

Centrale photovoltaïque "Bras Sec" à la Plaine des Cafres au Tampon

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DE L'ARTICLE L. 411- 2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

FLORE :

PELLAEA ANGULOSA



RAPPORT V4 DU 01/07/2022



SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Emetteur :



100 rue Medard – 97438 Sainte-Marie

Tel : 0692 61 37 74

Renaud.martin@ecodden.fr

Référence				
REDACTEUR - NOM / ORGANISME	DATE	REFERENCE	Motif révision	REVISION
Renaud MARTIN / ECODDEN	19/05/2022	Dérogation-L.411-2-CE_PV BRAS SEC-P2bie-3_EcoDDen_V1a.docx		0
Renaud MARTIN / ECODDEN	07/06/2022	Dérogation-L.411-2-CE_PV BRAS SEC_EcoDDen_V2a.docx	Retour Akuo	1
Renaud MARTIN / ECODDEN	29/06/2022	Dérogation-L.411-2-CE_PV BRAS SEC_EcoDDen_V3a.docx	Retour Akuo et DEAL	2
Renaud MARTIN / ECODDEN	01/07/2022	Dérogation-L.411-2-CE_PV BRAS SEC_EcoDDen_V4.docx	Retour Ecostratégie	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 :

PARTIE 1 –CONTEXTE DE LA DEMANDE	7
I. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION.....	7
II. PRESENTATION DU DEMANDEUR.....	9
III. RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	11
III.1. Rappel du principe d’interdiction de destruction des espèces protégées.....	11
III.2. La possibilité de dérogation à l’interdiction de destruction d’espèces protégées.....	12
IV. PRESENTATION DE L’ESPECE SOUMISE A DEROGATION.....	13
PARTIE 2 –PRESENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION	15
I. DESCRIPTION DU PROJET	15
I.1. Objectifs du projet.....	15
I.4. Description des travaux.....	21
II. JUSTIFICATION DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L’ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L’ENVIRONNEMENT.....	23
Un projet social et économique d’intérêt général	23
Absence de solutions alternatives	25
Maintien de l’état de conservation favorable de l’espèce dans son aire de répartition naturelle	28
PARTIE 3 – METHODOLOGIE.....	30
Présentation des aires d’étude écologique.....	30
Méthode d’inventaire pour l’étude écologique	32
PARTIE 4 – DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE.....	39
Les espaces naturels au SAR	39
L’arrête préfectoral de protection du biotope du petrel noir de bourbon .	40
Le Parc National de La Réunion.....	41
Les zones naturelles d’intérêts écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).....	42
Les zones humides.....	42
II.4. Les formations végétales.....	45
II.5. Les espèces végétales.....	48

II.6. Conclusion et synthèse des formations et espèces végétales recensées.....	50
II.7. Les oiseaux terrestres.....	52
II.8. Les mammifères.....	55
II.9. L'entomofaune (Approche)	56
II.10. Les mollusques	58
II.11. Les reptiles et batraciens.....	58
II.12. Synthèse de l'intérêt des habitats pour la faune terrestre	60
II.13. Les continuités écologiques – la trame terrestre	62
II.14. Synthèse de l'intérêt des milieux naturels terrestres.....	64
III. LE BUSARD DE MAILLARD – <i>CIRCUS MAILLARDI</i>	66
III.1. Etat des connaissances sur le Busard de Maillard.....	66
III.2. Le busard de Maillard sur la zone d'étude.....	67
III.3. Les continuités écologiques – la trame Aérienne – Le Busard de Maillard	68
IV. LES OISEAUX MARINS.....	70
IV.1. Le Pétrel de Barau - <i>Pterodroma barau</i> (Jouanin, 1964).....	70
IV.2. Le Pétrel Noir de Bourbon - <i>Pseudobulweria aterrima</i>	72
IV.3. Les Puffins	74
IV.4. Le Paille en queue à bec jaune – <i>Phaethon lepturus</i>	75
IV.2. Synthèse de l'intérêt patrimonial/écologique de la zone d'étude	78
PARTIE 5 –ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARII ETUDIES	80
PARTIE 6 –SCENARIO DE REFERENCE – EVOLUTION PROBABLE DES MILIEUX NATURELS EN L'ABSENCE ET EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	84
PARTIE 7 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LES ECOSYSTEMES NATURELS	86
PARTIE 8 - LES MESURES E.R. – EVITEMENT- REDUCTION	96
Les mesures D'EVITEMENT des impacts	96
Les mesures de réduction des impacts.....	103
PARITE 9 – REEVALUATION DES IMPACTS APRES MESURE ET MISE EN EVIDENCE DES IMPACTS RESIDUELS	108
Méthode d'évaluation des impacts résiduels.....	108
Réévaluation des impacts après mesure et mise en évidence des impacts résiduels.....	108



Conclusion.....	117
PARTIE 10 – MESURE DE COMPENSATION ET D’ACCOMPAGNEMENT	118
La mesure compensatoire.....	118
Les mesures D’accompagnement.....	130
PARTIE 11 – PRESENTATION SYNTHETIQUE DE LA DEMARCHE E, R, C, A VIS-A-VIS DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES ET DES MICRO-HABITATS ASSOCIES.....	133
PARTIE 11 – CONCLUSION	135

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d’étude	137
Annexe 2 : Principe d’évaluation de l’intérêt des habitats (EcoDDen, 2019)	142

Liste des cartes

Carte 1 : Occurrence de <i>Pellaea angulosa</i> à l’échelle mondiale (source : https://www.gbif.org)	14
Carte 2 : Observations de <i>Pellaea angulosa</i> à La Réunion (base borbonica)	14
Carte 3 : Localisation de L’aire d’étude	31
Carte 4 : Cartographie des espaces selon le SAR 2011	40
Carte 5 : Cartographie des stratégies et orientations de protection des espaces naturels.....	44
Carte 6 : Cartographie des formations et espèces végétales	51
Carte 7 : Intérêt des milieux pour la faune et des observations réalisées	61
Carte 8 : Cartographie des continuités écologiques – Trame terrestre (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)	63
Carte 9 : Intérêt de conservation des milieux terrestres	65
Carte 10 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Le Busard de Maillard (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014) et des observations et données recensées	69
Carte 11 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Les oiseaux marins (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)	77
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.....	79
Carte 13 : Cartographie des impacts du projet sur la flore et les formations végétales	95
Carte 14 : Cartographie illustrative de la mesure C2-1b : Préservation et restauration par lutte contre les EEE au droit des zones d’occurrence des fougères	120

Carte 15 : Cartographie illustrative de la mesure C1-1a : Renaturation d’habitats favorables aux fougères – Phasage annuel de principe	123
Carte 16 : Cartographie illustrative de la mesure C2-2f : Restauration de la ripisylve	129
Carte 17 : Cartographie de synthèse des mesures E, R, C, A mises en œuvre pour la préservation des fougères protégées.....	134

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau de présentation des habitats concernés et de leur évaluation patrimoniale.....	47
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)	54
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)	55
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)	55
Tableau 5 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de lépidoptères recensées ou susceptibles d’être présentes (plante hôte)	57
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)	59

PARTIE 1 – CONTEXTE DE LA DEMANDE

I. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

Le projet de la centrale photovoltaïque d'une surface totale de 7ha, est situé 275 chemin Henri Cabeu, au lieu-dit Bras-Sec à la Plaine des Cafres, sur la commune du Tampon, en milieu rural et agricole, en dehors de l'urbanisation qui suit la RN3 à l'Est/Sud-Est.

Les études d'évaluation environnementale requises dans le cadre de ce projet et notamment les expertises écologiques réalisées par EcoDDen sur le site a révélé la présence d'espèces protégées :

- **3 espèces végétales protégées** sur les emprises du projet, il s'agit de :
 - *Pellaea angulosa*, très abondante sur la zone d'étude le long de blocs/barres rocheux exposés en partie haute du site avec 93 stations d'au moins un individu recensé en mélange avec *Pellaea viridis* qui est commune. Deux stations sont concernées par le projet.
 - *Doryopteris pedatoïdes*, avec 3 stations d'un individu en limite d'emprise du projet. Ces stations sont conservées.
 - *Pteris linearis*, avec 1 station d'un individu recensée. Cette station est conservée.

Seules 2 stations de *Pellaea angulosa* sont concernées par les dernières emprises validées du projet, qui ont été plusieurs fois adaptées (réduction d'emprise) au grès des découvertes des nombreuses stations d'espèces protégées, afin de les éviter.

La présence de ces deux stations de *Pellaea angulosa*, déclenche une procédure règlementaire spécifique, à savoir la réalisation d'un dossier de demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement du fait de l'inscription de celles-ci à l'arrêté ministériel du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion.

Au regard des caractéristiques techniques du projet, il semble possible d'intégrer le projet au droit des stations sans leur porter atteinte. Néanmoins, malgré les précautions de rigueur lors de la phase travaux, des impacts peuvent être engendrés.

Cette demande de dérogation porte sur l'ensemble des impacts que pourraient subir ces espèces protégées, à savoir, dans le cas de ce projet :

- **La destruction d'individus de cette espèces végétales protégées (voir cerfa n°13617*01)**
- **Le déplacement d'individus de cette espèces végétales protégées (voir cerfa n°13616*01)**

Ce dossier, instruit par la DEAL, sera soumis au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN), qui donneront un avis sur l'opportunité du projet vis-à-vis de la préservation du bon état de conservation des espèces



protégées recensées. Si besoin, un avis complémentaire pourra être donné par le Conseil National Scientifique de la Nature. C'est *in fine* le Préfet de Département, sur la base des différents avis, qui donnera ou non l'autorisation de déroger au Code de l'Environnement.

Ce dossier a pour objet de présenter aux services instructeurs, le projet concerné, le diagnostic écologique de la zone, l'analyse des effets du projet sur les écosystèmes puis la définition des mesures ER, d'évitement, de réduction mis en œuvre avant d'aboutir à la mise en évidence des impacts résiduels et à la définition des mesures d'accompagnement et de compensation correspondantes.

