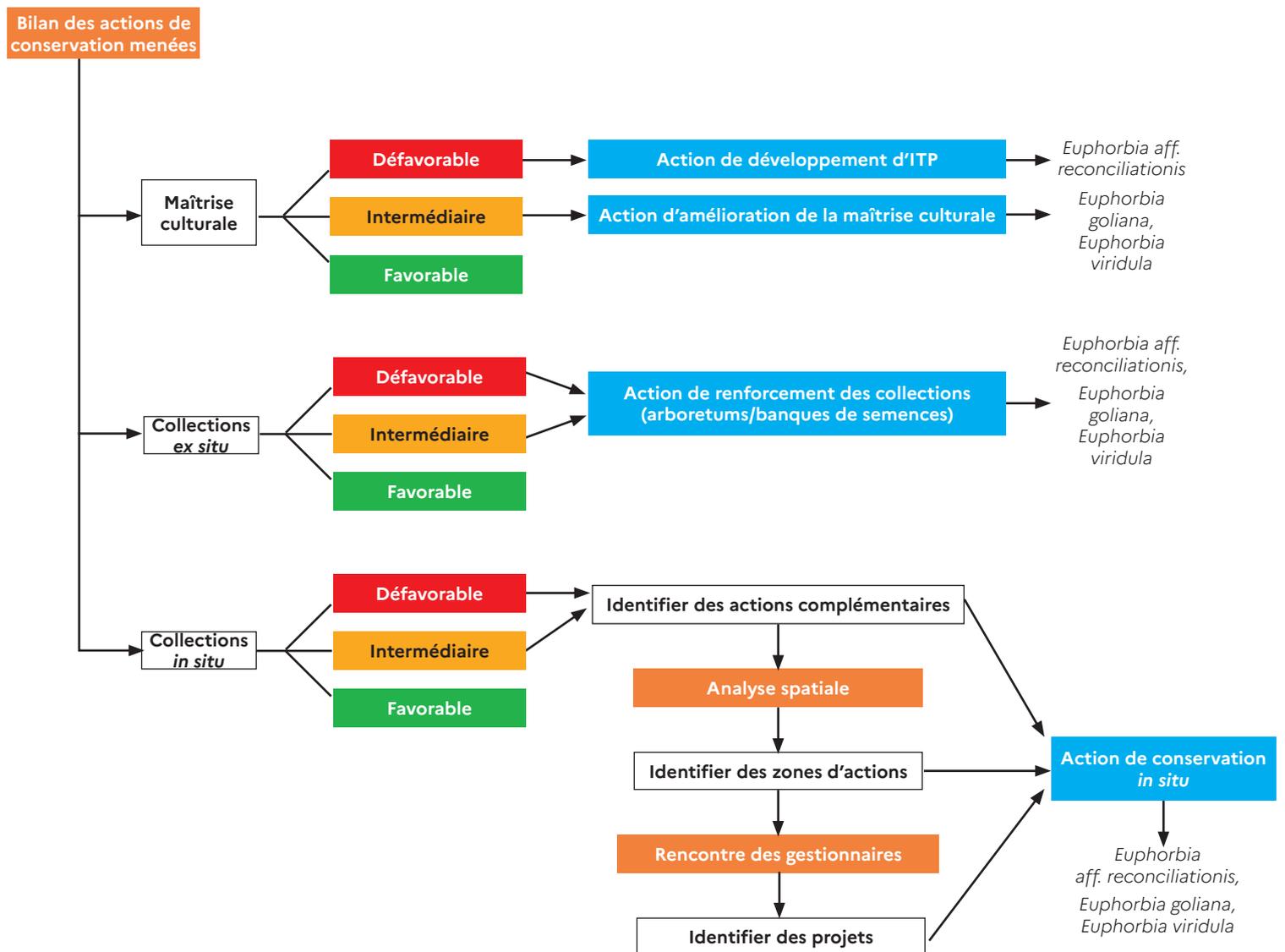


Figure 9 : méthodologie utilisée pour établir le plan opérationnel d'actions du présent PNA

4.2. Modalités organisationnelles

Le plan national d'actions est coordonné par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion (DEAL Réunion).

La Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de la Transition Écologique (MTE) :

- ➔ initie le plan d'actions,
- ➔ planifie les présentations du projet de plan et des bilans devant la commission « espèces et communautés biologiques » du CNPN et les consultations interministérielles,
- ➔ soumet au ministre en charge de l'écologie l'approbation du plan,
- ➔ diffuse le plan au niveau national,
- ➔ délègue les crédits nécessaires à l'animation du plan,
- ➔ assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DEAL de La Réunion coordinatrice et participe au comité de pilotage.

La DEAL de La Réunion, coordinatrice du plan :

- ➔ est le pilote délégué du plan et s'appuie sur un comité de pilotage,
- ➔ choisit le rédacteur puis l'animateur du plan dont elle est l'interlocuteur privilégié, en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire,
- ➔ définit, en lien avec l'animateur, la composition du comité de suivi de la rédaction du plan puis du comité de pilotage national ; elle réunit et préside ces comités,
- ➔ diffuse le plan auprès des partenaires associés à la mise en œuvre du plan,
- ➔ définit les missions de l'animateur en cohérence avec la stratégie du plan,
- ➔ gère les crédits alloués par le MTES dédiés à la rédaction et à l'animation du plan,
- ➔ diffuse les informations auprès du MTES,
- ➔ s'assure de la bonne mise en œuvre de l'animation par l'animateur, de la réalisation et de la diffusion des bilans du plan.

Le rédacteur :

- ➔ élabore le plan d'actions en tenant compte des décisions prises par le comité de suivi,
- ➔ réunit le comité de suivi,
- ➔ organise les consultations des acteurs lors de l'élaboration du plan.

Le comité de pilotage du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Il se réunit une fois par an et a pour mission :

- ➔ le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- ➔ la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre,
- ➔ la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultat proposés par l'opérateur,
- ➔ la réorientation ou l'adaptation des actions en fonction des résultats des actions engagées.

L'animateur du plan :

- ➔ centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse,
- ➔ anime le plan, organise les rencontres du comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DEAL,
- ➔ assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- ➔ assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public, etc.

4.3. Actions à mettre en œuvre

Récapitulatif des actions à mettre œuvre dans le cadre du PNA euphorbes du littoral							
N° action	Fiches actions	Espèces cibles			Thématique	Échéance	Page
		<i>Euphorbia goliانا</i>	<i>Euphorbia viridula</i>	<i>Euphorbia aff. reconciliations</i>			
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA				Animation et coordination	2021-2025	26
2	Animer les recherches de financements entre les partenaires				Animation et coordination	2021-2025	27
3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d' <i>Euphorbia goliانا</i> sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds				Conservation <i>in situ</i>	2021-2025	28
4	Atténuer les menaces <i>in situ</i> pour <i>Euphorbia aff. reconciliations</i> et <i>Euphorbia viridula</i>				Conservation <i>in situ</i>	2021-2025	30
5	Améliorer la maîtrise culturelle des euphorbes				Conservation <i>ex situ</i>	2021-2025	32
6	Suivi de la dynamique des populations				Amélioration des connaissances	2021-2025	33
7	Mettre en place des collections conservatoires de semences				Conservation <i>ex situ</i>	2021-2025	34
8	Sensibilisation du grand public				Communication et sensibilisation	2021-2025	35
9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires				Communication et sensibilisation	2021-2025	36

Action n°1	Assurer l'animation et le suivi du Plan National d'Actions					Priorité 1
Contexte et enjeu	L'animation et le suivi du Plan National d'Actions sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après cinq années d'actions. Le PNA comportant plusieurs actions et réunissant un grand nombre d'acteurs, une répartition claire des missions et des responsabilités est nécessaire.					
Objectifs de l'action	Coordonner les acteurs. Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. Informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions. Faire en sorte que le PNA soit connu et mis en œuvre avec succès.					
Axe de travail	Animation et coordination.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDC montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues et qu'un manque d'animation n'a pas permis aux acteurs de la conservation de la flore de s'approprier les documents et les actions proposées.					
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : créer et animer le comité de pilotage (réalisé par la DEAL et l'opérateur). ▪ Étape 2 : rédiger les rapports annuels d'activité et les diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques. ▪ Étape 3 : réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issue des 5 ans. 					
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliana, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.</i>					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.					
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage. ▪ Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts). ▪ Suivi annuel des actions sur le tableau de bord. 					
Difficultés à surmonter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion de la mise en œuvre opérationnelle des actions en relation avec les acteurs. ▪ Respect des délais. 					
Résultats attendus	Mise en œuvre du plan de manière coordonnée et efficace.					
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.					
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, ONF, Université de La Réunion, commune de Saint-Pierre, CIVIS, Conseil Départemental.					
Liens avec d'autres actions du PNA	→ Coordination avec toutes les actions du PNA.					
Perspectives à long terme	Impliquer tous les acteurs de la conservation de la flore à La Réunion (scientifiques, collectivités territoriales, établissements publics, bureaux d'études) dans l'élaboration et la mise en œuvre des PNA.					
Références bibliographiques	Aucune.					
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1 : créer et animer le comité de pilotage	X	X	X	X	X
	Étape 2 : rédiger les rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires	X	X	X	X	X
	Étape 3 : réaliser le bilan de la mise en œuvre					X
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : 20 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ Étape 2 : 10 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ Étape 3 : 20 jours-hommes. → Estimation totale ≈ 170 jours-hommes.					
Financement mobilisable	MTES, DEAL, OFB.					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

