

EcoDen

Ecologie - Développement Durable - Environnement

PROJET SWAC CHU Sud – Implantation terrestre sur le site du Conservatoire du Littoral (2ha) Commune de Saint-Pierre

ÉTUDE D'IMPACT ÉCOLOGIQUE

RAPPORT V5 DU 30/03/2020





Ecologie - Développement Durable - Environnement

Référence				
REDACTEUR - NOM / ORGANISME	DATE	REFERENCE	Motif révision	REVISION
Renaud MARTIN / ECODDEN	06/02/2020	DiagEcologique_SWAC_EcoDDen_V1		0
Renaud MARTIN / ECODDEN	06/03/2020	EI-Ecologique_SWAC_EcoDDen_V2		0
Renaud MARTIN / ECODDEN	18/03/2020	EI-Ecologique_SWAC_EcoDDen_V4	Retour Acoa conseil	1
Renaud MARTIN / ECODDEN	18/03/2020	EI-Ecologique_SWAC_EcoDDen_V4	Retour Bardot sur MC	2
Renaud MARTIN / ECODDEN	30/03/2020	EI-Ecologique_SWAC_EcoDDen_V5	Retour Bardot sur MC	3

Précisions les données cartographiques produites :

Les données cartographiques dont le pointage des espèces végétales patrimoniales au GPS, ont une précision comprise entre 1 et 5 m selon l'importance du couvert forestier, de la couche nuageuse ou de la présence de remparts à proximité.

Aussi, les données cartographiques ne peuvent être utilisées de la même manière qu'un plan et relevé de géomètre. Il est recommandé pour les formations sensibles ou espèces végétales patrimoniales éventuellement concernées par le projet de les faire localiser par le géomètre de l'opération, afin que le géo-référencement soit adapté et identique au plan topo.

Table des matières :

PHASE 1 –DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	6
I. LES MILIEUX ET ESPECES TERRESTRES	6
I.1. Présentation de L’aire d’étude écologique	6
I.2. Outils de protection et portés à connaissance relatifs aux milieux naturels et aux espèces	8
LES ESPACES NATURELS AU SAR.....	8
LE PARC NATIONAL DE LA REUNION	10
LES SITES ET LA POLITIQUE DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL DE LA REUNION.....	11
LES ZONES NATURELLES D’INTERETS ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)	12
LES ZONES HUMIDES.....	12
I.3. Les formations végétales	15
I.4. Les espèces végétales	20
I.5. Conclusion et synthèse des formations et espèces végétales recensées	22
I.6. Les oiseaux terrestres	24
I.6.1. Les oiseaux forestiers	24
I.6.2. Les oiseaux rupestres.....	25
I.7. Les mammifères.....	26
I.8. L’entomofaune (Approche).....	27
I.9. Les reptiles et batraciens	29
I.9.1. Etat des connaissances sur les reptiles.....	29
I.9.2. Résultat des Inventaires	30
I.10. Synthèse de l’intérêt des habitats pour la faune terrestre	31
I.11. Les continuités écologiques – la trame terrestre	33
I.12. Synthèse de l’interet des milieux naturels terrestres	35
II. LE BUSARD DE MAILLARD – <i>CIRCUS MAILLARDI</i>	37
II.1. Etat des connaissances sur le Busard de Maillard.....	37
II.2. Le busard de Maillard sur la zone d’étude	38
II.3. Les continuités écologiques – la trame Aérienne – Le Busard de Maillard	38
III. LES OISEAUX MARINS	41
III.1. Le Pétrel de Barau - <i>Pterodroma barau</i> (Jouanin, 1964)	41
III.2. Le Pétrel Noir de Bourbon - <i>Pseudobulweria aterrima</i>	42
III.3. Les Puffins.....	44
III.4. Le Paille en queue à bec jaune – <i>Phaethon lepturus</i>	45
III.2. Synthèse de l’intérêt patrimonial/écologique de la zone d’étude	50

PHASE 2 : PRECONISATIONS PRELIMINAIRES.....	53
PHASE 3 –SCENARIO DE REFERENCE – EVOLUTION PROBABLE DES MILIEUX NATURELS EN L’ABSENCE ET EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	54
PHASE 4 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LES ECOSYSTEMES NATURELS.....	56
ELEMENTS DE DESCRIPTION DU PROJET	56
ANALYSE DES EFFETS DU PROJET	59
PHASE 5 - LES MESURES E.R. – EVITEMENT- REDUCTION.....	70
LES MESURES D’EVITEMENT DES IMPACTS - ME.....	70
LES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS - MR.....	73
PHASE 6 – REEVALUATION DES IMPACTS APRES MESURE ET MISE EN EVIDENCE DES IMPACTS RESIDUELS.....	80
METHODE D’EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS.....	80
REEVALUATION DES IMPACTS APRES MESURE ET MISE EN EVIDENCE DES IMPACTS RESIDUELS.....	80
CONCLUSION.....	85
PHASE 7 – MESURE D’ACCOMPAGNEMENT ET DE COMPENSATION.....	86

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d’étude	94
Annexe 2 : Présentation et analyse des méthodes utilisées	99

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de L’aire d’étude	7
Carte 2 : Cartographie des espaces selon le SAR 2011.....	10
Carte 3 : Cartographie des stratégies et orientations de protection des espaces naturels.....	14
Carte 4 : Cartographie de synthèse bibliographique des milieux naturels (EcoDDen, 2017).....	16
Carte 5 : Cartographie des formations et espèces végétales	23
Carte 6 : Intérêt des milieux pour la faune et des observations réalisées..	32

Carte 7 : Cartographie des continuités écologiques – Trame terrestre (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)	34
Carte 8 : Intérêt de conservation des milieux terrestres	36
Carte 9 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Le Busard de Maillard (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014) et des observations et données recensées	40
Carte 10 : Cartographie des observations et sites favorables à la reproduction des Puffins et du Paille en queue	47
Carte 11 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Les oiseaux marins (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)	49
Carte 12 : Cartographie de l'intérêt écologique des milieux : synthèse croisée de l'intérêt des formations végétales recensées et de l'intérêt des milieux vis-à-vis de la faune et des continuités écologiques.....	52
Carte 13 : Plan des emprises et aménagements prévues vis-à-vis du zonage d'intérêt écologique	58
Carte 14 : Cartographie des mesures écologiques (principes) à mettre en œuvre.....	79
Carte 15 : Cartographie du principe de restauration écologique du site.....	91

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau de présentation des habitats concernés et de leur évaluation patrimoniale	18
Tableau 2 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces d'oiseaux forestiers et rupestres recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)	25
Tableau 3 : liste, statut écologique des espèces exotiques recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)	26
Tableau 4 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de mammifère recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires).....	27
Tableau 5 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de lépidoptères recensées ou susceptibles d'être présentes (plante hôte)	28
Tableau 6 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de reptiles et de batraciens recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)	30

PHASE 1 –DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE

L'objectif de cette première étape est :

- De dresser un état des lieux complet des milieux et espèces susceptibles d'être affectés par le projet,
- De comprendre la fonctionnalité écologique de ces milieux et espèces et leur interaction avec le site d'étude,
- D'identifier, de synthétiser et de hiérarchiser les enjeux écologiques.

I. LES MILIEUX ET ESPECES TERRESTRES

I.1. PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE ECOLOGIQUE

La parcelle d'étude du projet d'une superficie d'environ 2 ha, est localisée sur le littoral de la commune de Saint-Pierre sur les terrains du Conservatoire du Littoral.

L'aire d'étude immédiate – zone d'étude :

L'aire d'étude retenue pour cette mission et ce projet correspond à la parcelle d'étude du projet d'environ 2ha. Cette aire est appelée dans le document zone d'étude.

Afin d'intégrer les enjeux relatifs aux continuités écologiques dont principalement les couloirs de déplacement des oiseaux marins et pour prendre en compte l'ensemble des unités fonctionnelles des espèces, habitats en présence, conformément aux guides en la matière, une aire d'étude rapprochée et élargie, ont également été définies et sont analysées à partir des données bibliographiques disponibles.

L'aire d'étude rapprochée :

Elle doit prendre en compte les zones susceptibles d'être affectées directement par le projet : espaces et milieux limitrophes à la zone d'implantation envisagée, milieux naturels et de nature ordinaire alentours, ainsi que les « continuités écologiques » (corridors de propagation) et milieux récepteurs.

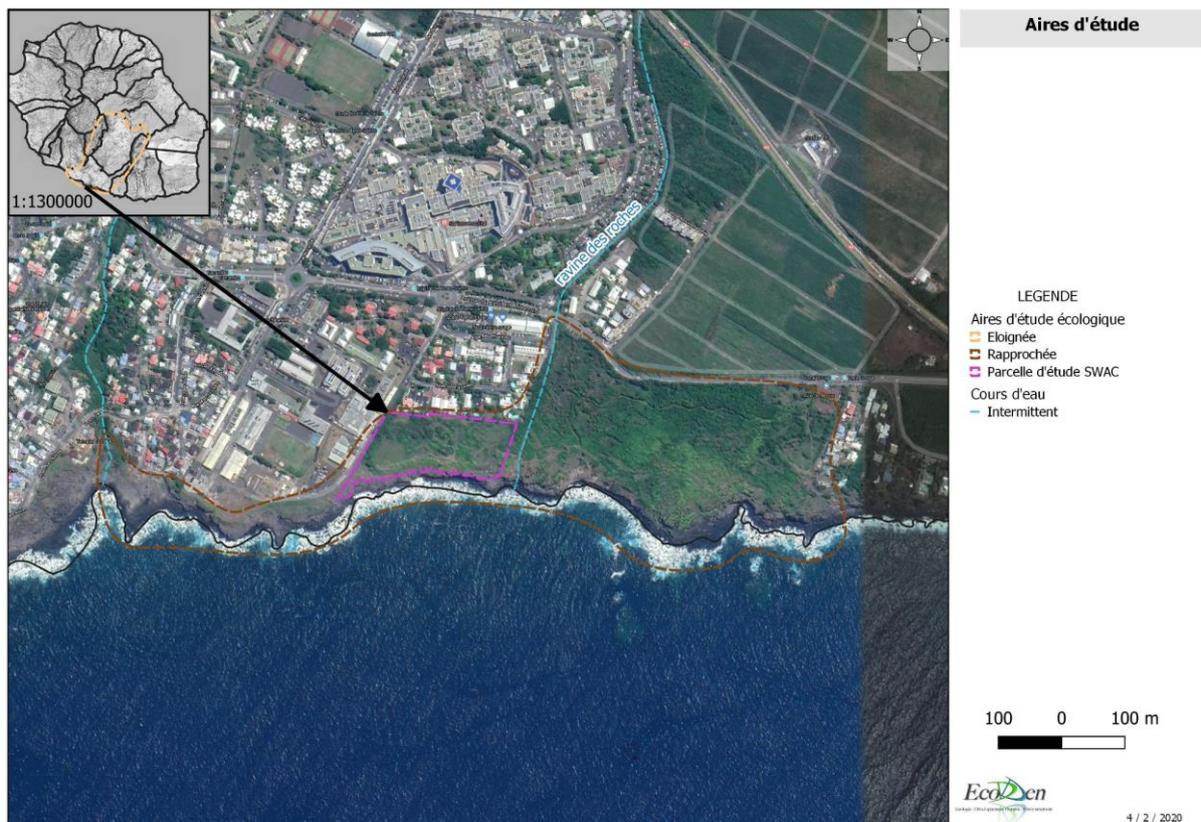
L'aire d'étude rapprochée retenue concerne les milieux « naturels » limitrophes et « homogènes » de part et d'autre des emprises. A ce titre, sont intégrées la portion du littoral entre la ravine des Roches et la ravine de la Pointe du Gouffre.

L'aire d'étude éloignée ou lointaine :

Il s'agit de la zone d'influence large du projet, bien souvent caractérisée par l'ensemble du bassin versant dans lequel s'intègre le projet – entité écologique globale et cohérente pouvant potentiellement être plus ou moins affectée par le projet de manière directe ou indirecte. Cette aire intègre principalement les enjeux relatifs à la faune et à leur déplacement.

Cette aire éloignée est caractérisée par le bassin versant dans lequel s'insère le projet de la rivière Saint-Etienne à la rivière des Remparts jusqu'au sommet de l'Île en intégrant les ravines et remparts proches et des hauts de l'Île où des zones de reproduction ou domaine vitaux d'oiseaux sont présents. Ces oiseaux à grande capacité de vol étant susceptibles de survoler le site d'étude.

Carte 1 : Localisation de L'aire d'étude



I.2. OUTILS DE PROTECTION ET PORTES A CONNAISSANCE RELATIFS AUX MILIEUX NATURELS ET AUX ESPECES

L'aire d'implantation du projet **est concernée par des milieux naturels remarquables** identifiés à ce titre par, des portés à connaissances (ZNIEFF), des protections foncières, des classements et des orientations stratégiques de préservation de l'espace (espaces remarquables, continuité écologique au SAR, ...).

LES ESPACES NATURELS AU SAR

Selon le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de La Réunion en vigueur (décret interministériels N° 2011- 1609 du 22 novembre paru au JO du 24 novembre 2011), **la zone d'étude est intégralement en espace naturel de protection forte également en espace remarquable du littoral à préserver.**

A La Réunion le SAR sert de Schéma Régional de Cohérence Ecologique SRCE. En effet, la version actuelle du SAR a anticipé la mise en place de la démarche TVB. Des continuités écologiques ont été définies et répondent partiellement à la méthodologie nationale.

Les espaces naturels au SAR :

Ils sont constitués des milieux de très grand intérêt sur le plan écologique ou paysager dont l'intégrité doit être préservée et dans lesquels les possibilités de valorisation sont pour l'essentiel très strictement encadrées par des dispositions législatives et réglementaires.

Ces espaces sont pour La Réunion :

- le cœur du Parc national de La Réunion ;
- les espaces naturels du littoral identifiés par le SAR comme présentant un caractère remarquable au sens de l'article L.146-6 du code de l'Urbanisme ;
- la réserve naturelle de Saint-Paul et la réserve naturelle nationale marine de La Réunion ;
- les sites classés et inscrits au sens de l'article L.341-1 du code de l'Environnement ;
- les espaces naturels sensibles acquis par le Département ;
- les Zones d'Intérêt Faunistique et Floristique de type 1 (ZNIEFF1) ;
- les zones marines protégées de la baie de La Possession et de Sainte-Rose.

Le régime de protection et d'utilisation de ces espaces est, pour l'essentiel, défini par les dispositions législatives et réglementaires qui leur sont propres. Dans le cas des projets objet de ce dossier, c'est donc la réglementation relative au cœur du Parc national qui s'applique.

Quelle que soit leur vocation, toutes les constructions et tous les aménagements dont la réalisation a été autorisée doivent être conçus et implantés de façon à minimiser leur impact écologique et paysager, notamment dans leur localisation et leur aspect.

Sur la zone il s'agit du périmètre de l'espace naturels du littoral et du périmètre de la ZNIEFF de type 1.

Espace remarquable du Littoral à Préserver :

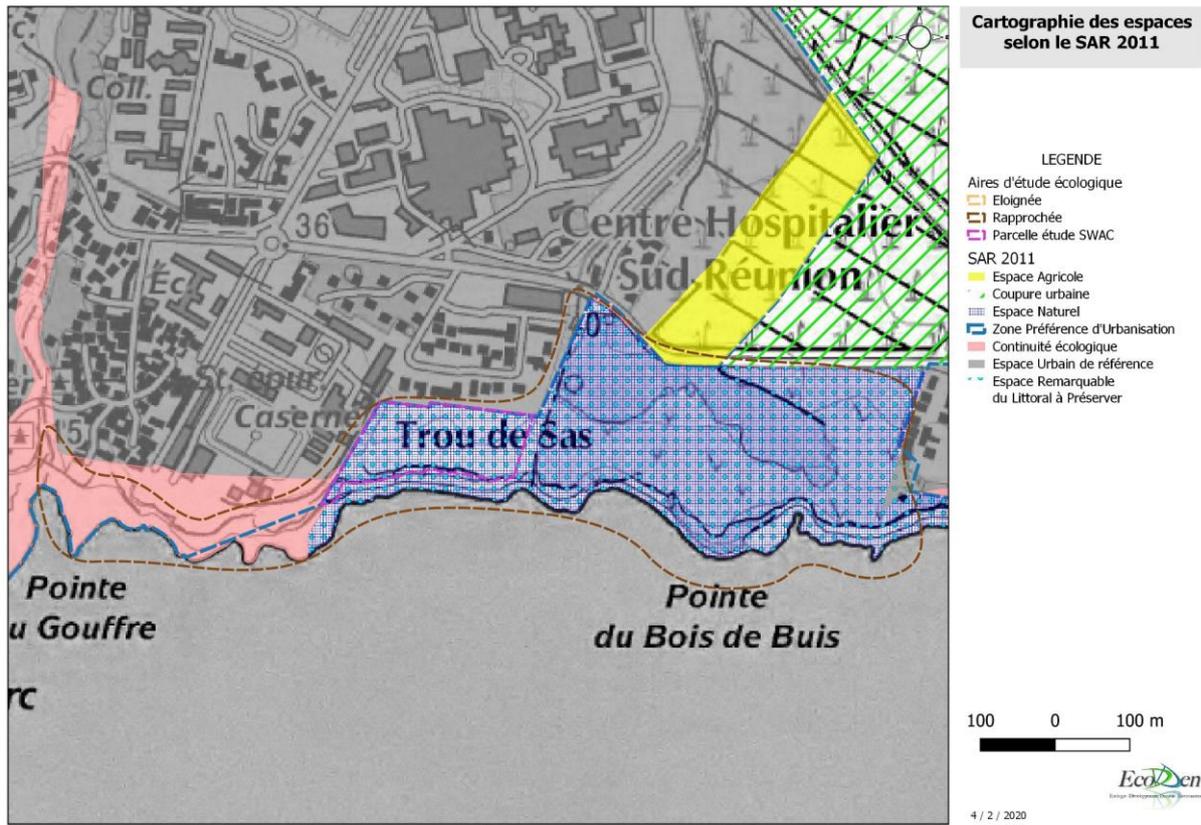
Les dispositions qui sont applicables dans ces espaces sont celles des articles L.121-23 à 26 et R.121-35 du code de l'Urbanisme.

Les continuités écologiques du SAR :

Les espaces dits «de continuité écologique» ont vocation à relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité, essentiellement les espaces naturels de protection forte : ils forment des «corridors écologiques» à l'échelle de l'île facilitant les échanges et déplacements nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvage, permettant ainsi de diminuer la vulnérabilité de la faune et de la flore qui résulte de la fragmentation des habitats naturels et des habitats d'espèces. Les espaces ainsi considérés sont, d'une part, les principales ravines qui constituent le trait d'union entre le littoral et le centre de La Réunion et, d'autre part, les abords du Cœur du Parc National. Ils représentent une superficie de 41 383 hectares et sont matérialisés en vert clair. Cette cartographie a été réalisée à l'échelle de la Réunion est reste peu précise à une échelle plus locale. Les prescriptions relatives à ces espaces et présentées en annexe 1, devront dans ce cadre être respectées. A noter principalement :

« N°2. Prescriptions relatives aux espaces de continuité écologique - Prescriptions applicables à tous les espaces de continuité écologique : Les espaces de continuité écologique identifiés dans la « carte de destination générale des sols » doivent être maintenus dans leur vocation.

Carte 2 : Cartographie des espaces selon le SAR 2011



LE PARC NATIONAL DE LA REUNION

Le Parc national de la Réunion a été créé par le décret n°2007-296 du 5 mars 2007. Il s'inscrit dans une volonté forte et partagée d'adapter l'outil qu'il représente aux conditions et aux contextes locaux, et de concilier les impératifs de conservation du patrimoine et de développement local pour une population en forte croissance. Il comprend un cœur protégé de 105 000 ha, aux limites fixées par le décret de création et ses cartes annexes, et une aire d'adhésion évolutive qui sera redéfinie tous les dix ans à l'intérieur d'un périmètre maximal, lors de la révision de la charte du Parc. La réglementation du Parc National ne s'applique que dans le cœur du Parc. En dehors du cœur, le Parc n'exerce aucun pouvoir réglementaire.

La charte du Parc national de La Réunion a été approuvée le 23 janvier 2014 par le décret n°2014-49.

Pour l'aire ouverte à l'adhésion, espace de partenariat, la Charte propose des orientations de développement durable, axées sur la protection et la valorisation des patrimoines naturels, culturels et paysagers.

Ainsi, des conventions d'application de la Charte sont élaborées entre le Parc national et chacune des communes adhérentes, afin d'explicitier et de formaliser cet engagement, de définir la manière de travailler ensemble et d'identifier les projets qui seront conduits d'un

commun accord pour donner vie à la Charte. Des conventions d'application sont également proposées aux autres collectivités territoriales, aux chambres consulaires et à d'autres acteurs publics.

La zone d'étude n'est pas concernée par les périmètres du Parc National de La Réunion.

LES SITES ET LA POLITIQUE DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL DE LA REUNION

Le Conservatoire du Littoral est un établissement public administratif dont les missions sont définies par les articles L 322-1 à 14 et R 322-1 à 42 du code de l'environnement.

Le conservatoire a pour vocation de mener, en partenariat avec les collectivités territoriales intéressés, une politique foncière de sauvegarde de l'espace littoral et de respect des sites naturels et de l'équilibre écologique.

Le conservatoire n'assure pas lui-même la gestion directe des espaces acquis mais la confie à des partenaires qui peuvent varier : établissements publics, collectivités ou associations.

A La Réunion, le conservatoire maîtrise à ce jour 17 sites pour une superficie totale d'environ 1713 ha, répartie sur l'ensemble du littoral. Le Conservatoire du littoral, propriétaire des sites, en fait assurer la gestion par des partenaires - gestionnaires, qui sont prioritairement des collectivités territoriales mais qui peuvent aussi être de nature très variée (Associations, ONF, Parcs, ONCFS, etc.).

La zone d'étude est intégralement dans un site du Conservatoire du Littoral de La Réunion (CEL), celui de Terre Rouge d'une superficie de 33.63 ha protégé depuis 1997.

Site littoral, en périphérie de la zone urbaine de Saint-Pierre (à deux kilomètres du centre-ville), Terre-Rouge a pour particularité une valeur paysagère forte, dans une zone urbanisée et mitée : son ouverture sur la mer est spectaculaire et favorisée par une végétation basse, battue par les vents et par les embruns. Le site présente également des points de vue intéressants vers les Hauts, particulièrement Piton MontVert. Terre Rouge constitue un espace de respiration au cœur de l'agglomération, propice à la promenade et à la détente. Les parcelles ont été acquises par le Conservatoire par expropriation au terme d'une déclaration d'utilité publique en date du 5 septembre 1997 destinée à assurer une protection définitive du littoral sud de Saint-Pierre et son ouverture au public, conformément au plan d'aménagement présenté lors de l'enquête publique.

La communauté Intercommunale des Villes Solidaires est gestionnaire du site de Terre Rouge depuis janvier 2008. Un important projet de restauration écologique et de reconstitution de forêt sèche littorale est programmé sur le site, avec des partenaires comme l'Office National des Forêts (O.N.F.) et le Conservatoire Botanique National de Mascarin (C.B.N.M.). Cette action de reconstitution de forêt vise à augmenter et à conforter la valeur écologique et la richesse biologique de cette coupure d'urbanisation entre les quartiers de Terre-Sainte et de Grands-Bois.

LES ZONES NATURELLES D'INTERETS ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) sont des inventaires qui identifient, localisent et décrivent les secteurs particulièrement intéressants sur le plan écologique, notamment en raison de l'équilibre ou de la richesse des écosystèmes qu'ils constituent, de la présence d'espèces végétales ou animales rares et menacées. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I : elles correspondent à des secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- Les ZNIEFF de type II : elles correspondent à de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire, etc.) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte, notamment, du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

La zone d'étude (périmètre immédiat) est intégralement en ZNIEFF de type I, N°040030180, intitulée « Littoral de Terre Rouge » (<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/040030180>).

ZNIEFF I N°040030180 – Littoral de terre Rouge (commentaire fiche) :

Habitats de végétation littorale (un des milieux les plus rares à La Réunion) avec des stations d'espèces rares (Euphorbia goliaana, Delosperma napiforme, Indigofera diversifolia).

Présence du cortège des espèces de la végétation littorale (Zoyzia matrella, Lycium mascarenense, Lobelia serpens, ...).

Les ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas un instrument de protection réglementaire des espaces naturels. Toutefois, leur prise en compte est souhaitable dans les documents de planification et les projets d'aménagement dans la mesure où elles informent de la qualité écologique et biologique des sites (Art. L 411-5 du Code de l'Environnement).

LES ZONES HUMIDES

Les zones humides sont des espaces de transition entre les milieux terrestres et aquatiques. L'article 20 de la Loi sur l'Eau du 30 décembre 2006 définit une zone humide comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La politique de préservation des zones humides est à la croisée des préoccupations liées à la préservation du patrimoine naturel et de celles liées à la gestion des eaux en terme notamment de

circulation superficielle. Une zone humide, c'est en effet à la fois un habitat naturel et un élément fonctionnel de l'hydrosystème qui va de la ligne de partage des eaux aboutir dans les eaux côtières, via le réseau hydrographique en lien avec les eaux souterraines.

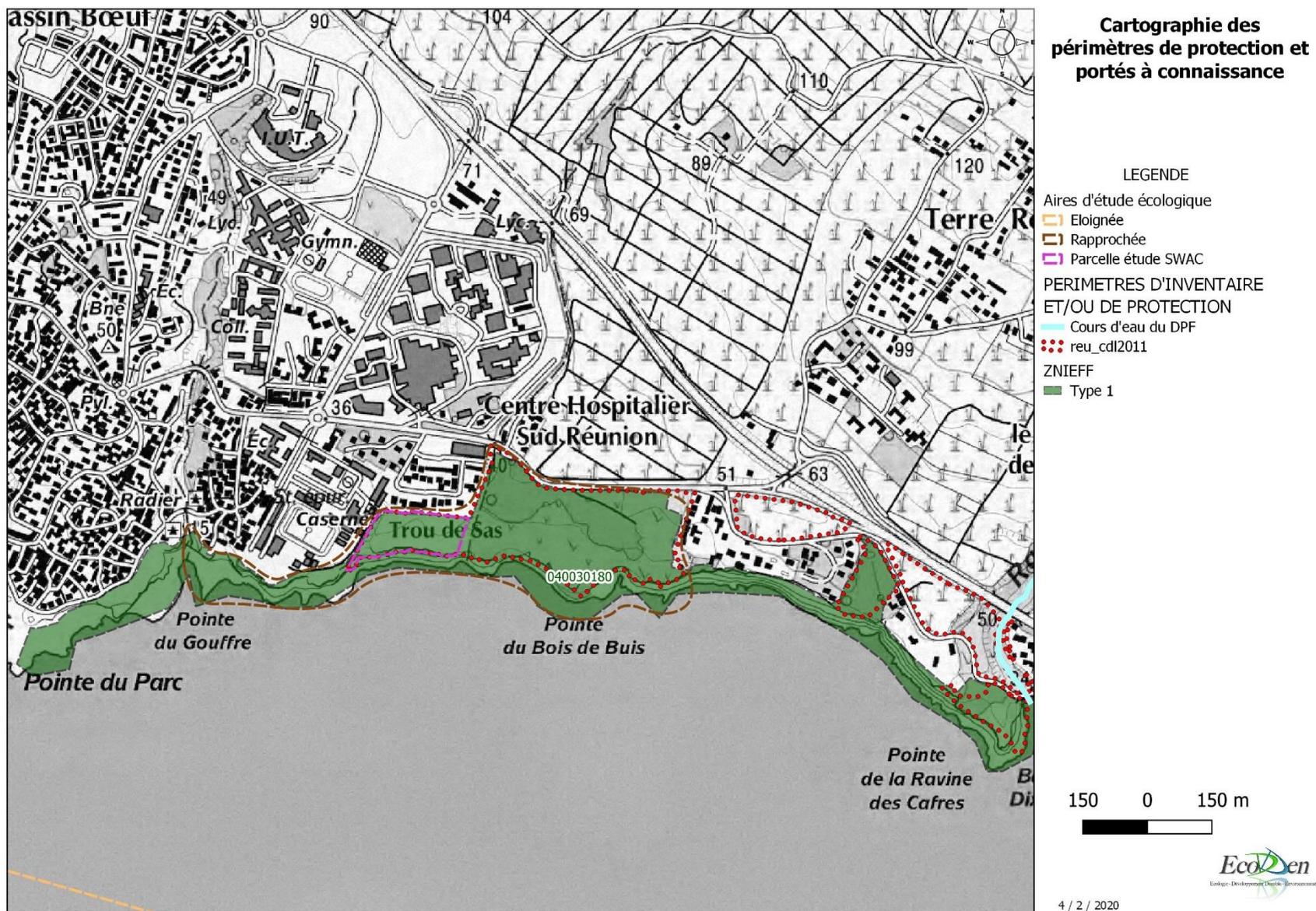
A La Réunion, il existe à l'heure actuelle un inventaire des petites zones humides (DEAL, 2010) qui propose une évaluation patrimoniale d'une trentaine de sites. Un cahier d'habitat, comportant un descriptif précis de ces milieux et des préconisations de gestion est disponible (CBNM, 2011).

Ce travail a été réalisé dans un souci de prise en compte de ces milieux dans l'aménagement du territoire. L'identification de ces sites ne constitue pas de contraintes réglementaires mais les milieux humides représentent des zones dont l'intérêt écologique est reconnu.