II. PRESENTATION DU DEMANDEUR

AKUO ENERGY est un groupe français indépendant fondé en 2007 et contrôlé par ses dirigeants fondateurs. AKUO ENERGY INDIAN OCEAN est la filiale réunionnaise du groupe AKUO, coordonnant depuis plus de 10 ans les activités du groupe sur l'ensemble de l'Océan Indien (La Réunion, Maurice, Mayotte et Madagascar). AKIO est représentée par son Directeur Général, Xavier Ducret. L'organisation du groupe est très décentralisée pour répondre aux besoins des territoires et met à disposition des expertises basées au siège, à Paris.

Au total, 13 projets photovoltaïques sont actuellement en construction ou en exploitation dans la zone Océan Indien, pour une capacité totale de 55 MW solaire et 18 MWh de stockage, dont une centrale à Maurice et une centrale à Madagascar. La majorité des projets mettent en œuvre le concept d'Agrienergie, qui consiste à conjuguer les productions énergétiques et agricoles pour conforter l'aménagement des territoires sensibles et maximiser la valorisation des espaces productifs. Ces projets sont tous exploités par la société Austral Energy Maintenance.

En effet, Akuo Indian Ocean travaille en synergie avec deux autres entités du groupe présentes sur le territoire réunionnais :

- Austral Energy Maintenance qui exploite et maintient toutes les centrales durant toute la durée du contrat d'achat avec le gestionnaire du réseau électrique local ;
- Agriterra, qui s'occupe de l'entretien végétal des sites et exploite la partie agricole de certaines centrales.



C'est la société de projet FPV HERBES BLANCHES détenue à 100% par AKUO Energy Indian Ocean qui aura en charge la construction de la centrale photovoltaïque de Bras Sec.



Raison sociale	FPV HERBES BLANCHES
Forme juridique	Société à responsabilité limitée (Société à associé unique)
N° de SIRET	824 350 847 R.C.S S
Code APE	7112B
Capital social	1000 Euros
Adresse	48 Chemin Cachalot 97410 Saint-Pierre
Coordonnées	02 62 57 06 25
Directeur général	Xavier DUCRET
Responsable technique du suivi du projet	Daouda KOULIBALY koulibaly@akuoenergy.com – 06 92 36 76 36

III. RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

III.1. RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION DES ESPECES PROTEGEES

La préservation du patrimoine biologique est un impératif majeur des politiques environnementales. Elle se fixe en particulier pour objectif de restaurer et de maintenir l'état de conservation des espèces les plus menacées. A cet effet, à l'image de différentes dispositions internationales et communautaires, l'article L. 411-1 du Code de l'environnement prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel.

Concernant ces espèces, il est notamment interdit de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser. Ces interdictions peuvent s'étendre aux habitats des espèces protégées pour lesquelles la réglementation peut prévoir des interdictions de destruction, de dégradation et d'altération. Le non-respect de ces règles fait l'objet de sanctions pénales, prévues à l'article L. 415-3 d.

Ces interdictions doivent être impérativement respectées dans la conduite des activités et des projets d'aménagements et d'infrastructures qui doivent être conçus et menés à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages ainsi strictement protégées.

En l'absence d'autre solution alternative satisfaisante, une demande de dérogation à ces interdictions peuvent en application de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement être réalisée.

A La Réunion, les espèces végétales et animales sont protégées par les arrêtés ministériels suivants :

- **Protection des espèces végétales** : Arrêté ministériel du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion
- **Protection des espèces animales vertébrés** : Arrêté ministériel du 12 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion.
- **Protection de espèces d'insectes** : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des insectes de la Réunion protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Conformément à ces arrêtés : « sont interdit, en tout temps et sur tout le territoire de La Réunion, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente et l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces protégées. »

III.2. LA POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

La délivrance de dérogations à ces interdictions peut être accordée dans certains cas conformément à l'article L 411-2 du Code de l'environnement à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. Ces dérogations relèvent, sauf dans certains cas, de la compétence du préfet (art R. 411-6).

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :
« 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, pouvant être évaluée par une tierce expertise menée, à la demande de l'autorité compétente, par un organisme extérieur choisi en accord avec elle, aux frais du pétitionnaire, et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens. »

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées. En l'absence d'étude d'impact, la décision est prise après avis consultatif du Conseil Scientifique Régional pour la Protection de la Nature (CSRPN).

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

1. La demande doit s'inscrire dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur tel que défini précédemment, incluant notamment l'intérêt pour la santé publique,
2. Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
3. La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

IV. PRESENTATION DE L'ESPECE SOUMISE A DEROGATION

Suite à la réévaluation des impacts après application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, il s'avère qu'il réside potentiellement un impact résiduel significatif sur 2 stations d'un seul individu d'une espèce végétale protégée.

Aussi il a été décidé de présenter ces espèces à la demande de dérogation.

Pellaea angulosa

Statut mondial :

Non évaluée.

Statut Régional :

Espèce protégée par l'arrêté ministériel du 27/10/2017.

En Danger d'extinction (EN) selon l'IUCN (IUCN, 2010).

Déterminante de ZNIEFF.



Description :

Petite fougère indigène de la famille des Pteridaceae, la Pellée anguleuse est une espèce indigène peu commune à La Réunion et présente également à Madagascar, aux Seychelles, en Afrique australe et orientale jusqu'en Tanzanie et à Maurice. Cette fougère est typique des milieux ouverts de moyenne altitude à tendance semi-xérophile et est connue pour être présente sur la localité de Bras sec. Fougère au rhizome brun à noir à marge claire, court, rampant, couvert d'écaillés sub-entières, les pennes sont imparipennées, atteignant 30 cm de large et 36 de long cm, on la distingue de *Pellaea viridis* notamment par ses nervures indistinctes et anastomosées. Les sores sont linéaires, marginaux, à indusie membraneuse, continue et entière.

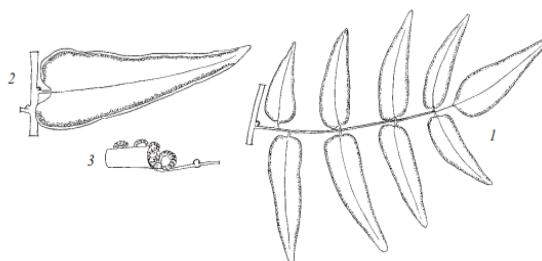


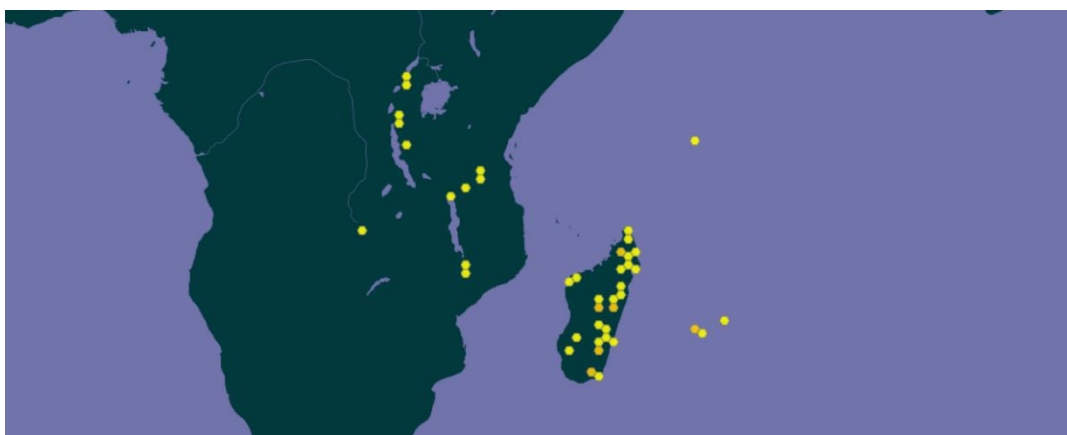
Figure 1 : Penne et schéma de l'indusie de *Pellaea angulosa* (Flore des Mascareignes)

Répartition mondiale :

Présente à La Réunion, à Maurice, à Madagascar, aux Seychelles, en Afrique du Sud, en Tanzanie, au Mozambique, au Malawi et à l'est du Zimbabwe.

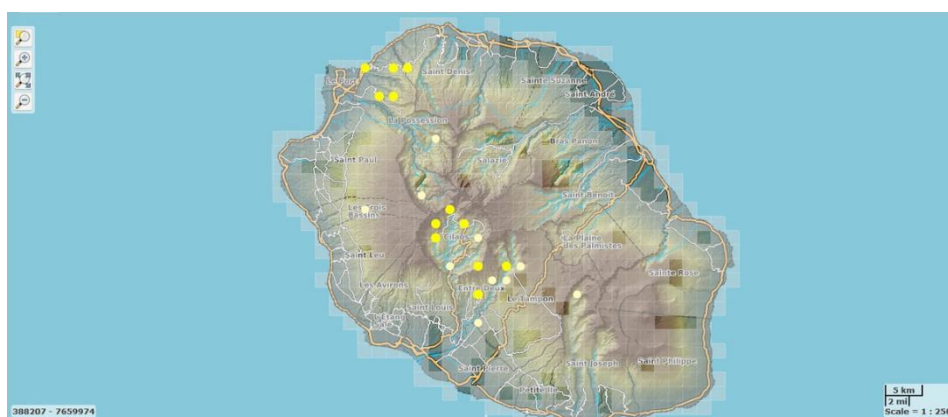
L'IUCN la classe en danger (EN) à la Réunion.

Carte 1 : Occurrence de *Pellaea angulosa* à l'échelle mondiale (source : <https://www.gbif.org>)



Répartition régionale :

La base Mascarine Cadetiana et Borbonica recense 39 observations sur la planète du Tampon, à l'Entre Deux, Grand Bassin, Haute vallée de la rivière des Remparts, Trois Bassins, Dos d'Ane et la Montagne. La flore des Mascareignes cite d'autres localités où la plante a été recensées, à savoir, Salazie, Langevin, Bras des Etangs.