Action n°2	Animer les recherches de financements entre les partenaires					Priorité 1
Contexte et enjeu	Afin de mettre en œuvre les actions du plan telles qu'elles sont prévues, il convient de disposer de financements dédiés. Au regard de l'ampleur et du coût des actions proposées, l'enveloppe annuelle du Ministère en charge de l'Écologie fléchée pour les PNA ne sera vraisemblablement pas suffisante. Des financements complémentaires seront donc recherchés pour les différentes actions prévues.					
Objectifs de l'action	Rechercher des financements publics auprès de l'État, de l'OFB, des collectivités territoriales, des établissements publics et de l'Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG) pour la mise en œuvre des actions définies dans le PNA.					
Axe de travail	Animation et coordination.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Le bilan réalisé en 2018 par le CBN-CPIE de Mascarin sur la mise en œuvre des précédents PNA et PDCA montre que la plupart des actions n'ont pas été mises en œuvre telles qu'elles ont été conçues notamment du fait d'un manque de financements spécifiques.					
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : identifier, avec le COPIL, les types de financement adaptés à chaque action et les éventuels porteur de projet. ▪ Étape 2 : élaborer les dossiers de demande de financement. 					
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliانا, Euphorbia viridula, Euphorbia aff. reconciliationis.</i>					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.					
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus. 					
Difficultés à surmonter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire correspondre les projets au calendrier des fiches actions. ▪ Respect des délais. ▪ Trouver des fonds suffisants. 					
Résultats attendus	Mise en œuvre effective des actions du plan telles qu'elles ont été définies.					
Pilote de l'action	Pilote à définir et DEAL Réunion.					
Partenaires potentiels	Membres du COPIL, Europe, État, OFB, CIVIS, communes, Conseil Régional, Conseil Départemental.					
Liens avec d'autres actions du PNA	→ Coordination avec toutes les actions du PNA.					
Perspectives à long terme	Prévoir des projets suffisamment ambitieux afin de prolonger le suivi des actions mises en œuvre au-delà des 5 ans de réalisation du PNA.					
Références bibliographiques	Aucune.					
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1 : identifier les types de financement pour chaque action et les éventuels porteur de projet.	X	X	X	X	X
	Étape 2 : élaborer les dossiers de demande de financement.	X	X	X	X	X
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : 2 jours-hommes/an pendant 5 ans. ▪ Étape 2 : 30 jours-hommes/an pendant 5 ans. → Estimation totale ≈ 160 jours-hommes.					
Financement mobilisable	État, collectivités territoriales, établissements publics (OFB), Europe (LIFE, FEDER, FEADER, BEST, INTERREG).					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

Action n°3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d' <i>Euphorbia goliانا</i> sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds	Priorité 1
Contexte et enjeux	La plus importante population d' <i>Euphorbia goliانا</i> se trouve sur le littoral de Pierrefonds. L'espèce et son habitat (Cf. partie 3.2) sont impactés par différentes menaces dont les espèces exotiques envahissantes favorisées par le piétinement lié à l'importante fréquentation du site. L'installation en 2019 de nouveaux panneaux photovoltaïques sur l'emprise foncière de l'aéroport de Pierrefonds doit entraîner le financement de mesures d'accompagnement pour lesquelles le Conservatoire du Littoral souhaite la restauration de 6 hectares d'espaces naturels leurs appartenant ainsi que 6 hectares de terrain à la commune.	
Objectifs de l'action	Mettre en place un dispositif de placettes expérimentales afin de tester différents protocoles de restauration de l'habitat et de suivi de l'évolution de la population d' <i>E. goliانا</i> selon les facteurs du milieu (embruns, tassement du sol par piétinement, microtopographie, EEE) afin d'orienter les mesures de gestion dans le cadre des mesures d'accompagnement et envisager un éventuel renforcement de la population.	
Axe de travail	Conservation <i>in situ</i> .	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Une évaluation patrimoniale de la flore et des habitats sur le littoral de Pierrefonds ainsi que des placettes de suivi de la population d'euphorbes ont été mise en place dans le cadre d'un rapport d'expertise réalisé par le CBN-CPIE Mascarin (Grondin & Boulet 2006)	
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : diagnostic écologique du site afin d'identifier des zones pour l'installation des placettes expérimentales ▪ Étape n°2 : rédaction et proposition aux partenaires d'actions de restauration de l'habitat et d'un protocole de suivi de placettes expérimentales. Rédaction d'une demande de dérogation pour les espèces protégées si un renforcement de la population est envisagé ▪ Étape n°3 : mise en place de différentes actions de restauration dans les placettes expérimentales ▪ Étape n°4 : suivi des placettes expérimentales ▪ Étape n°5 : analyse des données de suivis ▪ Étape n°6 : rédaction, présentation et diffusion d'un bilan du retour d'expériences 	
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliانا</i> .	
Autres espèces bénéficiant de l'action	Cortège floristique indigène associé au site littoral de Pierrefonds : <i>Bothriochloa pertusa</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Delosperma napiforme</i> , <i>Fimbristylis cymosa</i> , <i>Ipomoea pes-caprae subsp. brasiliensis</i> , <i>Indigofera diversifolia</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> , <i>Tephrosia pumila var. ciliata</i> , <i>Heliotropium foertherianum</i> .	
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de placettes de suivi. ▪ Indices d'abondance/dominance des espèces. ▪ Nombre d'individus d'<i>Euphorbia goliانا</i> dans les placettes. ▪ Nombre d'hectare restauré. 	
Difficultés à surmonter	Affiner la compréhension de la dynamique de la population d'euphorbe du site de Pierrefonds (Cf. action 6). Concilier la préservation de l'habitat avec l'utilisation du site par les différents usagers. Convaincre les aménageurs et politiques de l'importance de maintenir l'habitat naturel de cette euphorbe (Cf. actions 8 et 9).	
Résultats attendus	Améliorer la sauvegarde <i>in situ</i> des populations d' <i>E. goliانا</i> de Pierrefonds ainsi que les espèces indigènes composant son habitat.	
Pilote de l'action	Conservatoire du Littoral.	
Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, CIVIS, commune de Saint-Pierre.	
Liens avec d'autres actions du PNA	Si un renforcement de la population est envisagé, les plants à réintroduire seront obtenus dans le cadre l'action 5 sur la maîtrise culturelle. Le suivi des placettes expérimentales peut être mutualisé avec le suivi des placettes de l'action 6 sur le suivi de la dynamique des populations. Cette action peut également apporter des éléments importants sur les stations les plus fragiles sur le site. → Coordination avec les actions 5 et 6.	
Perspectives à long terme	Maintien de populations viables de l'euphorbe du Gol sur le site de Pierrefonds et du cortège floristique indigène associé.	
Références bibliographiques	Boulet (2005), Grondin & Boulet (2006), Chabaud & Lavergne (2007).	

Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape n°1 : diagnostic écologique du site.	X	X	X	X	X
	Étape n°2 : rédaction et proposition d'un protocole.	X	X	X	X	X
	Étape n°3 : lutte contre les EEE sur les placettes.					
	Étape n°4 : suivi des individus d'euphorbe.					
	Étape n°5 : analyse des données de suivis.					
	Étape n°6 : rédaction, présentation et diffusion d'un bilan du retour d'expériences.					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : 6 jours-hommes de rédaction de protocole + 4 jours-hommes de coordination/réunions ▪ Étape n°2 : 4 jours-hommes de sortie terrain + 2 jours-hommes d'analyse des données + 2 jours-hommes de coordination+ 100 € frais kilométriques ▪ Étape n°3 : 20 jours-hommes/an pendant 2 ans de plantation et lutte + 2000 € de matériel + 5 jour-hommes/an pendant 2 ans de coordination ▪ Étape n°4 : 8 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant 2 suivis/an impliquant 2 agents avec le traitement des données pour chaque sortie + 500 € frais kilométriques ▪ Étape n°5 : 5 jours-hommes/an pendant 5 ans de traitement des données de suivi ▪ Étape n°6 : 10 jours-hommes de rédaction et mise en ligne du rapport + 4 jours-hommes de communication <p>→ Estimation totale ≈ 147 jours-hommes + 2 600 €.</p>						
Évaluation financière	Financement possible via la CIVIS, la commune de Saint-Pierre, le Conservatoire du littoral et les mesures d'accompagnements liées au projet d'aménagement sur la zone de Pierre-fonds.					
Financement mobilisable	Aucun.					
Bénévolat valorisé	Projet de suivi pouvant être réalisé avec des étudiants de l'université.					

Action n°4	Atténuer les menaces <i>in situ</i> pour <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> et <i>Euphorbia viridula</i>	Priorité 1
Contexte et enjeux	L'extension de certaines espèces ligneuses exotiques envahissantes en zone littorale comme le filao (<i>Casuarina equisetifolia</i>), le faux-poivrier (<i>Schinus terebinthifolius</i>) et l'épinard (<i>Prosopis juliflora</i>) concurrence les euphorbes par l'occupation de leurs habitats (Cf. partie 3.2) et modifie complètement les conditions écologiques du milieu.	
Objectifs de l'action	Recréer les conditions favorables aux espèces en luttant contre les EEE limitant l'ensoleillement et l'apport d'embruns au niveau de certaines stations d' <i>Euphorbia viridula</i> et <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> . Limiter le piétinement des pelouses littorales en canalisant la fréquentation des sites sur les sentiers.	
Axe de travail	Conservation <i>in situ</i> .	
Acquis des précédents PNA ou PDC	Diagnostic des menaces à travers les états des lieux des populations d'euphorbes réalisés dans les PDC.	
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : identification des zones d'actions de lutte par l'ONF en collaboration avec le CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire du Littoral, CIVIS, Conseil Départemental et NOI. ▪ Étape n°2 : élaboration d'un plan de lutte. ▪ Étape n°3 : chantier de lutte dans les zones identifiées. ▪ Étape n°4 : suivi technique et scientifique des chantiers. ▪ Étape n°5 : rédaction d'un bilan de retour d'expériences. 	
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> et <i>Euphorbia viridula</i> .	
Autres espèces bénéficiant de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cortège floristique indigène associé aux pelouses littorales à <i>Euphorbia viridula</i> : <i>Delosperma napiforme</i>, <i>Lobelia serpens</i> var. <i>serpens</i>. ▪ Faune patrimoniale associé aux sites littoraux à <i>Euphorbia viridula</i> : <i>Phelsuma inexpectata</i>. ▪ Cortège floristique indigène associé aux pelouses littorales à <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> : <i>Fimbristylis cymosa</i>, <i>Cynodon dactylon</i>. 	
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de stations dégagées des EEE. ▪ Suivi temporel de l'évolution des populations d'euphorbes dégagées des EEE. ▪ Pourcentage de surface restaurée par rapport à l'objectif. 	
Difficultés à surmonter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difficultés d'intervention dans les secteurs de falaise sur les stations d'<i>E. viridula</i>. ▪ Coordonner les différents acteurs et le suivi régulier des actions mises en œuvre. 	
Résultats attendus	Améliorer la dynamique de régénération naturelle des populations ciblées pour les opérations de lutte.	
Pilote de l'action	Conservatoire du Littoral.	
Partenaires principaux/ Partenaires potentiels	CBN-CPIE Mascarin, CIVIS, Conseil Départemental, ONF, NOI.	
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 6 sur la dynamique des populations devrait pouvoir apporter des éléments supplémentaires sur l'identification des zones d'actions. → Coordination avec l'action 6	
Liens avec d'autres documents stratégiques de conservation	Les actions de lutte pour la sauvegarde d' <i>E. viridula</i> pourraient être mutualisées avec l'action de restauration 4.2 du PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion. En effet, les stations d' <i>E. viridula</i> possèdent une aire de répartition conjointe avec <i>Phelsuma inexpectata</i> . → Coordination avec l'action 4.2 du PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion.	
Perspectives à long terme	Éliminer les trois espèces exotiques ciblées se trouvant à proximité des stations d'euphorbes littorales.	
Références bibliographiques	Boullet & Françoise 2005, 2006 ; Lavergne & Françoise 2008.	

	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
Calendrier de réalisation	Étape n°1 : identification des zones d'actions pour la lutte.	X				
	Étape n°2 : élaboration d'un plan de lutte.	X				
	Étape n°3 : chantier de lutte dans les zones identifiées.	X	X	X	X	X
	Étape n°4 : suivi technique et scientifique des chantiers.	X	X	X	X	X
	Étape n°5 : rédaction d'un bilan retour d'expérience.					X
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : 6 jours-hommes de terrain + 2 jours-hommes d'analyse cartographique. ▪ Étape n°2 : 6 jours-hommes de réunion de travail. ▪ Étape n°3 : 30 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant 3 sites de chantier de lutte + 20 000 € de matériel. ▪ Étape n°4 : 12 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant 3 sites de suivi et 2 suivis/an. ▪ Étape n°5 : 5 jours-hommes de rédaction d'un bilan retour d'expérience. <p>→ Estimation totale ≈ 229 jours-hommes + 20 000 €.</p>					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, fonds européen.					
Bénévolat valorisé	Étudier la possibilité d'implication des chantiers participatifs de NOI sur la lutte contre le <i>Schinus terebinthifolius</i> au Cap Devot à proximité des stations d' <i>E. viridula</i> .					

Action n°5	Améliorer la maîtrise culturelle des euphorbes					Priorité 1
Contexte et enjeux	La maîtrise culturelle des espèces est un préalable essentiel à la mise en place d'actions de conservation <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> . Or certains paramètres qui influencent la multiplication des trois euphorbes sont encore mal connus et les taux de germination et de survie des plants sont faibles.					
Objectifs de l'action	Améliorer les connaissances sur la multiplication des euphorbes du littoral.					
Axe de travail	Acquisition de connaissances.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Essais de multiplication pour <i>E. goliانا</i> et <i>E. viridula</i> et mise en place d'itinéraires Techniques de Production (ITP) partiellement complétés. Acquisition de connaissances sur les périodes phénologiques propices à la récolte de semences pour <i>E. goliانا</i> et <i>E. viridula</i> .					
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : récolte des semences dans les différentes localités. ▪ Étape 2 : mise en place d'un protocole sur la multiplication des euphorbes. ▪ Étape 3 : réalisation en laboratoire de différents tests sur les semences (dormance, photosensibilité, viabilité, conservation, etc.). ▪ Étape 4 : mise en production en faisant varier plusieurs paramètres pendant les différentes phases de culture (substrats, lumière, quantité et fréquence d'arrosage, etc.). ▪ Étape 5 : analyser des données afin de sélectionner les conditions idéales pour le développement des plants et la conservation des semences. ▪ Étape 6 : compléter les ITP initiés pour <i>E. goliانا</i> et <i>E. viridula</i> et création d'un nouvel ITP pour <i>E. aff. reconciliationis</i>. 					
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliانا</i> , <i>Euphorbia viridula</i> , <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> .					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Cette action apporte des éléments sur la multiplication des autres espèces endémiques appartenant au même genre comme <i>Euphorbia borbonica</i> et <i>Euphorbia reconciliationis</i> .					
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de semences récoltées. ▪ Nombre de paramètres testés. ▪ Taux de germination et taux de survie des plants selon les différents traitements. ▪ Taux de germination après différents protocoles de conservation des semences. 					
Difficultés à surmonter	Récolter des stocks de semences suffisants à la mise en place des tests.					
Résultats attendus	ITP complets pour les trois espèces.					
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.					
Partenaires potentiels	CIRAD, CIVIS.					
Liens avec d'autres actions du PNA	Les plants d' <i>E. goliانا</i> produits dans le cadre de cette action peuvent être utilisés pour l'action 9 de réintroduction sur le site de Pierrefonds. → Coordination avec l'action 9.					
Perspectives à long terme	Faciliter la mise en place d'actions de conservation sur ces espèces.					
Références bibliographiques	Chabaud & Lavergne 2007; Lavergne & Françoise 2008.					
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1 : récolte des semences.	X				
	Étape 2 : mise en place d'un protocole.	X				
	Étape 3 et 4 : tests en laboratoire et pépinière.	X	X			
	Étape 5 et 6 : analyse et rédaction des ITP.		X			
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : 12 jours-hommes de terrain pour les récoltes + 3 jours-hommes de traitement des données et conditionnement des semences + 440 € frais kilométriques + 100 € matériel de récolte et consommables. ▪ Étape 2 : 2 jours-hommes de mise en place d'un protocole ▪ Étape 3 et 4 : 52 jours-hommes de suivi culturel (8h/semaine pendant 1 an) + 2 000 € de matériel de laboratoire et consommable pépinière ▪ Étape 5 et 6 : 10 jours-hommes d'analyse des données et rédaction des ITP + 5 jours-hommes d'animation/réunions avec les partenaires impliqués <p>→ Estimation totale ≈ 84 jours-hommes + 2 540 €</p>					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental.					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