Par ailleurs, une liste indicative des espèces végétales caractéristiques des zones humides est ébauchée. Elle offre une clé de lecture synthétique des habitats concernés et constituera, après précisions de son utilisation, un outil majeur de détermination de la sensibilité de ces espaces naturels particulièrement sensibles.

Le site d'étude n'est pas concerné par une zone humide identifiée à ce titre.

Carte 3 : Cartographie des stratégies et orientations de protection des espaces naturels



I.3. LES FORMATIONS VEGETALES

Synthèse des données bibliographiques

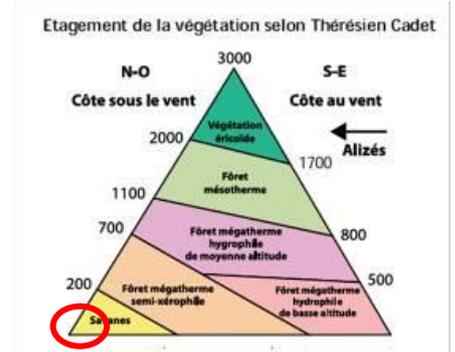
Cette partie vise à synthétiser les données bibliographiques récoltées sur le périmètre d'étude rapproché.

Description générale du contexte et de la composante écologique

Situé sur le littoral de Saint-Pierre à Terre Rouge, sur la côte sous le vent, la zone d'étude s'implante au sein de l'étage littoral.

Les formations et espèces végétales recensées dans la bibliographie :

Les formations naturelles de Terre Rouge ont fait l'objet d'une description et d'une toposéquence lors de la réalisation des cahiers des habitats littoraux de la Réunion par le CBNM en 2011 (DELBOSC P., LACOSTE M. & PICOT F. 2011), puis d'une cartographie des habitats et des espèces par EcoDDen en 2014 dans le cadre de la cartographie des habitats littoraux du Sud pour le compte de la DEAL (EcoDDen, DEAL, 2014).

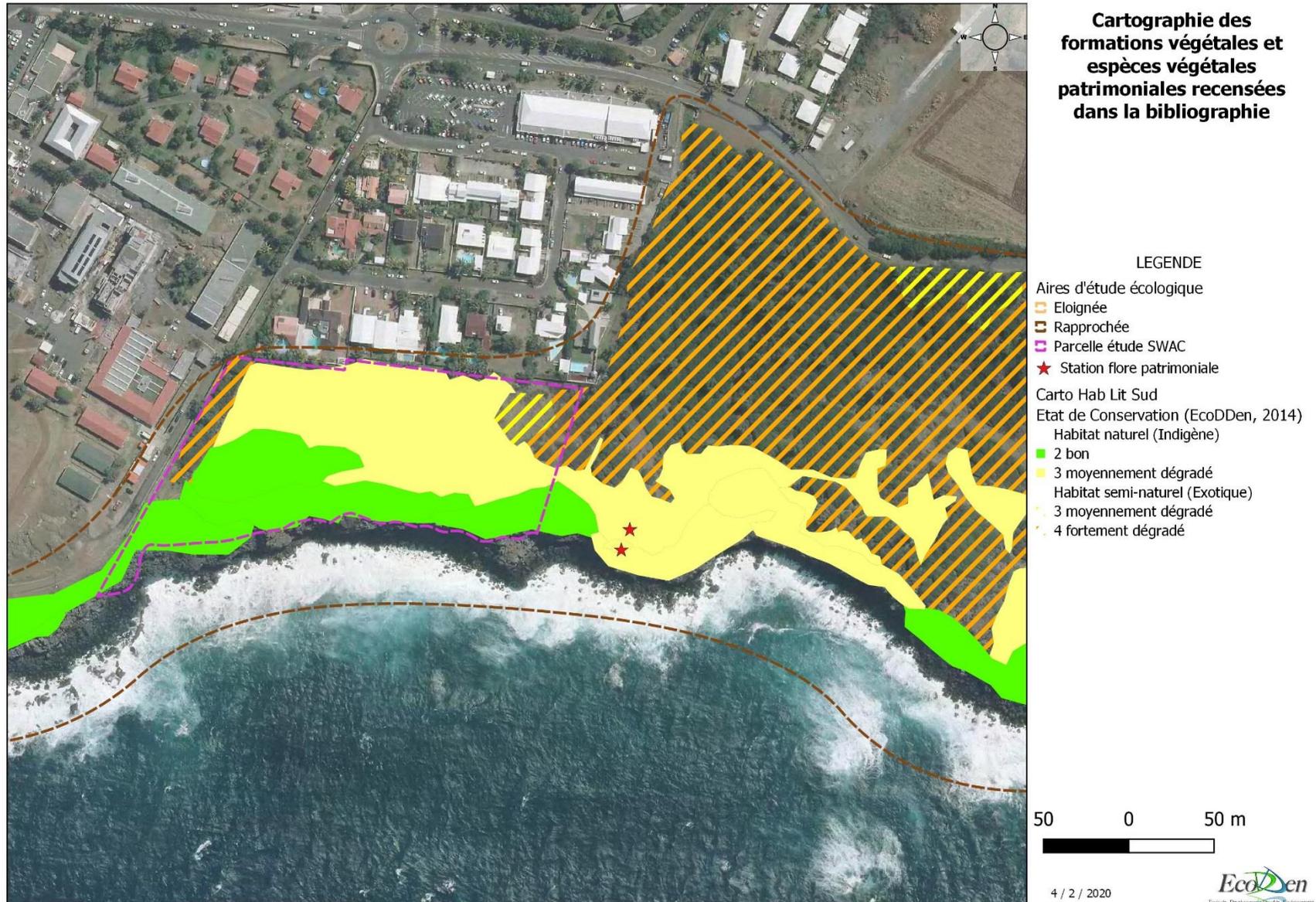


Le site de Terre Rouge est un système de falaises hygroclines basaltiques rocheuses. Les trottoirs présentent de nombreux affleurements et par endroits des poches de sols bruns caillouteux.

Ce site encore bien préservé présente une diversité d'habitats dont certains sont remarquables telles les tonsures halophiles à *Delosperma napiforme* qui constitue un enjeu certain de conservation.

D'après la cartographie les habitats littoraux les formations sur falaises et trottoirs rocheux présentent un intérêt patrimonial fort à très fort et les autres formations un intérêt modéré à faible. Des formations caractérisées par une espèce protégée, *Delosperma napiforme* – la lavangère sont d'ailleurs recensées au Sud-est de la zone.

Carte 4 : Cartographie de synthèse bibliographique des milieux naturels (EcoDDen, 2017)



Les formations végétales inventoriées lors de cette mission

Les expertises de terrain sur les formations végétales ont été réalisées le 06/11/2019.

Le périmètre immédiat présente sur sa portion littorale stricte (soumise aux embruns marins), soit entre le sentier pédestre et la falaise, des formations végétales indigènes et endémiques typiques des côtes, abritant des espèces pour certaines rares et protégées notamment vers l'Est. Ces formations présentent un enjeu de conservation fort à très fort. Plus l'on s'éloigne du trait de côte et plus la végétation est dégradée par des espèces exotiques envahissantes et est moins diversifiée avec des enjeux de conservation faibles à modérés jusqu'à n'avoir plus que des fourrés ou friches exotiques sans enjeu de conservation.

La végétation s'organise de la manière suivante :

Végétations des parois rocheuses : En bordure des hauts de falaises en conditions semi-sciaphiles, s'étendent des fragments d'ourlets halonitrophiles à *Lycium mascarenense*.

Végétations des trottoirs rocheux : Lorsque la pente s'adoucit et que le substratum est plus conséquent (humification) ce sont les pelouses méso-oligohalines à *Cynodon dactylon* qui se développent. Au sein de ces pelouses, sur des trottoirs rocheux plus bas au Sud-est de la zone d'étude, s'observent des reliques de tonsures halophiles pionnières à *Delosperma napiforme* et de pelouses perhalines à *Fimbristylis cymosa*.

En arrière de ces végétations pionnières, s'installent les pelouses denses oligohalines à *Cynodon dactylon*. Cette végétation est à l'Ouest du site principalement, recouverte d'un voile pionnier épars à *Ipomoea pes-caprae subsp. brasiliensis*.

Végétations adlittorales : Les fourrés subhalophiles à *Scaevola taccada* s'implantent jusqu'en bord de falaise mais caractérisent en certains points les premières végétations de l'adlittoral en mosaïque avec les fourrés secondaires exotiques dominés par *Schinus terebinthifolius*, ou par *Lantana camara* qui avec les friches herbacées dominant le secteur adlittorales.

Tableau 1 : Tableau de présentation des habitats concernés et de leur évaluation patrimoniale

Les habitats identifiés lors des prospections sont décrits et évalués sur la base de la typologie des milieux naturels de La Réunion (CBNM, 2011), des cahiers des habitats de La Réunion (CBNM, 2011 – 2015) ainsi que des études et référentiels en la matière.

TYPOLOGIE			BIOEVALUATION REGIONALE				BIOEVALUATION INTRINSEQUE AU SITE		
Typologie des formations	code CH CBNM	Code THNR	Statut	Intérêt patrimonial	Déterminant ZNIEFF	REDOM Habitats d'intérêt éco-régional	Espèces caractéristiques	Etat de conservation / Menace	Intérêt patrimonial
INDIGENE									
Ourlet à <i>Lycium mascarenense</i>	1.7.4.13	Non codé	Indigène	Fort	Déterminant	Oui	<i>Lycium mascarenense</i>	Présent le long de la falaise En bon état de conservation	Fort
Pelouse oligohaline à <i>Cynodon dactylon</i>	1.7.1.11	18.291	Indigène	Moyen	Déterminant	Oui	<i>Cynodon dactylon</i>	Présent surtout en retrait des Fourrés arbustifs à <i>Scavaeola</i> En bon état de conservation sur le trait de côte puis rapidement dégradé par les espèces exotiques en retrait	Faible à modéré
Pelouse littorale pionnière à <i>Fimbristylis cymosa</i>	1.7.1.1	18.291	Indigène	Fort	Déterminant	Oui	<i>Fimbristylis cymosa</i>	Végétation éparsée en mosaïque avec d'autres pelouses sur les trottoirs rocheux plus bas à l'Est du site En bon état de conservation	Fort
Pelouse halophile pionnière à <i>Delosperma napiforme</i>	1.7.1.5	18.291	Endémique	Très fort	Déterminant	Oui	<i>Delosperma napiforme</i>	Végétation éparsée en mosaïque avec d'autres pelouses sur les trottoirs rocheux plus bas à l'Est du site et le long de la tête de falaise En bon état de conservation	Très fort
Voile perhalin à <i>Ipomoea pes-caprae subsp. brasiliensis</i>	1.7.1.10	18.291	Indigène	Moyen	Déterminant	Oui	<i>Ipomoea pes-caprae subsp. brasiliensis</i>	En mélange avec les différentes formations en falaise ou sur trottoirs rocheux mais également en retrait en mosaïque avec une pelouse <i>Cynodon</i> à l'Ouest de la zone. En bon état de conservation	Modéré
Savane à <i>Dicanthium annulatum</i>	1.7.1.16	87.191	Indigène	Moyen	Complémentaire	Non	<i>Dicanthium annulatum</i>	Pelouses éparsées sur la partie adlitorale au milieu des fourrés exotiques. Savane dégradée	Faible à modéré
Fourré littoral à <i>Scaevola taccada</i>	1.7.2.1	18.2922	Indigène	Fort	Déterminant	Oui	<i>Scaevola taccada</i>	Fourrés répartis sous forme de bande le long de la tête de falaise et en falaise En bon état de conservation	Fort

TYPOLOGIE			BIOEVALUATION REGIONALE				BIOEVALUATION INTRINSEQUE AU SITE		
Typologie des formations	code CH CBNM	Code THNR	Statut	Intérêt patrimonial	Déterminant ZNIEFF	REDOM Habitats d'intérêt éco-régional	Espèces caractéristiques	Etat de conservation / Menace	Intérêt patrimonial
EXOTIQUE									
Ourlet à <i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	1.7.4.12	Non codé	Exotique	Faible	NON	NON	<i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	Ourlet de végétation basse herbacée le long du littoral	Très faible
Jachère à <i>Urochloa maxima</i>	3.2.1.7		Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Urochloa maxima</i>	Friche herbacée	Très faible
Fourré à <i>Lantana camara</i>	1.7.2.4	18.292	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Rhus longipes</i>	Formation arbustive dense paucispécifique en partie adlitorale	Très faible
Fourré à <i>Schinus terebinthifolia</i> et <i>Flacourtia indica</i>	1.7.2.9	87.1935	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Schinus terebinthifolia</i> <i>Flacourtia indica</i>	Fourrés parfois très denses dans les secteurs en partie adlitorale	Très faible
Fourré à <i>Schinus terebinthifolia</i>	1.7.2.8	87.1935	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Fourrés parfois très denses dans les secteurs en partie adlitorale	Très faible
Fourré à <i>Casuarina</i>	1.7.3.1	83.396	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Poche répartie en arrière du trait de côte	Très faible

I.4. LES ESPECES VEGETALES

Les relevés floristiques ont été réalisés de manière à rechercher en priorité les espèces indigènes patrimoniales. L'ensemble de l'aire d'étude immédiate a, à cet effet, été prospecté.

34 espèces végétales dont 11 espèces indigènes ou assimilées indigènes (32%) ont été recensées sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Parmi les espèces indigènes, seules 2 sont endémique Réunion et protégée¹.

cf. Annexe 1 : liste des espèces végétales recensées sur les aires d'étude

LES ESPECES PATRIMONIALES

Les espèces protégées

2 espèces protégées² ont été recensées sur l'emprise immédiate au droit des trottoirs rocheux à l'Est.

Delosperma napiforme (N.E. Br.) Schwantes – La lavangère

Delosperma napiforme (N.E. Br.) Schwantes – La lavangère est une espèce pionnière rupicole strictement littorale, endémique de La Réunion, affectionne les falaises et côtes rocheuses hygrophiles de la côte « au vent ». *Delosperma napiforme* peut se développer sur la côte « sous le vent » en condition hygrophile. Très rare à La Réunion, l'espèce est également classée « taxon quasi menacé » (NT) selon les catégories régionales de l'UICN de 2010.



Ce taxon a été recensé sur les trottoirs rocheux et têtes de falaises à l'Est de la zone d'étude. 39 stations respectivement d'une à plus d'une centaine d'individus ont été recensées dans le périmètre immédiat.

¹ Arrêté ministériel du 27 octobre 2017, publié, au Journal Officiel de la République Française, le 3 décembre 2017

² Arrêté ministériel du 27 octobre 2017, publié, au Journal Officiel de la République Française, le 3 décembre 2017

***Euphorbia goliiana* Lam. – L’Euphorbe du Gol**

Euphorbia goliiana Lam. – L’Euphorbe du Gol est une euphorbiacée strictement littorale, endémique de La Réunion, en danger critique d’extinction (CR) selon l’IUCN, déterminante de ZNIEFF. Cette espèce exceptionnelle, se localise uniquement sur la côte « sous le vent » où son optimum écologique se situe au sein des tonsures et milieux ouverts du bord des côtes rocheuses.



Ce taxon a été recensée dans un talus au-dessus des trottoirs rocheux à l’Est du site. 1 seule station d’une dizaine d’individus ont été recensées dans le périmètre immédiat.

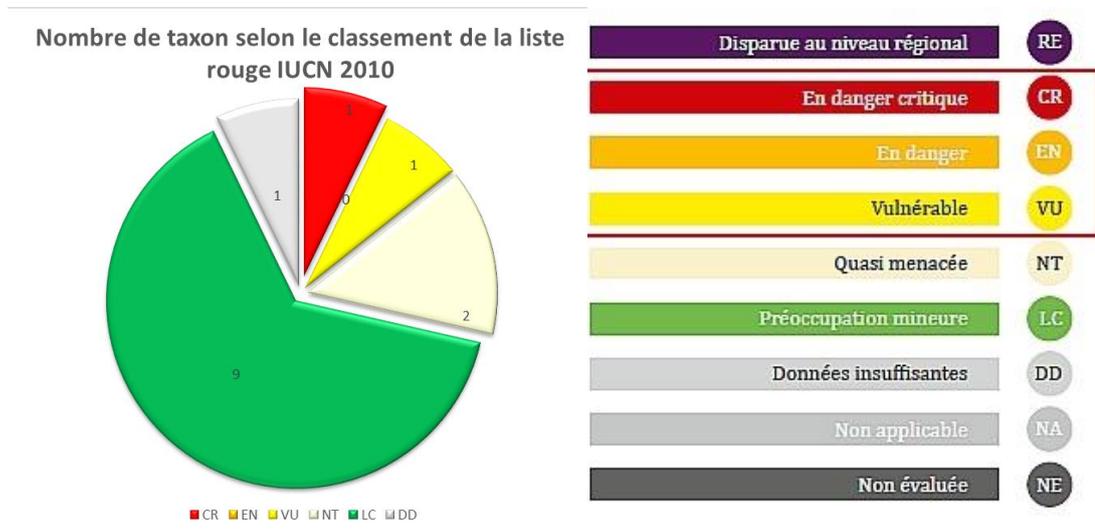
Les autres espèces remarquables

Lycium mascarenense – La souveraine de mer :

Il s’agit d’une espèce indigène, considérée comme vulnérable selon l’IUCN (VU) et complémentaire de ZNIEFF. Ce taxon est réparti tout le long de la falaise et de la tête de falaise du site ainsi que ponctuellement sous les bosquets à Filaos en arrière du littoral.



Les autres espèces indigènes recensées sont non menacées (LC) selon l’IUCN.



Les 2 espèces protégées recensées dans la zone d'étude sur la falaise et les trottoirs rocheux à l'Est, La lavangère – *Delosperma napiforme*, avec 39 stations recensées, ainsi que l'Euphrobe du Gol – *Euphorbia goliata* avec 1 station recensée, ont un enjeu de conservation très fort. La souveraine de mer – *Lycium mascarenense* non protégée mais vulnérable selon l'IUCN à un enjeu de conservation modéré. Les autres espèces indigènes ont également des enjeux de conservation mais constitués par les formations végétales qu'ils forment principalement.

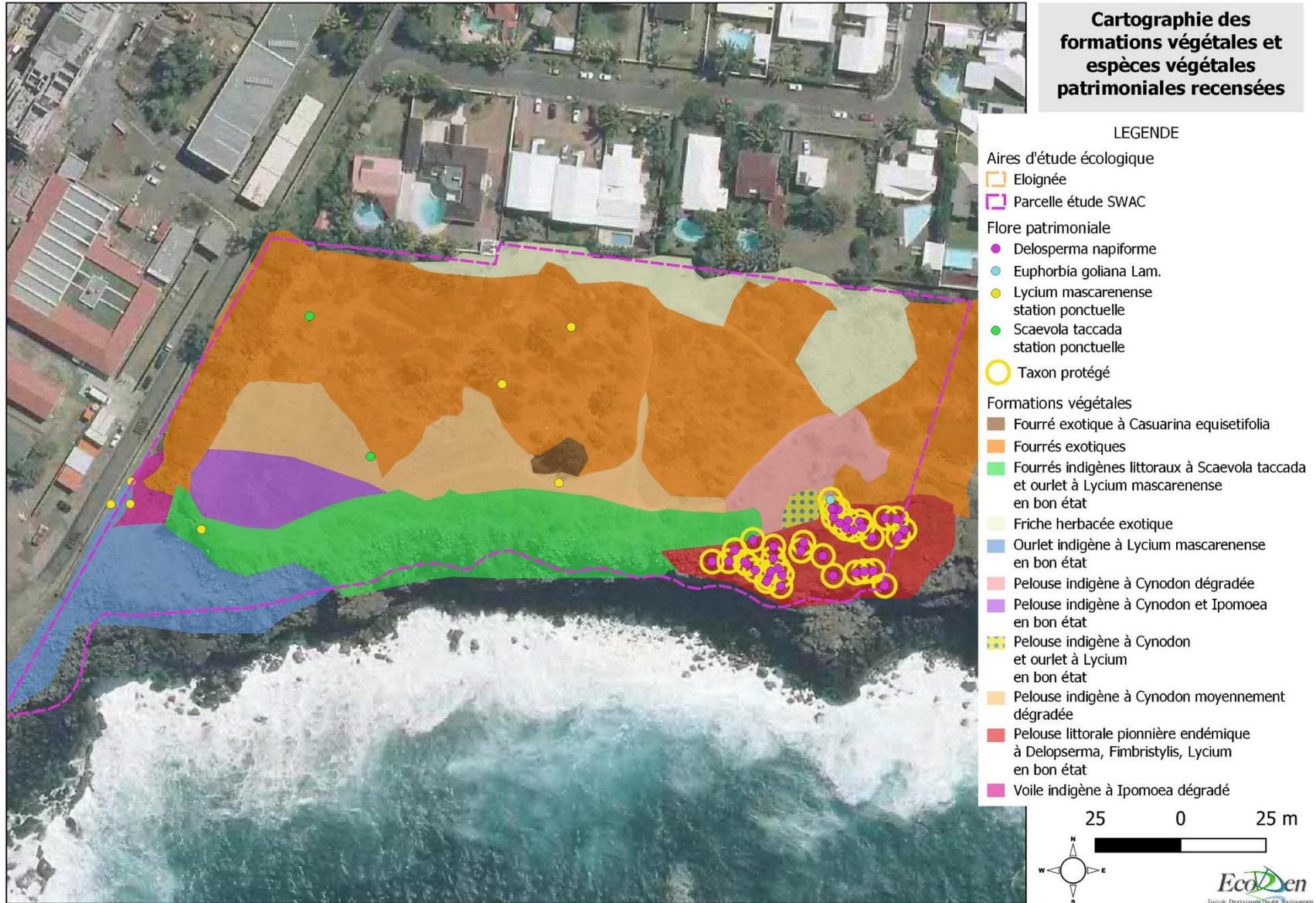
LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

La partie adlittorale du périmètre d'étude est dominé par les espèces exotiques dont certaines ont un fort pouvoir envahissant. Sur les 23 espèces exotiques recensées, 20 (87%) sont considérées comme envahissantes (indice 3 à 5) avec des abondances et dominances marquées pour certaines.

I.5. CONCLUSION ET SYNTHESE DES FORMATIONS ET ESPECES VEGETALES RECENSEES

Le périmètre immédiat présente sur sa portion littorale stricte (soumise aux embruns marins – falaise et trottoirs rocheux), soit entre le sentier pédestre et la falaise, des formations végétales indigènes et endémiques typiques des côtes, abritant, notamment vers l'Est, des espèces pour certaines protégées, La lavangère – *Delosperma napiforme*, avec 39 stations recensées, ainsi que l'Euphrobe du Gol – *Euphorbia goliata* avec 1 station recensée et pour une autre vulnérable, La souveraine de mer – *Lycium mascarenense*. Ces formations présentent un enjeu de conservation fort à très fort. Plus l'on s'éloigne du trait de côte et plus la végétation est dégradée par des espèces exotiques envahissantes et est moins diversifiée avec des enjeux de conservation faible à modéré jusqu'à n'avoir plus que des fourrés ou friches exotiques sans enjeu de conservation.

Carte 5 : Cartographie des formations et espèces végétales



10 / 3 / 2020

I.6. LES OISEAUX TERRESTRES

I.6.1. LES OISEAUX FORESTIERS

L'aire d'étude immédiate accueille 2 principaux types de milieux utilisés par l'avifaune indigène protégée, à savoir :

- des fourrés arbustifs et des boisements utilisés par des oiseaux forestiers ubiquistes dont l'Oiseau blanc – *Zosterops borbonica borbonica* et la Tourterelle malgache - *Nesoenas picturata*, comme territoire de chasse et de probablement de reproduction
- des espaces plus ouverts, constitués de pelouses, de savanes herbacées et de friches surtout favorables à la chasse pour diverses espèces.

- **L'Oiseau blanc - *Zosterops borbonica borbonica***

L'Oiseau blanc, est un petit passereau forestier endémique de La Réunion, protégé et de préoccupation mineure selon l'IUCN (LC).

Cet oiseau est le plus abondant sur l'ensemble de la zone d'étude, 5 contacts pour un total de 11 individus ont été recensés au cours des expertises.

Les fourrés arbustifs, sont des milieux favorables à la reproduction de cette espèce.

Cette espèce protégée a donc un statut reproducteur probable sur la zone d'étude. L'enjeu de conservation est donc modéré à fort.

- **La Tourterelle malgache - *Nesoenas picturata***

La Tourterelle malgache est une espèce indigène, protégée, de préoccupation mineure selon l'IUCN (LC) et très abondante à La Réunion.

Cet oiseau n'a pas été recensée au cours de l'expertise mais est potentiellement présent au sein des fourrés et boisements en arrière du littoral.

Cette espèce protégée a donc un statut reproducteur peu probable sur la zone d'étude. L'enjeu de conservation est donc faible.

- **Les oiseaux forestiers exotiques**

Le site est également fréquenté par les oiseaux exotiques, le Foudi - *Foudia madagascariensis*, le Bec rose - *Estrilda astrild*, le Merle pays – *Pycnonous jocosus* et le Tisserin - *Ploceus cucullatus* qu'ils utilisent les fourrés exotiques potentiellement comme territoire de reproduction.

I.6.2. LES OISEAUX RUPESTRES

La Salangane des Mascareignes - *Aerodramus francicus* ou plus occasionnellement l'Hirondelle de Bourbon - *Phedina borbonica*, espèces endémiques de La Réunion, protégées et considérées comme vulnérable (VU) selon l'IUCN, chassent le long du site.

Aucune activité de ces espèces n'a été recensée sur la zone d'étude. Aucune colonie ou site propice n'a été identifié sur la zone d'étude ou à proximité selon la bibliographie consultée.

Le site peut tout de même être utilisé comme territoire de chasse pour ces 2 espèces.

L'enjeu de conservation de ces espèces sur le site est considéré comme faible.

Tableau 2 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces d'oiseaux forestiers et rupestres recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)

Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Patrimonialité Réunion	Période de nidification	Statut sur la zone d'étude	Enjeux / Vulnérabilité
Oiseaux Terrestres Forestiers							
<i>Nesoenas picturata</i>	Tourterelle malgache Pigeon ramifié	Pantropical	Protection	LC: Préoccupation mineure	Juin à avril	Chasse et reproduction peu probable dans l'aire immédiate au sein des fourrés arbustifs Aucun contact	Faible
<i>Zosterops borbonicus borbonicus</i>	Zostérops des Mascareigne Oiseau blanc	Réunion	Protection	LC: Préoccupation mineure Espèce commune	Août à janvier	Nicheur probable dans les fourrés arbustifs. 5 contacts pour un total de 11 individus	Modéré
Oiseaux Terrestres Rupestres (Cavernicoles, Remparts, Grottes, Cavités)							
<i>Aerodramus francicus</i>	Salangane des Mascareignes Z'hirondelle	Mascareignes	Protection	VU: Vulnérable Espèce commune Déterminante de ZNIEFF	Juin à Janvier	Territoire de chasse sur l'ensemble de la zone d'étude. Aucune colonie au sein de l'aire immédiate ou rapprochée	Faible
<i>Phedina borbonica</i>	Hirondelle des Mascareignes	Mascareignes	Protection	VU: Vulnérable Espèce rare Déterminante de ZNIEFF	Septembre à Décembre	Territoire de chasse sur l'ensemble de la zone d'étude. Aucune colonie au sein de l'aire immédiate ou rapprochée	Faible

Tableau 3 : liste, statut écologique des espèces exotiques recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)

Nom scientifique	Nom français	Statut à La Réunion	UICN France, 2010	Statut sur la zone d'étude
<i>Acridotheres tristis</i>	Martin triste (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Abondant dans la zone d'étude Nicheur probable
<i>Estrilda astrild</i>	Astrild ondulé (Int.)	Nicheur exotique	NA : Non applicable	Présent dans la zone d'étude - Nicheur probable
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude notamment à proximité des habitations.
<i>Foudia madagascariensis</i>	Foudi rouge (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent et abondant sur l'ensemble du site. Nicheur probable dans les fourrés secondaires
<i>Geopelia striata</i>	Géopélie zébrée (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude notamment à proximité des habitations. Nicheur probable
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude Nicheur probable
<i>Ploceus cucullatus</i>	Tisserin gendarme (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude Nicheur certain
<i>Pycnonotus jocosus</i>	Bulbul orphée (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude Nicheur probable

I.7. LES MAMMIFERES

5 espèces de chiroptère sont présentes à La Réunion. Un mégachiroptère, la Roussette des Mascareignes – *Pteropus niger*, cantonnée dans l'Est de l'île pour le moment à Sainte-Suzanne et 4 microchiroptères dont seuls 2 sont clairement identifiés à ce jour.

Les deux espèces de microchiroptères identifiées à La Réunion, le Petit Molosse - *Mormopterus francoismoutoui* et probablement la Chauve-souris à ventre blanc ou Taphien - *Taphozous mauritanus*, espèces endémiques de La Réunion et protégées, fréquentent le site d'étude.

Ces espèces sortent à la tombée de la nuit, et utilisent les milieux ouverts et semi-ouverts comme territoire de chasse.

D'après la bibliographie (source : http://www.conservatoire-du-littoral.fr/siteLittoral/565/28-terre-rouge-974_la-reunion.htm) des gîtes de Petit Molosse sont présents le long du littoral du site de Terre Rouge.

Les falaises littorales présentant des failles qui peuvent potentiellement accueillir des colonies ou sites potentielles de reproduction bien qu'aucun indice de présence n'ait été détecté au cours de la visite.

Les écoutes et observations crépusculaires réalisées ont révélés une très faible activité sur la zone. L'activité de chasse des Petits-molosses se concentre vers l'enceinte du RSMA éclairée.