Carte 2 : Observations de *Pellaea angulosa* à La Réunion (base borbonica)

Etat des stations sur la zone du projet

Sur la zone d'étude, l'espèce *Pellaea angulosa* est très abondante le long de blocs/petites barres rocheuses exposés en partie haute du site en mélange avec *Pellaea viridis* qui est commune. 93 stations ont été recensées pour un nombre d'individus estimé à 200.

L'aire d'occurrence actuelle de cette espèce a été cartographiée.

Nombre de stations impactées par le projet

2 stations seront impactées soit 1,78 % des stations, avec un nombre d'individu de 2.

PARTIE 2 – PRÉSENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION

I. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet fait l'objet d'une présentation et d'une description détaillée dans le d'étude d'impact et les pièces annexes qui y sont jointes.

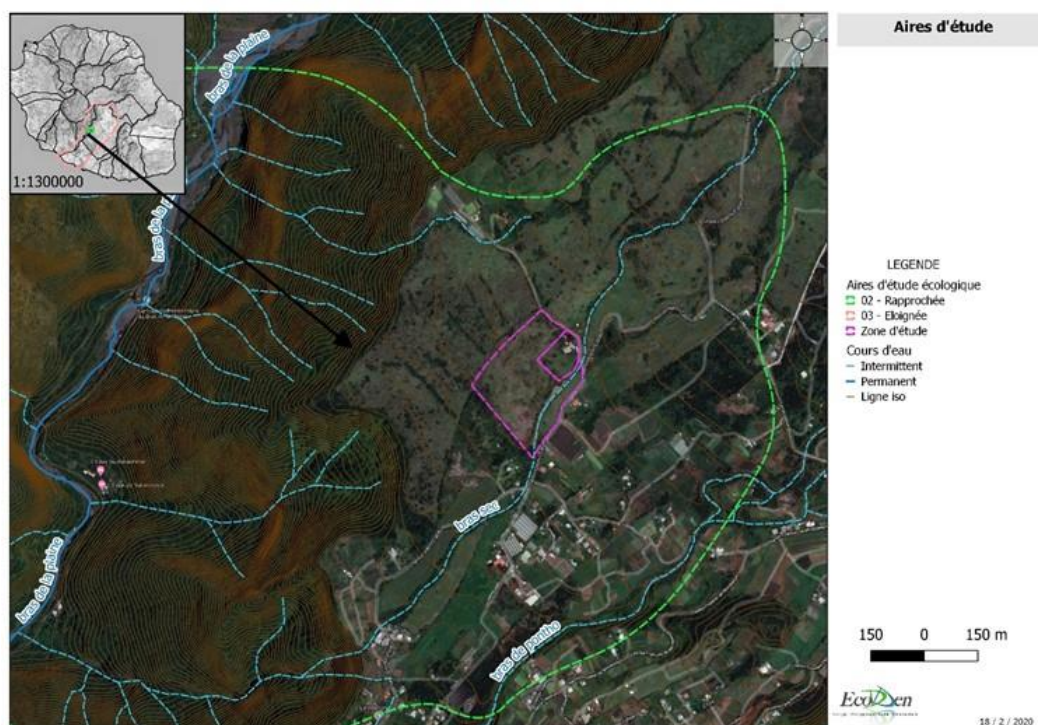
Sont repris ici que les éléments de synthèse.

I.1. OBJECTIFS DU PROJET

Situé sur une zone naturelle non exploitée, le projet envisage la création d'une centrale photovoltaïque au sol dans les Hauts du Tampon, au droit du lieudit Bras sec. Ce projet prendra partiellement place sur la parcelle cadastrale CV175 sur une emprise totale de 25 000 m².

Le projet de centrale photovoltaïque au sol avec système de stockage d'énergie porté par la société FPV HERBES BLANCHES a été nommé lauréat le 26 décembre 2020 de l'Appel d'Offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

Ainsi, la centrale devrait approximativement s'étendre sur 41% de la superficie totale de la parcelle concernée et avoir une puissance installée prévue d'environ 3 604 kWc.



Localisation du projet photovoltaïque de Bras sec

I.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

I.2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Puissance	3 604 kWp
Nombre de tables	468
GCR	70 %
Emprise projet	2,5 ha
Modules PV	Longi Solar - LR5-72HPH-550M (ou équivalent)
Nombre de modules	6 552
Onduleurs	HUAWEI - SUN2000-185KTL-H1
Nombre d'onduleurs	17

I.2.2. LES UNITES DE PRODUCTION D'ENERGIE

- **Les modules photovoltaïques**

Les modules photovoltaïques ont été sélectionnés à la suite d'une analyse comparative de plusieurs paramètres, notamment :

- Rendement – Pour maximiser la puissance installée ;
- Bilan Carbone – Pour maximiser la note de l'AO CRE ZNI (30 points sur 100) ;
- Prix – Pour maximiser la compétitivité des projets.

Les panneaux monocristallins LR5-72HPH-550M de Longi Solar (ou équivalent) d'une puissance nominale de 550 Wc, présentent le meilleur compromis. Chaque panneau mesure 2256 mm de long par 1133 mm de large sur 35 mm d'épaisseur. Il est composé de 9 rangées de 16 cellules monocristallines, soit 144 cellules.

Les panneaux sont disposés en portrait. Chaque table se compose de 2 panneaux en longueur et 7 en largeur. La centrale photovoltaïque sera composée de 34 rangées de tables, orientées au Est/Ouest, soit au total 468 tables.

- **La structure des tables**

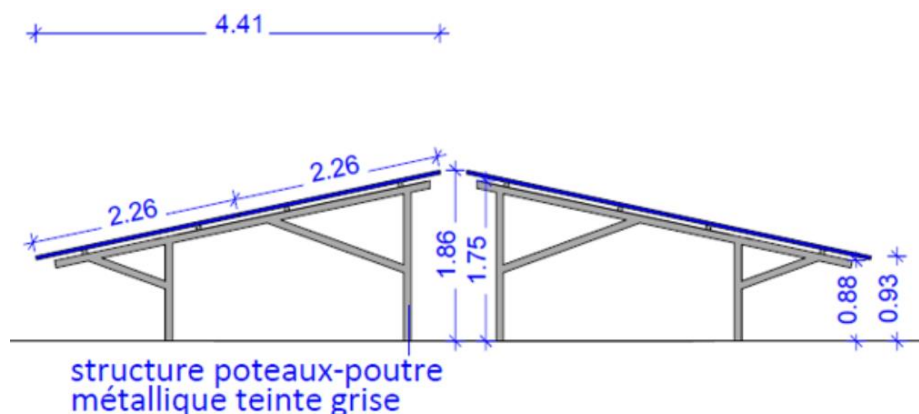
L'installation photovoltaïque consiste en l'implantation de tables photovoltaïques, comprenant chacune 2 modules en largeur et 7 en longueur, soit 14 modules pour une table de 4,5 x 7,95 m. Chaque module photovoltaïque est fixé individuellement à la structure métallique, elle-même fixée sur les pieux ancrés dans le sol.

Les éléments métalliques de la structure seront en aluminium ou en acier traité contre la corrosion (Magnelis ou galvanisation à chaud de 80µm d'épaisseur). La tenue à la corrosion des structures sera garantie sur minimum 30 ans.

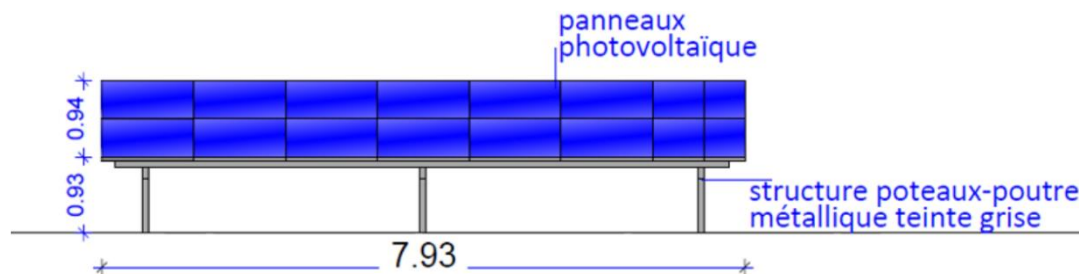
Les tables seront disposées en chapelle, avec un espacement de 1,5m entre chaque rangée afin d'optimiser au maximum la surface disponible et de permettre le déplacement des équipes de maintenance entre les rangées. Les panneaux seront inclinés de 12°, suivant deux orientations (Nord-Est et Sud-Ouest). L'agencement en chapelle et l'inclinaison de 12° des panneaux permet de minimiser l'effet venturi de surpression en face arrière des panneaux.

Les structures métalliques et leurs fondations sont dimensionnées par le calcul par un bureau d'étude spécialisé, qui sera mandaté par le contractant général qui effectuera les travaux, garantissant la résistance de l'installation, notamment aux vents cycloniques pour une durée de vie d'au moins 20 ans.

Aucun terrassement n'est prévu, le terrain étant déjà relativement plat.



Plan de principe des façades Ouest et Est



Plan de principe des façades Nord et Sud

- **L'ancrage au sol des panneaux**

Une étude géotechnique G2AVP a été réalisée au cours du 1er trimestre 2022 par GEOLITHE. Cette étude est fournie en annexe.

Cette dernière préconise la mise en place de systèmes de fondation de type superficiel (appui ponctuel et/ou filant) ancré au sein des sols d'assises de type basalte raide en place (F1). Il conviendra de s'ancrer au-delà de la première tranche de sol rapportée à ~ 0.6 m/TA et d'assurer un encastrement de principe des fondations au sein du basalte d'au moins 10 cm.



Mode de fixation/de fondation des tables

I.3. PLAN D'IMPLANTATION

Les scénarios d'implantation ont connu plusieurs phases d'évolutions afin de prendre en compte la présence du « tunnel Bleu » à l'Ouest de la parcelle et des stations de fougères protégées identifiées lors différentes phases de prospection. Au total, 5 scénarios d'implantation ont été produit, décrit en suivant :

- Scénario n° 1 :

La première version de l'implantation de la centrale photovoltaïque de Bras Sec s'inscrit sur la quasi-totalité des parcelles CV 175 et 160.