Action n°6		Suivi de la dynamique des populations					Priorité 1
Contexte et enjeux	Aucune étude sur la dynamique des populations des trois euphorbes n'a encore été menée or ce type de données permettrait de mieux comprendre le fonctionnement de ces espèces et l'évolution des populations afin d'affiner les recommandations pour une meilleure gestion conservatoire.						
Objectifs de l'action	Améliorer les connaissances sur la structure d'âges et la dynamique démographique des populations afin de mieux identifier les facteurs clés de la dynamique de ces espèces et modéliser leurs évolutions futures (déclin, stabilité, croissance).						
Axe de travail	Améliorer les connaissances.						
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aucun acquis des précédents PDC.						
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : définir et valider le protocole d'étude avec un collège d'experts. Mettre en place un partenariat avec une unité de recherche faisant de la dynamique des populations sur les plantes. ▪ Étape 2 : identifier des zones d'études pour chaque espèce. ▪ Étape 3 : mise en place du protocole défini. ▪ Étape 4 : analyse des résultats et produire un modèle démographique. ▪ Étape 5 : rédiger le rapport. 						
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliata</i> , <i>Euphorbia viridula</i> , <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> .						
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.						
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de conditions suivies. ▪ Nombre de quadrats suivis. ▪ Nombre d'individus suivis. ▪ Nombre de passages sur chaque quadrat. 						
Difficultés à surmonter	Trouver un partenariat avec des chercheurs pratiquant l'étude des modèles de dynamique des populations chez les plantes.						
Résultats attendus	Modèle de dynamique des populations.						
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin et Université de La Réunion.						
Partenaires potentiels	CIVIS, Conservatoire du Littoral.						
Liens avec d'autres actions du PNA	Le suivi de la dynamique des populations apporte des éléments de compréhension essentiels à la mise en œuvre des actions 3 et 4 de conservation <i>in situ</i> . → Coordination avec les actions 3 et 4.						
Perspectives à long terme	Meilleure compréhension sur le long terme de l'évolution des populations d'euphorbes du littoral.						
Références bibliographiques	Boullet & Françoise 2005, 2006; Grondin & Boullet 2006; Lavergne & Françoise 2008.						
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025	
	Étape n°1 : définir et valider le protocole d'étude avec un collège d'experts.	X					
	Étape n°2 : identifier des zones d'études pour chaque espèce.	X					
	Étape n°3 : mise en place du protocole défini.	X	X	X	X	X	
	Étape n°4 : analyse des résultats et produire un modèle démographique.					X	
	Étape n°5 : rédiger le rapport.					X	
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : 5 jours-hommes de recherche bibliographique + 2 jours-hommes d'atelier de travail ▪ Étape n°2 : 5 jours-hommes d'analyse cartographique ▪ Étape n°3 : 6 jours-hommes/an pendant 5 ans en considérant un site d'étude par espèce, 4 quadrats par site et 2 suivis/an + 440 € frais kilométriques + 100 € matériel de terrain ▪ Étape n°4 et 5 : 20 jours-hommes d'analyse et de rédaction → Estimation totale ≈ 84 jours-hommes + 2 540 €						
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, fonds européen.						
Bénévolat valorisé	Aucun.						

Action n°7	Mettre en place des collections conservatoires de semences					Priorité 2
Contexte et enjeux	Les trois espèces d'euphorbes du PNA sont menacées et certaines populations naturelles sont sujettes à de fortes pressions anthropiques. Les difficultés de maintien d'individus en pots sur le long terme augmentent la nécessité d'établir une collection conservatoire de semences pour l'ensemble des localités des trois espèces cibles.					
Objectifs de l'action	Créer une collection conservatoire de semences pour <i>E. goliana</i> , <i>E. viridula</i> et <i>E. aff. reconciliationis</i> .					
Axe de travail	Conservation <i>ex situ</i> .					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Les données acquises lors de la mise en œuvre des PDC montrent que <i>E. goliana</i> et <i>E. viridula</i> se maintiennent difficilement sur le long terme en pot de par les conditions écologiques très spécifique de leurs habitats naturels.					
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : récolte de semences, parts d'herbier et échantillons ADN sur l'ensemble des 9 localités des 3 euphorbes. ▪ Étape 2 : mise en herbier, conditionnement des semences et des échantillons ADN. ▪ Étape 3 : informatisation des données. 					
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliana</i> , <i>Euphorbia viridula</i> , <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> .					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Aucune.					
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de sorties terrain. ▪ Nombres de semences tracés récoltés par espèce. 					
Difficultés à surmonter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suivre la phénologie de l'espèce in situ pour optimiser la période de récolte. ▪ Coordonner les activités de chacun des organismes participants. ▪ Obtenir auprès de la DEAL la dérogation pour les espèces protégées si la phase de récolte n'est pas confiée au CBN-CPIE Mascarin. 					
Résultats attendus	Bilan de la campagne de récolte et lots de graines conditionnés et tracés.					
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin.					
Partenaires potentiels	CIVIS, Conservatoire du Littoral, Conseil Départemental, NOI, ONF.					
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action 5 devrait apporter des informations sur la durée de conservation des semences des espèces ciblées. → Coordination avec l'action 5.					
Perspectives à long terme	Sauvegarder des collections <i>ex situ</i> de semences pour l'ensemble des localités des trois espèces.					
Références bibliographiques	Chabaud & Lavergne 2007 ; Lavergne & Françoise 2008.					
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape 1 : récolte des semences.	X				
	Étape 2 et 3 : conditionnement des semences et traitement informatique des données.	X				
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape 1 : 12 jours-hommes de terrain pour les récoltes + 440 € frais kilométriques + 100 € matériel de récolte et consommables. ▪ Étape 2 et 3 : 12 jours-hommes de traitement des données et conditionnement des semences + 2 jours-hommes de préparation/coordination. → Estimation totale ≈ 26 jours-hommes + 540 €.					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, PNRun, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental.					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

Action n°8	Sensibilisation du grand public					Priorité 2
Contexte et enjeux	Les euphorbes du littoral sont des espèces discrètes largement méconnues à La Réunion et aucune action n'est actuellement mise en place par les gestionnaires afin de sensibiliser le grand public sur l'existence de ces espèces, leurs caractères remarquables et les bonnes pratiques à respecter afin de limiter son impact sur leurs habitats.					
Objectifs de l'action	Produire des supports de communication et sensibiliser le public à travers des animations afin de leur faire découvrir ces espèces, montrer la valeur patrimoniale de l'habitat et les bonnes pratiques associées (éviter de sortir des sentiers délimités, de piétiner ou de ramasser des plantes).					
Axe de travail	Communication et sensibilisation.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Connaissance des enjeux de conservation sur les deux espèces.					
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : établir une stratégie de communication en identifiant les publics cibles et les regrouper en catégories, lister les supports de communication à élaborer en fonction des catégories de publics identifiés. ▪ Étape n°2 : réaliser les supports de communication. ▪ Étape n°3 : animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles. 					
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia golianna</i> , <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> et <i>Euphorbia virudula</i> .					
Autres espèces bénéficiant de l'action	Autres espèces de la faune et la flore patrimoniale présentes sur les différents sites.					
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de supports de communication créés. ▪ Nombre de participants aux manifestations grand public. ▪ Nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique. 					
Difficultés à surmonter	Concilier la préservation de l'habitat avec l'utilisation du site par les différents usagers. Adapter les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal.					
Résultats attendus	Améliorer la connaissance du grand public sur les euphorbes et leur habitat.					
Pilote de l'action	Conservatoire du Littoral.					
Partenaires potentiels	Académie de La Réunion, agence de communication, associations pour l'environnement (SREPEN, Best Run, NOI) CBN-CPIE Mascarin, CIVIS, DEAL, Conseil Départemental.					
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action d'acquisition de connaissance n°6 sur la dynamique des populations apporte des éléments supplémentaires sur la compréhension des menaces qui pèsent sur les espèces. → Coordination avec l'action 6.					
Perspectives à long terme	Améliorer l'image et la connaissance de ces espèces et ainsi que la problématique de la conservation de leurs habitats auprès du grand public.					
Références bibliographiques	Chabaud & Lavergne 2007; Lavergne & Françoise 2008.					
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape n°1 : établir une stratégie de communication.	X				
	Étape n°2 : réaliser les supports de communications.	X	X	X	X	X
	Étape n°3 : animer et valoriser ces supports auprès des publics cibles.	X	X	X	X	X
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : 5 jours-hommes. ▪ Étape n°2 : 20 jours-hommes de création de supports + 20 000 € de création des supports (dépendra du nombre de publics cibles et des supports choisis). ▪ Étape n°3 : 4 jours-hommes/an pendant 5 ans. → Estimation totale ≈ 45 jours-hommes + 20 000 €.					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental, fonds européen.					
Bénévolat valorisé	Actions de sensibilisation mises en place par les associations (visite de site + collecte de déchets).					