Tableau 4 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de mammifère recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)

Nom scientifique	Nom créole	Statut à La Réunion	Protection	Patrimonialité Réunion	Statut sur la zone d'étude	Enjeux
<i>Mormopterus francoimoutoui</i>	Le petit molosse	Endémique Réunion	Protection	Espèce Déterminante de ZNIEFF LC : Préoccupation mineure (IUCN, 2010)	Le site est utilisé comme territoire de chasse sur l'ensemble au même titre que les milieux alentours. Des gîtes sont probablement présents dans les falaises littorales.	Faible
<i>Taphozous mauritianus</i>	Chauve-souris à ventre blanc	Indigène Afromalgache	Protection	Espèce Complémentaire de ZNIEFF NT : Quasi menacée	Le site est utilisé comme territoire de chasse sur l'ensemble au même titre que les milieux alentours.	Faible
<i>Tenrec ecaudatus</i>	Tangue	Exotique		NA : Non applicable		Nulle
<i>Rattus rattus</i>	Rat	Exotique		NA : Non applicable	Nuisible à la faune indigène	Nulle
<i>Suncus murinus</i>	Musaraigne musquée	Exotique		NA : Non applicable		Nulle
<i>Felis catus</i>	Chat haret	Exotique		NA : Non applicable	Nuisible à la faune indigène	Nulle
<i>Canis familiaris</i>	Chien	Exotique		NA : Non applicable	Nuisible à la faune indigène	Nulle

I.8. L'ENTOMOFAUNE (APPROCHE)

A La Réunion, nous estimons l'entomofaune entre 4000 et 5000 espèces dont un tiers endémique de l'île (Insectarium de La Réunion). Cette diversité diminue avec l'altitude et, est maximale dans les habitats indigènes bien conservés (Source : Insectarium de La Réunion, 2011). Ce groupe faunistique est difficile à prendre en compte dans les expertises écologiques courantes des projets d'aménagement, compte tenu notamment des difficultés d'identification de ces espèces (intervention de plusieurs spécialistes, manque de connaissance à La Réunion), du budget et du temps nécessaire à cette prestation qui ne sont pas en adéquation avec les objectifs des projets et missions.

L'approche proposée par habitat et inventaire floristique permet d'une manière générale de mettre en évidence les enjeux de conservation sur ce groupe. C'est cette approche qui est ici retenue.

Les espèces d'insectes protégés à La Réunion, ne concernent que 3 lépidoptères diurnes.

✓ Le **Papillon de la pâture** (*Papilio phorbanta*), endémique de La Réunion, se développe dans des biotopes répartis dans toute l'île, dans des altitudes comprises entre 300 m et 1200m. Ces plantes hôtes, sont essentiellement caractérisées par des rutacées.

✓ La **Vanesse de Bourbon** (*Antanartia borbonica borbonica*), endémique, affectionne particulièrement les clairières des forêts indigènes de basse et moyenne altitude (500 m à 1000 m), notamment le long des ravines où poussent ses plantes hôtes de la famille des Urticacées (Martiné M. & Rochât J., 2008).

✓ Le **Salamide d'Augustin** (*Salamis augustina augustina*), endémique de La Réunion rarissime du fait de sa stricte monophagie pour l'urticacée *Obetia ficifolia* (le Bois d'Ortie), elle-même très rare et en voie de disparition et localisée dans les bas du Sud de l'île principalement.

Les lépidoptères

Aucune de ces 3 espèces protégées n'a été identifiée sur la zone d'étude qui ne présente d'ailleurs pas de plante hôte favorables à ces espèces.

Seul *Henotesia narcissus Ssp. Borbonica* a été observé en vol au sein des pelouses à trainasse qui est une de ces plantes hôtes.

L'enjeu de conservation des lépidoptères est donc considéré comme faible.

Tableau 5 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de lépidoptères recensées ou susceptibles d'être présentes (plante hôte)

Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Espèce menacée en France (UICN, 2010)	ZNIEFF Espèce déterminante	Type d'observation
<i>Eurema floricola Ssp. ceres</i>		Mascareignes		LC: Préoccupation mineure	Déterminante	Plante hôte : le cassi
<i>Henotesia narcissus Ssp. borbonica</i>		Réunion		LC: Préoccupation mineure	Complémentaire	Plante hôte : Trainasse et observé en vol
<i>Melanitis leda Ssp. helena</i>		Pantropical		LC: Préoccupation mineure		Plante hôte : la fataque

Approche par habitat :

Afin d'identifier les enjeux relatifs à ce groupe, c'est l'approche habitat qui a été privilégiée. Les habitats d'intérêts pour les invertébrés sont représentés par les formations indigènes conservées suivi par les habitats plus dégradés et enfin par les fourrés secondaires. La présence d'arbres indigènes, même dans des zones dégradées, est également important compte tenu des associations possibles (plantes hôtes notamment). A noter également que les ravines où sont présentes des vasques et des points d'eau quasi pérennes pour certains sont également des sites d'intérêts pour les invertébrés.

Les résultats des études sur l'entomofaune à La Réunion (Rochat et al., 2010), montrent l'intérêt de conserver les végétations indigènes dont les pelouses et les reliques de végétation indigène, au-delà de la simple ressource génétique pour les plantes rares qui

s'y trouvent, et du potentiel de restauration pour une partie de l'entomofaune qui leur est associée même lorsque cette faune n'est plus détectable.

Outre les habitats présents dans les ravines, la majeure partie de l'entomofaune remarquable est associée aux autres habitats non cultivés (savanes, friches et fourrés divers) en dehors des ravines.

Conclusion sur les insectes :

Sur la zone d'étude les pelouses endémiques et indigènes et les fourrés indigènes le long des trottoirs rocheux et des falaises abritent potentiellement certains taxons rares et remarquables associés. L'intérêt de conservation de ces pelouses et fourrés indigènes est donc modéré à fort suivi par les pelouses plus dégradées à plus faible enjeu de conservation puis par les fourrés et friches exotiques à faible enjeu de conservation.

I.9. LES REPTILES ET BATRACIENS

I.9.1. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES REPTILES

A La Réunion, 2 espèces de reptiles terrestres endémiques et protégées présentent des enjeux de conservation importants :

- Le Gecko vert de Bourbon - *Phelsuma borbonica*, classé en danger d'extinction (EN) selon l'IUCN et déterminant de ZNIEFF.
- Le Gecko vert de Manapany - *Phelsuma inexpectata*, classé en danger critique d'extinction selon l'IUCN (CR) et déterminant de ZNIEFF.

Par ailleurs, le Caméléon - *Furcifer pardalis* est également protégé malgré son origine introduite. Il est classé NA selon l'IUCN et est complémentaire de ZNIEFF. Il ne présente donc pas un réel enjeu de conservation (espèce non menacée), même si son statut réglementaire de protection est à respecter.



Le Gecko vert des hauts ou de Bourbon - *Phelsuma borbonica* est réparti entre 0 m et 2200 m d'altitude. Il se retrouve principalement en **forêt indigène humide** de type mégatherme hygrophile. Des populations existent aussi dans les autres grands types de formations (semi-xérophiles de basses altitudes, forêts mesothermes hygrophiles et altimontaine éricoïde). Sur la base de pontes subfossiles il est supposé qu'il ait été anciennement présent dans toutes les forêts de l'île.

Cette espèce endémique et protégée est principalement menacée par la dégradation et la disparition de son habitat

Le Gecko vert de Manapany - *Phelsuma inexpectata* est l'une des espèces animales les plus menacées de La Réunion. Ce reptile endémique, est protégée par la loi. Il a la particularité de vivre dans des milieux littoraux sauvages du Sud, mais aussi dans des

milieux urbanisés. Il se rencontre plus précisément dans une aire de répartition extrêmement réduite située entre la plage de Grande Anse et l'embouchure de la rivière Langevin, soit autour de la frontière entre les territoires communaux de Petite-Île et Saint-Joseph que constitue le lieu-dit Manapany, sur la côte sud.

Les données recensées ne mettent pas en évidence la présence de population sur la zone d'étude ou à proximité.

I.9.2. RESULTAT DES INVENTAIRES

Sur le périmètre immédiat, l'expertise n'a pas mis en évidence la présence du Gecko vert de Bourbon – *Phelsuma borbonica* ou de Gecko vert de Manapany - *Phelsuma inexpectata*. Les formations végétales dégradées et la fragmentation du milieu ne sont pas favorables à l'espèce.

Le Caméléon – *Furcifer pardalis*, espèce protégée est potentiellement présent dans les fourrés exotiques et vers les habitations.

Tableau 6 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de reptiles et de batraciens recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)

Reptiles et Batraciens						
Nom scientifique	Nom français	Statut à La Réunion	Protection	Patrimonialité Réunion	Statut sur la zone d'étude	Vulnérabilité
<i>Amietophrynus gutturalis</i>	Crapaud guttural	Exotique		NA: Non applicable	Présent sur l'ensemble de l'aire rapprochée	Nulle
<i>Calotes versicolor</i>	Agame arlequin	Exotique Envahissant			Présent	Nulle
<i>Furcifer pardalis</i>	Caméléon	Exotique Endémique Madagascar Mascareignes	Protection	Espèce Complémentaire de ZNIEFF NA: Non applicable	Reproduction et alimentation possible dans la végétation Pas de contact au cours des prospections.	Faible
<i>Hemidactylus brooki</i>	Gecko gris des jardins	Exotique		NA: Non applicable	Présent sur l'ensemble de l'aire rapprochée	Nulle
<i>Ptychadena mascareniensis</i>	Grenouille des Mascareignes	Exotique		NA: Non applicable	Présent le long des ravines en eau	Nulle

I.10. SYNTHÈSE DE L'INTERET DES HABITATS POUR LA FAUNE TERRESTRE

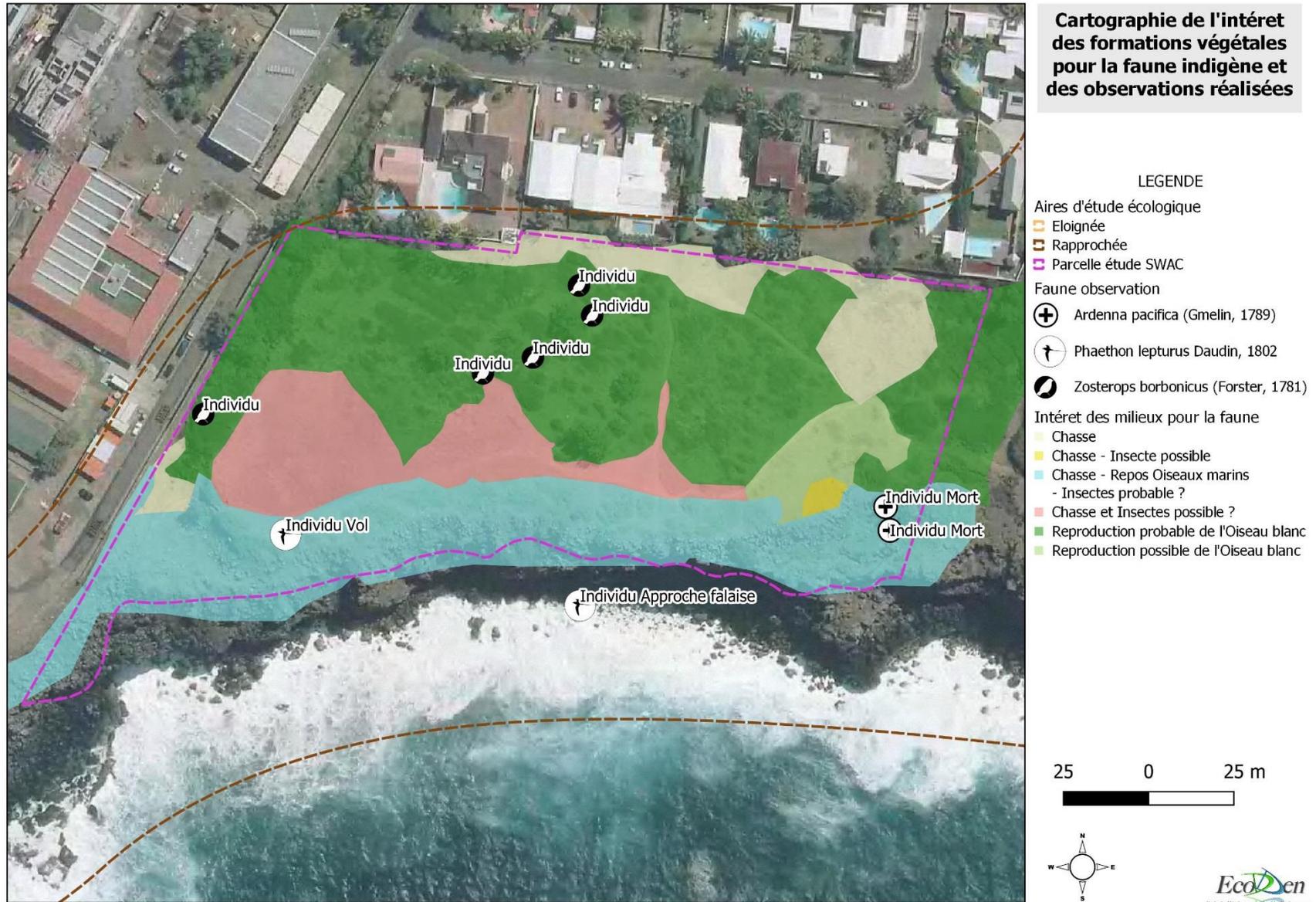
En conclusion, sur la zone d'étude, **9 espèces protégées** sont recensées dont :

- ✓ **4 espèces d'oiseaux**, dont :
 - 1 oiseau forestier ubiquiste qui utilise le site probablement comme territoire de reproduction, l'Oiseau blanc et un second oiseau très commun qui est potentiellement présent, la Tourterelle Malgache.
 - L'Hirondelle de Bourbon et la Salangane qui chassent le long de la zone d'étude.
- ✓ **1 espèce de reptile** : le Caméléon – *Furcifer pardalis*, potentiellement présent.
- ✓ **2 espèces de chiroptère**, qui utilisent le territoire d'étude comme territoire de chasse et les falaises littorales probablement comme territoire de reproduction.

Au sein de l'emprise envisagée (aire d'étude immédiate) du projet, l'intérêt/l'utilisation des formations végétales recensées pour la faune sont :

- Intérêt modéré : Les pelouses endémiques des falaises et trottoirs rocheux utilisés pour la chasse par différentes espèces, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés et des petits gîtes de Chiroptère.
- Intérêt faible à modéré : Les pelouses et fourrés indigènes littoraux des falaises et trottoirs rocheux utilisés pour la chasse par différentes espèces, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés. Également les fourrés arbustifs probablement utilisés par l'Oiseau blanc comme territoire de reproduction.
- Intérêt faible : Les pelouses indigènes plus dégradées utilisées comme territoire de chasse et abritant encore potentiellement quelques insectes rares associés.
- Intérêt très faible : Les autres milieux naturels plus ouverts utilisés comme territoire de chasse.

Carte 6 : Intérêt des milieux pour la faune et des observations réalisées



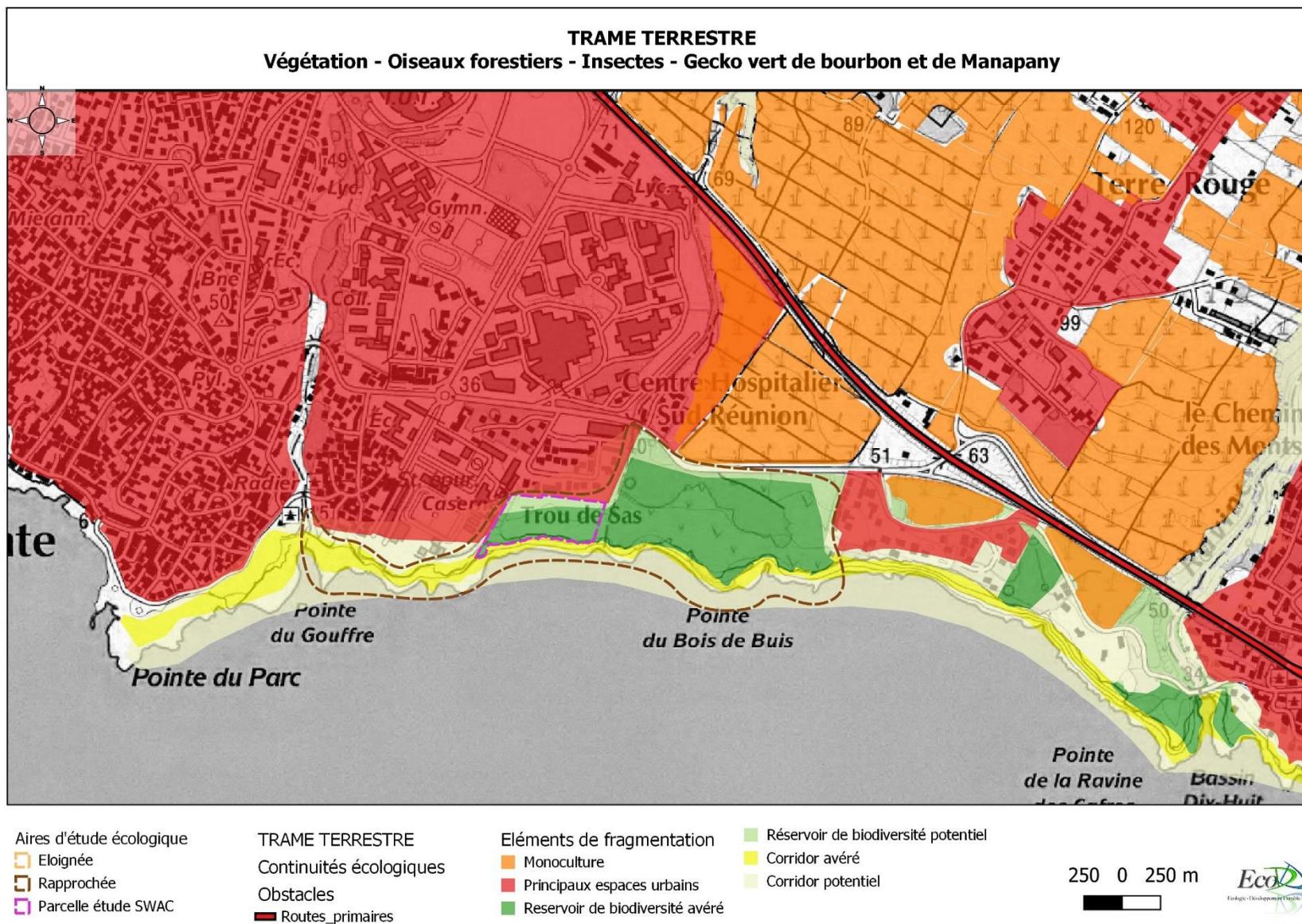
I.11. LES CONTINUITES ECOLOGIQUES – LA TRAME TERRESTRE

La trame terrestre s'intéresse aux habitats naturels et semi-naturels et à la faune terrestre de La Réunion. Elle est composée de 5 sous trames altitudinales assemblées dans une carte (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014). Selon l'étude de 2014 sur l'identification et la cartographie préalable des continuités écologiques à La Réunion, ont été prises en compte au travers de cette trame, l'état de conservation des formations végétales, les espèces de faune inféodées à ces milieux, notamment les oiseaux forestiers ou certains insectes.

A la lecture de cette carte on constate que l'aire d'étude immédiate est en majorité un réservoir de biodiversité avéré et un réservoir de biodiversité potentiel vers les habitations. La falaise littorale est corridor avéré.

D'après les expertises réalisées, les formations endémiques et indigènes littorales en bon état de conservation sont effectivement des réservoirs de biodiversité. Les pelouses indigènes dégradées peuvent être considérées comme des réservoirs de biodiversité potentiels. Les autres milieux exotiques peuvent par contre être considérés, en l'état, simplement comme continuité écologique locale pour les oiseaux forestiers indigènes ubiquistes en lien avec les espaces naturels à proximité. Ces milieux exotiques sont également une zone tampon, lisière naturelle vis-à-vis des zones urbaines.

Carte 7 : Cartographie des continuités écologiques – Trame terrestre (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)



I.12. SYNTHÈSE DE L'INTERET DES MILIEUX NATURELS TERRESTRES

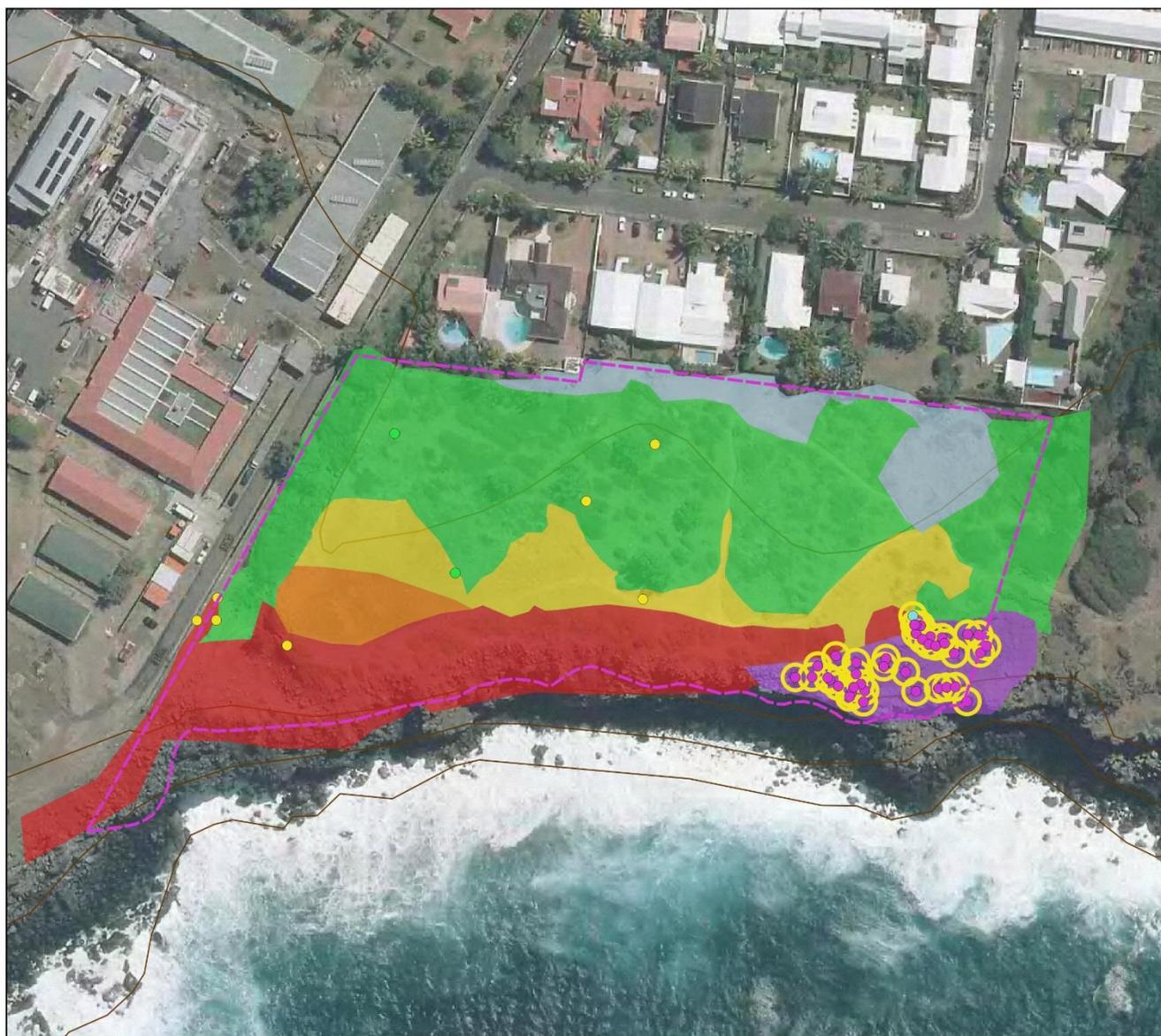
L'intérêt patrimonial des milieux est un croisement entre :

- ✓ la patrimonialité intrinsèque des types de végétation recensés et cartographiés, modulé par leur état sanitaire (bon ou dégradé),
- ✓ la présence d'espèces végétales patrimoniales,
- ✓ l'intérêt des habitats pour la faune,
- ✓ l'intérêt des milieux vis-à-vis des continuités écologiques – trame terrestre.

Ainsi nous distinguons :

Intérêt	Secteur et justification
Très fort	Les pelouses endémiques des falaises et trottoirs rocheux abritant 3 espèces végétales rares dont 2 protégées, utilisés pour la chasse par différentes espèces, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés et des petits gîtes de Chiroptère. Ces pelouses sont des réservoirs de biodiversité
Fort	Les pelouses et fourrés indigènes littoraux des falaises et trottoirs rocheux rares à La Réunion et abritant au moins une espèce végétale rare non protégées, utilisés pour la chasse par différentes espèces, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés. Ces formations sont des réservoirs de biodiversité
Modéré	Les pelouses indigènes additorales encore en bon état, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés. Ces formations sont des réservoirs de biodiversité potentiels.
Faible à modéré	Les pelouses indigènes additorales dégradées avec un bon potentiel de restauration. Ces formations sont des réservoirs de biodiversité potentiels.
Faible	Les fourrés arbustifs exotiques probablement utilisés par l'Oiseau blanc comme territoire de reproduction. Ces formations jouent un rôle local dans le maintien des continuités écologiques pour la faune commune notamment.
Très faible	Les friches herbacées utilisées comme territoire de chasse.

Carte 8 : Intérêt de conservation des milieux terrestres



Cartographie de l'intérêt écologique des milieux terrestres : synthèse croisée de l'intérêt des formations végétales recensées et de l'intérêt des milieux vis à vis de la faune terrestre

LEGENDE

- Aires d'étude écologique
 - ▭ Eloignée
 - ▭ Parcelle étude SWAC
- Flore patrimoniale
 - Delosperma napiforme
 - Euphorbia goliata Lam.
 - Lycium mascarenense station ponctuelle
 - Scaevola taccada station ponctuelle
- Taxon protégé
 - Taxon protégé
- Intérêt de conservation des milieux
 - ▭ 01-Très faible
 - ▭ 02-Faible
 - ▭ 03-Faible à modéré
 - ▭ 04-Modéré
 - ▭ 05-Fort
 - ▭ 06-Très fort
 - Ligne iso



II. LE BUSARD DE MAILLARD – *CIRCUS MAILLARDI*

II.1. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LE BUSARD DE MAILLARD

Le Busard de Maillard - *Circus maillardi*, localement appelé « Papangue », est l'unique rapace nicheur de L'île de La Réunion. Présent précédemment à Maurice (Mourer-Chauviré et al. 2004), il a aujourd'hui disparu de cette île. Le Busard de Maillard constitue donc une espèce endémique de La Réunion, légalement protégée et considérée en danger d'extinction selon les critères de l'IUCN. C'est pourquoi il fait l'objet d'un Plan National d'Action (PNA).

- **Les menaces**

Les différentes menaces qui pèsent sur l'espèce ont été recensées et hiérarchisées lors de l'élaboration du PNA. Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Tab. 5 : Hiérarchisation des menaces d'après Heredia et al. 1996*

Type de menace	Niveau de priorité :
Braconnage	Elevée
Empoisonnement secondaire	Elevée
Collision, électrocution	Moyenne à Elevée
Urbanisation	Faible à Moyenne
Incendies	Faible
Cyclone	Faible
Dérangement	Faible
Prédation et compétition naturelle	Faible à Nulle
Disponibilité des sites de reproduction	Nulle
Disponibilité des proies	Nulle
Compétition intraspécifique	Nulle

***critique** : un facteur qui pourrait conduire à l'extinction de l'espèce dans les 20 prochaines années ou moins ;

élevée : un facteur qui pourrait conduire au déclin de la population de plus de 20 % en 20 ans ou moins ;

moyenne : un facteur qui pourrait conduire à un déclin de la population inférieur à 20 % sur une part significative de son aire de distribution en 20 ans ou moins ;

faible : un facteur qui affecte l'espèce seulement à un niveau local ;

indéterminée : un facteur ayant des chances d'affecter l'espèce mais dans une proportion inconnue.

- **Habitat fréquenté**

Ce rapace se reproduit surtout entre 0 et 1600 mètres d'altitude et plus particulièrement entre 500 et 1000 m. Son habitat préféré est constitué de mosaïque Forêt/Fourré/Friche avec un secteur impénétrable pour nicher. La reproduction s'étale toute l'année avec une saison principale de reproduction entre Novembre et Avril.

- **Les domaines vitaux**

Le terme "territoire" est employé lorsqu'il s'agit d'un espace défendu par les individus, ce qui n'est pas le cas chez le Busard de Maillard puisqu'un même secteur peut être utilisé par plusieurs couples voisins notamment dans les zones à forte densité. Les termes "domaines vitaux" ou "zones vitales" sont plus appropriés. Ainsi ceux-ci peuvent mesurer de 2,5 à 3 km² et jusqu'à 4 à 6 km² lorsque ces zones sont situées à des altitudes élevées (Clouet 1978).

II.2. LE BUSARD DE MAILLARD SUR LA ZONE D'ETUDE

Selon les données du PNA, aucun domaine vital n'est recensé sur la zone d'étude ou à proximité. Les premiers domaines vitaux connus sont situés dans les hauteurs à plus de 6 km.

Les milieux naturels en mosaïque de l'aire rapprochée et immédiate sont éventuellement favorables à la chasse pour cette espèce. Aucun individu n'a été observé lors de l'expertise.