Une première analyse du site a permis de prendre en compte le cours d'eau temporaire du Bras Sec qui concentre des aléas inondation et mouvement de terrain relativement forts et de l'éviter. Notons que le projet se trouve ainsi en retrait du zonage d'inconstructibilité (zone R1) défini par le PPRn de la commune du Tampon. De même, la bande à l'Est du cours d'eau longeant le chemin Henri Cabeu (situé par ailleurs en zonage agricole au PLU) est directement écarté des possibilités d'implantation.

A ce stade du projet, AKUO ENERGY ne connaît pas encore l'existence du tunnel bleu à l'Ouest de l'Aire d'Etude Immédiate (AEI), ni que ce dernier fait l'objet de visites organisées par le prestataire touristique KOKAPAT RANDO. Dans cette première version, l'implantation qui remonte jusqu'au Nord dans la zone Nto1, prévoyait la démolition de l'ancienne bergerie.

L'accès à la centrale se fait depuis le Nord-Est de la parcelle, grâce à une piste périphérique faisant le tour de l'installation. Notons qu'une deuxième piste permet de traverser la centrale d'Est en Ouest.

La surface de cette première version de l'implantation de la centrale est de 5,4 ha. Le nombre de tables est de 474 pour une puissance de crête de 6 105,1 kWc. Quatre locaux techniques de 40 pieds sont positionnés le long du chemin au Nord.

- Scénario n° 2 :

L'évolution majeure sur ce deuxième scénario concerne la prise en compte de la présence du tunnel bleu à l'Ouest de la parcelle : une zone de dégagement de 15 mètres par rapport au tunnel permet d'éviter l'impact sur ce patrimoine géologique ainsi que sur l'activité de KOKAPAT qui en découle.

L'accès utilisé par KOKAPAT RANDO pour rejoindre le tunnel bleu est maintenu tandis qu'un deuxième accès réservé à la centrale est créé.

Sur cette version, il n'y a plus de piste centrale : seule une piste périphérique permet de faire le tour de l'installation. Du fait de la réduction du nombre de modules photovoltaïques, le nombre de locaux techniques passe à 3.

En effet, la diminution de la puissance installée génère une quantité de stockage moindre : le nombre de tables passe de 474 à 386, pour une puissance crête de 4 971,7 kWc, soit une diminution de 19,5% de la puissance totale installée.

- Scénario n° 3 :

Cette version du projet présente un périmètre restreint au Nord-Est. La limite de la centrale se trouve en retrait de l'ancienne bergerie afin de prendre en compte les ambitions de KOKAPAT RANDO de développer une activité touristique sur le secteur Nto1.

L'accès à la centrale se fait toujours depuis le Nord de la parcelle. Cependant, un chemin a été créé afin de pouvoir y accéder.

Cependant, cette implantation génère des impacts importants sur les stations de fougères protégées, conduisant ainsi à la définition d'un scénario n°4 où l'impact est considérablement réduit. Les différences d'impact écologique de ces scénarii sont effectivement notables pour le volet flore (v3 vs. v4).

Le nombre de locaux techniques (notamment de stockage) reste le même que pour le scénario n°2 bien que le nombre de tables soit passé de 386 à 320 pour une puissance crête de 4 121,6 kWc, soit une diminution de 17% par rapport à la v2 et de 32,5% par rapport à l'implantation initiale v1.

- Scénario n° 4 :

La version finale du projet présente un périmètre considérablement restreint au Nord/Nord-Est à la suite de la découverte de trois espèces de fougères protégées. Seul un évitement de ces stations est envisageable, conduisant, de fait, à une évolution importante de l'implantation.

L'accès à la centrale a été déplacé au Sud-Est de l'AEI afin d'éviter la mise en place d'un chemin traversant la flore protégée tout en préservant davantage l'activité touristique future de KOKAPAT RANDO. En revanche, ce nouvel accès nécessite la mise en place d'un ouvrage de franchissement au-dessus de la ravine de Bras Sec au Sud-Est. La création de cet ouvrage au-dessus d'un cours d'eau intermittent appartenant au Domaine Public Fluvial (DPF) implique la réalisation d'un Dossier Loi sur l'Eau (sous le régime de la déclaration).

Le design des tables a été modifié pour un design de type « chapelle » qui dégrade certes le productible mais présente une meilleure production annuelle (car la puissance installée se révèle plus élevée qu'avec des sheds classiques).

Les locaux techniques, toujours au nombre de trois, ainsi que le PdL ont été déplacés au Sud de l'implantation, à l'entrée du site.

Le nombre de tables est passé de 320 à 285 pour une puissance de crête de 3 933 kWc, soit une diminution de 4,6% par rapport à la v3 et de 35,6% par rapport à l'implantation initiale. L'emprise du projet à quant à elle été diminuée de plus de la moitié (51%).

Analyse comparative des différents scénarii relatifs à l'implantation de la centrale photovoltaïque au sol de Bras Sec (Source : AKUO Energy, de gauche à droite V1 du 03/01/20, V2 du 24/01/20, V3 du 14/04/20 et V4 du 12/05/20)

	Scénario n°1	Scénario n°2	Scénario n°3	Scénario n°4
				
Surface	5,4 ha	-	3,8 ha	2,6 ha
Parcelles cadastrales concernées	CV175 et CV160	CV175 et CV160	CV175 et CV160	CV175
Nombre de tables	474	386	320	286
Puissance crête	6 105,1 kWc	4 971,7 kWc	4 121,6 kWc	3 933 kWc
Prise en compte de l'environnement et évolution du projet	<p>Implantation sur la totalité des parcelles CV175 et CV160</p> <p>Prise en compte de la ravine (zonage PPRn, servitude de marchepied du cours d'eau classé DPF) et application de mesures d'évitement</p> <p>Evitement du secteur agricole situé à l'Est du cours d'eau</p>	<p>Prise en compte de la présence du tunnel bleu à l'Ouest et application d'une zone de dégagement de 15m (mesure d'évitement)</p>	<p>Prise en compte des ambitions de développement touristique du prestataire KOKAPAT RANDO au Nord-Est sur la parcelle CV160 (secteur Nto1 au PLU) et application de mesures d'évitement</p>	<p>Prise en compte des stations de fougères protégées et application de mesures d'évitement</p> <p>Réduction de la surface d'implantation en évitant autant que possible les stations relevées</p> <p>Préservation de l'activité touristique existante et future de KOKAPAT RANDO : évitement total de la zone Nto1 (PLU)</p> <p>Création d'un accès au Sud au-dessus du cours d'eau temporaire du Bras-Sec (ouvrage de franchissement)</p>

- Scénario n°5 :

À la suite de l'avis d'opportunité et à l'analyse de la complétude et de la recevabilité du projet transmis le 23 novembre 2021, AKUO ENERGY a de nouveau sollicité les bureaux d'études afin d'améliorer le contenu de l'étude d'impact en prenant en compte les remarques formulées sur les volets eau, biodiversité et paysage.

Un nouveau plan d'implantation a été réalisé en prenant en compte la localisation des stations de fougères protégées afin de les éviter totalement. À la suite de la diffusion de ce nouveau plan de calepinage, EcoDDen, en charge du volet naturel, a refait un passage sur le site en présence d'un géomètre afin de localiser précisément les stations de flore protégées. Deux nouvelles stations ont été identifiées lors de ce passage sur site réalisé en février 2022. Ces deux stations sont situées au cœur des emprises projetées.

Cette nouvelle implantation propose donc une emprise réduite au Nord-Est pour éviter les fougères protégées. L'orientation des panneaux a été changée : si l'agencement en chapelle a été maintenu, ils sont maintenant orientés Nord-Est – Sud-Ouest.

Le nombre de tables est passé de 320 à 468 pour une puissance de crête de 3 604 kWc, soit une diminution de 9,1% par rapport à la v4 et de 69% par rapport à l'implantation initiale. L'emprise du projet à quant à elle été diminuée de plus de la moitié (54%). Le nombre de poste de transformation est passé de 3 à 5.

L'étude hydraulique a étudié une variante pour réaliser la traversée de la ravine au regard des caractéristiques (géométriques, hydrologiques, etc.) et de la fréquence d'utilisation. L'option radier a finalement été retenue par le porteur de projet car elle se révèle moins impactante.

I.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

I.4.1. EN PHASE DE CONSTRUCTION

Les travaux de construction du projet, dont la durée est estimée de 6 à 9 mois environ, suivront le phasage approximatif suivant :

- Préparation du chantier : mise en place des voies d'accès et de la plateforme, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures. Une base de vie, composée de plusieurs Algecos, ainsi qu'une zone de stockage de matériel, seront installés sur le site dans l'emprise du chantier. La localisation et l'organisation de cette base de vie seront précisées par le chef de chantier, au démarrage de ce dernier.
- Ancrage des structures : À la suite des travaux préalables de préparation du site, les opérations d'ancrage des structures débiteront. Préalablement, une étude géotechnique sera lancée afin de définir la profondeur d'ancrage.
- Montage des supports : 2 semaines après le lancement des ancrages, le montage des supports sera initié.
- Pose des panneaux et câblage : 2 semaines après le début du montage des supports, les panneaux seront eux aussi mis en place ainsi que le câblage des installations.
- Finalisation des travaux : Une fois l'ensemble des phases précédentes terminées, les derniers temps seront consacrés aux travaux de finalisation de l'installation (finalisation des raccordements et tests électriques).

Il n'y aura pas de terrassement à l'exception de l'emplacement des locaux techniques et des pistes où un terrassement léger sera généré. Il n'y aura pas d'apport de terre extérieur mais des graviers et cailloux au niveau des pistes.

I.4.2. EN PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, aucuns travaux de grandes ampleurs ne sont prévus.

En cas de dommage important lié à un évènement extérieur de type cyclone, inondation ou incendie, alors des travaux seraient à prévoir. Ce type d'évènement ne permet pas de prévoir et d'estimer des durées de travaux car trop aléatoire.