Action n°9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires					Priorité 2
Contexte et enjeux	Les euphorbes du littoral sont des espèces de petites tailles discrètes peu connues des Réunionnais qui nécessitent une bonne connaissance botanique afin de pouvoir les identifier et peuvent facilement être confondus avec d'autres plantes exotiques appartenant au même genre. De plus, le PNA a un contenu très technique rendant souvent sa consultation ou son utilisation difficile pour un grand nombre de personnes.					
Objectifs de l'action	Sensibiliser les communes, gestionnaires et propriétaires concernés à la reconnaissance de ces espèces, leurs valeurs patrimoniales ainsi que sur leurs enjeux de conservation.					
Axe de travail	Communication et sensibilisation.					
Acquis des précédents PNA ou PDC	Aide à l'identification d' <i>Euphorbia goliata</i> et <i>Euphorbia viridula</i> . Connaissance des enjeux de conservation sur les deux espèces.					
Description de l'action	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : identifier et contacter les communes, gestionnaires et propriétaires concernés. ▪ Étape n°2 : création de supports de sensibilisation adaptés au public cible. ▪ Étape n°3 : organiser des formations et visites de terrain. 					
Espèces prioritaires concernées	<i>Euphorbia goliata</i> , <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> et <i>Euphorbia viridula</i> .					
Autres espèces bénéficiant de l'action	<i>Phelsuma inexpectata</i> *					
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de communes, gestionnaires et propriétaires identifiés et contactés. ▪ Nombre de visites de terrain. ▪ Nombre de réunions d'information. ▪ Nombre de personnes formées. 					
Difficultés à surmonter	Convaincre les aménageurs et politiques de l'importance de maintenir l'habitat naturel de ces euphorbes. Adapter les supports de communication aux différents publics cibles sans altérer le message principal.					
Résultats attendus	Meilleure connaissance et prise en compte de ces espèces dans les actions d'aménagement.					
Pilote de l'action	CBN-CPIE Mascarin, Conservatoire du Littoral.					
Partenaires potentiels	Communes, DEAL, CIVIS, Conservatoire du Littoral, NOI, association de protection de l'environnement et propriétaires.					
Liens avec d'autres actions du PNA	L'action d'acquisition de connaissance n°6 sur la dynamique des populations apporte des éléments supplémentaires sur la compréhension des menaces qui pèsent sur les espèces. → Coordination avec l'action 6.					
Liens avec d'autres documents stratégiques de conservation	L'action de sensibilisation pour <i>E. viridula</i> peut être mutualisée avec l'action 3.3 du PNA en faveur des Geckos vert de La Réunion. En effet, les stations d' <i>E. viridula</i> possèdent une aire de répartition conjointe avec <i>Phelsuma inexpectata</i> . → Coordination avec l'action 3.3 du PNA en faveur des Geckos verts de La Réunion.					
Perspectives à long terme	Meilleure intégration des espèces dans les actions de gestion mise en place sur les sites concernés.					
Références bibliographiques	Boullet & Françoise 2005, 2006 ; Chabaud & Lavergne 2007 ; Grondin & Boullet 2006 ; Lavergne & Françoise 2008.					
Calendrier de réalisation	Indicateurs de réalisation	2021	2022	2023	2024	2025
	Étape n°1 : identifier et contacter les communes, gestionnaires et propriétaires concernés.	X				
	Étape n°2 : création de supports de sensibilisation.	X	X	X	X	X
	Étape n°3 : organiser des formations et visites de terrain.	X	X	X	X	X
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étape n°1 : 2 jours-hommes pour identifier et contacter les communes, gestionnaires et propriétaires. ▪ Étape n°2 : 10 jours-hommes de création de supports. ▪ Étape n°3 : 5 jours-hommes de préparation de la formation + 6 jours-hommes de sorties terrain + 4 jours-hommes de réunion + 2 jours-hommes de coordination. → Estimation totale 29 jours-hommes.					
Financement mobilisable	Financement possible via la DEAL, OFB, ARB, CIVIS, Conseil Départemental, fonds européen.					
Bénévolat valorisé	Aucun.					

4.4. Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan est fixée à 5 ans (2021-2025). Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées ou en cours de réalisation. Il présentera :

- ➔ les actions engagées et leur état d'avancement,
- ➔ le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions,
- ➔ un bilan technique des réalisations par action,
- ➔ une synthèse des actions et outils de communication produits,
- ➔ un bilan financier précisant le coût des actions et l'origine des financements.

L'évaluation de la mise en œuvre des actions se fait sur la base d'indicateurs prédéfinis dans les fiches actions. L'ensemble des indicateurs de suivi est présenté dans le tableau récapitulatif suivant :

N° action	Intitulé de l'opération	Indicateurs de suivi	Échéance
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constitution du comité de pilotage. ▪ Nombre de réunions et de comptes rendus. ▪ Rapports d'activités annuels. ▪ Suivi des actions sur le tableau de bord. 	2021-2025
2	Animer les recherches de financements entre les partenaires	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre d'actions financées. ▪ Nombre de demandes de financements déposées/obtenues. ▪ Nombre de partenaires financiers. ▪ Montant total des financements obtenus. 	2021-2025
3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d' <i>Euphorbia goliata</i> sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de placettes de suivi. ▪ Indices d'abondance/dominance des espèces. ▪ Nombre d'individus d'<i>Euphorbia goliata</i> dans les placettes. ▪ Nombre d'hectare restauré. 	2021-2025
4	Atténuer les menaces <i>in situ</i> pour <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> et <i>Euphorbia viridula</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de stations dégagées des EEE. ▪ Suivi temporel de l'évolution des population d'euphorbes dégagées des EEE. ▪ Pourcentage de surface restaurée par rapport à l'objectif. 	2021-2025
5	Améliorer la maîtrise culturelle des euphorbes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de paramètres testés. ▪ Taux de germination et taux de survie des plants selon les différents traitements. ▪ Taux de germination après différents protocoles de conservation des semences. 	2021-2025
6	Suivi de la dynamique des populations	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de conditions suivies. ▪ Nombre de quadrats suivis. ▪ Nombre d'individus suivis. ▪ Nombre de passages sur chaque quadrat. 	2021-2025
7	Mettre en place des collections conservatoires de semences	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de localités échantillonnées. ▪ Nombre de sorties terrain. ▪ Nombres de semences tracés récoltés par espèce. 	2021-2025
8	Sensibilisation du grand public	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de communes, gestionnaires et propriétaires identifiés et contactés. ▪ Nombre de visites de terrain. ▪ Nombre de réunions d'information. ▪ Nombre de personnes formées. 	2021-2025
9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de supports de communication créés ▪ Nombre de participants aux manifestations grand public ▪ Nombre de projets pédagogiques menés sur cette thématique 	2021-2025

4.5. Estimation financière du plan

Le tableau suivant fournit une estimation financière globale avec le coût de chaque action, calculé à partir d'un coût moyen environné réaliste d'un agent soit 400 € TTC/jour. Ce coût est issu des différents retours d'expérience sur plusieurs projets de restauration écologique.