II.3. LES CONTINUITES ECOLOGIQUES – LA TRAME AERIENNE – LE BUSARD DE MAILLARD

L'étude de 2014 sur l'identification et la cartographie préalable des continuités écologiques à La Réunion (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014) met en évidence les éléments suivants pour la trame aérienne qui s'intéresse aux oiseaux ayant une grande capacité de vol et dont les déplacements sont indépendants de l'occupation du sol.

Cette trame aérienne est composée de deux sous trames : une sous trame diurne basée sur le Busard de Maillard (*Circus maillardii*) et une sous trame nocturne basée sur les pétrels (*Pseudobulweria aterrima* & *Pterodroma baraui*) et le Puffin de Baillon (*Puffinus Iherminieri baillonii*)

Les déplacements entre les zones de nidification ou de repos et les zones de chasse rendent le Busard de Maillard vulnérable au risque de collision avec des obstacles aériens.

Les principaux obstacles sont les lignes à haute tension, les éoliennes, les ponts à haubans et les transports par câbles.

À une échelle plus locale et notamment au niveau des communes, la cartographie des obstacles pourra être affinée et intégrer l'ensemble des obstacles locaux identifiés dans le Plan de Conservation de l'espèce.

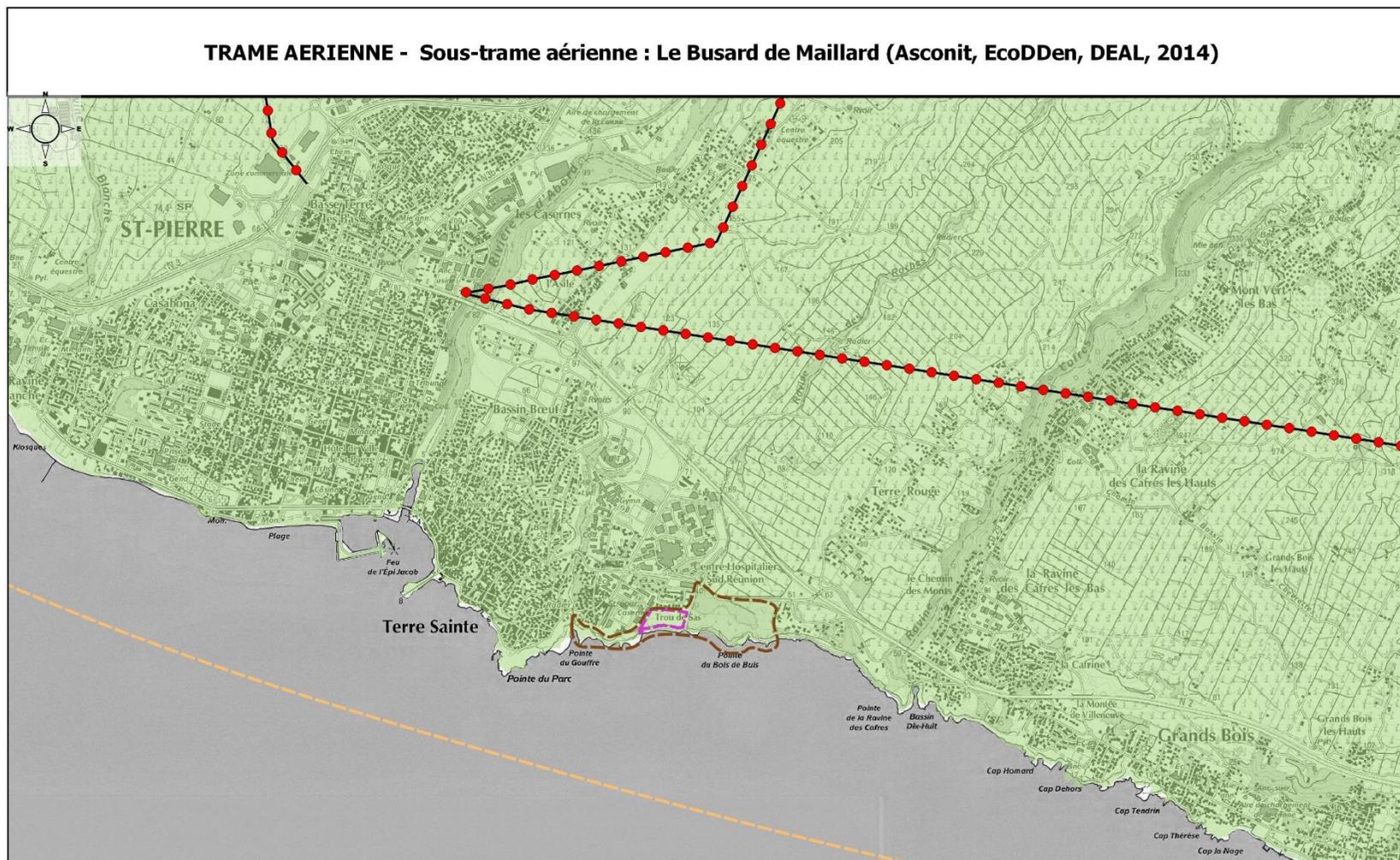
A la lecture de la carte de cette sous-trame, le périmètre d'étude rapproché est en aire de probabilité de présence moyenne. Les expertises réalisées confirment, l'importance

modérée de l'aire d'étude immédiate et rapprochée en tant que corridor écologique pour cette espèce.

L'enjeu de conservation de cette espèce sur le périmètre immédiat est modéré.

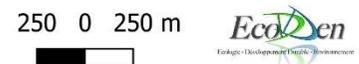
Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Patrimonialité Réunion	Période de nidification	Statut sur la zone d'étude	Enjeux / Vulnérabilité
Rapace							
<i>Circus maillardi</i>	Busard de Maillard Papangue	Réunion	Protection	EN: En danger Déterminante de ZNIEFF	Décembre à Mai	Aucun individu recensé et aucun domaine vital à proximité. Les milieux en mosaïque sont éventuellement favorables à la chasse – probabilité de présence moyenne.	Modéré

Carte 9 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Le Busard de Maillard (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014) et des observations et données recensées



TRAME AERIENNE - Sous-trame aérienne : Le Busard de Maillard (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)

- Aires d'étude écologique TRAME AERIENNE
- Eloignée
 - Rapprochée
 - Parcelle étude SWAC
- obstacles
 - Lignes électriques
- PAPANGUE
- Probabilité de présence moyenne



III. LES OISEAUX MARINS

III.1. LE PETREL DE BARAU - *PTERODROMA BARAUI* (*JOUANIN, 1964*)

Le Pétrel de Barau ou Taillevent - *Pterodroma barau* (*Jouanin, 1964*), est un oiseau marin océanique et pélagique, endémique de La Réunion, règlementairement protégé, en danger d'extinction (EN) selon l'IUCN et déterminant de ZNIEFF.

Cette espèce utilise les zones terrestres pour établir son nid et chasse en mer. L'espèce creuse un nid dans les remparts et sur les plateaux (végétation arbustive), principalement dans les hauteurs de l'île entre 2500 et 2800 m d'altitude (les sommets les plus hauts : Grand Bénare, Gro Morne, ...). La plus récente estimation de la population donne un nombre compris entre 6 000 et 8 500 couples reproducteurs repartis en une dizaine de colonies (Pinet et al. 2011).

La période de reproduction s'étale entre août et avril (ce dernier mois correspondant au pic d'envol des jeunes), l'espèce est absente de l'île durant une partie de l'hiver australe (Probst, 2002).

Les différentes menaces qui pèsent sur l'espèce ont été recensées et hiérarchisées lors de l'élaboration du PNA. Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Menaces hiérarchisées en fonction de leur degré d'importance décroissante et de leur impact sur la survie des adultes ou des juvéniles :

1	Prédation par les chats
2	Echouages induits par les éclairages
3	Collisions
4	Prédation par les rats
5	Braconnage par l'homme (1)
6	Disponibilité alimentaire
7	Destruction/dégradation des terriers

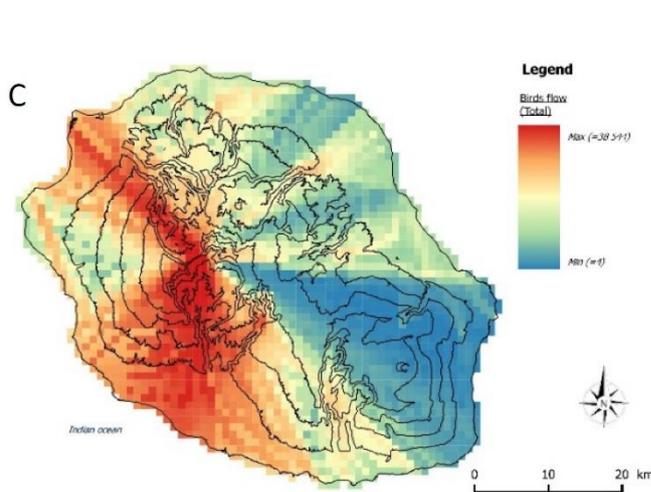
(1): le braconnage peut potentiellement avoir un impact plus élevé

Les Pétrels de Barau peuvent accéder aux colonies en tout point de la côte, mais très rarement par la côte Est, entre Ste Marie et St Joseph (Gerdil 1998 ; SEOR Base de données).

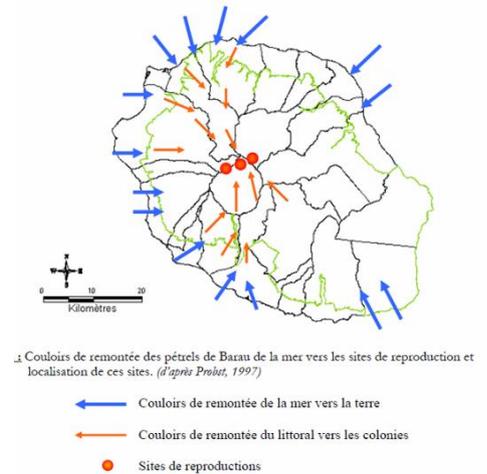
Les passages les plus importants se font principalement sur la côte ouest, entre La Possession et Cap Méchant (*Jouanin & Gill, 1967 / Jadin & Billiet, 1979*), avec une concentration plus importante au niveau du Port et de La Possession pour l'Ouest et le secteur de la rivière St Etienne pour le Sud.

D'autres points de franchissements sont empruntés de manière plus ou moins importante, selon les conditions météorologiques (plafonds nuageux d'altitude, forts vents de mer, ...).

Les hauteurs de vol, au-dessus des terres, sont également dépendantes des conditions météorologiques (SEOR obs. pers.).



Carte des flux des oiseaux marins (OMAIR, 2016).



Carte des couloirs de remontée des pétrels de Barau de la mer vers les sites de reproduction et localisation de ces sites (d'après Probst, 1997).
 ← Couloirs de remontée de la mer vers la terre
 → Couloirs de remontée du littoral vers les colonies
 ● Sites de reproductions

La zone d'étude se situe dans un couloir de migration prioritaire considéré d'importance forte. L'enjeu de conservation de cette espèce est fort vis-à-vis des éventuelles perturbation (éclairage notamment).

Lors des prospections crépusculaires, de nombreux individus ont été observés en vol au-dessus du site dont certain à très basse altitude (environ 20m).

Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Patrimonialité Réunion	Période de nidification	Statut sur la zone d'étude	Enjeux / Vulnérabilité
Oiseaux marins							
<i>Pterodroma barau</i>	Pétrel de Barau Taille vent	Réunion	Protection	EN: En danger Déterminante de ZNIEFF	Août à Mai	Transit principal vers les zones de nidification.	Fort

III.2. LE PETREL NOIR DE BOURBON - *PSEUDOBULWERIA ATERRIMA*

Le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*), espèce endémique de l'île de La Réunion, est un des oiseaux marins les plus rares dans le monde, dont le statut de conservation est jugé « Critique », c'est à dire, avec un risque de disparition dans la prochaine décade (IUCN 2008 et 2010 ; BirdLife International 2006).

Les connaissances sur les habitats fréquentés par les espèces du genre *Pseudobulweria* et notamment sur le Pétrel Noir sont très fragmentaires.

Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont les mêmes que celles pour le Pétrel de Barau.

- **Habitats potentiels et naturels**

La zone de reproduction potentielle du Pétrel noir de Bourbon, déterminée à partir de ces observations, a été désignée en Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB n°06-4368 portant création d'une zone de protection des biotopes de nidification et de passage) du 8/12/2006. Une partie de celle-ci est également inscrite dans le cœur du Parc national de La Réunion.

Le Pétrel de Bourbon, niche dans des terriers ou dans des cavités naturelles, dans des zones forestières escarpées. L'espèce niche sensiblement plus bas que le Pétrel de Barau, entre 1200 et 1800 m d'altitude.

Les localisations précises des sites de reproduction sont encore à ce jour largement inconnues. Des campagnes d'écoute nocturne du chant des pétrels ont permis d'attester de la présence de Pétrels de Bourbon dans les remparts boisés autour du village de Grand Bassin. Cette découverte a ainsi amené le préfet de La Réunion à prendre en 2006 un arrêté de protection de biotope couvrant ce secteur situé en partie hors du périmètre du Parc national de La Réunion^{12,13}. Le 15 novembre 2016, un premier site de reproduction est découvert dans une autre vallée, à Saint-Joseph, grâce à une surveillance aux jumelles thermiques.

- **Localisation des échouages des Pétrels noirs de Bourbon sur l'île de La Réunion**

La répartition des lieux de découverte des Pétrels noirs de Bourbon échoués sur l'île de La Réunion est concentrée sur deux secteurs de l'île : le quart sud-ouest et le nord-est incluant le Cirque de Salazie. Les Pétrels noirs récupérés par le réseau de sauvetage proviennent (à 76,5 %) du sud-ouest de l'île, dans un triangle « Plaine des Cafres-Etang-salé-les-bains-Saint Joseph ». La concentration des échouages sur ce périmètre est certainement liée à la présence attestée des Pétrels noirs de Bourbon autour de Grand Bassin. On peut supposer que les oiseaux ont une tendance plus marquée à transiter vers cette zone de reproduction probable à partir de la côte sud-ouest de l'île. Cette zone a été préalablement identifiée comme un couloir important de passage pour le Pétrel de Barau qui se reproduit sur les plus hauts sommets de l'île (Salamolard 2008).

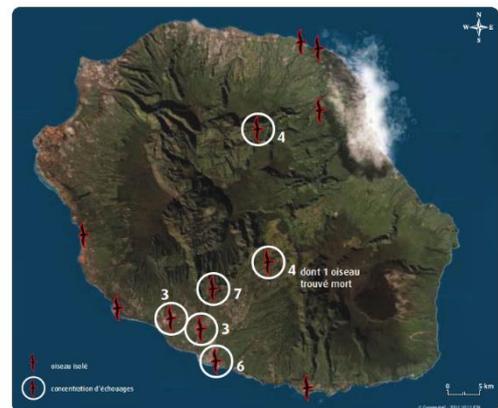


Figure 16. Localisation des échouages de Pétrel noir de Bourbon sur l'île de La Réunion entre 1970 et 2011.

Les autres échouages ont lieu dans le nord-est de l'île : à Bois Rouge (1), à Ste Suzanne centre-ville (1), Rivière du Mâts-les-Hauts (1) dans le Cirque de Salazie (4) et dans l'ouest de l'île à Saint Leu (1). Nous ne disposons pas actuellement d'information attestant de l'existence de sites de reproduction du Pétrel noir dans le Cirque de Salazie.

Le projet se situe dans le cône de survol du Pétrel Noir de Bourbon. Il est donc survolé par cette espèce. L'enjeu de conservation est fort vis-à-vis des éventuelles perturbations (éclairage notamment).

Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Patrimonialité Réunion	Période de nidification	Statut sur la zone d'étude	Enjeux / Vulnérabilité
Oiseaux marins							
<i>Pseudobulweria aterrima</i>	Pétrel noir de Bourbon Fouquet Noir, Timize	Réunion	Protection	CR : En danger critique d'extinction Déterminante de ZNIEFF	Septembre à Mars ?	Transit principal vers les zones de nidification.	Fort

III.3. LES PUFFINS

Le Puffin tropical, Puffin de Baillon, Petit fouquet, *Puffinus lherminieri* (Lesson), 1839 et le Puffin du Pacifique, Puffin fouquet, *Ardenna pacifica*, sont des oiseaux marins pélagiques ne venant à terre que pour se reproduire. Les puffins nichent en colonie. La période de nidification varie suivant les localités. Le maximum d'intensité a été relevé entre la mi-juillet et fin mars. Cependant, des oiseaux sont notés sur l'île presque tout au long de l'année. Le Petit fouquet fréquente principalement les falaises et les remparts des ravines du littoral jusqu'à 1600 mètres d'altitude, tandis que le Fouquet gris niche principalement le long des falaises près de la côte. Ces espèces restent fidèles à son lieu de nidification.

Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont globalement les mêmes que pour le Pétrel.

Ces espèces sont indigènes de La Réunion, protégées et de préoccupation mineure (LC) selon l'IUCN. Elle présente une distribution pantropicale.

Selon la carte de distribution spatiale des colonies de Puffins, réalisé dans le cadre du projet OMAIR 2015, des colonies sont recensées le long des ravines en amont au sein du périmètre éloignée.

Suite aux expertises diurnes et nocturnes réalisées, l'amoncèlement de rochers en retrait de la falaise accueil des sites de reproduction de Puffin du Pacifique très vulnérables à la prédation. 6 individus adultes morts certainement prédatés par des chats ou des chiens ont été recensés sur cette zone. Des cavités non occupées (ou plus occupées) mais avec des restes de fientes ont été identifiées. Des Puffins viennent également se poser à proximité la nuit.





Le site est sur cette zone utilisé comme site de reproduction mais celui-ci est très vulnérable à la prédation du fait de sa facilité d'accès.

L'enjeu de conservation est fort au droit de la falaise littoral et vis-à-vis des éventuelles perturbations (éclairage, câbles, prédation notamment).

Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Patrimonialité Réunion	Période de nidification	Statut sur la zone d'étude	Enjeux / Vulnérabilité
Oiseaux marins							
<i>Puffinus lherminieri ssp. bailloni</i>	Puffin tropical Petit Fouquet	Afromalgache	Protection	LC: Préoccupation mineure Espèce à statut indéterminé Déterminante de ZNIEFF	Toute l'année avec	Des colonies de reproduction sont recensées dans les ravines en amont au sein de l'aire d'étude éloignée. Des individus survolent la zone d'étude.	Faible
<i>Ardenna pacifica</i>	Puffin du Pacifique Fouquet gris	Pantropical	Protection	LC: Préoccupation mineure Espèce à statut indéterminé Déterminante de ZNIEFF	Toute l'année avec un pic de juillet à	Des colonies de reproduction sont probablement présentes dans la falaise littorale de la zone d'étude et/ou du périmètre rapproché. 5 individus adultes ont été retrouvés mort à l'Est du site certainement prédatés par des chats ou chien. Des individus survolent la zone d'étude.	Fort

III.4. LE PAILLE EN QUEUE A BEC JAUNE – *PHAETHON LEPTURUS*

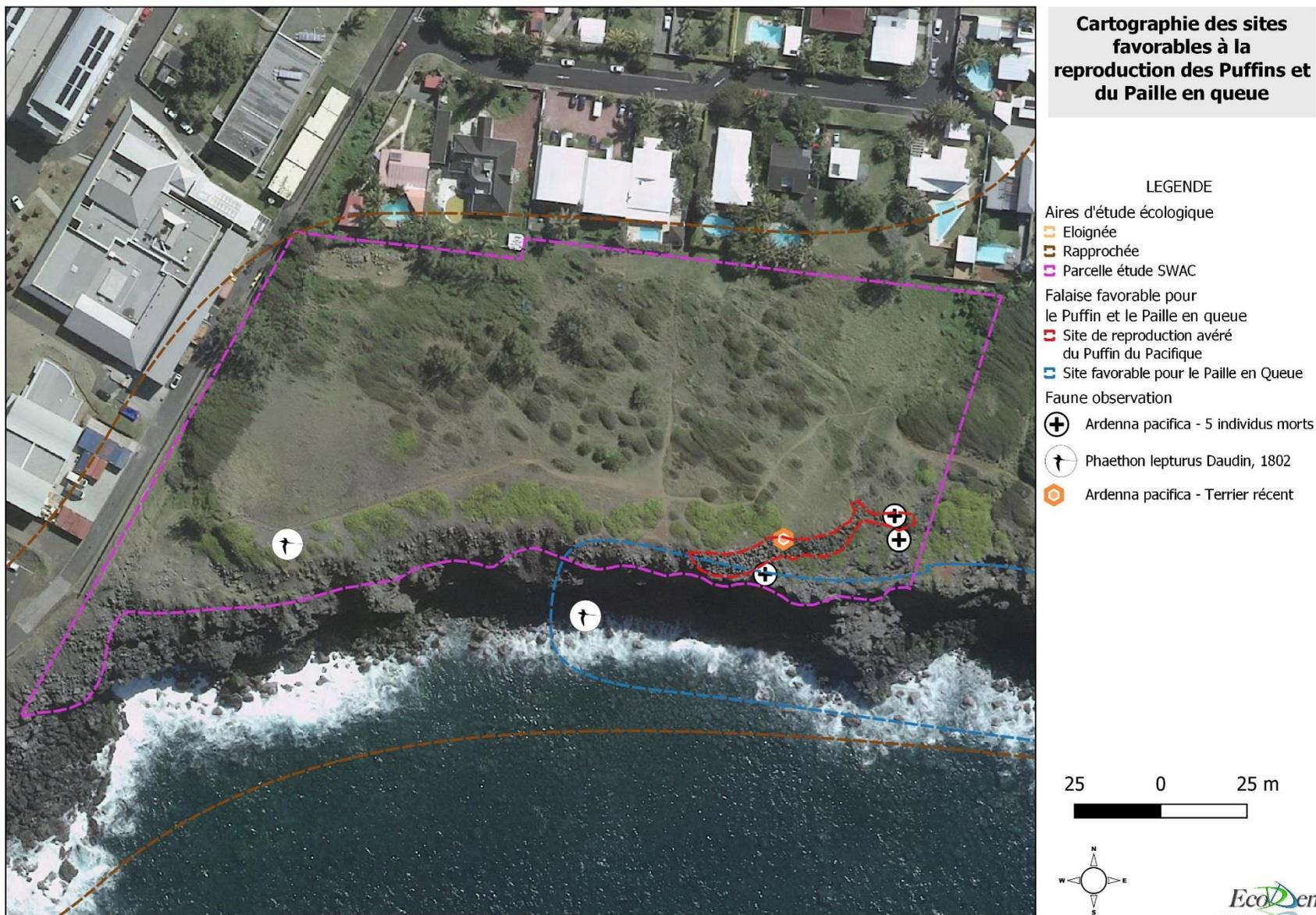
Le Paille en queue à bec jaune -*Phaethon lepturus*, est une espèce indigène, protégée, de préoccupation mineur (LC) selon l'IUCN, assez commune à la Réunion, qui se nourrit en mer et niche sur les falaises, remparts et promontoires rocheux de l'Île notamment dans les bas.

De nombreux individus survolent le site et plusieurs individus ont été observés en approche vers la falaise littorale à l'Est laissant supposer la recherche de secteur favorable à la reproduction ou la présence de colonie. La falaise littorale à l'Est de la zone d'étude et/ou de l'aire rapprochée accueille très probablement des colonies de Paille en queue.

L'enjeu de conservation est fort au droit de la falaise littoral Est et vis-à-vis des éventuelles perturbations (câbles, prédation notamment).

Nom scientifique	Nom français	Endémicité	Protection	Patrimonialité Réunion	Période de nidification	Statut sur la zone d'étude	Enjeux / Vulnérabilité
Oiseaux marins							
<i>Phaethon lepturus</i>	Phaéton à bec jaune Paille en queue	Pantropical	Protection	LC: Préoccupation mineure	Toute l'année avec un pic de Septembre à Mars	Plusieurs individus survolent la zone d'étude et en approche vers la falaise. La falaise à l'Est de la zone d'étude est favorable à la reproduction.	Fort

Carte 10 : Cartographie des observations et sites favorables à la reproduction des Puffins et du Paille en queue



III.1. LES CONTINUITES ECOLOGIQUES – LA TRAME AERIENNE – LES PETRELS ET LES PUFFINS

L'étude de 2014 sur l'identification et la cartographie préalable des continuités écologiques à La Réunion (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014) met en évidence les éléments suivants pour la trame aérienne qui s'intéresse aux oiseaux ayant une grande capacité de vol et dont les déplacements sont indépendants de l'occupation du sol.

Cette trame est composée de deux sous trames : une sous trame diurne basée sur le Busard de Maillard (*Circus maillardii*) et une sous trame nocturne basée sur les pétrels (*Pseudobulweria aterrima* & *Pterodroma barau*) et le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri baillon*). Les déplacements entre les zones de nidification ou de repos et les zones de chasse rendent le busard vulnérable au risque de collision avec des obstacles aériens. Les principaux obstacles sont les lignes à haute tension, les éoliennes, les ponts à haubans et les transports par câbles. À une échelle plus locale et notamment au niveau des communes, la cartographie des obstacles pourra être affinée et intégrer l'ensemble des obstacles locaux identifiés dans le Plan de Conservation de l'espèce.

A la lecture de la carte de cette sous-trame, le périmètre d'étude est en aire de survole de priorité 1 – axe de migration principal.

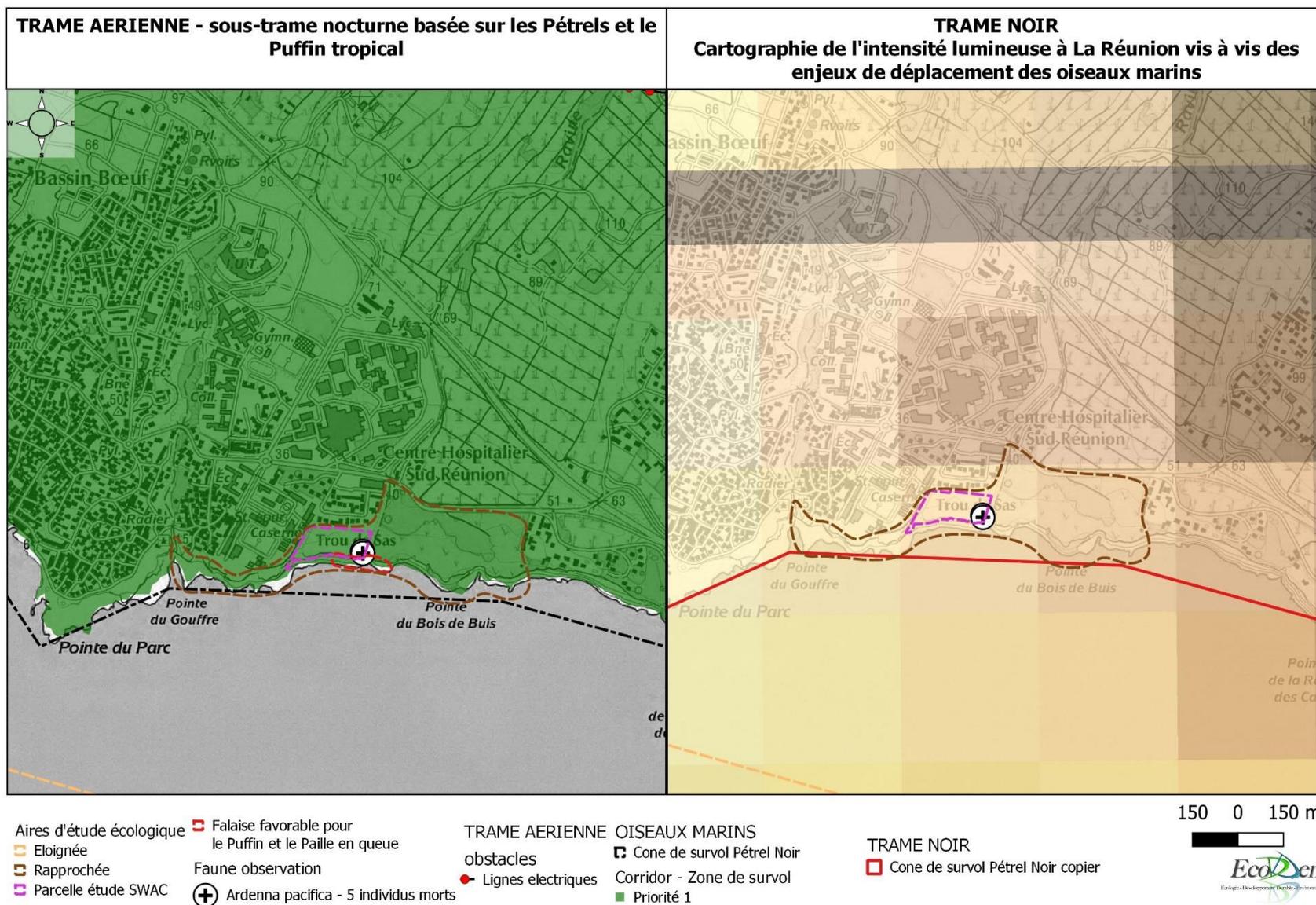
Le secteur proche des zones urbaines denses de Saint-Pierre est d'ores et déjà très perturbé par la pollution nocturne des éclairages artificiels néfastes pour ces espèces.

A noter que le RSMA a un éclairage extérieur avec des spots puissants et blancs potentiellement nuisibles aux oiseaux marins mais également aux Chiroptères et aux insectes (cf. photo ci-dessous).

Photo de nuit en direction de l'Ouest – Eclairage intense et blanc du RSMA



Carte 11 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Les oiseaux marins (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)



III.2. SYNTHÈSE DE L'INTERET PATRIMONIAL/ÉCOLOGIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'intérêt patrimonial de la zone d'étude est présenté pour l'espace aérien et pour les milieux terrestres.