II. JUSTIFICATION DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La délivrance de dérogations à ces interdictions peut être accordée dans certains cas conformément à l'article L 411-2 du Code de l'environnement.

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

4. La demande doit s'inscrire dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur tel que défini au 4 de l'article, incluant notamment l'intérêt pour la santé publique :
C) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
5. Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
6. La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

La justification du projet au regard de ces 3 conditions est réalisée en suivant.

UN PROJET SOCIAL ET ECONOMIQUE D'INTERET GENERAL

La centrale photovoltaïque de Bras sec s'inscrit pleinement dans le projet de développement durable et de l'autonomie énergétique de la Réunion

Alors que l'impact anthropique sur l'environnement devient de plus en plus prégnant, le réchauffement climatique, causé par les émissions de gaz à effets de serre (GES) en constante augmentation depuis l'ère industrielle, se présente comme un enjeu majeur du 21ème siècle.

D'une puissance crête **d'3,6 MWc**, la centrale photovoltaïque permettra de produire **5200 MWh/an**. Elle permettra de réduire les émissions de **3 679 CO2/an**, soit environ **73 580 tonnes** sur toute sa durée de vie (20 ans : durée du contrat de rachat), participant ainsi à la lutte contre le changement climatique (atténuation).

Ainsi, la centrale photovoltaïque de Bras Sec permettra **d'alimenter environ 1 433 ménages réunionnais** (sur l'hypothèse qu'un ménage est constitué de 4 personnes) permettant ainsi de réduire la part carbonée du mix énergétique de La Réunion.

Le présent projet, qui produira de l'énergie renouvelable localement répond aux objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) de La Réunion.

Enfin, le projet de centrale photovoltaïque au sol de Bras-Sec sur la commune du Tampon s'inscrit pleinement dans la LTECV (Loi de Transition Energétique et de Croissance Verte) permettant le développement des énergies renouvelables sur le territoire réunionnais, dans l'optique de la réduction des émissions de GES, et en accord, avec les politiques publiques locales.

II.1. INTERETS PUBLICS ET ECONOMIQUES

- **Une source de développement local**

La filière solaire est depuis quelques années en plein essor. De nombreux grands projets ont déjà vu le jour, et les politiques environnementales continuent à promouvoir ce développement. La création de parcs photovoltaïques permet la création d'emplois, notamment durant la phase de construction.

Aussi, la commune d'implantation peut utiliser le projet en matière de promotion territoriale pour relever le caractère innovant et engagé dans le domaine du développement durable du territoire. De la même manière, la phase de maintenance et de suivi génère une activité locale et des possibilités de formation et de création d'emplois locaux. Pour ces différentes raisons, les projets solaires, s'ils sont bien intégrés sur tous les aspects vus précédemment, sont généralement bien accueillis par les collectivités locales. A noter également qu'il s'agit de l'implantation d'une nouvelle activité économique sur l'intercommunalité (taxe IFRER revenant à la CdC, contribution CET versée à la commune).

- **Un projet conforme aux objectifs de la LTECV et de la PPE de La Réunion**

Comme décrit ci avant, le projet de centrale photovoltaïque au sol de Bras-Sec s'inscrit pleinement dans la LTECV en contribuant à l'augmentation de la part des énergies renouvelables sur le territoire réunionnais.

Il s'inscrit également dans les orientations de la PPE 2016-2023 de La Réunion « développer massivement la production d'électricité à partir des énergies renouvelables garanties (+190 %) dans le mix électrique avec comme objectif quantitatif de +20MW en 2018 et +30MW en 2023. L'objectif final étant l'autonomie électrique de l'île d'ici 2030 qui contribuera à l'objectif d'atteindre 50% de part EnR dans le mix énergétique électrique en 2020 et aller vers l'autonomie électrique en 2030.

- **Un projet peu impactant pour la santé humaine**

En effet, les projets de centrale photovoltaïque n'impactent pas directement et significativement la santé humaine.

En conclusions

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Bras-Sec sur la commune du Tampon s'inscrit dans une logique d'intérêt public majeur. En effet, ce parc photovoltaïque vise à produire et injecter sur le réseau électrique public, la totalité de l'énergie électrique produite via les émissions radiatives du soleil. Le projet vise à produire près de 5200 MWh d'électricité d'origine renouvelable, soit l'équivalent de la consommation électrique de plus de 1433 ménages réunionnais et la réduction des émissions de 3 679 CO2/an, soit environ 73 580 tonnes sur toute sa durée de vie (20 ans : durée du contrat de rachat), participant ainsi à la lutte contre le changement climatique (atténuation). Il s'inscrit pleinement dans la LTECV (Loi de Transition Energétique et de Croissance Verte) permettant le développement des énergies renouvelables sur le territoire réunionnais, dans l'optique de la réduction des émissions de GES, et en accord, avec les politiques publiques locales.

ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES

Le choix du site et de son implantation sont liées à la forte pression foncière sur l'île, à son éligibilité à l'appel d'offres de la Commission de Régularisation de l'Energie (CRE), aux sensibilités environnementales et physiques analysées et aux critères de sélection des sites d'accueil pour ce genre de projet.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol retenu – V5

AKUO Energy a mené une réflexion à l'échelle d'un territoire relativement vaste (La Réunion) afin d'identifier le terrain le plus apte à accueillir un projet de centrale photovoltaïque au sol compatible avec les prescriptions de l'Appel d'Offres (Juin 2020) de la CRE (Commission de Régulation de l'Energie). Après un ciblage relativement précis, le site de Bras-Sec dans les hauteurs du territoire communal du Tampon a été identifié.

II.2. FACTEURS PROPRES AUX SITES D'IMPLANTATION

- **Ensoleillement favorable**

Selon les données d'AKUO Energy, le site possède un potentiel d'irradiation solaire annuelle de 1 731 kWh/m², lui assurant une production énergétique intéressante. Par ailleurs, malgré plusieurs évolutions de la centrale, l'angle de radiation reste favorable avec une exposition Est-Ouest (optimisée avec une centrale en chapelle permettant de profiter des deux orientations et de maximiser la puissance crête).

- **Site non valorisé**

Selon le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune du Tampon, le projet de centrale photovoltaïque au sol s'inscrit en zone N. Il est situé en milieu rural, au niveau du bourg de Bras-Sec dans les hauts du Tampon, à proximité du rempart de la rivière du Bras de la Plaine qu'il surplombe. Le projet s'inscrit dans le secteur de la Plaine des Cafres, terre agricole qui a vu naître la filière élevage de La Réunion et constitue aujourd'hui le territoire de développement des activités bovins viande et bovins lait.

Bien que l'aire d'étude soit entourée de terrains agricoles, le site présente un faible potentiel agronomique ne lui permettant pas une mise en culture. En effet, il est marqué par la présence de coulées basaltiques issues du Massif du Piton de la Fournaise. Le propriétaire n'y développe aucune activité agricole. La découverte fortuite du tunnel bleu il y a six ans, à l'Ouest du site, et son exploitation touristique par le prestataire KOKAPAT RANDO constitue aujourd'hui une valorisation économique possible pour le propriétaire foncier. Notons que ce dernier est moteur dans le développement de projet, cherchant à valoriser son terrain, peu exploité aujourd'hui.

Enfin, l'analyse des orthophotographies a montré que le site avait été exploité illégalement ces dernières années pour de l'extraction illégale de matériaux et du stockage (notamment en partie basse). Cette activité avait été suspendue avec une mise en demeure ordonnée par arrêté préfectoral n°2017-2596/SG/FRECV. La parcelle semble également avoir été exploitée pour d'autres usages : on note la présence de traces de zones minérales et de cheminements.

- **Un site en friche accueillant des espèces protégées à valoriser**

Le site accueille majoritairement des milieux naturels ayant tendance à évoluer vers une diminution de leur diversité et un enrichissement progressif.

Cette fermeture du milieu finirait certainement par « étouffer » les dernières espèces indigènes encore présentes. Le projet constitue donc une réelle opportunité de les identifier, les protéger et les valoriser.

- **Un site peu visible**

Le projet s'inscrit dans les Hauts du Tampon, entouré de parcelles agricoles à la fois sous forme de pâturage mais aussi de stations d'élevage. A l'Ouest, figure une zone naturelle avec des prairies ponctuées de végétations secondaires.

Le site est peu visible depuis le chemin Henri Cabeu, une franche végétale épaisse masque le cœur du site.

La végétation présente au cœur du site dégage une ambiance assez naturelle. Cependant, cette dernière n'est que secondaire sur une grande partie. Seule la partie haute accueille trois espèces végétales protégées sont présentes au sein de l'emprise : ces fougères ont été pleinement prises en compte dans la conception du projet.

- **Accès**

Le site est facilement accessible depuis le réseau routier (la RN3, la D27 puis le chemin Henri Cabeu).

- **Raccordement**

En plus d'être convenablement ensoleillé, un site d'accueil du projet solaire doit être situé à proximité d'une infrastructure électrique à même de recevoir l'électricité produite par la centrale photovoltaïque.

L'hypothèse de raccordement formulée par EDF à la demande d'AKUO est de raccorder la centrale (via un poste de distribution) au réseau public de distribution électrique d'une ligne HTA situé à une distance d'environ 400m. Une seule et unique voie reliant le poste de livraison au poste de distribution pourrait être concernée par les travaux.

La proximité d'un poste source électrique favorise l'accueil d'un projet solaire. Dans le cas du projet dont il est ici question, la relative proximité du poste source au Tampon ayant une puissance cumulée en file d'attente (projet étudié non inclus) de 0,456 MW permet de valider l'implantation du projet solaire.

- **Une prise en compte des risques naturels**

L'aléa inondation de niveau fort et l'aléa mouvement de terrain de niveau élevé liés à la présence du cours d'eau intermittent du Bras-Sec à l'Est du site d'étude ont été évités dès les premières étapes de la conception du projet. Le site présente un aléa mouvement de terrain faible à modéré.