N° action	Intitulé de l'action	Priorité	Estimation financière
1	Assurer l'animation et le suivi du PNA	1	68 000 €
2	Animer les recherches de financements entre les partenaires	1	64 000 €
3	Restauration expérimentale et suivi de l'habitat d' <i>Euphorbia goliata</i> sur le littoral de Saint-Pierre Pierrefonds	1	61 400 €
4	Atténuer les menaces <i>in situ</i> pour <i>Euphorbia aff. reconciliationis</i> et <i>Euphorbia viridula</i>	1	111 600 €
5	Améliorer la maîtrise culturelle des euphorbes	1	36 140 €
6	Suivi de la dynamique des populations	1	25 340 €
7	Mettre en place des collections conservatoires de semences	2	10 940 €
8	Sensibilisation du grand public	2	38 000 €
9	Sensibilisation des communes, gestionnaires et propriétaires	2	11 600 €
TOTAL			427 020 €

Bibliographie

- ✍ Arrêté du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion NOR : TREL1723916A, in JORF n° 0282 du 3 décembre 2017. Disponible : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/10/27/TREL1723916A/jo/texte>
- ✍ BARET S., LAVERGNE C., FONTAINE C., SALIMAN M., HERMANN S., TRIOLO J., BAZIL S., SERTIER J.-C., LEQUETTE B., GIGORD L., LUCAS R., PICOT F. & MULLER S. 2012. – Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de La Réunion. *Revue Ecologie (Terre Vie)*, supplément 11.
- ✍ BOULLET V. 2008 – Systémique et diversité végétales du littoral ouest de la Réunion (La Possession/Saint-Pierre). Intérêt patrimonial et applications à la conservation de la biodiversité. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 98p.
- ✍ BOULLET V. 2017. – Notice de l'Index de la flore vasculaire de la Réunion - Version électronique 2017.2 (mise à jour du 22 décembre 2017). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 21 p.
- ✍ BOULLET V. & FRANCOISE S. 2005. – Diagnostic de la flore, de la végétation et des habitats de la Pointe au Sel (Saint-Leu). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 26 p.
- ✍ BOULLET V. & FRANCOISE S. 2006. – Flore, habitats et intérêt patrimonial du littoral des Trois-Bassins. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 44 p.
- ✍ CBN-CPIE MASCARIN [BOULLET V. (coord.)] 2017. – Index de la flore vasculaire de la Réunion. Version numérique 2017.1.
- ✍ CBN-CPIE MASCARIN [PICOT F. (coord. principal)] 2016. – Mascarine Cadetiana III, pôle Flore et Habitats du SINP de La Réunion. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu. Disponible : <http://mascarine.cbnm.org/>
- ✍ CHABAUD E. & LAVERGNE C. 2007. – *Chamaesyce goliana* (Lam.) comb. ined. – Plan directeur de conservation : outil d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2007 (mise à jour du 18 octobre 2007). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 59 p.
- ✍ CHALLEAT M. & LAVARDE P. 2014. – Les plans nationaux d'action en faveur des espèces menacées : une politique à refonder. Conseil général de l'environnement et du développement durable- Document technique, 124 p.
- ✍ CRECHET V. & SANCHEZ M. 2016. – Restauration écologique des falaises littorales de Petite-Île (Cap Devot – littoral Bordet) en faveur du gecko vert de Manapany. Bilan technique des opérations menées la seconde année d'action financée : juillet 2015 – mai 2016. Rapport NOI pour la DEAL Réunion et la CIVIS, 32 p.
- ✍ ECODDEN. 2013. – Inventaire et cartographie des habitats littoraux de l'Ouest de La Réunion. Fourni par la DEAL Réunion.
- ✍ EVANS D. & ARVELA M. 2011. – Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity, July 2011.
- ✍ FAULQUIER L., LE CORRE M., COUZI F.-X. & SALIMAN M. 2017. – Plan de conservation en faveur des puffins de l'île de La Réunion, Puffin du Pacifique *Ardena pacifica* et Puffin tropical *Puffinus bailloni*, 2018-2027. UMR ENTROPIE, Université de La Réunion / Société d'Études Ornithologiques de La Réunion.
- ✍ FRANCÉS C. 2015. – Cartographie et identification des secteurs favorables à une restauration écologique des falaises littorales de Petite-Île. Rapport de stage de Master 2 "Biodiversité et Ecosystèmes Tropicaux", Université de La Réunion, 45 p.

- ✍ GRONDIN V. & BOULLET V. 2006. – Évaluation patrimoniale de la flore et des habitats sur le littoral de Pierrefonds. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 89 p.
- ✍ JACOB DE CORDEMOY E. 1895. – Flore de l'île de la Réunion. Paul Klincksieck, Paris, 574 p.
- ✍ JORDAN M.S. & HAYDEN W.J. 1992. – A survey of mucilaginous testa in Chamaesyce. *Collectanea Botanica* 21: 79-89.
- ✍ LAVERGNE C. & FRANÇOISE S. 2008. – *Euphorbia viridula* Cordem. ex Radcl.-Sm. – Plan directeur de conservation : outils d'aide à la conservation des espèces végétales menacées d'extinction. Version 2004 (mise à jour du 7 mai 2008). Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 47 p.
- ✍ Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (1), NOR: DEVL1400720L, in JORF n°0184 du 9 août 2016. Disponible : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1087/jo/texte>
- ✍ MULLER S. 2009. – Réflexions relatives aux réintroductions et renforcements de populations concernant la flore rare et menacée de l'île de la Réunion : application au projet LIFE+ de la Grande Chaloupe. Document non publié, Conseil National de la Protection de la Nature, 15 p.
- ✍ Note du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions prévus à l'article L. 411-3 du code de l'environnement NOR : DEVL1710847N, in BO n° 9 du 25 mai 2017. Disponible : http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/05/cir_42188.pdf
- ✍ PICOT F. 2004. – Plan d'urgence – Fiche d'identité Chamaesyce goliana. Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement, La Réunion - Saint-Leu, 4 p.
- ✍ RHUMEUR A., MALLET B., LAVERGNE C., SALIMAN M. & PICOT F. 2018. – Bilan de la mise en œuvre des Plans d'Urgence, des Plans Directeurs de Conservation et des Plans Nationaux d'Actions en faveur de la flore menacée de La Réunion (2003-2018). Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, DEAL Réunion, 23 p. + annexes.
- ✍ SAVOURE-SOUBELET A. 2013. – Évolution des PNA : élément méthodologique. Proposition d'un protocole d'établissement d'une liste d'espèces prioritaires. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel, 79 p.
- ✍ TRIOLO J. 2015. – Lutte contre les plantes exotiques envahissantes sur le domaine forestier à La Réunion – Opérations stratégiques pour la programmation annuelle des travaux. Note de Service, ONF Réunion, 135 p.
- ✍ UICN, CBNM, FCBN & MNHN, 2010. – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de La Réunion. Paris. Disponible sur : http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Liste_rouge_France_Flore_vasculaire_de_La_Reunion.pdf
- ✍ WERKER E. 1997. – Seed anatomy (Handbuch der Pflanzenanatomie; Bd. 10, Teil 3). Gebrüder Borntraeger, Berlin. 424 p.
- ✍ YANG Y., RIINA R., MORAWETZ J. J., HAEVERMANS T., AUBRIOT X. & BERRY P. E. 2012. – Molecular phylogenetics and classification of Euphorbia subgenus Chamaesyce (Euphorbiaceae). *Taxon*, 61(4), 764-789.

Annexe 1 : notice explicative des critères contenus dans les tableaux de synthèse des connaissances

Répartition, statuts et état des populations

- ➔ **Menace Réunion** : statut de menace selon la liste Rouge (UICN et al. 2010).
- ➔ **Endémicité** : Réunion, Réunion et Maurice, Réunion et Rodrigues, Mascareignes.
- ➔ **Nombre de populations naturelles** : nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- ➔ **Nombre d'individus sauvages** : nombre connu référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin 2016) ou estimation à dire d'expert selon les classes UICN 2011 (<10 000, <2 500, < 250, <50).
- ➔ **Nombre de mailles 1 x 1 km** : nombre de maille de 1x1km où le taxon est référencé dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- ➔ **Rareté régionale** : indice de rareté régionale dont la formule (Boullet 2017) est détaillée dans le tableau ci-dessous :

RARETÉ RÉGIONALE (selon grille 1 x 1 km)		
Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)		
$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}}$		
avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (z désignant la taille unitaire de la maille en km ² , $T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le taxon <i>i</i> est présent.		
	Région	Réunion
	Nombres total de carrés 1 x 1 km dans la région [C(1)]	2 641
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (1 x 1 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr >= 99,5	1-13
Très rare (RR)	99,5 > Rr >= 98,5	14-39
Rare (R)	98,5 > Rr >= 96,5	40-92
Assez rare (AR)	96,5 > Rr >= 92,5	93-198
Peu commune (PC)	92,5 > Rr >= 84,5	199-409
Assez commune (AC)	84,5 > Rr >= 68,5	410-831
Commune (C)	68,5 > Rr >= 36,5	832-1 677
Très commune (CC)	36,5 > Rr	1 678-2 641

- ➔ **Priorisation** : priorisation pour les espèces CR (Muller 2009).
- ➔ **Plan de conservation** : PNA, PDC et/ou PU.
- ➔ **Localités des populations référencées** : ensemble des localités et communes référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).