L'intérêt vis-à-vis de l'espace aérien est donné selon l'importance de la zone pour les oiseaux à grande capacité de vol et dont les déplacements ne sont pas directement liés à l'occupation du sol mais qui peuvent être perturbés par des aménagements (éclairages, poteaux et lignes aériennes, ...).

L'intérêt patrimonial des milieux est un croisement entre :

- ✓ La patrimonialité intrinsèque des types de végétation recensés et cartographiés, modulés par leur état sanitaire (bon ou dégradé),
- ✓ La présence d'espèces végétales patrimoniales,
- ✓ L'intérêt des habitats pour la faune (oiseaux forestiers, insectes, chiroptères, ...)
- ✓ L'intérêt des milieux vis-à-vis des continuités écologiques.

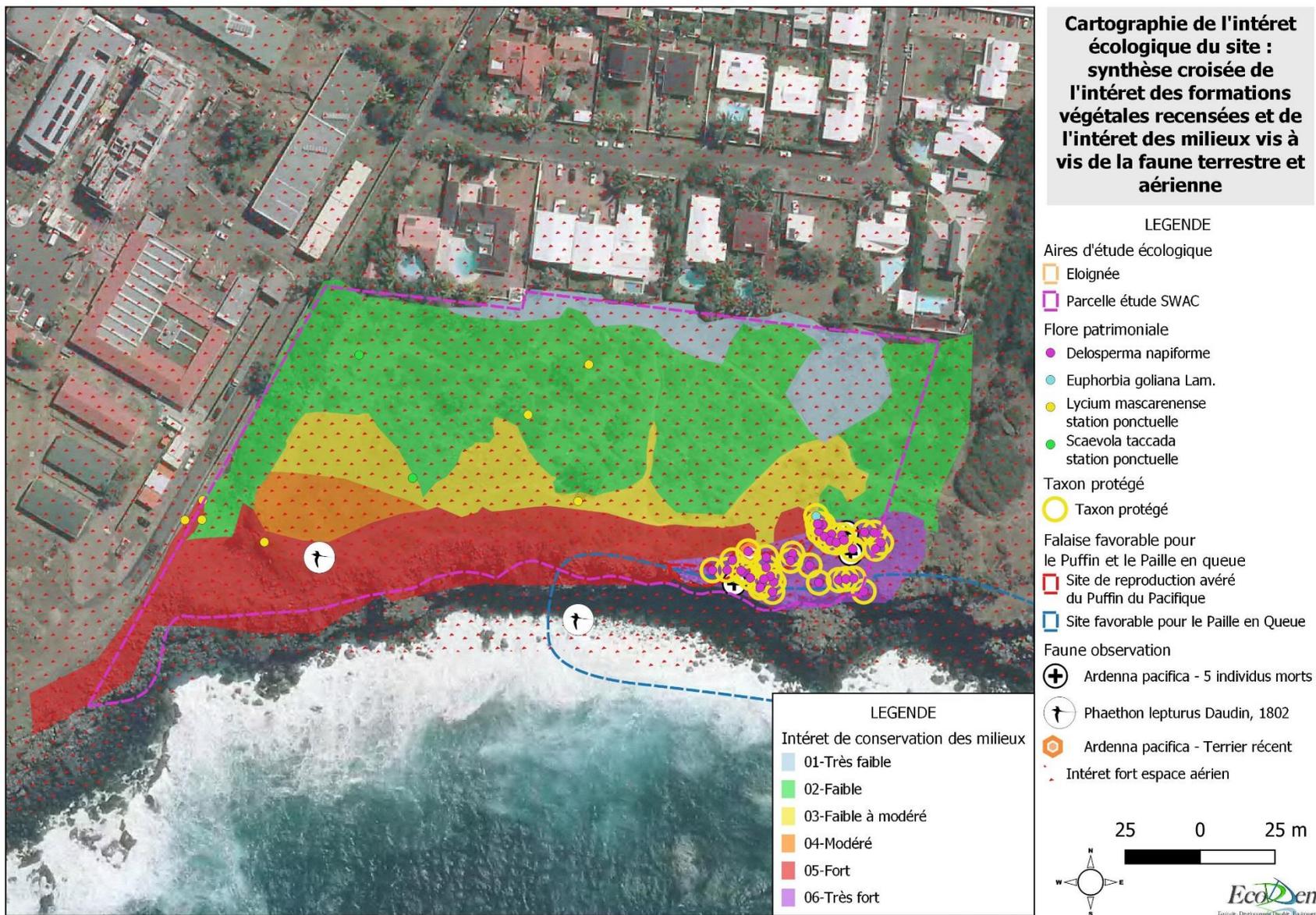
Ainsi nous distinguons :

Intérêt	Secteur et justification
Espace aérien	
Fort	<p>L'espace aérien est une zone de survol prioritaire pour les oiseaux marins avec des colonies avérées de Puffins sur le site et probables de Paille en queue le long de la falaise littorale.</p> <p>L'enjeu relatif aux déplacements des oiseaux ayant une grande capacité de vol et dont les déplacements sont indépendants de l'occupation du sol (sauf obstacle) est donc considéré comme fort.</p>
Milieux terrestres	
Très fort	<p>Les pelouses endémiques des falaises et trottoirs rocheux abritant 3 espèces végétales rares dont 2 protégées, utilisés pour la chasse par différentes espèces, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés et des petits gîtes de Chiroptère et des colonies de Puffins ou de Paille en queue à proximité.</p> <p>Ces pelouses sont des réservoirs de biodiversité</p>
Fort	<p>Les pelouses et fourrés indigènes littoraux des falaises et trottoirs rocheux rares à La Réunion et abritant au moins une espèce végétale rare non protégées, utilisés pour la chasse par différentes espèces, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés.</p>

	Ces formations sont des réservoirs de biodiversité
Modéré	Les pelouses indigènes addlitorales encore en bon état, abritant potentiellement des insectes rares patrimoniaux associés. Ces formations sont des réservoirs de biodiversité potentiels.
Faible à modéré	Les pelouses indigènes addlitorales dégradées avec un bon potentiel de restauration. Ces formations sont des réservoirs de biodiversité potentiels.
Faible	Les fourrés arbustifs exotiques probablement utilisés par l'Oiseau blanc comme territoire de reproduction. Ces formations jouent un rôle local dans le maintien des continuités écologiques pour la faune commune notamment.
Très faible	Les friches herbacées utilisées comme territoire de chasse.

L'intérêt patrimonial du site est représenté au sein de la cartographie en suivant.

Carte 12 : Cartographie de l'intérêt écologique des milieux : synthèse croisée de l'intérêt des formations végétales recensées et de l'intérêt des milieux vis-à-vis de la faune et des continuités écologiques



PHASE 2 : PRECONISATIONS PRELIMINAIRES

Compte tenu des résultats et enjeux mis en évidence au travers de cette étude, il paraît judicieux et opportun dès ce stade d'étude d'émettre des préconisations, des recommandations et des orientations visant à intégrer et valoriser au mieux l'intérêt et la sensibilité écologique pour la poursuite des études et les travaux.

CONSERVER LES MILIEUX A INTERET DE CONSERVATION MODERE A TRES FORT.

PREVOIR UN PROGRAMME DE RESTAURATION ECOLOGIQUE POUR LES MILIEUX A INTERET DE CONSERVATION TRES A FAIBLE A MODERE.

LIMITER AU MAXIMUM LES TRAVAUX DE NUIT ET ADAPTER LES ECLAIRAGES

De façon à ne limiter la perturbation des oiseaux marins (puffins et pétrels) et des insectes, il convient d'éviter ou de limiter au strict nécessaire les travaux de nuit et à la tombée de la nuit à partir de 17h30 pouvant nécessiter des éclairages.

Limiter au strict nécessaire les éclairages des sites et les adapter aux enjeux faunistiques.

EVITER OU LIMITER L'INSTALLATION DE CABLES AERIENS

Eviter ou limiter l'installation de câbles aériens (ligne électrique par exemple) potentiellement nuisibles à la faune notamment aux Puffins et Pailles queue survolant le site à basse altitude (éviter la collision).

ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES DEBROUSSAILLAGES AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER L'OISEAU BLANC PROBABLEMENT NICHEUR OU LE CAS ECHEANT REALISER UN REPERAGE PREALABLE DES NIDS.

Période à privilégier entre Mars et Août pour les débroussaillages.

PHASE 3 – SCENARIO DE REFERENCE – ÉVOLUTION PROBABLE DES MILIEUX NATURELS EN L'ABSENCE ET EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

	ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
Flore et habitats	<p>Aucune évolution notable - enrichissement du milieu sur la zone addlitorale</p> <p>Toutefois, compte tenu du statut de la zone en espace du conservatoire du littoral, un projet de restauration pourrait à terme être mené même si le site ne fait pas partie des priorités en la matière</p>	<p>Perturbation des formations dégradées le temps des travaux</p> <p>Amélioration possible de l'état écologique des espaces dégradés si un projet de remise en état et de restauration écologique est mis en œuvre</p> <p>Opportunité pour restaurer les habitats dégradés</p>
Faune	<p>Aucune évolution notable</p> <p>Perte possible d'une colonie de Puffins du Pacifique déjà très affaiblie par la prédation</p>	<p>Perte négligeable d'habitat propice à la faune commune et ubiquiste</p> <p>Opportunité pour lutter contre les nuisances altérant les oiseaux marins (éclairages et nuisibles prédateurs)</p>
Continuité écologique	<p>Aucune évolution notable</p>	<p>Perte de continuité locale pour la faune commune ubiquiste le temps des travaux</p> <p>Amélioration des continuités écologiques terrestres avec un renforcement de l'indigénat sur les milieux dégradés et aérienne avec une gestion des nuisances actuelles dans le cas d'un projet de remise en état et de restauration adaptés – Opportunité d'améliorer les conditions actuelles</p>

	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
Bilan	<p>Aucune évolution notable à court terme</p> <p>Risque de perte d'une colonie de Puffins du Pacifique déjà très affaiblie par la prédation</p>	<p>Perturbation temporaire des continuités écologiques pour la faune commune ubiquiste mais concerne essentiellement des milieux dégradés</p> <p>Opportunité pour améliorer les milieux dégradés par une restauration écologique adaptée suite à la remise en état et par une amélioration de l'état et de la fonctionnalité des continuités écologiques</p>

PHASE 4 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LES ECOSYSTEMES NATURELS

La première étape consiste à évaluer, sur la base du diagnostic et des enjeux écologiques identifiés et hiérarchisés, et à ce stade de définition du projet, tous les impacts écologiques directs et indirects, temporaires ou permanents relatifs au projet, ainsi qu'à sa réalisation, à son exploitation et à son entretien. Il s'agit d'identifier les impacts sur l'état de conservation des habitats, des espèces, de leurs équilibres biologiques et de leurs fonctionnalités écologiques.

ELEMENTS DE DESCRIPTION DU PROJET

L'analyse des impacts se base sur de la présentation du projet du 11 février 2020, des emprises du chantier transmises en version SIG et des échanges avec ACoa conseil.

Ces éléments suivants de description des travaux ont notamment servi à l'analyse :

Préparation du site :

- Ouverture dans le mur d'enceinte RSMA
- Création d'une rampe d'accès au site
- Débroussaillage (sur les zones d'intérêt faible et faible à modéré)
- Nivellement léger (terrain déjà bien plat)
- Mise en place d'une clôture (continuité sentier pédestre)
- Voie chantier : géotextile + graviers
- Aire de stationnement/retournement : bâche étanche + graviers

Assemblage et stockage des conduites :

4. Assemblage et stockage des conduites

- **Soudage** sections de 200 m à partir de sections de 12 m arrivées par la route
- **Stockage** des sections 200 m

ACO BARDOT OCEAN
genius energy

- Convoyeurs à rouleaux
- Stockage (final) d'une cinquantaine de sections de 12 m sur tasseaux de bois
- Assemblage finale de tout le linéaire par thermo-soudage (pas de flamme)
- Cheminement jusqu'au puits d'atterrage sur des convoyeurs à rouleaux
- Tirage depuis un bateau au large
- Pas de nécessité de câbles, de haubans ou de lignes aérienne pendant les travaux.



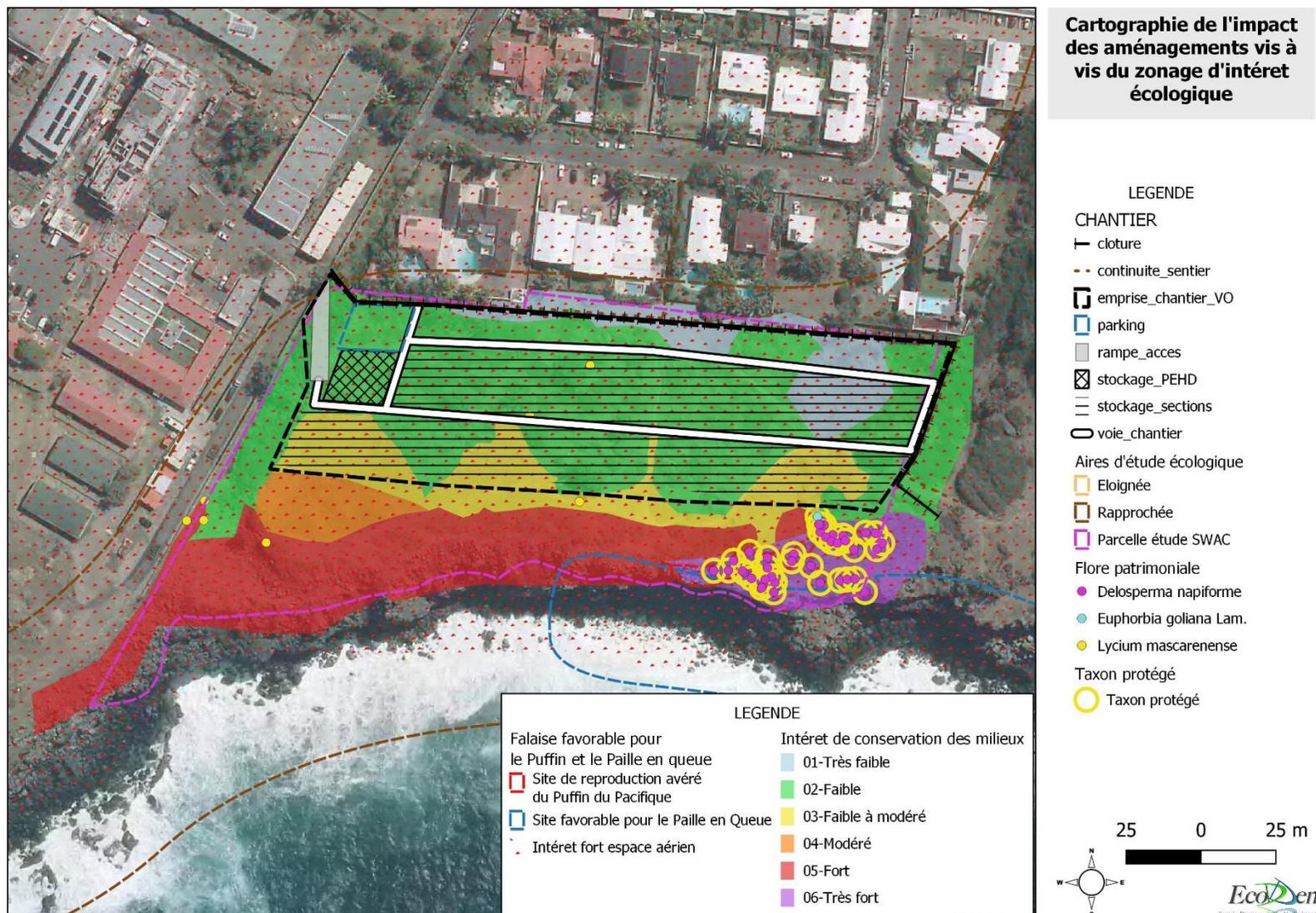
Nécessité de travailler 14 j de nuit lors de l'installation de la conduite d'aspiration.

Remise en état du site d'assemblage

- Enlèvements des convoyeurs à rouleaux
- Enlèvement de tous les équipements sur le site d'assemblage
- Enlèvement des graviers et géotextiles
- Restauration du site / plantations (objectif : à minima dans l'état initial, voire en meilleur état si possible)
- Démontage des clôtures
- Rétablissement du mur d'enceinte RSMA
- Etat des lieux de sortie

Occupation du site environ 5 mois.

Carte 13 : Plan des emprises et aménagements prévus vis-à-vis du zonage d'intérêt écologique



ANALYSE DES EFFETS DU PROJET

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation	Code	
NAT-FV- FORMATIONS VEGETALES ET FLORE PATRIMONIALE					
Impact sur les habitats naturels	Perturbation de formations naturelles patrimoniales et/ou d'intérêt pour la faune	<p>Le périmètre immédiat présente sur sa portion littorale stricte (soumise aux embruns marins), soit entre le sentier pédestre et la falaise, des formations végétales indigènes et endémiques typiques des côtes, abritant des espèces pour certaines rares et protégées notamment vers l'Est. Ces formations présentent un enjeu de conservation fort à très fort. Plus l'on s'éloigne du trait de côte et plus la végétation est dégradée par des espèces exotiques envahissantes et est moins diversifiée avec des enjeux de conservation faibles à modérés jusqu'à n'avoir plus que des fourrés ou friches exotiques sans enjeu de conservation.</p>	<p><u>Impact direct</u> : L'emprise des travaux ne concernent que des formations dégradées essentiellement exotiques à faible enjeu de conservation. Le projet va impacter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 954 m² de pelouse indigène à Cynodon dactylon dégradée d'intérêt faible à modéré • 8 914 m² de fourrés exotiques sans intérêt • 1 261 m² de friche herbacée exotique sans intérêt. <p>Les formations indigènes à enjeu de conservation faible à fort sont conservées.</p> <p>Le risque de dépassement des emprises est tout de même à prendre en compte si aucune mesure efficace de matérialisation n'est mise en œuvre. A ce titre, l'impact reste considéré comme faible afin que des mesures soient strictement appliquées.</p> <p><u>Impact indirect</u> : Le chantier pourra générer des poussières qui peuvent être néfastes pour le bon développement de la végétation (altération de la photosynthèse). Compte tenu de l'éloignement des emprises chantier, et de l'orientation des vents dominants orienté Sud-est-Nord-Ouest sur ce secteur se risque sera très limité.</p> <p>L'impact est donc considéré faible afin que des mesures soient mise en œuvre.</p>	Direct & Indirect Faible	NAT-FV-01-1W

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation	Code
Impact sur les espèces végétales patrimoniales	Risque de destruction ou de perturbation d'espèces végétales patrimoniales : espèces indigènes ou endémiques rares ou menacées selon l'IUCN.	<p>11 espèces indigènes ou assimilées indigènes (32%) ont été recensées sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate dont 2 taxons endémiques Réunion et protégés³.</p> <p>Les 2 espèces protégées recensées dans la zone d'étude sur la falaise et les trottoirs rocheux à l'Est, La lavangère – <i>Delosperma napiforme</i>, avec 39 stations recensées, ainsi que l'Euphrobe du Gol – <i>Euphorbia goliata</i> avec 1 station recensée, ont un enjeu de conservation très fort. La souveraine de mer – <i>Lycium mascarenense</i> non protégée mais vulnérable selon l'IUCN à un enjeu de conservation modéré. Les autres espèces indigènes ont également des enjeux de conservation mais constitués par les formations végétales qu'ils forment principalement.</p>	<p><u>Impact direct</u> : Seuls 2 stations de <i>Lycium mascarenense</i> présentes ponctuellement en arrière du trait de côte dans les formations exotiques seront impactées.</p> <p>Les autres espèces indigènes impactées sont des espèces communes non menacées.</p> <p>L'emprise retenue des travaux permet de préserver toutes les stations des 2 taxons protégés et les stations de <i>Lycium mascarenense</i> ou des autres espèces indigènes inféodées au littoral.</p> <p><u>Impact indirect</u> : Le chantier pourra générer des poussières qui peuvent être néfastes pour le bon développement de la végétation (altération de la photosynthèse). Compte tenu de l'éloignement des emprises chantier, et de l'orientation des vents dominants orienté Sud-est-Nord-Ouest sur ce secteur se risque sera très limité.</p> <p>L'impact est donc considéré faible.</p>	<p>Direct & Indirect Faible</p> <p>NAT-FV-02W</p>

³ Arrêté ministériel du 27 octobre 2017, publié, au Journal Officiel de la République Française, le 3 décembre 2017

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
Impact relatif à la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes	Dissémination des espèces (graines, boutures) par les engins de chantier et le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations (palette végétale d'espèces exotiques envahissantes).	La partie adlittorale du périmètre d'étude est dominé par les espèces exotiques dont certaines ont un fort pouvoir envahissant. Sur les 23 espèces exotiques recensées, 20 (87%) sont considérées comme envahissantes (indice 3 à 5) avec des abondances et dominances marquées pour certaines comme le Prune malgache, le Faux Poivrier et le Galabert	<p><i>In situ :</i></p> <p>Le projet ne prévoit aucun apport de terre végétale ou de matériaux terreux.</p> <p>L'impact relatif à l'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes est donc considéré comme nul.</p> <p><i>Ex-situ :</i></p> <p>Les déchets verts seront soit traités sur place (broyage) soit exportés dans des centres agréés.</p> <p>La terre végétale sera décapée et régalée sur les zones terrassées. Il n'y aura donc pas d'exportation de semences vers d'autres sites ou milieu.</p> <p>L'impact est donc nul.</p>	Indirect Nul	NAT-FV-03
NAT-FA-FAUNE					
Impact sur les oiseaux forestiers	<p>Destruction / perturbation de nichés ou de jeunes individus</p> <p>Risque de destruction / perturbation de nichés d'oiseaux forestiers protégés lors de la réalisation des travaux en fonction du planning du chantier notamment.</p> <p>Concernant l'impact sur les habitats de reproduction.</p>	L'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> a un statut de reproduction probable, au sein des fourrés arbustifs.	<p>Si les débroussaillments se réalisent en période de reproduction de ces espèces, s'étalant de septembre à février, alors un risque de destruction de nid et d'individus juvéniles est possible au sein des formations ou la reproduction est probable (8 914 m²) ou possible (604 m²).</p> <p>L'impact est donc considéré comme faible à modéré.</p> <p><i>A noter que des mesures simples d'adaptation de la période d'ouverture des emprises définies dans la phase mesures ERC permettent d'éviter cet impact.</i></p>	Direct temporaire négatif faible à modéré	NAT-FA 01W

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation	Code	
	<p>Perte d'habitats favorables à la reproduction</p> <p>Diminution des surfaces d'habitats favorables à la reproduction</p>		<p>Les habitats favorables à la reproduction sur le périmètre des travaux sont les fourrés exotiques qui représentent environ 9 518 m².</p> <p>La destruction et l'aménagement de ces espaces propices à ces espèces, réduira l'aire potentielle de reproduction de ces espèces au sein du périmètre. Toutefois, des habitats favorables de substitution sont présents à proximité directe pour cette espèce ubiquiste à faible exigence écologique. Enfin, l'Oiseau blanc n'est pas une espèce menacée et à forte exigence écologique. L'impact est considéré comme faible, des habitats de substitution étant présents à proximité.</p> <p>La réduction de l'aire potentielle de reproduction de ces espèces est considérée comme un impact faible.</p>	<p>Impact direct temporaire négatif faible</p>	<p>NAT-FA 02W & E</p>
<p>Impacts sur les insectes</p>	<p>Destruction ou dégradation des habitats d'espèces</p>	<p>Sur la zone d'étude les pelouses endémiques et indigènes et les fourrés indigènes le long des trottoirs rocheux et des falaises abritent potentiellement</p>	<p>L'impact est relatif à l'impact sur les formations végétales d'intérêt pour les insectes qui sera très faible.</p> <p>L'impact est donc négligeable</p>	<p>Négligeable</p>	<p>NAT-FA 03W & E</p>

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
	<p>Perturbation des espèces par les éclairages</p> <p>La présence de sources lumineuses surtout dans ou à proximité (ravine) d'un site qui en est dépourvu, a un impact fort (direct et indirect) sur les insectes (et autres animaux) ; cet impact est connu et démontré (Frank, 1988 ; longcore & Rich, 2004).</p>	certains taxons rares et remarquables associés. L'intérêt de conservation de ces pelouses et fourrés indigènes est donc modéré à fort suivi par les pelouses plus dégradées à plus faible enjeu de conservation puis par les fourrés et friches exotiques à faible enjeu de conservation.	<p>14 j de travaux de nuit qui nécessiteront de l'éclairage sont prévus.</p> <p>Le détail de l'éclairage envisagé du site n'est pas précisé (pas de plan d'éclairage, type de lumière, température, usage, ...) et ne permet pas à ce stade de définir le risque.</p> <p>L'enjeu sur les insectes étant faible l'impact est considéré comme faible.</p>	Indirect Temporaire Faible	NAT- FA 04W
Impact sur les chiroptères	<p>Habitat d'espèce</p> <p>Impact sur une colonie, un site de reproduction, d'hivernage, dortoir</p>		L'impact est considéré comme nul.	Nul	NAT- FA 05W
	<p>Perturbation des espèces par les éclairages</p> <p>La présence de lumières artificielles doit être évitée à proximité immédiate de gîtes, elles peuvent avoir un impact sur le comportement et l'activité sociale des chauves-souris, pouvant jusqu'à provoquer la désertion de la colonie (Jones 2000).</p> <p>Les éclairages peuvent également modifier le comportement de</p>	<p>Les falaises littorales présentant des failles qui peuvent potentiellement accueillir des colonies ou sites potentielles de reproduction bien qu'aucun indice de présence n'ait été détecté au cours de la visite.</p> <p>Les écoutes et observations crépusculaires réalisées ont révélés une très faible activité sur la zone. L'activité de chasse des Petits-molosse se concentre vers l'enceinte du RSMA éclairée.</p>	<p>14 j de travaux de nuit qui nécessiteront de l'éclairage sont prévus.</p> <p>L'enjeu sur les chiroptères étant faible l'impact est considéré comme faible afin que des mesures de prévention soient mises en œuvre.</p>	Indirect Temporaire Faible	NAT- FA 6W

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
	certaines espèces et mettre en péril les colonies du fait d'une trop grande attractivité.				
Impact sur l'herpétofaune	Destruction/perturbation d'œufs, de populations et d'adultes de Lézard vert des hauts – <i>Phelsuma borbonica</i> espèce endémique protégée lors de l'ouverture des milieux (débroussaillages, broyages, terrassement)	Sur le périmètre immédiat, l'expertise n'a pas mis en évidence la présence du Gecko vert de Bourbon – <i>Phelsuma borbonica</i> . Les formations végétales et la fragmentation du milieu ne sont pas favorables à l'espèce.	Impact nul	Nul	NAT-FA 7
	Destruction/perturbation d'œufs et d'individus de Caméléon – <i>Furcifer pardalis</i>, espèce exotique protégée lors de l'ouverture des milieux (débroussaillages, broyages, terrassement)	Le Caméléon – <i>Furcifer pardalis</i> , espèce protégée, est potentiellement présent.	Bien que sans enjeu de conservation, les débroussaillages présentent un risque d'atteinte à cette espèce protégée. L'impact est donc considéré comme faible compte tenu de l'enjeu faible de conservation de cette espèce exotique. <i>A noter que des mesures simples d'adaptation des méthodes d'ouverture des emprises définies dans la phase mesures ERC permettent d'éviter cet impact.</i>	Indirect temporaire faible	NAT-FA 8W

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes	<p>Dissémination des espèces (individus ou œufs) par le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations.</p> <p>L'enjeu concerne essentiellement le risque de dissémination de l'Agame des colons – <i>Agama agama</i> initialement introduit au Port mais en cours d'expansion du fait des mouvements de matériaux.</p>	<p>L'agame des colons n'a pas été recensé au cours de l'expertise. Des populations sont connues dans le Sud vers Pierrefonds.</p> <p>Aucun reptile endémique n'est présent dans la zone d'étude à proximité directe et ne sera donc mis en concurrence avec cette espèce. Toutefois, l'Agame des colons peut aussi être un prédateur des oiseaux indigènes.</p>	<p>Le projet ne prévoit aucun apport de terre végétale ou de matériaux terreux.</p> <p>Impact négligeable</p>	Indirect négligeable	NAT-FA 9
Impact sur le Busard de Maillard (Papangue)	<p>Perte d'habitat favorable (domaine vital)</p> <p>Le domaine vital pour un couple de Papangue peut mesurer de 2,5 à 6 km² lorsque ces zones sont situées à des altitudes élevées (Clouet 1978).</p> <p>Les travaux selon leur nature peuvent diminuer les surfaces « exploitables » et nécessaire à l'espèce.</p>	<p>Les milieux naturels en mosaïque de l'aire rapprochée et immédiate sont éventuellement favorables à la chasse pour cette espèce. Aucun individu n'a été observé lors de l'expertise.</p> <p>Le périmètre d'étude rapproché est en aire de probabilité de présence moyenne. Les expertises réalisées confirment, l'importance modérée de l'aire d'étude immédiate et rapprochée en tant que corridor écologique pour cette espèce.</p>	<p>Compte tenu des superficies concernées relativement faible de l'ordre de 4ha, et de l'utilisation en tant que zone potentielle de chasse et de circulation, les aménagements ne vont pas impacter de manière notable un domaine vital du Busard de Maillard qui peut mesurer jusqu'à 6 km² compte tenu de ces aptitudes de déplacement.</p> <p>L'impact sur l'habitat du Busard de Maillard est considéré comme négligeable.</p>	Négligeable	NAT-FA 10