Les modélisations hydrauliques réalisées dans le cadre de l'étude hydraulique ont permis de démontrer la présence de quelques fronts de débordements en rive droite s'expliquant par une diminution de la hauteur de la berge. Cependant, les aménagements proposés permettent de réduire cet impact. En effet, le projet (radier) améliore la situation en permettant un meilleur retour des eaux au sein du lit mineur de la ravine.

De plus, le site présente une faible pente permettant de proposer un projet d'implantation respectant la topographie naturelle du site et nécessitant peu de terrassements.

II.3. CRITERES ENVIRONNEMENTAUX

II.3.1. MILIEUX PHYSIQUES ET NATUREL

- Site disposant d'un potentiel d'ensoleillement favorable, angle de radiation exposition Est-Ouest.
- Aléa mouvement de terrain faible à modéré (l'aléa inondation de niveau fort et l'aléa mouvement de terrain de niveau élevé relatifs à la présence du cours d'eau intermittent du Bras-Sec ont été évités dès les premières étapes de la conception du projet).
- Faible pente permettant de proposer un projet d'implantation respectant la topographie naturelle du site et nécessitant peu de terrassements.
- Site à enjeux majoritairement faible à très faible, prise en compte des enjeux modérés et mesures d'évitement des espèces protégées présentes.

II.3.2. MILIEU HUMAIN, PAYSAGE ET PATRIMOINE

- Site à faible potentiel agronomique n'accueillant aucune activité agricole en raison de la qualité des sols.
- Visibilités limitées à partir des habitations proches et des lieux de passages importants de public.
- Valorisation du reste de la parcelle non concernée par l'activité touristique déjà présente.
- Prise en compte de l'activité actuelle et du projet touristique futur sur la zone Nto1

Conclusion

Le projet proposé a subi de nombreuses évolutions visant principalement à préserver la biodiversité

Malgré ces efforts d'adaptation, les emprises retenues et économiquement viables, s'implantent encore sur 2 stations d'une fougère protégée, *Pellaea angulosa* présentes dans des milieux dégradés non favorables mais qui peuvent être préservées sous les panneaux ou transplantées dans des milieux plus favorables.

Il n'y a donc pas de solution alternative envisageable, hormis la non-réalisation du projet.

En revanche et indépendamment du projet, le maintien des populations de cette espèce mais également des 2 autres fougères protégées au droit de ces parcelles est compromise compte tenu du statut privé de la parcelle, des activités ayant eu lieu par le passé (agriculture, extraction illégale de matériaux, ...) et pouvant être réalisées dans le futur, ainsi que de l'envahissement (enfrichement / fermeture du milieu) en cours au profit des habitats pionniers favorables à ces fougères protégées. La mise en œuvre d'un projet d'intérêt public pour conserver et gérer ces milieux paraît être une opportunité et une garantie du maintien de ces espèces au moins la durée de l'exploitation.

MAINTIEN DE L'ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE DE L'ESPECE DANS SON AIRE DE REPARTITION NATURELLE

Concernant la troisième condition, il s'agit donc d'évaluer si le projet est susceptible de nuire ou non « au maintien, dans un état de conservation favorable, les populations et les espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » (Article L411-2 du Code de l'Environnement).

Cette condition à l'octroi d'une dérogation est démontrée dans la suite de la présente étude et est résumé ci-dessous.

Pour rappel, l'état de conservation d'une espèce est considéré comme favorable lorsque les trois conditions suivantes sont remplies (Article R161-3 du Code de l'Environnement) :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue, ni ne risque de diminuer, dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

« En résumé, l'état de conservation favorable peut être décrit comme une situation dans laquelle un type d'habitat ou une espèce se porte suffisamment bien en termes qualitatifs et quantitatifs, et a de bonnes chances de continuer sur cette voie. Le fait qu'un habitat ou une espèce ne soit pas menacé ne signifie pas nécessairement qu'il soit dans un état de conservation favorable. »

Pour ce faire, il faut considérer que maintenir dans un état de conservation favorable la population d'une espèce protégée consiste à maintenir les paramètres (liés aux effectifs, à leur répartition, à leur dynamique, et aux habitats qu'ils occupent ou peuvent occuper) qui en conditionnent sa viabilité. Dans le cadre de la réglementation, il faudra donc évaluer les impacts du projet sur les paramètres qui conditionnent le maintien de l'état de conservation, afin si nécessaire de définir les mesures dites « compensatoires » propres à les rétablir (source : (Guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures », 2016).

Le projet retenu après adaptation et application des mesures d'évitement proposées et notamment de la mesure *E1-1a : Evitement des secteurs et enjeux à enjeu de conservation* dès le stade conception (cf. analyse comparative des scénarii), permet d'éviter :

- Toutes les stations de *Doryopteris pedatoides*.
- Toutes les stations de *Pteris linearis*
- 98,3 % des stations de *Pellaea angulosa*

Toutefois, il n'est pas envisageable, pour aboutir aux objectifs du projet, d'éviter toutes les stations de *Pellaea angulosa* sans remettre en cause l'équilibre économique du projet.

Conclusion

Compte tenu du statut, de l'aire de répartition large au niveau international de *Pellea angulosa*, de la dynamique de ces populations et de la préservation *in situ* de stations et d'habitats favorables à leur développement, le projet ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations et de l'espèce concernée dans son aire de répartition naturelle.

Toutefois, afin d'assurer le maintien des populations *in situ* différentes mesures de compensation ont été définies.

Il en effet, proposés de réaliser une gestion conservatoire des zones d'occurrence des fougères (C2-1b) et une renaturation d'habitats favorables autour de ces noyaux conservés (C1-1a) en dehors de l'emprise du projet et le temps de l'exploitation.

Ces mesures compensatoires permettront à minima le maintien le temps du projet des fougères et de leurs habitats dans un bon état de conservation et à terme tendre vers un gain en biodiversité par la renaturation d'habitats favorables pour ces fougères et plus largement pour les espèces indigènes de la zone.

L'équivalence écologique des mesures proposées au regard des impacts générés et l'absence de perte nette de biodiversité est donc bien démontré.

PARTIE 3 – METHODOLOGIE

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.

PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE ECOLOGIQUE

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet d'une superficie d'environ 7 ha, est localisée sur la commune du Tampon au lieu-dit Bras Sec à La Plaine des Cafres.

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

L'aire d'étude retenue pour cette mission et ce projet correspond aux parcelles cadastrales sur lesquelles le projet souhaite simplanter. 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.

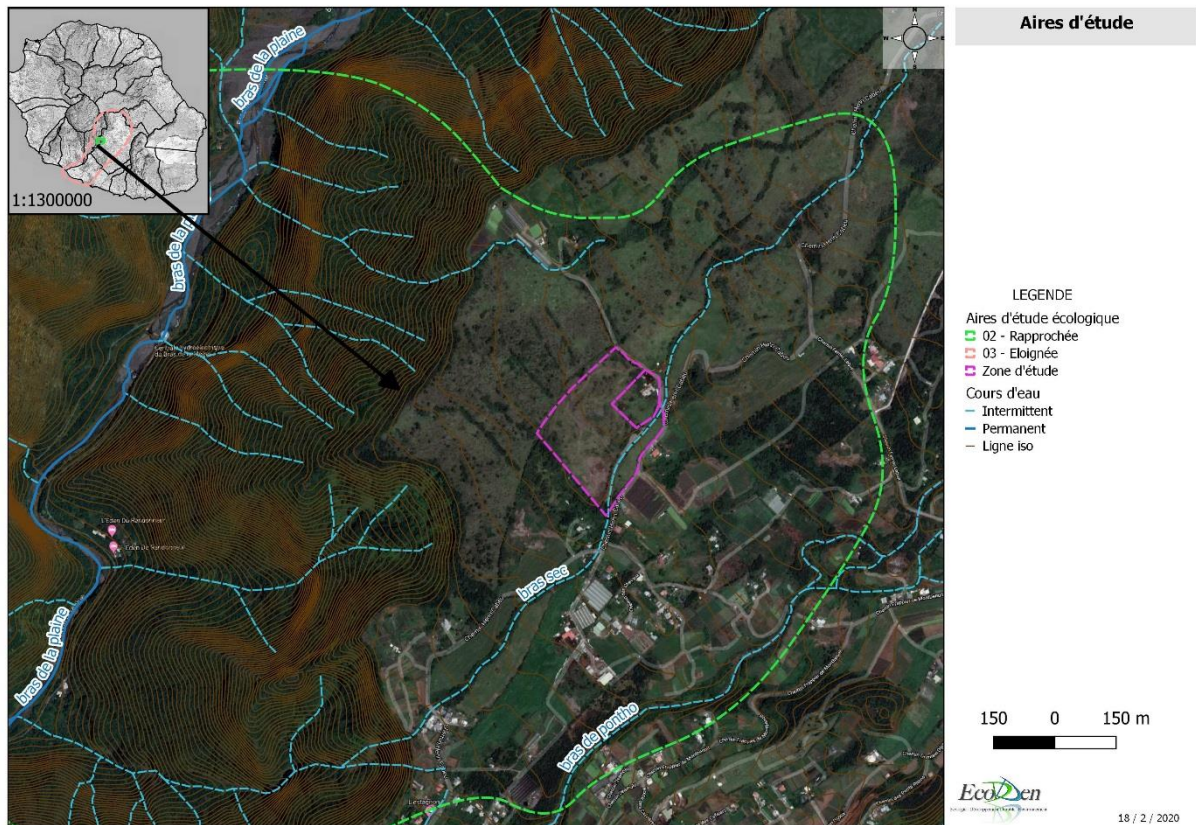
L'aire d'étude rapprochée retenue concerne les milieux « naturels » limitrophes et « homogènes » de part et d'autre des emprises. A ce titre, sont intégrées la confluence entre le Bras Sec et le Bras de la Plaine ainsi que les remparts du Bras de la Plaine à proximité.

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 en intégrant les ravines et remparts proches et des hauts de l'île ou 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 3 : Localisation de L'aire d'étude



METHODE D'INVENTAIRE POUR L'ETUDE ECOLOGIQUE

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.