Description et systématique

- ➔ **Type biologique** : arbre ; arbuste ; arbrisseau ; sous-arbrisseau ; palmier ; herbacée terrestre ; herbacée succulente ; herbacée aquatique ; hémiparasite ; etc.
- ➔ **Type de fruit** : akène ; baie ; gousse ; capsule, drupe ; pyrène ; etc.
- ➔ **Hétérophyllie** : oui ; non.
- ➔ **Problème taxinomique identifié** : description du problème taxinomique identifiée. La taxinomie est la Science des lois et des principes de la classification des organismes vivants.

- ➔ **Phylogénie du groupe connue** : citation de la publication. La phylogénie est la Science qui caractérise les filiations entre les espèces et leurs relations de parenté au cours du temps.
- ➔ **Confusions possibles** : confusions possibles de reconnaissance avec l'espèce.
- ➔ **Caractériser la variabilité morphologique** : description de la variabilité.

Biologie et écologie

- ➔ **Mode de dissémination principal actuel** : anémochorie ; autochorie ; barochorie ; hydrochorie ; zoochorie ; ornithochorie ; etc.
- ➔ **Perte potentielle des disperseurs** : oui ; non.
- ➔ **Système de reproduction** : dioïque ; hermaphrodite ; monoïque ; polygamodioïcie ; etc.
- ➔ **Régime de reproduction** : allogame ; autogame ; mixte ; etc.
- ➔ **Type de pollinisation** : anémophile ; entomophile ; ornithophile ; etc.
- ➔ **Système d'auto-incompatibilité** : auto-compatible ; auto incompatible ; etc.
- ➔ **Hybridation en milieu naturel** : oui ; non.
- ➔ **Radiation insulaire dans le genre** : oui ; non.
- ➔ **Synécologie** : description des relations écologiques des communautés d'individus avec leur environnement.
- ➔ **Étude en génétique des populations** : citation de l'article.
- ➔ **Étude de dynamique des populations** : citation de l'article.

Maîtrise culturale

- ➔ **Fructification, signes observés de maturité des fruits/graines** : description des signes observés.
- ➔ **Prédation des fruits** : rats ; surmulots ; oiseaux ; insectes ravageurs ; pathogènes.
- ➔ **Période de récolte** : mois en chiffre.
- ➔ **Pic de fructification** : mois en chiffre.
- ➔ **Remarques sur la récolte** : texte libre.
- ➔ **Conservation des semences** : orthodoxe ; récalcitrante.
- ➔ **Problème de viabilité des semences identifié** : oui ; non.
- ➔ **Photosensibilité des semences** : positive ; négative.
- ➔ **Plage de température de germination** : plage de température optimale.
- ➔ **Dormance connue et types** : endogène ; exogène ; aucune.
- ➔ **Taux de germination** : faible (< 30 %) ; moyen (30 < n < 60 %) ; élevé (> 60 %) ; variable.
- ➔ **Sensibilité au repiquage des plantules** : oui ; non.
- ➔ **Ombre en pépinière** : pourcentage.
- ➔ **Type de substrat** : mixte utilisé en pépinière.
- ➔ **Temps d'élevage en pépinière** : nombre de mois.
- ➔ **Autres techniques de multiplication** : bouturage ; greffage ; marcottage ; culture *in vitro* ; éclatement de souches.
- ➔ **Problèmes sanitaires connus lors de la production** : oui ; non.
- ➔ **Capacité de production** : 0 ; 0 < n < 10 plants ; 10 < n < 100 plants ; 100 < n < 1 000 plants ; > 1 000 plants ; acquise.
- ➔ **Existence d'un ITP rédigé** : citation de l'ITP existant.
- ➔ **Remarques sur multiplication** : texte libre.
- ➔ **Bilan sur la maîtrise culturale** : texte libre.

Conservation *in situ*

- ➔ **Niveau de fragmentation de l'habitat** : faible ; moyen ; fort.
- ➔ **Classement des menaces sur les populations sauvages** : EEE ; érosion ; incendie ; prélèvement ; pathogène ; disparition de l'habitat ; prédation ; aménagement ; disparition des disperseurs.
- ➔ **Proportion des localités de l'espèce faisant l'objet de mesures de gestion** : 1 à 32 % ; 33 à 66 % ; 67 à 100 %.
- ➔ **Mesures de gestions mises en place** : texte libre.
- ➔ **Suivi des mesures de gestion** : texte libre.
- ➔ **Suivi de population(s) de l'espèce** : texte libre.
- ➔ **Résultats des suivis** : texte libre.
- ➔ **Remarques sur les suivis** : texte libre.
- ➔ **Acquisition foncière** : parcelle cadastrale acquise dans le cadre de mise sous protection.

Collection *ex situ*

- ➔ **Nombre de localités représentées en ex situ au CBN-CPIE Mascarin** : nombre connu référencé dans les bases de données.
- ➔ **Liste des localités présentes en ex situ** : commune et localité d'origine des individus en collection.
- ➔ **Pourcentage des populations représentées en collection conservatoire ex situ** : rapport entre le nombre de populations en collection sur le nombre de populations référencées pour l'espèce dans Mascarine-Cadetiana (CBN-CPIE Mascarin [Picot F. (coord. principal)] 2016).
- ➔ **Nombre d'individus tracés en collection au CBN-CPIE Mascarin** : nombre connu référencé dans les bases de données.
- ➔ **Banque de semences pour l'espèce au CBN-CPIE Mascarin** : oui ; non (commune en collection).
- ➔ **Banque ADN pour l'espèce** : oui ; non.

Annexe 2 : bilans thématiques de l'état des connaissances et des actions de conservation pour les trois taxons

<i>Euphorbia goliana</i>				
Thématiques	États des connaissances			Commentaires synthétiques
	+	±	-	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			
Variabilité			X	Variabilité non quantifiée
Taxinomie	X			
Scores	3	0	1	Favorable
Bilan biologie et écologie				
Phénologie		X		
Fleurs		X		Système de reproduction à préciser
Diaspores		X		Succès reproducteur inconnu
Synécologie	X			
Autoécologie	X			
Écosystémique		X		Données fragmentaires sur l'importance écosystémique et sur les interactions
Taille des populations		X		Taille des populations actuelles et répartition des individus adultes et des plantules à préciser
Biologie de la reproduction		X		Données partielles à compléter
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination	X			
Scores	3	6	2	Intermédiaire
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion	X			
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale		X		Voir rareté Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle à La Réunion
Raréfaction Réunion		X		Raréfaction à préciser, peu de données sur l'état de référence
Menace mondiale			X	Non évaluée
Protection mondiale			X	
Menace Réunion	X			CR sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté (2017)
Scores	8	2	2	Favorable
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce				Potentialités d'invasion par les EEE
Gestion des menaces sur l'espèce				Impact de la fréquentation des sentiers non quantifié
Menaces sur les habitats				Impact des aménagements connus
Gestion des menaces sur l'habitat				Malgré l'acquisition par le CdL de certaines parcelles de Pierrefonds les stations sont fortement menacées par l'aménagement du littoral
Scores	1	3	0	Intermédiaire

Bilan des actions de conservation				
Conservation <i>in situ</i>		X		Malgré la diminution des dépôts de déchets sauvages grâce aux actions de la CIVIS les stations de Pierrefonds sont fortement menacées par la pression sur le milieu liée aux projets d'aménagements
Conservation <i>ex situ</i>			X	Pas de banque de semences. Difficulté à maintenir les individus en collection <i>ex situ</i> en pots
Maîtrise culturelle		X		Données incomplètes en cours d'acquisition
Acquisition foncière		X		Acquisition de certains sites par le Conservatoire du Littoral
Scores	0	3	1	Intermédiaire