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
	<p>Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment)</p> <p>Les nouvelles lignes temporaires ou permanentes dans un domaine vital d'une espèce peut constituer un obstacle à la circulation de l'espèce.</p>	L'enjeu de conservation de cette espèce sur le périmètre immédiat est modéré.	<p>Les travaux et le projet ne vont pas nécessiter l'installation de câbles, de haubans ou d'éléments pouvant constituer des obstacles à cette espèce.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul</p>	Nul	NAT-FA 11W
	<p>Perturbation / destruction d'une niche</p>	La zone d'étude n'est pas propice à la reproduction.	L'impact est considéré comme nul.	Nul	NAT-FA 12
<p>Impact sur les oiseaux marins (Pétrels, Puffins et Paille en queue)</p>	<p>Perturbation des espèces par les éclairages</p> <p>La pollution lumineuse est une menace importante pour ces espèces : cause d'échouage et modification des comportements des individus au niveau des colonies impactées. La zone est à fort enjeu vis-à-vis de cette perturbation.</p>	<p>La zone d'étude se situe dans un couloir de migration prioritaire pour les Pétrels considéré d'importance forte. L'enjeu de conservation de cette espèce est fort vis-à-vis des éventuelles perturbation (éclairage notamment).</p> <p>Lors des prospections crépusculaires, de nombreux individus ont été observés en vol au-dessus du site dont certain à très basse altitude (environ 20m).</p> <p>Un site de reproduction avéré de Puffins du Pacifique mais très vulnérable à la</p>	<p>14 j de travaux de nuit qui nécessiteront de l'éclairage sont prévus.</p> <p>Le détail de l'éclairage envisagé n'est pas connu (pas de plan d'éclairage, type de lumière, température, usage, ...) au regard notamment des enjeux très fort du secteur qui est un lieu de passage pour le Pétrel de Barau et le Pétrel Noir de Bourbon et de la proximité directe d'une colonie de Puffins.</p> <p>L'impact est à titre de précaution considéré comme fort.</p>	Indirect temporaire négatif fort	NAT-FA 13W

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
	<p>Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment)</p> <p>Les nouvelles lignes temporaires ou permanentes dans un domaine vital d'une espèce peut constituer un obstacle à la circulation de l'espèce.</p>	<p>prédation a été recensé sur le site à l'Est au droit d'un amonçèlement de blocs rocheux en partie littorale. Des Puffins prédatés ont d'ailleurs été observés. L'enjeu de conservation est fort pour cette espèce.</p>	<p>Les travaux et le projet ne vont pas nécessiter l'installation de câbles, de haubans ou d'éléments pouvant constituer des obstacles à cette espèce.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul</p>	Nul	NAT-FA 14W
	<p>Perturbation / destruction d'une colonie par implantation des emprises – destruction/perturbation directe</p>	<p>Un site de reproduction avéré de Puffins du Pacifique mais très vulnérable à la prédation a été recensé sur le site à l'Est au droit d'un amonçèlement de blocs rocheux en partie littorale. Des Puffins prédatés ont d'ailleurs été observés. L'enjeu de conservation est fort pour cette espèce.</p>	<p>Les emprises du projet n'impactent pas le site de reproduction.</p> <p>L'impact est considéré comme nul.</p>	Nul	
	<p>Augmentation du risque de prédation sur une colonie proche – la nourriture, les déchets alimentaires générés par un chantier peuvent favoriser la prolifération des rats, des chats et des chiens prédateurs de la faune indigène</p>	<p>Des Paille en Queue survolent le site et plusieurs individus ont été observés en approche vers la falaise littorale à l'Est laissant supposer la recherche de secteur favorable à la reproduction ou la présence de colonie. La falaise littorale à l'Est de la zone d'étude et/ou de l'aire rapprochée accueille très probablement des colonies de Paille en queue.</p>	<p>L'impact déjà avéré mais non lié aux travaux devra être pris en compte dans le cadre du projet. Les activités de chantier générateurs de déchets peuvent concourir à une augmentation des prédateurs des oiseaux sur ce site.</p> <p>A ce titre, il est considéré comme modéré.</p>	Indirect Temporaire Modéré	

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation	Code	
NAT-CE – CONTINUITE ECOLOGIQUE					
Impact sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques	<p>Fragmentation, création d'obstacles, perturbation par les éclairages, des continuités écologiques.</p> <p>L'analyse des impacts sur les continuités et les équilibres biologiques est d'une manière générale traitée dans les analyses relatives aux habitats et aux espèces présentées ci-dessus. L'analyse est ici une synthèse multicritère et fonctionnelle.</p>	<p>TRAME TERRESTRE :</p> <p>A la lecture de cette carte on constate que l'aire d'étude immédiate est en majorité un réservoir de biodiversité avéré et un réservoir de biodiversité potentiel vers les habitations. La falaise littorale est corridor avéré.</p> <p>D'après les expertises réalisées, les formations endémiques et indigènes littorales en bon état de conservation sont effectivement des réservoirs de biodiversité. Les pelouses indigènes dégradées peuvent être considérées comme des réservoirs de biodiversité potentiels. Les autres milieux exotiques peuvent par contre être considérés, en l'état, simplement comme continuité écologique locale pour les oiseaux forestiers indigènes ubiquistes en lien avec les espaces naturels à proximité. Ces milieux exotiques sont également une zone tampon, lisière naturelle vis-à-vis des zones urbaines</p>	<p>TRAVAUX</p> <p>Les aménagements envisagés affecteront de manière temporaire, une partie des pelouses indigènes dégradées et les milieux exotiques considérés comme contribuant à la continuité écologique locale pour les oiseaux forestiers indigènes et comme zone tampon vis-à-vis des milieux urbains.</p> <p>Les réservoirs de biodiversité avérés seront préservés.</p> <p>A ce titre, l'impact, est considéré comme faible à modéré afin que des mesures de remise en état avec une amélioration du potentiel écologique de la zone soit pris en compte.</p>	Direct temporaire faible à modéré	NAT-CE 1

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
		<p>TRAME AERIENNE :</p> <p>L'espace aérien est une zone de survol prioritaire pour les oiseaux marins avec des colonies avérées de Puffins sur le site et probables de Paille en queue le long de la falaise littorale.</p> <p>L'enjeu relatif aux déplacements des oiseaux ayant une grande capacité de vol et dont les déplacements sont indépendants de l'occupation du sol (sauf obstacle) est donc considéré comme fort.</p>	<p>TRAVAUX</p> <p>Ces impacts sont déjà traités dans les analyses relatives à ces espèces ci-dessus.</p>	<p>Cf. impact sur les oiseaux marins et le Busard de Maillard.</p>	<p>NAT-CE 2</p>

PHASE 5 - LES MESURES E.R. – EVITEMENT-REDUCTION

LES MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS - ME

ME1 – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LA FAUNE				
ME1-1 – ADAPTER LA PERIODE DE DÉBROUSSAILLAGE AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER L'OISEAU BLANC				
E	R	C	A	E1 : Evitement temporelle en phase travaux
Cible(s) de la mesure				L'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> , une espèce protégée, est probablement nicheur au sein des fourrés arbustifs.
Objectif(s) de la mesure				<p>Eviter la période de reproduction des oiseaux potentiellement nicheurs au sein de l'emprise.</p> <p>Cette mesure concerne particulièrement, les travaux d'ouverture des emprises (débroussaillement, élagage, ...) dans ou à proximité des secteurs sensibles vis-à-vis de la faune principalement (habitat favorable à la reproduction d'oiseaux forestiers et/ou d'intérêt pour les insectes), soit les fourrés arbustifs.</p> <p>Période de reproduction des oiseaux forestiers concernés : Octobre à février.</p> <p>Il serait préférable, de privilégier la période s'étalant de Mars à Septembre pour l'ouverture des emprises (débroussaillement), en dehors de la période de reproduction de l'oiseau forestier protégé recensé,</p>
Localisation				Concerne les fourrés secondaires sur les délaissés.
Méthode / étapes de réalisation				Réaliser les travaux d'ouverture des emprises entre mars et septembre.
Résultats attendus				Pas d'impact sur la reproduction de l'oiseau blanc.
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du respect des prescriptions, engagements : intégration au planning du chantier - Tableau de suivi des périodes de travaux
Planification				RAS
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Le maître d'œuvre
Coût				Intégré à la conception du projet

ME2 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'ÉVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPÈCES A ENJEU DE CONSERVATION				
ME2-1 – ÉVITER LES SECTEURS ET ENJEUX A ENJEU DE CONSERVATION - BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND & TRANSPLANTATION				
E	R	C	A	E1 : Evitement géographique en phase conception et travaux
Cible(s) de la mesure				Les pelouses endémiques littorales en bon état de conservation. Les 3 espèces végétales rares dont 2 protégées
Objectif(s) de la mesure				Eviter la destruction/perturbation des formations endémiques et des stations d'espèces protégées.
Localisation				Les pelouses littorales à enjeu modéré à fort. Cf. carte des mesures écologiques.
Méthode / étapes de réalisation				<p>Implantation adaptée du projet L'emprise du projet a, lors de la conception, d'ores et déjà été adapté afin de préserver ces formations et ces espèces.</p> <p>Implantation adaptée et limitée des emprises travaux et de leurs aménagements connexes en fonction des enjeux écologiques recensés Les emprises à défricher et aménager doivent être implantées de manière à éviter les formations endémiques et à limiter l'impact sur les formations indigènes même dégradées. Les emprises de chantier devront être limitées au strict minimum à la réalisation du projet. Les voies de circulation des engins doivent également être éloignées du littoral.</p> <p>Préserver et matérialiser les formations endémiques littorales abritant les espèces rares et protégées ainsi que la colonie de Puffin du Pacifique. Il convient avant le démarrage des travaux et sur la base des emprises définitives de chantier d'identifier et de matérialiser les formations et espèces végétales à conservées.</p> <p>Clôturer le chantier De manière à éviter les risques de dépassement d'emprise, les limites de l'emprise du chantier devront être clôturées.</p> <p>Transplanter les 2 stations de <i>Lycium mascarenense</i> Les 2 stations de Lycium situées dans les emprises seront transplantées au démarrage du chantier hors zone de travaux. Pour ce faire, la surface de la zone couverte sera détournée, puis la « motte » décapée/prélevée pour une mise en dépôt dans un secteur défini par l'écologue au sein d'une cuvette préalablement préparée de même dimension. Un arrosage des stations transplantées sera réalisé sur 1 mois à raison d'une fois tous les 2j.</p>
Résultats attendus				Conservation dans le même état de toute les formations endémiques littorales
Modalités de suivi				- Vérification de l'intégrité des espaces et stations « évités »
Planification				Au démarrage du chantier
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Le maître d'œuvre et l'expert écologue

ME2 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'EVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
ME2-1 – EVITER LES SECTEURS ET ENJEUX A ENJEU DE CONSERVATION - BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND & TRANSPLANTATION				
E	R	C	A	E1 : Evitement géographique en phase conception et travaux
Coût			Intégré à la réalisation du projet	

ME3 – INSPECTION PREALABLE				
ME3-1 – REPERAGE ET PIQUETAGE DES NIDS D'OISEAUX PROTEGES AVANT DEMARRAGE DES DÉBROUSSAILLAGES				
E	R	C	A	E1 : Evitement géographique en phase travaux
Cible(s) de la mesure			L'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> , une espèce protégée, est probablement nicheur au sein des fourrés arbustifs.	
Objectif(s) de la mesure			Eviter l'atteinte à des nids, poussins, individus d'oiseaux protégés. S'il s'avère que les travaux ne puissent se dérouler hors période nidification de l'Oiseau blanc, cf. mesure ME1, alors un repérage préalable des emprises par un expert écologue devra être réalisé.	
Localisation			Concerne les fourrés exotiques	
Méthode / étapes de réalisation			Repérage des nids et le cas échéant, réalisation d'un piquetage précis en présence d'un écologue. Accompagnement de l'entreprise en phase de débroussaillage.	
Résultats attendus			Pas d'impact sur une nichée ou un individu protégé	
Modalités de suivi			- Vérification du respect des prescriptions, engagements. - Compte rendu d'intervention de l'écologue avant démarrage des travaux.	
Planification			Au démarrage des débroussaillages	
Responsable de la mise en œuvre de l'action			Le maître d'ouvrage	
Partenaire de l'action			Ecologue	
Coût			2 500 €	

LES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS - MR

MR1 – LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE				
MR1-1 – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEBROUSSAILLAGE, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS				
E	R	C	A	R1 : Adaptation technique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				Ensemble de la faune mais particulièrement le Caméléon panthère – <i>Furcifer pardalis</i> , les arthropodes, le Busard de Maillard
Objectif(s) de la mesure				Eviter l'impact sur la faune dont le Caméléon panthère, les arthropodes et le Busard de Maillard et limiter les nuisances du chantier sur la faune
Localisation				Concerne l'ensemble des emprises de chantier
Méthode / étapes de réalisation				Adapter les protocoles de débroussaillage Privilégier un « débroussaillage » progressif et mécanique (pas de broyage) des formations (boisements et fourrés arbustifs) afin de laisser le temps à la faune de fuir.
				Gestion optimum des déchets verts afin de préserver la faune Les déchets verts devront après leur coupe être entreposés à proximité un moment (24 à 48h), afin de laisser le temps à la faune de fuir (caméléons, insectes, ...). Pour ce faire, il convient de mettre en place une ou des zones (par secteur) de stockage temporaire des déchets verts issus du débroussaillage (avant enlèvement, destruction ou élimination) afin de laisser à la faune cachée dans ces déchets (endormi, insectes...), le temps de s'échapper et de reconquérir le site. Les stocks de rémanents devront être éloignés des formations littorales.
				Appliquer le protocole de sauvegarde du Caméléon panthère En cas de découvert de Camélon le long des emprises à défricher, une procédure simple de déplacement de l'individu hors zone de travaux devra être réalisée.
				Eviter les haubans et lignes aériennes lors des travaux Lors des travaux, les haubans, lignes aériennes, éventuellement utiles à la réalisation du projet sont proscrites afin d'éviter les impacts sur la faune aviaire.
				Limitation des nuisances sonores et vibrations : Les engins de chantier respecteront la réglementation en vigueur et seront maintenus en bon état durant le chantier. Des révisions régulières devront être réalisées.
Résultats attendus				Pas d'impact sur le Caméléon panthère et diminution des perturbation pour la faune
Modalités de suivi				- Vérification du respect des prescriptions, engagements.
Planification				A chaque phase de débroussaillage
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage

MR1 – LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE				
MR1-1 – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEBROUSSAILLAGE, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS				
E	R	C	A	R1 : Adaptation technique en phase travaux
Partenaire de l'action			Le maître d'œuvre	
Coût			Intégré au coût des travaux	

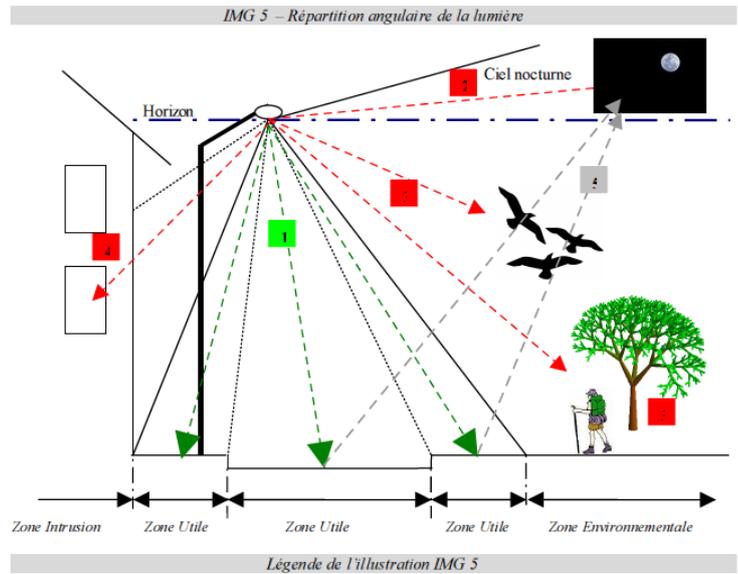
MR1 – LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE																									
MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESAIRES ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET																									
E	R	C	A	R1 : Adaptation technique en phase travaux																					
Cible(s) de la mesure			Les oiseaux marins - Les insectes - Les chiroptères																						
Objectif(s) de la mesure			Eviter l'impact des éclairages sur ces espèces sensibles (échouages, piégeage, fatigue, ...).																						
Localisation			Concerne l'ensemble des emprises de chantier																						
Méthode / étapes de réalisation			<p>Limiter l'éclairage au strict nécessaire :</p> <p>Le projet nécessite la réalisation de 14j de travaux de nuit. Pour ce faire un éclairage sera nécessaire sur cette période.</p> <p>Les éclairages du site ne doivent concerner que ces phases incontournables. Compte tenu de la sensibilité du site, les éclairages doivent être proscrit en dehors de ces phases à partir de 17h30 en hiver et 18h en été.</p>																						
			<p>Eviter les périodes sensibles pour ces travaux de nuit :</p> <p>Les travaux de nuits devront être compatible avec les périodes sensibles d'envol des jeunes notamment, identifié sur le calendrier suivant pour 2021(SEOR,2020), (à actualiser en fonction de l'année de démarrage du chantier).</p> <p style="text-align: center;">Prévisionnel des périodes d'échouage massif</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">2021</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Période</th> <th>nb jours</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Janvier</td> <td>du 06 au 15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Février</td> <td>du 04 au 13</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mars</td> <td>du 11 au 15</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Avril</td> <td>du 09 au 23</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Décembre</td> <td>du 01 au 10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>			2021			Période	nb jours	Janvier	du 06 au 15	10	Février	du 04 au 13	10	Mars	du 11 au 15	5	Avril	du 09 au 23	15	Décembre	du 01 au 10	10
	2021																								
	Période	nb jours																							
Janvier	du 06 au 15	10																							
Février	du 04 au 13	10																							
Mars	du 11 au 15	5																							
Avril	du 09 au 23	15																							
Décembre	du 01 au 10	10																							
TOTAL		50																							

MR1 – LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE				
MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESSAIRE ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET				
E	R	C	A	R1 : Adaptation technique en phase travaux
				<p>Adapter les éclairages :</p> <p>Tous les éclairages installés devront dans la mesure du possible être limités au strict nécessaire et répondre aux recommandations suivantes visant à éviter de perturber les oiseaux marins, les insectes et les chiroptères (Sources : SEOR, 2007 & 2010 et Insectarium, 2010) :</p> <p>Eclairage limité pour la visibilité des usagers et dirigé vers la surface à éclairer de haut en bas ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - La source de lumière devra être protégée (enfermée) par un dispositif approprié (réflecteur) afin d'orienter et de concentrer la lumière vers la zone à éclairer et éviter les pollutions lumineuses diffuses : ensemble optique fermé d'un degré de protection de 55 minimum, faisceaux non dirigés vers le ciel et vers des surfaces réfléchissantes ; - L'ensemble optique et notamment le porte-réflecteur (dispositif qui tient, supporte ou enferme la lampe) ne devra pas comporter d'ouvertures et de recoins dans lesquels les insectes sont susceptibles de se glisser ; - Privilégier les lampes de couleur jaune de type vapeur de sodium basse pression ou similaire de couleur jaune inférieur à 2700°K, afin d'éviter d'attirer les oiseaux et les insectes : Eclairage sodium haute ou basse pression avec un ULOR (Up Light Output Ratio) = 0% ; - L'éclairage devra faire l'objet d'une gestion cyclique permettant de diminuer l'intensité lumineuse la nuit tout en préservant un éclairage de sécurité dans certaines zones si nécessaire. De la même manière il devra être associé à une horloge gérant l'ensemble des luminaires et permettant leur extinction suivant le cahier des charges de la SEOR (période d'échouage des oiseaux). Ils devront être munis de détecteur de présence. - Les aménagements devront être conçus pour offrir le moins de surfaces réfléchissantes <p>Toute opération exceptionnelle de nuit nécessitant la mise en œuvre d'un éclairage de chantier devra faire obligatoirement l'objet d'une demande spéciale auprès de la maîtrise d'ouvrage. Ces opérations ne pourront être réalisées qu'à titre d'exception compte tenu des enjeux forts vis-à-vis de la faune et en dehors de la période de reproduction et d'envols des Pétrels comprises entre Août et Mai.</p> <p>Les éclairages de chantier utilisés ainsi que l'éclairage de gardiennage éventuellement nécessaire devront répondre aux exigences ci-dessus.</p>
				<p>Suivi de l'adaptation du dispositif lors des travaux de nuit</p> <p>Un suivi écologique de l'adaptation du dispositif notamment vis-à-vis de la colonie de Puffin devra être réalisé par un écologue.</p>
				<p>Résultats attendus</p> <p>Pas d'impact sur ces espèces (échouage, piégeage, ...)</p>
				<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du respect des prescriptions, engagements. - Fiche technique des luminaires utilisés - Procédure spécifique environnementale
				<p>Planification</p> <p>A chaque phase de travaux de nuit</p>
				<p>Responsable de la mise en œuvre de l'action</p> <p>Le maître d'ouvrage</p>

MR1 – LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE				
MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESSAIRE ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET				
E	R	C	A	R1 : Adaptation technique en phase travaux
Partenaire de l'action			Le maître d'œuvre – L'entreprise	
Coût			Intégré au coût des travaux	

l'étude d'un projet d'éclairage public (de Pasquale Philippe SYDESL.)

Le petit graphique ci-dessus illustre la répartition angulaire de la lumière et les zones prises en considération pour la classification des luminaires.



Quelques règles simples...

- 1 L'éclairage doit être limité en intensité, en localisation et en durée aux stricts besoins de la population et aux impératifs réels de sécurité.
- 2 Les appareils d'éclairage extérieur doivent être munis d'un réflecteur afin d'éclairer uniquement les zones utiles (le sol). Ces appareils ne doivent pas éclairer le ciel où ils créent une pollution lumineuse.
- 3 Pour ne pas attirer les oiseaux et les insectes, on utilisera les éclairages de couleur jaune de type vapeur de sodium ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir.
- 4 Les éclairages d'ambiance doivent être éteints le plus tôt possible. Pour les éclairages ne pouvant être éteints il faut prévoir une baisse d'intensité à partir d'une certaine heure de la nuit.

Quels mobiliers urbains ?

Eviter *Privilégier*

L'orientation

Le flux lumineux doit être dirigé vers la surface à éclairer de haut en bas afin d'éviter les émissions de lumière vers le ciel, qui constituent alors la pollution lumineuse.

La forme du lampadaire

Les lampadaires doivent être munis d'un réflecteur. Ce dernier permet :

- d'orienter la lumière vers le sol ce qui évite la pollution lumineuse.
- d'utiliser, pour un même rendu d'intensité lumineuse aux usagers, une ampoule de moindre intensité. Donc de faire des économies d'énergies.

La source lumineuse

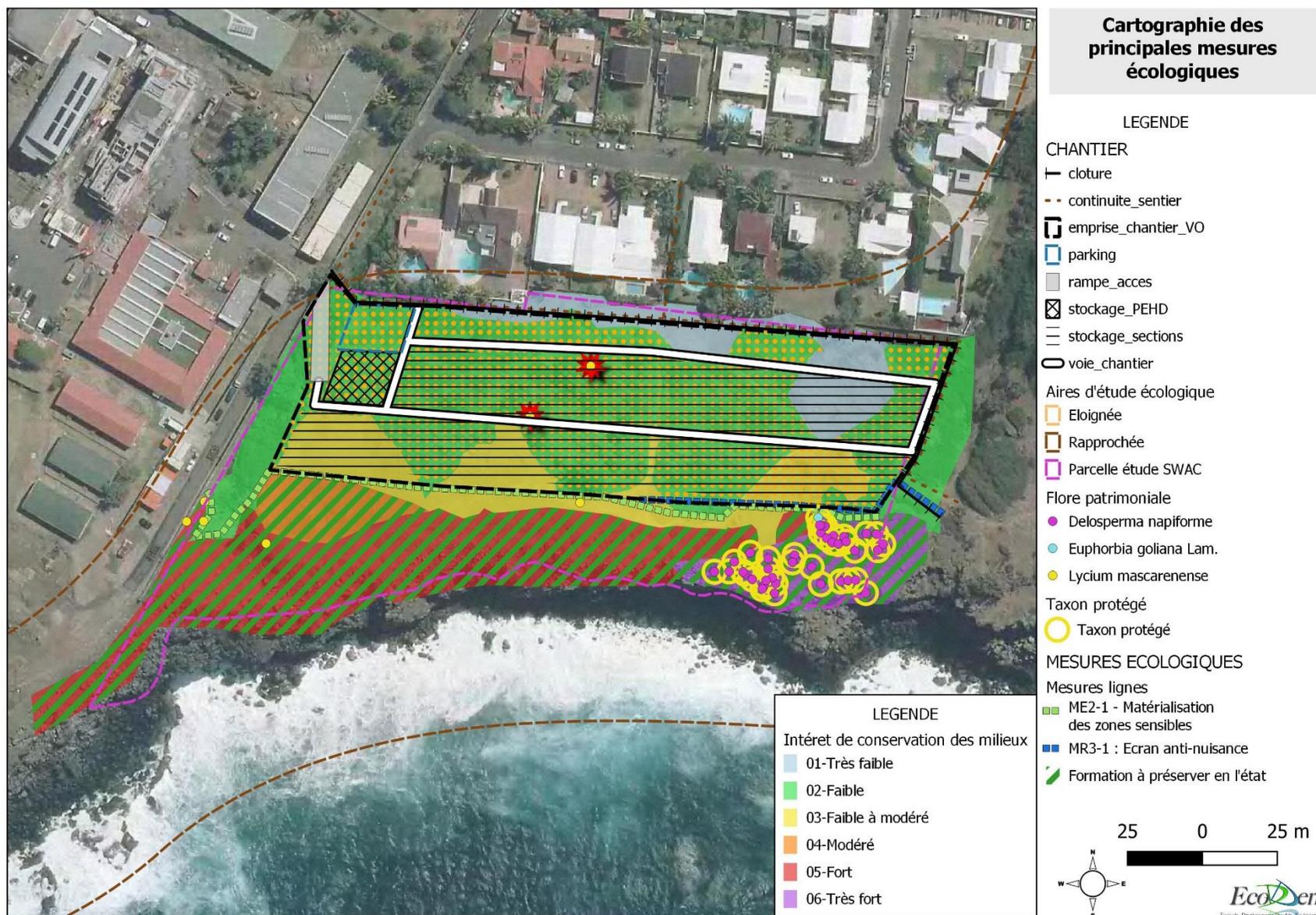
La source lumineuse doit être cachée à l'intérieur de la structure du lampadaire. De cette manière, l'ampoule n'éblouit pas les usagers et ne diffuse pas de lumière vers le ciel.

-----> Lumière générant la pollution lumineuse
 - - - - -> Lumière utile aux usagers

MR2 – LUTTE CONTRE LES EEE ET NUSIBLES				
MR2-1 – EVITER/LIMITER LA DISSEMINATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OU NUISIBLES				
E	R	C	A	E1 : Evitement technique en phase conception et travaux
Cible(s) de la mesure				<p>Les espèces végétales exotiques envahissantes de niveau 3 à 5 selon l'échelle d'invasibilité (C. LAVERGNE, inédit et adapté à l'Index de la Flore vasculaire de la Réunion).</p> <p>Les espèces animales nuisibles à la faune indigène (rats, chats, chiens).</p>
Objectif(s) de la mesure				<p>Eviter l'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes sur la zone.</p> <p>Eviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes ou de nuisibles.</p>
Localisation				Concerne l'ensemble des emprises de chantier
Méthode / étapes de réalisation				<p>Méthode de débroussaillage Les espèces ligneuses exotiques présentes dans les emprises, à savoir les Filaos, les Prunes malgaches, les Galabert et les Faux Poivrier devront être arrachés à la pelle avec leur système racinaire. La motte devra être intégralement enlevée sur le diamètre racinaire.</p> <p>Gestion des déchets verts Les déchets verts produits dans le cadre du chantier devront être stockés au Nord du site, le long des habitations afin d'éviter la dissémination de diaspores vers les formations endémiques littorales. Ces déchets devront être évacués vers un centre agréé. Ils ne pourront être traités sur place par broyage ou enfouissement.</p> <p>Gestion des déchets alimentaires Tous les déchets alimentaires produits dans le cadre du chantier devront être stockés dans des poubelles closes et évacués du site quotidiennement.</p> <p>Interdiction d'apport de matériaux terreux extérieurs Il sera interdit d'importer des matériaux terreux pour la réalisation des aménagements. Tous les matériaux d'apports devront être inertes et exempts de diaspores ou œufs.</p> <p>Lutte contre les nuisibles Des dispositifs de lutte contre les nuisibles, notamment les rats, par piégeage devra être mis en œuvre sur les emprises du chantier.</p>
Résultats attendus				<p>Pas d'introduction et de dissémination de nouvelle espèce exotique envahissante.</p> <p>Pas de prolifération d'espèce exotiques envahissante ou nuisibles à la faune</p>
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du respect des prescriptions, engagements. - Bon d'évacuation des déchets verts - Bon de provenance et d'innocuité des matériaux - Plan de lutte contre les nuisibles
Planification				RAS
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Le maître d'œuvre
Coût				Intégré à la conception du projet

MR3 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'EVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
MR3-1 – EVITER/REDUIRE LES RISQUES DE PERTURBATION, DE NUISANCES DES MILIEUX ET ESPECES A CONSERVER				
E	R	C	A	R3 : Adaptation technique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				<p>Les pelouses endémiques littorales en bon état de conservation.</p> <p>Les 3 espèces végétales rares dont 2 protégées</p> <p>La colonie de Puffins</p> <p>Les oiseaux Marins</p>
Objectif(s) de la mesure				L'objectif de cette mesure ou plutôt de ces mesures est de limiter par principe de précaution les risques d'atteinte indirect aux milieux et espèces à enjeux de conservation situées sur le littoral générés par les activités de chantier.
Localisation				Ensemble du chantier mais particulièrement au droit de la zone à très fort enjeu de conservation
Méthode / étapes de réalisation				<p>Disposer un écran anti-nuisance le long de la clôture du chantier au droit de la zone à très fort enjeu de conservation</p> <p>Cet écran servira à limiter les nuisances visuelles, acoustiques, les poussières vers la zone à très fort enjeu écologique.</p> <p>Il pourra être constitué d'un empilement et alignement de palette en horizontale et verticale sur une hauteur d'environ 1.5 m ou d'un merlon de matériaux inertes, ...</p>
				<p>Réduire le risque incendie et prévoir les moyens d'intervention</p> <p>Interdiction de faire du feu sur site</p> <p>Prévoir les moyens de lutte contre le départ d'un feu (extincteurs,...)</p> <p>Réaliser une procédure de gestion du risque incendie à communiquer à tous le personnel</p>
				<p>Gestion des écoulements superficiels</p> <p>Les travaux doivent être réalisés en été en saison cyclonique et de forte pluie. L'écoulement pluviale sur la plateforme de chantier devra être réalisé de manière à éviter le rejet au droit des formations littorales.</p>
Résultats attendus				Pas de perturbation indirecte des milieux et des espèces
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des procédures au démarrage - Vérification in situ de la mise en place des dispositifs - Suivi régulier de l'état des formations végétales et espèces
Planification				En phase conception et réalisation
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Le maître d'œuvre – expert écologue
Coût				Intégré au coût des travaux

Carte 14 : Cartographie des mesures écologiques (principes) à mettre en œuvre



9 / 3 / 2020

PHASE 6 – REEVALUATION DES IMPACTS APRES MESURE ET MISE EN EVIDENCE DES IMPACTS RESIDUELS

METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Cette étape vise à réaliser une réévaluation des impacts en fonction des mesures de suppression et de réduction définies. Elle permet mettre en évidence le différentiel entre, ampleur de l'impact avant et après mesures et la persistance d'impacts résiduels significatifs devant conduire à des mesures compensatoires.