Une extraction des données SINP de la base Borbonica a également été réalisée sur l'aire rapprochée et exploitée à cet effet.

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.

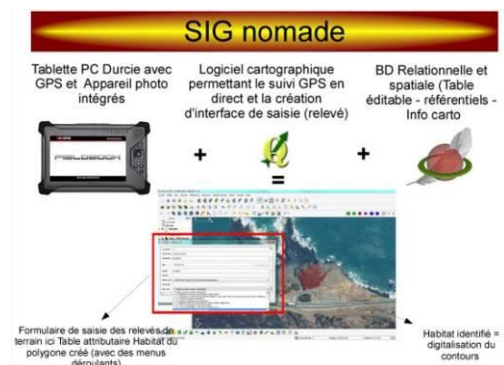
Méthodologie d'expertise par groupe et espèce

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
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&Frochet, 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 protégés, 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
19/02/2020	Tous groupes	Ensemble du site	Beau temps
28/04/2020	Tous groupes	Ensemble du site	Beau temps
11/06/2020	Tous groupes	Emprise de la passerelle	Beau temps

23/10/2020	Tous groupes	Ensemble du site	Beau temps
26/01/2021	Oiseaux forestiers et Papangue	Ensemble du site	Couvert
10/02/2022	Tous groupes	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 référerons 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 descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion, version d'octobre 2014.
- 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
- 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.

Afin que le géo-référencement soit adapté, identique au plan topographique et de localiser précisément les stations de flore protégées, Ecodden a procédé à un passage sur site avec un géomètre en février 2022. Deux nouvelles stations de *Pellaea angulosa*, concernées par les emprises d'implantation, ont été identifiées lors de ce passage.

Les difficultés rencontrées

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 a rendu les prospections difficiles sur certains secteurs.

Exhaustivité :

Compte tenu de la densité végétale, des caractéristiques de la fougère protégée identifiée et du temps imparti pour la mission, le recensement des stations de cette espèce ne peut être considéré comme exhaustif. A ce titre, des prospections complémentaires seront menées sur les emprises finales à aménager.

Afin de simplifier la compréhension et l'interprétation par tous, même les non experts, des enjeux relatifs aux espèces et aux habitats, une grille de lecture simplifiée avec un code couleur a été utilisée. Cette grille indique l'enjeu de conservation qui va de très faible à très fort.

Cf. les Critères d'évaluation de l'Intérêt écologique des habitats

METHODOLOGIE DE REALISATION DE LA PHASE 2 : ANALYSE DES IMPACTS

Les guides et doctrines en matière d'évaluation des impacts ont été mis à profit.

Sur la base des résultats des phases précédentes et de la description du projet à ce stade d'étude nous avons pu identifier et quantifier la nature, le type, l'intensité, l'étendue et la durée des impacts potentiels ou avérés relatifs au projet et à sa réalisation (phase travaux).

Cette analyse des impacts a consisté essentiellement à évaluer les risques encourus pour les écosystèmes par la mise en œuvre du projet.

Tous les domaines traités à la phase précédente ont été analysés.

Les différents impacts distingués

Les différents impacts distingués en fonction de leur durée et de leur type sont les suivants :

Durée et type d'impact	Description/définition	Exemple d'impact
Direct	Traduit les conséquences immédiates du projet sur les milieux naturels et leur fonctionnement, dans l'espace et dans le temps.	Défrichement, dérivation de cours d'eau, collisions
Indirect	Résulte d'une relation de causes à effets ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des espaces et espèces parfois éloignés du site d'étude ou apparaître dans un délai plus ou moins long, mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.	Dépérissement d'une espèce ou d'un habitat du fait de la prolifération d'une ou plusieurs espèces exotiques envahissantes suite à l'ouverture du milieu qui étouffe et perturbe la dynamique naturelle.
Temporaire	Impact lié aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'il soit réversible.	Dérangement, perturbation de la faune pendant les travaux
Permanent	Impact lié à la phase de travaux et/ou d'exploitation du projet considéré comme irréversible	Comblement ou destruction de zone de reproduction.
Induit	Impact non lié au projet en lui-même, mais à des aménagements ou modifications induites par le projet	Création de pistes de chantier facilitant le braconnage, ...
Cumulatifs	Résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.	Cumul des rejets de natures diverses dans un même milieu récepteur présentant des espèces et milieux d'intérêts perturbés par la quantité de ces rejets. Perte de surfaces cumulées importante de nature ordinaire servant de zone de refuge et d'alimentation à des espèces.

L'évaluation des impacts

Evaluation qualitative

Afin de hiérarchiser et d'appréhender les niveaux d'impacts une méthode qualitative, sur la base d'une échelle de valeur simplifiée définissant six types d'impacts a été utilisée :

Les impacts négatifs :

- Impact négligeable (ou nul)
- Impact faible
- Impact modéré
- Impact fort
- Impact très fort

Les impacts positifs

Evaluation quantitative

Dès que cela a été possible, nous avons produit, sur la base des inventaires et des cartographies, une évaluation quantitative des impacts : nombre d'espèces impacté, surface d'habitat impactée, ...

Le type d'impact est évalué notamment en fonction de la qualité, la patrimonialité, la rareté de la composante impactée ou de l'intensité du bouleversement que cela pourrait engendrer à court, moyen et long terme.

Les difficultés rencontrées

Certains impacts sont difficilement quantifiables du fait de l'état des connaissances scientifiques actuelles ou du problème de prospective pour ce genre de projet ou de certaines phases.

De même, compte tenu de l'état de définition du projet certains impacts restent supposés (cas de l'éclairages, ...).

METHODOLOGIE DE REALISATION DE LA PHASE 3 : DEFINITION DES MESURES

La doctrine ERC et les guides nationaux et régionaux en la matière ont été utilisés pour la définition et la présentation des mesures.

Dans cette phase et sur la base des impacts identifiés nous avons cherché à définir, pour chaque phase du projet, des mesures visant en priorité à éviter les impacts, puis à les réduire si l'évitement s'est avéré techniquement ou économiquement impossible ou envisageable pour la réalisation du projet et à accompagner la mise en œuvre du projet dans les meilleures conditions.

Les mesures sont présentées sous forme de fiche conformément à celle-ci :

CATEGORIE DE MESURE				
SOUS CATEGORIE DE MESURE				
E	R	C	A	Catégorie de mesure
Cible(s) de la mesure				
Objectif(s) de la mesure				
Localisation				
Méthode / étapes de réalisation				
Résultats attendus				
Modalités de suivi				-
Planification				
Responsable de la mise en œuvre de l'action				
Partenaire de l'action				
Coût				

Les difficultés rencontrées

Certaines mesures sont en l'état actuel des connaissances et sans assez de recul sur certaines espèces ou habitats difficile à considérer comme efficace relevant parfois plus de l'expérimentation. Leur mise en œuvre est pourtant essentielle à la compréhension et à l'expérimentation et peut avoir des effets très bénéfiques sur les habitats et les espèces.

PARTIE 4 – DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

L'aire d'implantation du projet **n'est pas directement 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 en espace agricole. Les remparts du Bras de la Plaine ainsi que le Bras de Pontho proches du site sont en continuité écologique.**

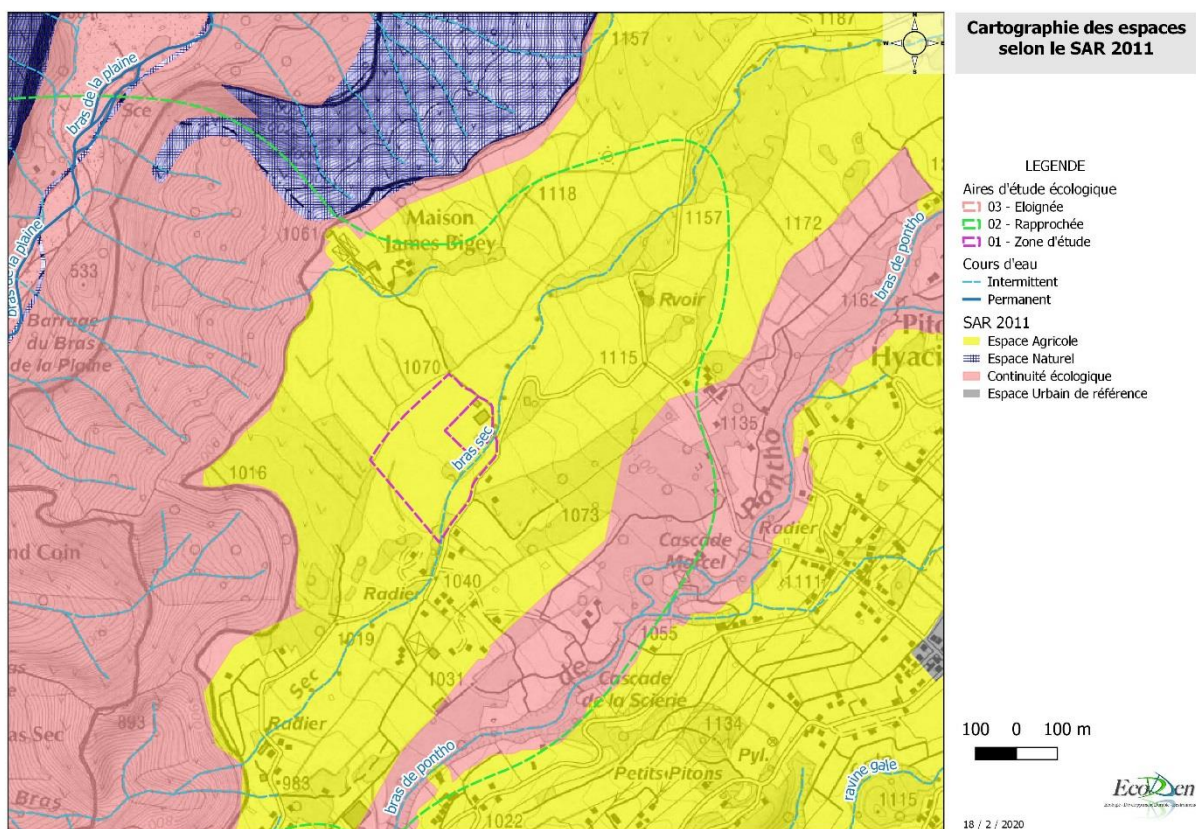
A La Réunion le SAR sert de Schéma Régional de Cohérence Ecologique SRCE. En effet, la version actuelle du SAR a anticipé la mise en place de la démarche TVB. Des continuités écologiques ont été définies et répondent partiellement à la méthodologie nationale.