<i>Euphorbia viridula</i>				
Thématiques	États des connaissances			Commentaires synthétiques
	+	±	-	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive	X			
Identification	X			Malgré de fréquentes erreurs de confusion avec <i>E. goliata</i> les critères présents dans la flore permettent la discrimination des deux espèces
Variabilité		X		Variabilités phénotypiques et génotypiques non étudiées
Taxinomie	X			
Scores	3	1	0	Favorable
Bilan biologie et écologie				
Phénologie	X			
Fleurs		X		Mode de pollinisation à préciser
Diaspores		X		Mode de dispersion à préciser
Synécologie	X			
Autoécologie		X		Aucunes observations de la dynamique au sein des communautés
Écosystémique			X	Interactions plante-insectes à déterminer
Taille des populations		X		Taille des populations actuelles et répartition des individus adultes et des plantules à préciser
Biologie de la reproduction			X	Aucune étude
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination		X		
Scores	2	5	4	Intermédiaire
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion	X			
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale		X		Voir rareté Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle à La Réunion
Raréfaction Réunion		X		Raréfaction à préciser, peu de données sur l'état de référence
Menace mondiale			X	Non évaluée
Protection mondiale			X	Aucune protection mondiale
Menace Réunion	X			EN sur la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion	X			Protégée par arrêté (2017)
Scores	8	2	2	Favorable

Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Impact non quantifié
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion des menaces
Menaces sur les habitats		X		Impact non quantifié
Gestion des menaces sur l'habitat		X		Pas de suivi des actions
Scores	0	3	1	Intermédiaire
Bilan des actions de conservation				
Conservation <i>in situ</i>		X		Lutte contre les EEE à Grande Anse mais pas de suivi sur les populations bénéficiant des actions
Conservation <i>ex situ</i>			X	Pas de banque de semences. Difficulté à maintenir les individus en collection <i>ex situ</i>
Maîtrise culturelle		X		Données incomplètes en cours d'acquisition
Acquisition foncière	X			Acquisition de certains sites par le Conservatoire du Littoral
Scores	1	2	1	Intermédiaire

<i>Euphorbia aff. reconciliationis</i>				
Thématiques	États des connaissances			Commentaires synthétiques
	+	±	-	
Bilan description et systématique				
Diagnose descriptive			X	Diagnose à rédiger et publier
Identification		X		Confusion avec les autres euphorbes endémiques et exotiques
Variabilité			X	Variabilité non quantifiée
Taxinomie			X	Taxinomie à clarifier
Scores	0	1	3	Défavorable
Bilan biologie et écologie				
Phénologie			X	Aucune donnée
Fleurs		X		Système de reproduction à préciser
Diaspores		X		Succès reproducteur inconnu
Synécologie		X		Donnée partielle
Autoécologie			X	Aucune donnée
Écosystémique			X	Aucune donnée
Taille des populations				Taille des populations actuelles et répartition des individus adultes et des plantules à préciser
Biologie de la reproduction				Données partielles à compléter
Génétique des populations			X	Aucune étude
Dynamique des populations			X	Aucune étude
Germination			X	Aucune donnée
Scores	0	3	6	Défavorable
Bilan répartition et statuts				
Distribution mondiale	X			
Statut mondial	X			
Distribution Réunion		X		Donnée à préciser
Statut Réunion	X			
Rareté mondiale	X			Voir rareté Réunion
Raréfaction mondiale			X	Voir rareté Réunion
Rareté Réunion	X			Espèce exceptionnelle à La Réunion
Raréfaction Réunion			X	Raréfaction à préciser, aucune donnée sur l'état de référence
Menace mondiale			X	Non évaluée
Protection mondiale			X	

Menace Réunion			X	Non évaluée par la liste Rouge UICN à La Réunion (2010)
Protection Réunion			X	Non protégée par arrêté (2017)
Scores	5	1	6	Défavorable
Bilan des menaces				
Menaces sur l'espèce		X		Données partielles
Gestion des menaces sur l'espèce			X	Aucune gestion
Menaces sur les habitats	X			Impact des aménagements et des EEE connus
Gestion des menaces sur l'habitat			X	Aucune gestion
Scores	1	1	2	Défavorable
Bilan des actions de conservation				
Conservation <i>in situ</i>			X	Aucune action mise en place
Conservation <i>ex situ</i>			X	Aucune action mise en place
Maîtrise culturelle			X	Aucune donnée
Acquisition foncière	X			Ensemble des stations connues sur site du conservatoire du littoral
Scores	1	0	3	Défavorable

Annexe 3 : matrice d'évaluation de l'état de conservation des espèces

Paramètres	État de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition	Stable ou en augmentation ET pas < à l'aire de répartition de référence.	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ou aire plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Effectif des populations naturelles	Effectif supérieur ou égal à la population de référence favorable ET reproduction, mortalité et structure d'âge ne dévient pas de la normale	Toute autre combinaison	Fort déclin (> 1 % par an) ET effectif < population de référence favorable OU Effectif plus de 25 % en dessous de la population de référence favorable OU Reproduction, mortalité et structure d'âge dévient fortement de la normale	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Habitat de l'espèce	Surface de l'habitat suffisante (et stable ou en augmentation) ET qualité de l'habitat convenant à la survie à long terme de l'espèce	Toute autre combinaison	Surface insuffisante pour assurer la survie à long terme de l'espèce OU mauvaise qualité de l'habitat, ne permettant pas la survie à long terme de l'espèce	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)	Pressions et menaces non significatives ; l'espèce restera viable sur le long terme	Toute autre combinaison	Fort impact des pressions et des menaces sur l'espèce ; mauvaises perspectives de maintien à long terme	Pas d'information ou information disponible insuffisante
Évaluation globale de l'état de conservation	Favorable (Tout vert, ou 3 verts et 1 "Indéterminé")	Défavorable inadéquat (1 orange ou + et 0 rouge)	Défavorable mauvais (1 rouge ou +)	Indéterminé (2 "Indéterminé" ou + combinés avec du vert, ou tout "Indéterminé")

Décembre 2021

Rédacteurs :

Arnaud RHUMEUR – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d’Initiatives pour l’Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Bertrand MALLET – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d’Initiatives pour l’Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin)

Relecteurs :

Christophe LAVERGNE – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d’Initiatives pour l’Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Frederic PICOT – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d’Initiatives pour l’Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Christian FONTAINE – Conservatoire Botanique National & Centre Permanent d’Initiatives pour l’Environnement de Mascarin (CBN-CPIE Mascarin), Mickaël SANCHEZ – association Nature Océan Indien (NOI), Catherine LATREILLE – Conservatoire du littoral, Antenne de La Réunion, Sébastien HERMANN – Communauté intercommunale des Villes solidaires (CIVIS), Vincent BOULLET – expert flore indépendant.

Citation :

RHUMEUR A., MALLET B, LAVERGNE C. & PICOT F. 2021. – Plan National d’Actions en faveur des euphorbes littorales de La Réunion (2021-2025). Ministère de Transition Écologique et Solidaire, Direction de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement de La Réunion. CBN-CPIE Mascarin. 71 p.

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier les membres du comité de suivi technique et scientifique qui ont donné du temps à la relecture et à la correction de ce document de manière bénévole. Leur participation a permis d’améliorer significativement la qualité du document et de mettre en place un plan d’actions qui mobilise les acteurs publics et privés qui ont les leviers pour agir.

Membres du comité de suivi :

Élise AMY (PnRun), Vincent BOULLET (expert flore indépendant), Nicolas BOULARD (Conservatoire du Littoral), Mathieu SALIMAN (DEAL – État), Isabelle BRACCO (DEAL – État), Christian FONTAINE (CBN-CPIE Mascarin), Sébastien HERMANN (CIVIS), Cédric HOAREAU (Commune de La Possession), Jean HIVERT (CBN-CPIE Mascarin), Nicolas JUILLET (RNN de l’Étang de Saint-Paul), Catherine LATREILLE (Conservatoire du Littoral), Jaouen PAPILLON (Commune de Saint-Paul) Guillaume PAYET (PnRun), Nila POUNGAVANON (CEN-GCEIP), Éric RIVIÈRE (UMR PVBMT), Thibault ROCHIER (CBN-CPIE Mascarin), Hermann THOMAS (PnRun), Julien TRIOLO (ONF) et Vincent TURQUET (DAEE – Département).

Direction générale de l’aménagement, du logement et de la nature
Direction de l’eau et de la biodiversité
Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia- 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22

Crédit photo (couverture) : *Euphorbia viridula* ©A.Rhumeur

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Benoit Cudelou

Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

www.ecologie.gouv.fr



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*