REEVALUATION DES IMPACTS APRES MESURE ET MISE EN EVIDENCE DES IMPACTS RESIDUELS

Type d'impact	Détail	Evaluation	Mesures	Réévaluation
FORMATIONS VEGETALES ET FLORE PATRIMONIALE				
Impact sur les habitats naturels	Perturbation directe et permanente de formations naturelles patrimoniales et/ou d'intérêt pour la faune	Direct & Indirect Faible	ME2-1 – EVITER LES SECTEURS ET ENJEUX A ENJEU DE CONSERVATION & BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND	Négligeable

Type d'impact	Détail	Evaluation	Mesures	Réévaluation
Impact sur les espèces végétales patrimoniales	Risque de destruction ou de perturbation d'espèces végétales patrimoniales	Direct & Indirect Faible	MR3-1 – EVITER/REDUIRE LES RISQUES DE PERTURBATION, DE NUISANCES DES MILIEUX ET ESPECES A CONSERVER	Négligeable
Impact relatif à la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes	Dissémination des espèces (graines, boutures) par les engins de chantier et le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations (palette végétale d'espèces exotiques envahissantes).	Négligeable	MR2-1 – EVITER/LIMITER LA DISSEMINATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OU NUISIBLES	Négligeable
FAUNE				
Impact sur les oiseaux forestiers	Destruction / perturbation de nichés ou de jeunes individus	Direct temporaire négatif faible à modéré	ME1-1 – ADAPTER LA PERIODE DE DEBROUSSAILLAGE AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER L'OISEAU BLANC <i>OU</i> ME3-1 – REPERAGE ET PIQUETAGE DES NIDS D'OISEAUX PROTEGES AVANT DEMARRAGE DES DEBROUSSAILLAGES	Négligeable
	Perte d'habitats favorables à la reproduction	Impact direct temporaire négatif faible		Faible

Type d'impact	Détail	Evaluation	Mesures	Réévaluation
Impacts sur les insectes	Destruction ou dégradation des habitats d'espèces	Négligeable	MR3-1 – EVITER/REDUIRE LES RISQUES DE PERTURBATION, DE NUISANCES DES MILIEUX ET ESPECES A CONSERVER	Négligeable
	Perturbation des espèces par les éclairages	Indirect Temporaire Faible	MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESAIRES ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET	Négligeable
Impact sur les chiroptères	Habitat d'espèce Impact sur une colonie, un site de reproduction, d'hivernage, dortoir	Nul		Nul
	Perturbation des espèces par les éclairages	Indirect Temporaire Faible	MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESAIRES ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET	Nul
Impact sur l'herpétofaune	Destruction/perturbation d'œufs, de populations et d'adultes de Lézard vert des hauts – <i>Phelsuma borbonica</i> espèce endémique protégée	Nul		Nul
	Destruction/perturbation d'œufs et d'individus de Caméléon – <i>Furcifer pardalis</i> , espèce exotique protégée	Indirect temporaire faible	MR1-1 – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEBROUSSAILLAGE, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS	Négligeable
Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes	Dissémination des espèces (individus ou œufs) par le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations.	Indirect négligeable	MR2-1 – EVITER/LIMITER LA DISSEMINATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OU NUISIBLES	Négligeable

Type d'impact	Détail	Evaluation	Mesures	Réévaluation
Impact sur le Busard de Maillard (Papangue)	Perte d'habitat favorable (domaine vital)	Négligeable		Négligeable
	Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment)	Nul		Nul
	Perturbation / destruction d'une niché	Nul		Nul
Impact sur les oiseaux marins (Pétrels et Puffins)	Perturbation des espèces par les éclairages	Indirect temporaire négatif fort	MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESSAIRE ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET MR3-1 – EVITER/REDUIRE LES RISQUES DE PERTURBATION, DE NUISANCES DES MILIEUX ET ESPECES A CONSERVER	Très faible
	Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment)	Nul		Nul
	Perturbation / destruction d'une colonie par implantation des emprises – destruction/perturbation directe	Nul		Nul
	Augmentation du risque de prédation sur une colonie proche – la nourriture, les déchets alimentaires générés par un chantier peuvent favoriser la prolifération des rats, des chats et des chiens prédateurs de la faune indigène	Indirect Temporaire Modéré	MR3-1 – EVITER/REDUIRE LES RISQUES DE PERTURBATION, DE NUISANCES DES MILIEUX ET ESPECES A CONSERVER MR2-1 – EVITER/LIMITER LA DISSEMINATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OU NUISIBLES	Négligeable

Type d'impact	Détail	Evaluation	Mesures	Réévaluation
Impact sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques	TRAME TERRESTRE	Direct temporaire faible à modéré	<p>ME1-1 – ADAPTER LA PERIODE DE DEBROUSSAILLAGE AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER L'OISEAU BLANC</p> <p>ME2-1 – EVITER LES SECTEURS ET ENJEUX A ENJEU DE CONSERVATION & BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND</p> <p>ME3-1 – REPERAGE ET PIQUETAGE DES NIDS D'OISEAUX PROTEGES AVANT DEMARRAGE DES DEBROUSSAILLAGES</p> <p>MR2-1 – EVITER/LIMITER LA DISSEMINATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OU NUISIBLES</p> <p>MR3-1 – EVITER/REDUIRE LES RISQUES DE PERTURBATION, DE NUISANCES DES MILIEUX ET ESPECES A CONSERVER</p>	Négligeable
	TRAME AERIENNE	Cf. impact sur les oiseaux marins.	MR1-2 – LIMITER AU STRICT NECESAIRE ET ADAPTER LES ECLAIRAGES DU PROJET	Très faible

CONCLUSION

Le projet retenu après adaptation de celui-ci et sous réserve de l'application stricte des mesures d'évitement et de réduction définies ci-avant, n'aura que des impacts très limités sur les écosystèmes et essentiellement concentrés sur des formations dégradées.

A noter toutefois, que des formations et espèces proches du projet présentent des enjeux de conservation forts ; le manquement à certaines mesures engendrerait irrémédiablement des impacts forts et potentiellement irréversibles.

Aussi et afin de s'assurer du bon déroulement du chantier et de pouvoir prendre les adaptations nécessaires si besoin sans impacter les écosystèmes et les espèces, il est recommandé de réaliser un suivi écologique du chantier et de ces effets sur les formations et espèces à fort enjeu situées à proximité. Pour ce faire une mission d'accompagnement écologique du chantier est définie en suivant (MA1-1).

Par ailleurs, en fin de chantier, les espaces ainsi ouverts et mis à nu seront des espaces favorables au développement et à la propagation des espèces végétales envahissantes. Aussi, il est nécessaire de définir et de mettre en œuvre un projet de restauration écologique des milieux visant à améliorer l'état et la valeur écologique de la zone impactée aujourd'hui dégradée par des espèces exotiques envahissantes. Cette mesure de restauration écologique en fin de chantier constitue une mesure compensatoire définie en suivant.

PHASE 7 – MESURE D’ACCOMPAGNEMENT ET DE COMPENSATION

MC1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE				
MC1-1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE DU SITE				
E	R	C	A	A1 : Compensation en phase de remise en état
Cible(s) de la mesure				Les formations végétales dégradées adlitorale du site compris sur les emprises du chantier et entre le RSMA et la rive droite de la ravine des Roches.
Objectif(s) de la mesure				<p>Améliorer l'état et la fonction écologique des milieux dégradés par une restauration écologique des milieux en réintroduisant des espèces indigènes végétales typiques du secteur et en orientant la recolonisation de celles-ci.</p> <p>Cette mesure permet d'éviter la prolifération d'EEE sur les espaces ouverts du chantier.</p> <p>Elle permettra également de créer un écran végétal arboré sur le pourtour du site afin de limiter les nuisances anthropiques dont principalement les éclairages néfastes pour la faune.</p> <p>La revégétalisation du site doit également contribuer à limiter la dégradation des zones à fort enjeu écologique en créant une barrière naturelle.</p> <p>Cette restauration doit s'adapter aux conditions locales et notamment à l'orientation des vents dominants qui véhicule les embruns conditionnant et sélectionnant la végétation de la zone. Il ne faut donc pas créer de barrière à l'influence saline.</p> <p>Afin de garantir le succès de cette opération et si besoin de réorienter les moyens, un entretien sur 10 ans est envisagé.</p>
Localisation				Les formations végétales dégradées adlitorale du site compris sur les emprises du chantier et entre le RSMA et la rive droite de la ravine des Roches d'une surface totale de 1.6 ha.
Méthode / étapes de réalisation				<p>Afin de mettre en œuvre cette mesure, plusieurs actions doivent être réalisées suivant le stade d'avancement du projet et des travaux.</p> <p>Etape n°1 : Mise en production des végétaux et fourniture des plants 2 585 plants d'espèces indigènes seront produits pour être réimplantés sur les emprises principales du chantier : 979 lianes – 1466 arbustes et 140 arbres. La palette végétale est présentée en suivant</p>

MC1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE

MC1-1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE DU SITE

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire principal	Type biologique	Port	Hauteur maximum
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Patate cochon	{liane}	{rampant, grim pant}	10
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae	Cochléaria du pays	{herbacée}	{rampant}	0,3
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Ooststr.	Convolvulaceae	Patate à Durand	{liane}	{rampant}	20
<i>Latania lontaroides</i> (Gaertn.) H.E. Moore	Arecaceae	Latanier rouge	{palmier}	{dressé}	15
<i>Pandanus utilis</i> Bory	Pandanaceae	vacoa	{arbre}	{dressé}	20
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Pourpier rouge	{herbacée}	{étalé}	0,3
<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	Goodeniaceae	Manioc marron bord de mer	{arbuste}	{buissonnant}	3
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. subsp. <i>purpurea</i>	Fabaceae	Lentille marron	{herbacée}	{dressé, rampant}	1
<i>Vepris lanceolata</i> (Lam.) G. Don	Rutaceae	Patte poule	{arbre, arbuste}	{arrondi, étalé}	8

Cette palette végétale a été sélectionnée sur la base des listes d'espèces DAUPI de la L1 : Falaise sèche et basse de côte la côte sous-le vent. Les espèces exotiques sont bien entendu proscrites de la palette végétale. Les plants devront être commandés au plus tôt, dans le meilleur des cas, un an avant le démarrage du chantier ou dès le démarrage de celui-ci afin d'avoir des plants de taille satisfaisante (50 – 100 cm pour les arbustes et 150 – 200 cm pour les arbres).

La traçabilité des espèces sera requise et une origine du secteur littoral Sud favorisée dans la mesure du possible. Les pépinières proches du chantier sont favorisées.

Etape n°2 : Plantation

Les plants devront être plantés sur le site des travaux.

Les travaux comprennent :

Le nettoyage préalable et la préparation des surfaces à planter :

L'entreprise devra le nettoyage préalable des fosses avant tout travaux de plantation. Cette opération comprend, le nettoyage (débroussaillage) de la zone de plantation. Dans ce cadre, seuls les espèces exotiques seront détruites.

L'acheminement des végétaux :

L'acheminement des végétaux sur le site de plantation se fera par la route puis à pied depuis la route.

La plantation des végétaux :

Les plantations sont effectuées dans un délai court après la préparation du sol, et un paillage adapté (au moins 5 cm d'épaisseur) est mis en œuvre sur l'ensemble des zones plantées pour limiter le développement des adventices. Ce paillage proviendra des déchets végétaux du site.

Juste après la mise en terre, dans la journée même de leur plantation, un plombage des plants sera effectué, c'est-à-dire un arrosage, à raison de 2 à 5 litres par jeune plant (idéalement 8 à 10 L). Cela permet de chasser l'air emprisonné entre les mottes de terre lors de la plantation, qui pourrait

MC1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE

MC1-1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE DU SITE

causer une pourriture racinaire. La terre est ainsi tassée autour des racines, assurant un bon démarrage aux plants.

La terre végétale utilisée pour les plantations proviendra exclusivement du site (issue des travaux de déblais et de décaissement des fosses).

L'amendement organique éventuellement nécessaire pour les plantations devra être certifié pour une utilisation en agriculture biologique. Les fiches techniques des produits d'amendement organique devront être transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre pour validation.

Aucun traitement phytocide ou chimique n'est accepté sur les sites.

Les modes de plantation :

Les fourrés denses à créer :

Densité minimale : 0.25 plant/ m²

L'objectif est de couvrir les surfaces aujourd'hui très envahies par des espèces exotiques.

Le plan de plantation (nombre de rangs) et les distances entre plants seront adaptés et ajustés en fonction du profil du terrain.

Les plants seront disposés aléatoirement en évitant les alignements afin de recréer une ambiance naturelle. Il faut prévoir d'alterner arbres et arbustes afin de conserver un espacement minimum entre les plus grands arbres, nécessaire à leur développement futur.

Les fourrés épars à créer :

- Densité minimale : 0.2 plant/ m²

Sur le pourtour du site à l'Ouest et au Nord en renfort de l'écran d'arbre créé. Le plan de plantation (nombre de rangs) et les distances entre plants seront adaptés et ajustés en fonction du profil du terrain.

Les plants seront disposés aléatoirement en évitant les alignements afin de recréer une ambiance naturelle.

- En pseudo-alignement orienté 170° Nord (sens des vents dominants) conformément au plan de principe afin d'éviter de créer des barrières aux embruns favorables à la végétation typique. 2 individus par poche.

Ecran d'arbre :

Densité de 0.125 plant/m² pour les arbres et 0.25 plant/m² pour les arbustes. Les arbres seront plantés en quinconce distant de 4 m les uns des autres sur 2 rangés.

Les grands arbustes et petits arbustes viendront entre les arbres pour densifier cet écran végétal.

Gestion orientée :

L'objectif de cette zone est de favoriser la recolonisation naturelle du milieu par des herbacées indigènes de la zone à savoir le Cynodon, la souveraine des mers, la Patate à Durand, ...

Des boutures de patate à Durand et de Patate cochon seront tout de même entreprises à raison d'une bouture tous les 4 m² environ.

Un entretien de ce secteur par élimination systématique des indésirables sera réalisé afin d'épuiser la banque de graine et de favoriser les espèces indigènes.

Les plantations devront être réalisées de préférence entre Décembre et Avril.

Etape n°3 : Entretien du site sur 10 ans

Afin de garantir le succès des opérations de plantations et de restauration naturelle du site un entretien sur 10 ans doit être réalisé.

Les travaux comprennent :

- Le nettoyage global de la végétation exotique au sein du site.
- Le désherbage manuel de la cuvette de plantation (pied des plants)



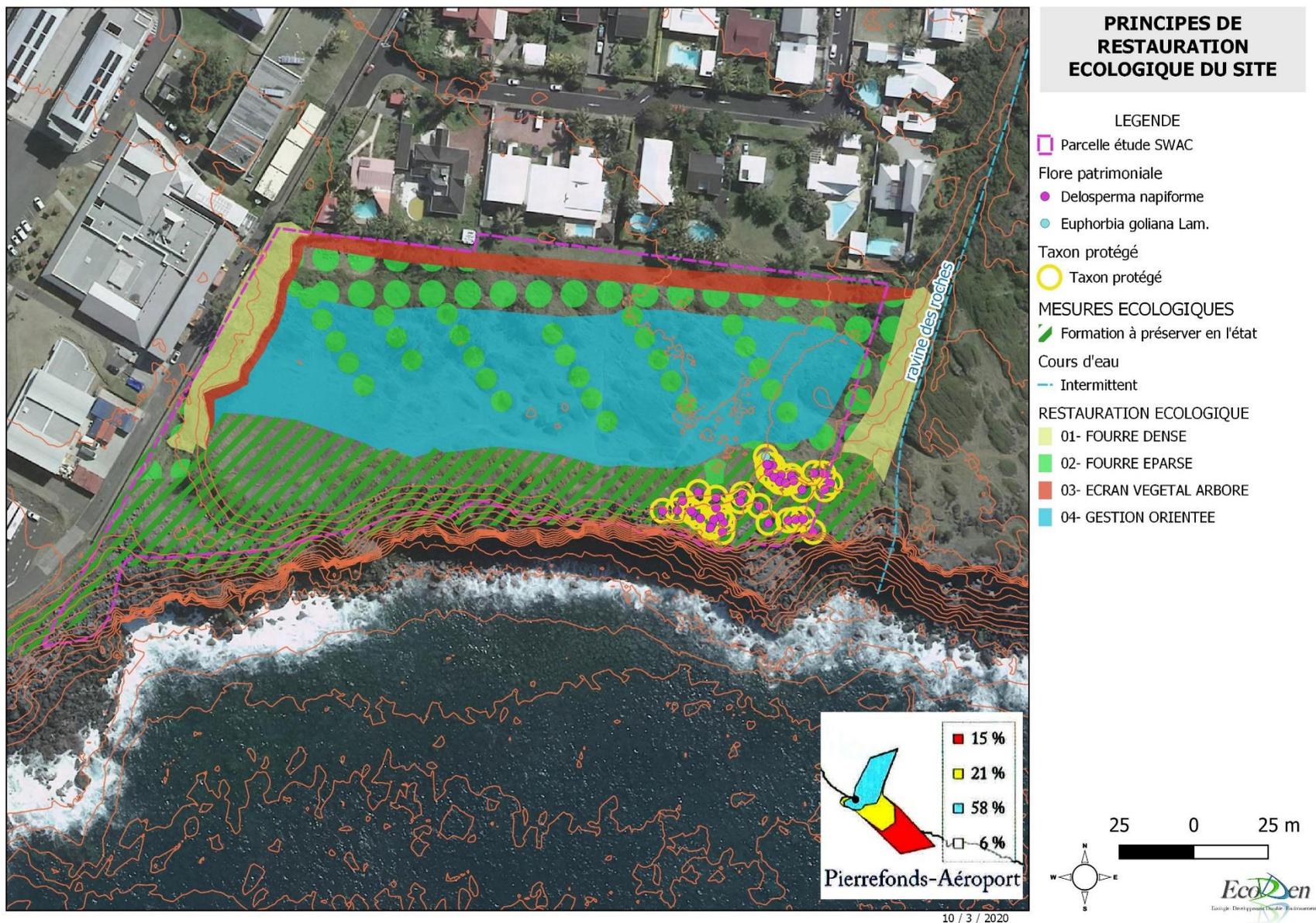
MC1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE

MC1-1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE DU SITE

	<ul style="list-style-type: none"> Entretien de la cuvette de plantation. Les herbacées débroussaillées et autres feuilles mortes seront laissées à même le sol et pourront être utilisées en complément comme paillis au pied des plantations. <p>Un arrosage est prévu les 3 premiers mois suivant la plantation à raison d'un arrosage hebdomadaire. Plus aucun arrosage n'est prévu à l'issue de cette phase à moins d'une évaluation contraire.</p> <p>Au-delà des 3 premiers mois suivant la plantation les entretiens à réaliser sont au nombre de :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>N+1</th> <th>N+2</th> <th>N+3</th> <th>N+4</th> <th>N+5</th> <th>N+6</th> <th>N+7</th> <th>N+8</th> <th>N+9</th> <th>N+10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nb entretien</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Etape N°4 : Elimination des espèces exotiques ligneuse sur l'ensemble du site y compris dans la zone littorale conservée</p> <p>Au sein de la zone littorale à très fort enjeu écologique, quelques espèces exotiques envahissantes ligneuses sont présentes dont des Filaos.</p> <p>Cette action vise à éliminer et évacuer ces individus et leur souche.</p>	Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	Nb entretien	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10													
Nb entretien	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1													
Résultats attendus	<p>La reprise effective des plantations et la restauration naturelle du site avec recolonisation d'espèces typiques de ses systèmes littoraux.</p> <p>Tendre vers une recolonisation majoritairement dominée par des formations indigènes.</p>																						
Modalités de suivi	<p>Etape n°1 : Marché de fourniture des végétaux lancés. Réception des plants en pépinière et sur site.</p> <p>Etape n°2 : Réception de l'opération de plantation (CR illustré).</p> <p>Un suivi de la reprise des individus plantés doit être mis en œuvre par le bénéficiaire sur les 2 années suivant les plantations. L'objectif est de vérifier l'état sanitaire des plants et de déclencher au besoin une opération d'entretien.</p> <p>Suivi de la recolonisation végétale de la zone notamment sur les espaces de gestion orienté.</p> <p>Etape N°3 : Les compte rendus/bilans de l'état des plantations après entretien.</p> <p>Etape N°4 : Bilan de l'opération.</p>																						
Durée prévue	De la phase de préparation à 10 ans après la réception du chantier.																						
Planification	<p>Etape n°1 : Les plants devront être commandés au plutôt, dans le meilleur des cas, un an avant le démarrage du chantier ou dès le démarrage de celui-ci afin d'avoir des plants de taille satisfaisante (50 – 100 cm).</p> <p>Etape n°2 : A la fin du chantier.</p> <p>Etape n° 3 : Arrosage/hebdomadaire les 3 premiers mois suivant la plantation puis entretien courant sur 5 ans selon les fréquences dégressives suivantes :</p>																						

MC1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE																																	
MC1-1 – RESTAURATION ECOLOGIQUE DU SITE																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>N+1</th> <th>N+2</th> <th>N+3</th> <th>N+4</th> <th>N+5</th> <th>N+6</th> <th>N+7</th> <th>N+8</th> <th>N+9</th> <th>N+10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nb entretien</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>											Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	Nb entretien	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10																							
Nb entretien	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1																							
Pilote de l'action	Groupement SWAC																																
Responsable de la mise en œuvre de l'action	L'entreprise et l'expert écologue																																
Partenaire de l'action	Le maître d'œuvre – Le Conservatoire du Littoral - l'ONF																																
Coût	Etape N°1 : 32 000 € Etape N°2 : 48 500 € Etape N°3 : 102 000 € Etape N°4 : 2 500 € Estimation totale de 185 000 €																																

Carte 15 : Cartographie du principe de restauration écologique du site



MA1 – COORDINATION ECOLOGIQUE				
MA1-1 – ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU PROJET ET DES MESURES E,R,C				
E	R	C	A	A1 : Accompagnement et suivi écologique
Cible(s) de la mesure				Tous les milieux et toutes les espèces d'intérêt du site.
Objectif(s) de la mesure				<p>Compte tenu de la présence à proximité immédiate de la zone de travaux, d'espèces et de milieux à fort enjeux de conservation (écologiquement sensible) qui plus est sur un site du Conservatoire du Littoral, il paraît important de mettre en œuvre pendant la définition plus précise du projet jusqu'à la remise en état du site, un accompagnement écologique du projet par un expert écologue. Cet expert écologue devra suivre le bon déroulement des opérations au regard des espèces et milieux écologiquement sensibles et accompagner les entreprises pour une intégration optimale des modes opératoires. Il devra notamment s'assurer du respect voire de l'adaptation si besoin des mesures ERC définie ici.</p> <p>En effet, tout travaux fait face à des imprévus dont les solutions doivent être élaborées en intégrant les enjeux écologiques. A ce titre, l'expert écologue devra accompagner les entreprises à la bonne mise en œuvre du chantier.</p> <p>De plus, la mesure de restauration écologique définie, nécessite une coordination et un suivi rigoureux des opérations.</p>
Localisation				Concerne l'ensemble du site soit les 1.6ha
Méthode / étapes de réalisation				1/ Phase de définition finale du projet <ul style="list-style-type: none"> - Assurer un choix optimum des implantations du projet vis-à-vis des enjeux écologiques - Assurer un choix optimum des procédés d'exécution et du planning vis-à-vis des enjeux écologiques (ME1-1)
				2/ Phase de préparation du chantier <ul style="list-style-type: none"> - Piquetage in situ des limites d'implantation du projet et des zones, espèces à conserver (ME2-1) - Repérage et piquetage des nids d'oiseaux protégés (ME3-1) - Réalisation d'un état 0 écologique avant travaux - Visa des principales procédures d'exécution et du planning
				3/ Phase travaux <ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la mise en œuvre des mesures écologiques définies dans cette étude - Accompagnement des entreprises - Suivi de l'état de conservation des milieux et espèces - Suivi des travaux de nuit
				4/ Phase de remise en état – restauration écologique <ul style="list-style-type: none"> - Coordination écologique du projet de restauration écologique.
Résultats attendus				Intégration écologique optimale du chantier Aucun impact sur les espèces et les milieux Application des mesures écologiques ERC
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Visa des procédures - CR des visites et des suivis écologiques - Etat 0 avant chantier - Bilan fin de chantier - Cahier des charges de la restauration écologique - Réception des plants

MA1 – COORDINATION ECOLOGIQUE				
MA1-1 – ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU PROJET ET DES MESURES E,R,C				
E	R	C	A	A1 : Accompagnement et suivi écologique
				- CR de la coordination et du suivi
Planification				En phase de définition plus précise du projet à la phase de restauration écologique dont suivi de l'entretien
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Expert écologue – Conservatoire du Littoral
Coût				1/ 2 500 € 2/ 2 500 € 3/ 18 000€ 4/ 26 300 € Total : 49 300 €

Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d'étude

NOM BOTANIQUE						FAMILLE	NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion)	STATUT GÉNÉRAL RÉUNION	RARETÉ RÉUNION	ENDÉMICITÉ	INVASIBILITÉ	MENACE RÉUNION	PROTECTION RÉGIONALE	DÉTERMINATION	
	1	2	3	4	5										
<i>Lycium mascarenense</i> A.M. Venter et A.J. Scott	4	2				Solanaceae	Souveraine de mer	I	R?	0	X	VU	0	2	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3	1	5	4	5	Poaceae	Petit-chiendent	I?	AC?	0	X	LC	0	0	
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i> (L.) Brongn.			1	2		Poaceae	Herbe bourrique	KZ(Q)	AC?	0	5	LC	0	0	
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	3			4	r	Convolvulaceae	Patate à Durand	I	PC?	0	X	LC	0	0	
<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	1		r	r		Aizoaceae	Épinard	N(Q)	RR?	0	4	NA	0	0	
<i>Dactyloctenium ctenoides</i> (Steud.) Lorch ex Bosser	2	2	r	2	r	Poaceae		0	I	AR?	0	X	LC	0	0
<i>Chloris barbata</i> Sw.	1	1	1	1		Poaceae		0	Z	C?	0	3	NA	0	0
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi			1		r	Anacardiaceae	Faux poivrier	Z(Q)	CC?	0	5	NA	0	0	
<i>Flacourtia indica</i> (Burm. f.) Merr.			3		1	Salicaceae	Prune malgache	K(Q)	AC?	0	5	LC	0	0	
<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	5	1	r			Goodeniaceae	Manioc marron du bord de mer	I(Q)	AC?	0	X	LC	0	0	
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.			r			Casuarinaceae	Filao pays	ZQ	AC?	0	5	NA	0	0	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1		r	1		Portulacaceae	Pourpier rouge	IZ(Q?)	AC?	0	X	LC	0	0	
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	2	2	r	1		Aizoaceae	Pourpier courant	I?	PC?	0	X	LC	0	0	
<i>Delosperma napiforme</i>						Aizoaceae	Lavangère	I(Q)	RR	B	X	NT	R1	1	

NOM BOTANIQUE						FAMILLE	NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion)	STATUT GÉNÉRAL RÉUNION	RARETÉ RÉUNION	ENDÉMICITÉ	INVASIBILITÉ	MENACE RÉUNION	PROTECTION RÉGIONALE	DÉTERMINATION
	1	2	3	4	5									
(N.E. Br.) <i>Schwantes</i> <i>Fimbristylis</i> <i>cymosa</i> R. Br.						Cyperaceae		0 I	AR?	0 X	LC	0 0		
<i>Desmanthus</i> <i>virgatus</i> (L.) Willd.	2	1	1			Fabaceae	Ti cassi	Z	CC	0 3	NA	0 0		
<i>Lantana</i> <i>camara</i> L.	1					Verbenaceae	Galabert	Z(Q)	CC	0 5	NA	0 0		
<i>Urochloa</i> <i>maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	1					Poaceae	Fataque	Z	CC?	0 4	NA	0 0		
<i>Macroptilium</i> <i>atropurpureum</i> (DC.) Urb.	2		1			Fabaceae	Siratro	N(SQ)	AR?	0 3	NA	0 0		
<i>Heliotropium</i> <i>amplexicaule</i> Vahl						Boraginaceae		0 Z	PC?	0 3	NA	0 0		
<i>Tephrosia</i> <i>pumila</i> (Lam.) Pers. var. <i>ciliata</i> (Craib) Brummitt	1					Fabaceae		0 Z?	AR?	0 1	NA	0 0		
<i>Coccoloba</i> <i>uvifera</i> (L.) L.	i					Polygonaceae	Raisin de mer	Q	0 0	1	NA	0 0		
<i>Canavalia</i> <i>rosea</i> (Sw.) DC.	1	1				Fabaceae	Patate cochon	I	PC?	0 X	NT	0 0		
<i>Leucaena</i> <i>leucocephala</i> (Lam.) de Wit			1			Fabaceae	Cassi	Z(Q)	C?	0 5	NA	0 0		
<i>Commelina</i> <i>africana</i> L.						Commelinaceae	Herbe d'eau à fleurs jaunes	N?	?	0 0	NA	0 0		
<i>Coccinia</i> <i>grandis</i> (L.) Voigt						Cucurbitaceae		0 N	RR?	0 3+	NA	0 0		
<i>Dichanthium</i> <i>annulatum</i> (Forssk.) Stapf						Poaceae		0 K	RR?	0 3+	DD	0 2		
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.						Convolvulaceae		0 Z	C?	0 3	NA	0 0		
<i>Gomphrena</i> <i>celosioides</i> Mart.						Amaranthaceae		0 Z	AC?	0 3	NA	0 0		
<i>Agave gr.</i> <i>Americanae</i> <i>Phyllanthus</i> <i>amarus</i> Schumach.						Asparagaceae	Choca bleu	Z(SQ)	PC?	0 4	NA	0 0		
<i>Conyza</i> <i>sumatrensis</i>						Phyllanthaceae	Ti tamarin blanc	Z	C	0 3	NA	0 0		
						Asteraceae	Mille-feuille	Z	CC	0 3+	NA	0 0		

NOM BOTANIQUE						FAMILLE	NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion)	STATUT GÉNÉRAL RÉUNION	RARETÉ RÉUNION	ENDÉMICITÉ	INVASIBILITÉ	MENACE RÉUNION	PROTECTION RÉGIONALE	DÉTERMINATION
	1	2	3	4	5									
<i>(Retz.) E. Walker</i>														
<i>Chloris gayana</i>						Poaceae	Herbe de Rhodes	N(Q)	G?	0	3	NA	0	0
<i>Kunth</i>														
<i>Euphorbia</i>														
<i>goliana Lam.</i>	r					Euphorbiaceae		0 I	E	B	X	CR	R1	1

Légende :

Champ – Statut Général Réunion

Statut global d'indigénat ou d'introduction du taxon à la Réunion, intégrant à la fois les populations spontanées et les populations cultivées. Le statut général Réunion est applicable à tous les taxons de l'Index. Ce statut est codifié, la traduction suit le code utilisé. Les données multiples sont séparées par une virgule sans espace.

Codification utilisée

I = indigène.

K = cryptogène.

Z = amphinaturalisé (ou assimilé indigène) [correspond *grosso modo* à la notion de « largement naturalisé »].

N = sténonaturalisé [correspond *grosso modo* à la notion de « localement naturalisé »].

S = établi [correspond approximativement et en partie à la notion classique de spontanéité].

R = persistant (ou rémanent).

A = accidentel (ou casuel) (correspond approximativement à la notion classique d'adventice).

Q = cultivé (voir contenu, champ suivant).

E = taxon cité par erreur dans le territoire.

? = indication complémentaire de statut douteux ou incertain se plaçant soit seul (cas des plantes à statut inconnu ou mal connu), soit après le code de statut (I?, K?, Z?, N?, S?, A?, E?).

?? = taxon dont la présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en confert, ou encore présence probable à confirmer en absence de citation).

Champ – Rareté Réunion

Indice de rareté régionale (Réunion) du taxon. Cet indice est codifié, la traduction suit le code utilisé.

L'indice utilisé est l'indice de rareté régionale développé initialement dans les régions du Nord de la France [BOULLET 1988, 1990 et 1999], puis étendu à la Réunion et à Mayotte [BOULLET *et al.* 2003, ROLLAND R. & BOULLET V. (coord.) 2005]. Il est appliqué aux seules plantes indigènes (I), cryptogènes (K), naturalisées (Z et N), établies (S), persistantes (R) et accidentelles (A), à l'exclusion donc des plantes cultivées auxquelles est affecté un indice de fréquence culturelle.

L'indice ne s'applique qu'aux taxons de rang égal ou inférieur à celui d'espèce. Il n'est pas applicable aux rangs supérieurs à celui d'espèce, aux exceptions près des taxons supraspécifiques non détaillés au rang d'espèce ou encore pour lesquels une information au rang spécifique n'est actuellement pas possible. En cas de non application liée au rang du taxon, un code "X" (= "non applicable") est portée dans le champ.

Pour les taxons uniquement connus à l'état cultural et les taxons cités par erreur, un code "0" (= "nul") est appliqué.

L'indice comprend huit niveaux (E, RR, R, AR, AC, PC, C, CC) dont la terminologie exacte est la suivante :

E : exceptionnel ;

RR : très rare ;

R : rare ;

AR : assez rare ;

PC : peu commun ;

AC : assez commun ;

C : commun ;

CC : très commun.

Champ – Endémicité

L'échelle d'endémicité proposée concerne prioritairement l'endémicité stricte (Réunion) et l'endémicité régionale (Mascareignes).

L'endémicité stricte pour la Réunion est codée "B". L'endémicité régionale (présence au moins sur deux îles) est codée "M". Celle-ci peut être précisée de la manière suivante : "M3" (présence sur les trois îles), "M2" (présence sur deux îles) avec "M2a" (présence Réunion, Maurice) et "M2b" (présence Réunion, Rodrigues).

En complément des codes précédents, les endémicités strictes et régionales pour les autres îles des Mascareignes sont notées "F" pour Maurice, "R" pour Rodrigues, "M2c" pour Maurice et Rodrigues. Celles-ci concernent certains taxons introduits à la Réunion, ou bien de présence douteuse ou encore signalés par erreur.

Une troisième échelle d'endémicité macrorégionale a été ajoutée en complément des deux précédentes. Elle concerne les taxons possédant une aire insulaire "Ouest Océan Indien" et est codée "W" avec les combinaisons suivantes :

- W2b : Madagascar et Mascareignes ;

- W2d : Comores et Mascareignes ;

- W2f : Seychelles et Mascareignes ;

- W3a : Madagascar, Comores et Mascareignes ;

- W3c : Madagascar, Seychelles et Mascareignes ;

- W3d : Comores, Seychelles et Mascareignes ;

- W4 : Madagascar, Comores, Seychelles et Mascareignes ;

Champ – Invasibilité

Indice d'invasibilité du taxon. Cet indice est codifié, la traduction suit le code utilisé. L'échelle d'invasibilité retenue ici a été proposée par C. LAVERGNE et adaptée au contexte global d'information de l'Index. Elle s'appuie notamment sur un travail en préparation : "Checklist des plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de la Réunion" [LAVERGNE C. *et al.* (en prép.)].

L'échelle ne s'applique ni aux genres et rangs secondaires associés (aux exceptions près des taxons supraspécifiques non détaillés au rang d'espèce ou encore pour lesquels une information au rang spécifique n'est actuellement pas possible), ni aux taxons indigènes ou supposés indigènes (I, I?), ni aux taxons cités par erreur. Dans ces derniers cas, un code "X" (= "non applicable") est porté.

In fine, l'échelle concerne les taxons exotiques, ainsi que, dans le doute, les taxons cryptogènes.

Échelle proposée (LAVERGNE C. - 2016, adapté à l'Index de la Flore vasculaire de

5 : taxon très envahissant en milieu naturel avec impact avéré ou supposé
4 : taxon envahissant en milieu naturel avec impact modéré ou non connu
3 : taxon envahissant dans les milieux anthropisés (espèces adventices incluses)
3+ : taxon envahissant dans les milieux anthropisés et présent dans certains milieux naturels sans être pour le moment envahissant (espèces émergentes)
2 : taxon potentiellement envahissant, cultivé ou non cultivé, naturalisé et connu pour être envahissant ailleurs dans d'autres régions ou îles du monde
2P : taxon potentiellement envahissant Préoccupant, cultivé ou non cultivé, naturalisé et <u>envahissant dans seulement 1-2 localités</u> , connu pour être envahissant ailleurs dans d'autres régions ou îles du monde
1 : taxon cultivé et/ou naturalisé non envahissant depuis plus d'un siècle
1P : taxon uniquement cultivé non envahissant, connu pour être envahissant ailleurs dans d'autres régions ou îles du monde, et susceptible d'envahir le territoire et de porter atteinte aux milieux naturels (analyse de risque non réalisée)
0 : taxon insuffisamment documenté ou non encore évalué

la Réunion)

Champ – Menace Réunion

Évaluation des menaces d'extinction d'un taxon à la Réunion suivant la dernière échelle de catégories de l'UICN (version 3.1, 2001) et leur adaptation au niveau régional (UICN 3.0, 2003). Cet indice est codifié, la traduction suit le code utilisé.

Catégories régionales UICN 2003

EX = taxon **éteint**.

EW = taxon **éteint à l'état sauvage**.

RE = taxon **éteint au niveau régional**.

CR = taxon **en danger critique d'extinction**.

EN = taxon **en danger**.

VU = taxon **vulnérable**.

NT = taxon **quasi menacé** ;

LC = taxon de **préoccupation mineure**.

DD = taxon **insuffisamment documenté**.

NA = évaluation **non applicable**

NE = taxon **non évalué**

Champ – Protection régionale

Information sur la protection réglementaire des végétaux dans le cadre de la législation française basée sur la Liste des espèces végétales protégées dans le

département de la Réunion au titre de l'Arrêté du 27 Octobre 2017, publié au Journal Officiel du 3 Décembre 2017.

Symbolique utilisée : **1** = taxon protégé au titre de l'arrêté du 27 Octobre 2017.

Les taxons non concernés par cette liste sont codés "0" (= "nul").

Champ – Détermination ZNIEFF

Taxons déterminants au titre des Z.N.I.E.F.F. de seconde génération (modernisation de l'inventaire ZNIEFF) validés au sein du CSRPN Réunion (2008). Ces taxons déterminants possèdent le code 1.

Les taxons attribués du code 2 constituent une liste complémentaire de taxons, qui bien que ne justifiant pas seuls un classement en ZNIEFF, présentent toutefois un certain intérêt à être citées dans l'inventaire (espèces endémiques communes de la Réunion, espèces indigènes protégées, etc).

Annexe 2 : Présentation et analyse des méthodes utilisées

CARACTERISTIQUES DE L'ETUDE

RECAPITULATIF DE LA COMMANDE

Référence	Devis ECODDEN N° PR191201b
Nom du client :	BARDOT
Libellé du devis :	Diagnostic écologique
Date de démarrage de l'étude (Ordre de service/commande)	21/01/2020
Date de rendu de l'étude	Rendu Phase 1 05/02/2020 Rendu Phase 2 à 7 10/03/2020

AUTEUR DE L'ETUDE

Organisme (BE)	Auteurs	Titre	Domaine d'intervention
EcoDDen (Mandataire)	Renaud MARTIN	Gérant – Ingénieur environnement Ecologue	Coordination de l'étude – Expertise écologique terrestre

EcoDDEN
100 RUE MEDARD
97438 SAINTE-MARIE
TEL : 0262.51.19.57
GSM : 0692.61.37.74
MAIL : RENAUD.MARTIN@ECODDEN.FR
SITE : WWW.ECODDEN.FR
SIRET: 535.100.341.00028



Ecologie - Développement Durable - Environnement

METHODOLOGIE DE REALISATION DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Afin d'évaluer les enjeux écologiques sur les espaces naturels et les espèces, un état initial fiable a été réalisé. A cette fin, trois sources de données ont été exploitées : la bibliographie (incluant les bases de données), les personnes ressources (experts reconnus, personnes possédant une connaissance particulière de la zone d'étude, ...) et les expertises de terrain.

Les sources bibliographiques utilisées

Toutes les sources bibliographiques, disponibles et mises à notre disposition, nécessaires à la réalisation de cette étude ont été consultées et exploitées. Celles-ci ont notamment permis d'orienter, de compléter et de renforcer les expertises menées.

Les sources bibliographiques utilisées sont présentées de manière exhaustive dans la partie sources bibliographiques en fin du rapport.

Les expertises de terrain

Les expertises de terrain avaient pour principal objet de dresser un état des lieux complet des milieux et espèces susceptibles d'être affectées par le projet. Par ailleurs, ces expertises ont permis de confirmer et de compléter les données recueillies aux phases précédentes sur les différentes thématiques à analyser et de réaliser un reportage photographique des sites.

Les expertises ont été aussi exhaustives que possible sur l'aire d'étude immédiate du projet. Cf. aires d'étude.

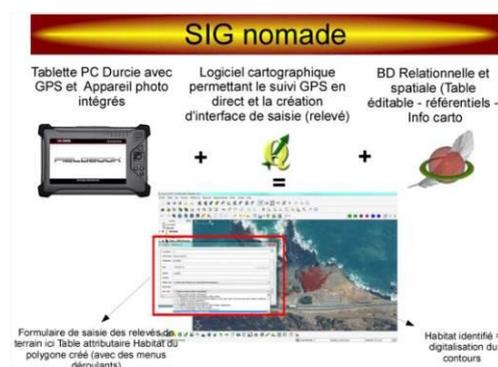
Méthodologie d'expertise par groupe et espèce

L'aire d'étude intègre l'ensemble des unités fonctionnelles des espèces, habitats en présence sur tout ou partie du site d'étude.

L'utilisation du SIG nomade a été dans ce cadre mis à profit afin de réaliser les relevés cartographiques et d'inventaires en direct.

Cette méthodologie mise en œuvre par EcoDDen consiste à utiliser une technologie de SIG nomade couplée avec un GPS permettant de réaliser directement sur le terrain, les inventaires, la saisie et la digitalisation cartographique des habitats.

La construction de la carte **en temps réel** et la visualisation de la carte sur le terrain permet d'augmenter la productivité et la qualité du résultat.



⊙ Inventaire de terrain : groupes et espèces visées selon l'objectif :

Règne	Groupe	Objectif/cible	Méthodologie
Végétal	Flore vasculaire	Inventaire des espèces végétales présentes Recherche d'espèces rares, patrimoniales, protégées et/ou hôtes d'une espèce animale (papillon)	Relevés directs en présence, absence avec géo-localisation
	Habitat	Caractériser les habitats et leur fonction Caractérisation phytosociologique des habitats afin de les recouper avec la typologie utilisée et de déterminer la valeur patrimoniale de l'habitat et son état sanitaire (taux de recouvrement par les espèces exotiques envahissantes). Réaliser une cartographie précise et fonctionnelle des unités de végétation	Relevés phyto-sociologiques simplifiés Géo localisation des unités de végétation et délimitation cartographique

Règne	Groupe	Objectif/cible	Méthodologie
Animal	Avifaune Oiseaux forestiers Rapaces Passereaux actifs	Déterminer les cortèges en présence, leur aire d'influence et leur interrelation avérée ou potentielle avec le site d'étude : alimentation, refuge, nidification, reproduction, passage, ... Mettre en évidence les potentialités du site pour les espèces nicheuses	IKA (Indice Kilométrique d'Abondance) et/ou IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) (I.P.A., Blondel, Ferry&Frochot, 1970) le long de transects Identification des comportements, recherche d'indices de présence de couples d'espèces nichant, ...
	Oiseaux marins	Identifier les axes de passages des puffins et pétrels Evaluer leurs interférences avec le site d'étude.	Récolte de données bibliographique
	Chiroptères	Identifier les espèces présentes et leur interrelation avec le site d'étude Ecoute active à l'aide d'un détecteur à ultrason Petterson M500	Recherche des gîtes diurnes et ceux propices à l'installation de colonies d'hivernage ou de reproduction
	Reptiles	Identifier les espèces présentes et leur interrelation avec le site d'étude Recherche des espèces remarquables et protégées et notamment du <i>Phelsuma borbonica</i> potentiellement présent	Relevés de terrain Identification des comportements Synthèse bibliographique et consultation
	Insectes	Identifier les papillons de jour et les plantes dont se nourrissent leurs chenilles (« plantes hôtes »), les papillons étant à ce jour les seules espèces protégées d'entomofaune concernées. Identifier les espèces les plus simples à identifier (papillons protégées, libellules, charançons, Phasmes, ...) et leur interrelation avec le site d'étude	Relevés de terrain au cours des prospections sur les autres groupes (pas de protocole d'étude particulier) Synthèse bibliographique par comparaison avec les relevés floristiques notamment et la qualité des habitats recensés

Tous les relevés réalisés lors des expertises de terrain ont été géo-localisés à l'aide d'un GPS : localisation des points d'écoute, des transects, des espèces végétales patrimoniales, des sites de nidification, des contours d'habitat, ...



Les dates de prospections

Date	Objet	Site/Secteur prospecté	Conditions météorologiques
29/01/2020	Tous groupes	Ensemble du site	Beau temps
19/02/2020	Chiroptères et Oiseaux marins	Ensemble du site	Beau temps

Evaluation de la valeur patrimoniale des habitats et espèces recensées

Les habitats et espèces inventoriés ont été analysés au regard des listes et autres critères et référentiels visant à évaluer leur statut et patrimonialité à l'échelle régionale, nationale et internationale : rareté, endémicité, protection, menace, ...

Le degré de rareté (mondiale ou régionale) et la nature de la rareté des espèces et des habitats rencontrés (niveau local, départemental en fonction du nombre de station(s), importance numérique des populations, superficie actuelle par rapport à la superficie d'origine, a ainsi été évalués.

De la même manière la qualité des habitats et notamment leur état sanitaire en comparaison avec les descriptions (cahier des habitats) existants permet de pondérer l'évaluation.

L'analyse et la démarche d'évaluation de l'intérêt des habitats sont présentés dans le corps du rapport en préambule des cartes illustratives.

⊙ La typologie et les référentiels utilisés :

Les derniers référentiels taxonomiques seront bien évidemment utilisés pour identifier précisément les espèces et habitats recensés.

La flore

Les espèces végétales ont été dans la mesure du possible déterminées au rang de sous-espèces. Concernant la taxonomie et les noms scientifiques validés, nous nous référons à l'Index de la flore vasculaire de la Réunion réalisé par le CBNM et régulièrement mis à jour (<http://flore.cbnm.org>). Cet index donne également des informations essentielles pour l'évaluation patrimoniale de l'espèce.

Les habitats

Les habitats ont été identifiés et caractérisés selon :

- La typologie des habitats de la Réunion (Strasberg et al. 2000) validée par le CSRPN (2010 ou version ultérieure) – Corine BIOTOPE 2010 – à 2 ou 3 décimales selon l'importance des enjeux
- La typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion, version de décembre 2011.
- Les cahiers d'habitats de La Réunion du CBNM, 2011 - 2014.

Faune

Les derniers référentiels et nomenclatures des différents groupes d'espèce seront utilisés dont le dernier référentiel taxonomique (TAXREF V4.0) de l'INPN.

Les listes patrimoniales suivantes ont été mises à profit :

- La liste des espèces protégées selon les arrêtés en vigueur.
- La liste des espèces en voie de protection (selon disponibilité par la DEAL).
- Les listes des espèces déterminantes de ZNIEFF.
- La liste rouge des espèces végétales menacées à La Réunion, IUCN 2010.
- La liste rouge de la Faune à La Réunion, IUCN 2010.
- La liste des espèces et habitats REDOM (Réseau Ecologique des DOM).

La cartographie des données recueillies

L'ensemble des données et informations recueillies lors des campagnes de terrain ainsi que leur analyse et synthèse ont été cartographiés à l'échelle la plus appropriée.

Géo-référencement des photographies :

De même, les photos d'illustration des espèces et habitats patrimoniaux ont d'une manière générale été géo-référencées.

Format, projection et unité des données

Les fichiers ont été transmis au maître d'ouvrage aux formats souhaités et pris en charge par le logiciel de cartographie Quantum GIS, le format de fichier vecteur standard étant le Shape file ESRI (.shp, .dbf, .shx, ...).

Le système de projection géographique utilisé a été le système RGR 92 – UTM 40 Sud (WGS 84).

Numérisation

La digitalisation des cartes a été réalisée à l'échelle la plus appropriée et souhaitée par le maître d'ouvrage (1/5000, 1/2500, ...).

Précisions sur les données cartographiques produites :

Les données cartographiques dont le pointage des espèces végétales patrimoniales au GPS, ont une précision comprise entre 1 et 5 m selon l'importance du couvert forestier, de la couche nuageuse ou de la présence de remparts à proximité.

Aussi, les données cartographiques ne peuvent être utilisées de la même manière qu'un plan et relevé de géomètre. Il est recommandé pour les formations d'intérêt ou espèces végétales patrimoniales éventuellement concernées par le projet de les faire localiser par le géomètre de l'opération, afin que le géo-référencement soit adapté et identique au plan topo.

Les difficultés rencontrées

La saisonnalité biologique et phénologique et l'identification des espèces :

A noter que certains groupes ou certaines familles d'espèces nécessitent la réalisation d'investigation de terrain à certaines périodes jugées favorables pour leur identification. C'est le cas notamment de certaines orchidées, poacées mais également des oiseaux marins, de certaines espèces marines, des chiroptères... D'une manière générale il est recommandé de réaliser les prospections sur un cycle annuel. Par ailleurs, la période la plus favorable à l'identification de l'ensemble des groupes d'espèces est globalement concentrée en été de novembre à mars.

Sur la zone d'étude compte tenu des dates de prospection, la saisonnalité biologique et phénologique n'a pas été un facteur limitant.

L'accessibilité :

La densité végétale par endroit ainsi que les barres rocheuses ont rendu les prospections difficiles sur certains secteurs.

Bibliographie

- BARATAUD & GIOSA 2009, Identification et écologie acoustique des chiroptères de la Réunion, 2009.
- BARAU A., BARRE N., JOUANIN C., 2005. – Oiseaux de La Réunion. Ed. Orphie. 207 p.
- BIOTOPE, 2011 – Atlas de la biodiversité de la Commune de la Plaine des Palmistes – volet habitat et flore et volet faune.
- BLANCHARD F., 2000.- Guide des milieux naturels La Réunion – Maurice – Rodrigues, Éd. Ulmer, 384 p.
- BOSSER J., CADET T., GUÉHO J. & MARAIS W. (coord.) 1976-(2009).- Flore des Mascareignes [La Réunion, Maurice, Rodrigues], Sugar Industry Research Institute (Mauritius), Institut de Recherche pour le Développement (IRD, Paris), Royal Botanic Gardens (Kew), 26 vol. parus.
- BOULLET V. 2008.- Notice de l'Index de la Flore vasculaire de La Réunion – Version 2008.1., Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu (La Réunion), format numérique Word 2003, 49 p.
- CADET T., 1977. – La végétation de l'île de La Réunion: Étude phytocéologique et phytosociologique. Thèse de Doctorat d'état, Université Aix Marseille III, 2 vols, I Texte : 362 p., II Annexes Réimpression 1980, Imprimerie Cazal, Saint-Denis de La Réunion.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (BOULLET V. coord.) 2008. – Index de la flore vasculaire de La Réunion (Trachéophytes) : statuts, menaces et protections, Version 2008.1 (mise à jour du 15 septembre 2008), Conservatoire Botanique National de Mascarin, Saint-Leu (La Réunion), format numérique Excel 2003.
- DUPONT J., GIRARD J-C., GUINET M., 1989 – Flore en détresse, le livre rouge des plantes indigènes menacées à La Réunion, SREPEN, 133 p.
- FISCHESSE B., DUPUIS-TATE M-F., 2007 – Le Guide Illustré de l'Ecologie, Edition de la Martinière, 350 p.
- FITTER R., FITTER A., FARRER A., 2003 – Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Toutes les herbes d'Europe, Les Guides du Naturaliste – Edition delachaux et niestlé, 256 p.
- GRANGAUD E., 2010. – Guide des fougères et plantes alliées des Mascareignes –La Réunion, Maurice et Rodrigues. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 432 p.
- GRONTMIJ / ECOMED, 2014 – Etude de faisabilité technique et règlementaire pour la restructuration du site touristique du « Puits des Anglais » à Saint-Philippe
- HIVERT J., 2003. - Plantes exotiques envahissantes, État des méthodes de lutte mises en oeuvre par l'Office Nationale des Forêts à La Réunion, 319p
- JUMAUX G., QUETELARD H., ROY D., 2011 – Atlas climatique de La Réunion. Météo-France,132 p.
- LACOSTE M., DELBOSC P., & PICOT F. 2011 (a) – Typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion, CBNM, 67 p.
- MARTIRE D., 2010. – Les Libellules et Ephémères de La Réunion. Biotope édition (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 71 p.
- MISSION CREATION DU PARC NATIONAL DES HAUTS DE LA REUNION, 2003 – « Premiers éléments de connaissance du Patrimoine naturel indigène des Hauts de la Réunion », Document collectif, coordination Lucien TRON, 256 pages.
- PROBST J-M., 2002. – faune indigène protégée de l'île de la Réunion, Editions Nature et Patrimoine.
- RIBES-BEAUDEMOULIN S. & all., – Collections Biodiversité Réunion – Les insectes, Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion, Département de la Réunion, 96 p.
- RIBES-BEAUDEMOULIN S. & all., – Collections Biodiversité Réunion – Les milieux naturels, Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion, Département de la Réunion, 96 p.
- RIBES-BEAUDEMOULIN S. & all., – Collections Biodiversité Réunion – Les oiseaux, Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion, Département de la Réunion, 96 p.
- RIGOLOT E., 2002 – Du plan départemental à la coupe de combustible, Guide méthodologique et pratique, Réseau Coupures de combustible, 48 p.
- RIVALS P., 1989. – Histoire géologique de l'île de La Réunion, Azalées Éditions, 384 p.
- ROCHAT J., MARTIRE D., 2008. – Les papillons de La Réunion et leurs chenilles. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 496 p.
- SANCHEZ, M., PROBST, J. (2011): Distribution and conservation status of the Manapany day gecko, *Phelsuma inexpectata* Mertens, 1966, an endemic threatened reptile from Réunion Island (Squamata : Gekkonidae). Cahiers Scientifiques de l'Océan Indien Occidental 2: 13–28.

SANCHEZ M. & CACERES S. 2011 - *Plan national d'actions en faveur du Gecko vert de Manapany Phelsuma inexpectata*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion. NOI/ONCFS, 137 pp + annexes.

SHAUER T., CASPARI C., 2007 – Guide Delachaux des plantes par la couleur, 1150 fleurs, graminées, arbres et arbustes, Les Guides du Naturaliste – Edition delachaux et niestlé, 496 p.

SOUBEYRAN Y., 2008. – Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'Outre-Mer. État des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité Français de l'UICN, Paris, France. 55p.

SREPEN / DEAL Réunion 2010, Etude de la pandanaie de la Plaine des Palmistes en vue de sa protection

STARSBERG D., 2001. – Typologie des milieux naturels de La Réunion, CBNM, fichier numérique.

TRIOLO J., 2005. - Guide pour la restauration écologique de la végétation indigène. ONF.87 p.

UICN, 2010 – La liste rouge des espèces menacées en France, Flore vasculaire de La Réunion – Dossier de presse – 16 décembre 2010, 27 p.

UICN, 2010 – La liste rouge des espèces menacées en France, Premiers résultats pour la faune de La Réunion – Dossier de presse – 1er juillet 2010, 27 p.

WEBOGRAPHIE

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN (BOULLET V., GIGORD L. coord.) 2011. en ligne.- Index de la flore vasculaire de La Réunion(Trachéophytes) statuts, menaces et protections. - . Adresse internet : <http://flore.cbnm.org>.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE MASCARIN, 2012 – Mascarine Cadetiana II. Adresse internet : <http://mascarine.cbnm.org/>

CIRAD, 2008 – Arbres, arbustes de la Forêt réunionnaise – Description et méthodes de multiplication. Adresse internet : <http://arbres-reunion.cirad.fr/>

SEOR, 2008. Société d'Études Ornithologiques de La Réunion. Adresse internet : http://www.seor.fr/fiches_oiseaux.php.

GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE, 2011.-. *Rattus rattus*. Global Invasive Species Database. Adresse internet : <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE. DEAL Réunion. Adresse internet : <http://www.reunion.ecologie.gouv.fr/>

PARC NATIONAL DE LA REUNION. – Site officiel du Parc National de La Réunion. Adresse internet : <http://www.reunionparcnational.fr>

<http://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html>

Defense Meteorological Satellite Program - Operational Linescan System

<http://earthobservatory.nasa.gov/>