Les 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 4 : Cartographie des espaces selon le SAR 2011



L'ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DU BIOTOPE DU PETREL NOIR DE BOURBON

Le rempart de Grand Bassin à 400 m au Nord-ouest du site est en APPB du Pétrel Noir de Bourbon.

L'arrêté N°06-4368/SG/DRCTCV du 8 décembre 2006, porte sur la création d'une zone de protection des biotopes de nidification et de passage du Pétrel Noir de Bourbon.

Cet arrêté définit :

*Afin de garantir l'équilibre biologique des milieux et la conservation des biotopes nécessaires à la préservation des populations du Pétrel Noir de Bourbon (*Pseudobulweria atterima* (Bonaparte) 1857 (=Pterodroma atterima)) et notamment les biotopes dans lesquels évolue cette espèce pour sa reproduction et son repos, il est instauré une zone de protection des biotopes sous la dénomination APPB du Bras de la Plaine.*

Est interdite : la destruction ou l'altération des biotope par piétinement, arrachage, destruction végétation ou du substrat, la pénétration ou la circulation des personnes sur les remparts, sauf pour les propriétaires, leurs ayants droit et les services publics pour les nécessités de service sur l'ensemble du périmètre. Toutefois, l'accès pédestre à Grand Bassin demeure autorisé sur les sentiers suivants :

- Piton Bleu-Grand Bassin, dit sentier Mollaret ;
- Bois-Court / Grand Bassin par le Grand et le Petit Coteau.

Afin de préserver les biotopes contre toutes atteinte susceptible de nuire à la qualité de la faune et de la flore, des eaux, du sol et du sous-sol, il est interdit de jeter, déverser, abandonner, déposer directement indirectement tous produits chimiques, déchets ou substances de quelque nature que ce soit.

*Afin de préserver la tranquillité du site en période de nidification, les aéronefs ne doivent pas circuler **à moins de 300 m des remparts entre le mois de septembre et le mois de mai.***

Toute activité au sein du périmètre est interdite, à l'exception des activités ci-dessous, qui peuvent être autorisées par le Préfet, après avis de l'ONF et du propriétaire, sur présentation d'un dossier indiquant la compatibilité du projet avec les impératifs de préservation des habitats du Pétrel Noir de Bourbon. Il s'agit notamment de :

- travaux d'entretien et d'aménagement, nécessaires liés la préservation des espaces naturels, ou à la sauvegarde des territoires ;*
- installations légères liées à des études scientifiques et actions éducatives (balisage, panneaux d'information) ;*
- action luttant visant à lutter contre les populations de prédateurs introduits ;*
- actions nécessaires aux études d'évaluation de l'impact du projet de captage de la source Edgar Avril et à celle de l'adduction de l'eau prélevée sans préjudices des autorisations nécessaires à la mise en œuvre de ce captage.*

Les travaux ci-dessous feront l'objet d'une autorisation globale, au vu d'un dossier déposé en préfecture, indiquant les préconisations nécessaires mises en œuvre lors de leur réalisation, renouvelé annuellement sur présentation d'un bilan des actions de l'année :

- travaux et installations liés à l'activité des services publics pour des motifs de sécurité publique, ainsi qu'à l'entretien du monte-charge ;*
- travaux nécessaires à l'entretien des conduites d'eau et stations de pompages existants situés dans les remparts.*

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.

La zone d'étude est en aire d'adhésion.

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) n'est pas concernée par ce zonage.

La ZNIEFF la plus proche se situe à environ 400 m à l'Ouest. Il s'agit de la ZNIEFF de type 1 N°040030198, intitulée « Rempart Nord Est du Bras de la Plaine » (<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/040030198>).

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.

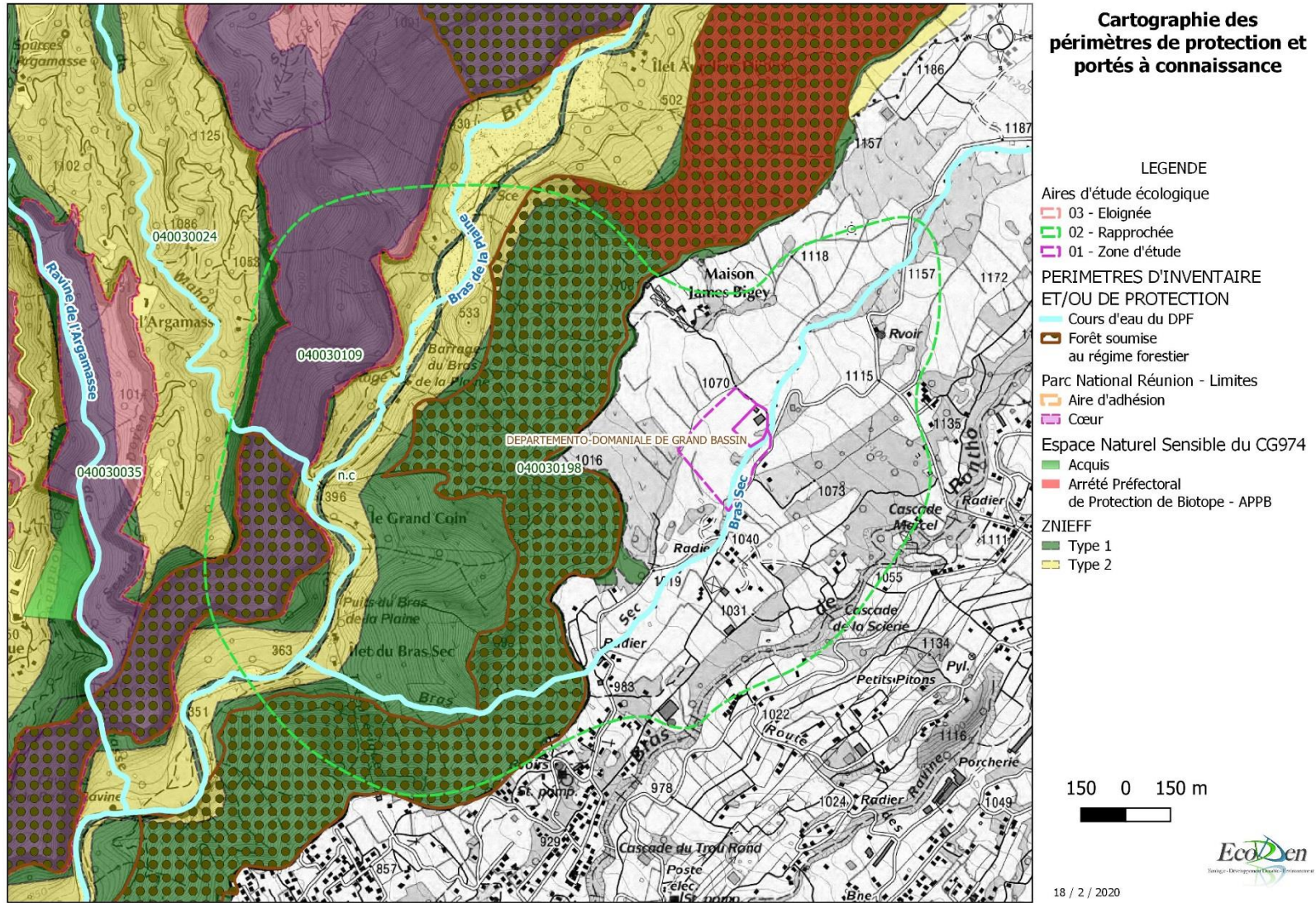
A La Réunion, il existe à l'heure actuelle un inventaire des petites zones humides (DEAL, 2010) qui propose une évaluation patrimoniale d'une trentaine de sites. Un cahier d'habitat, comportant un descriptif précis de ces milieux et des préconisations de gestion est disponible (CBNM, 2011).

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.

Carte 5 : Cartographie des stratégies et orientations de protection des espaces naturels



II.4. 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 la planèze du Tampon, à une altitude d'environ 1050 m, la zone d'étude s'implante au sein de l'étage mésotherme selon Thérésien Cadet ou forêt de bois de couleur de moyenne altitude.

Les formations et espèces végétales recensées dans la bibliographie :

Aucune donnée d'inventaire n'a été mis en évidence dans l'aire immédiate.



Les formations végétales inventoriées lors de cette mission

Les expertises de terrain sur les formations végétales ont été réalisées le 18/02/2020 et le 28/04/2020.

Le périmètre immédiat est recouvert de pelouses dégradées, de fourrés de diverses espèces exotiques et de boisements secondaires, sans enjeu de conservation.

Seules, la grotte présente sur la zone, ainsi que les petites barres rocheuses ou ruptures topographiques dans la moitié haute du périmètre, abritent sous forme de micro-habitat spécifiques quelques formations ptéridophytiques intéressantes avec la présence d'espèces rares voire protégées.



Photo 1 : Grotte avec fougères



Photo 2 : Ruptures topographiques avec fougères rares

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
Groupement bryophytique et pteridophytique des grottes et fissures		629133	Indigène	Faible	Complémentaire	NON	<i>Adiantum capillus-veneris</i> – <i>Adiantum hispidulum</i> – <i>Polystichum ammifolium</i> <i>Pellaea angulosa</i> <i>Pellaea viridis</i> <i>Pteris linearis</i>	Végétation ptéridophytique de fissures le long de l'entrée de la grotte et le long des petites barres rocheuses en partie haute de la zone d'étude Difficilement cartographiable de manière exhaustive compte tenu de leur exiguïté.	Faible à modéré
Fourrés à <i>Lantana camara</i>	3.3.2.1	Non codé	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Lantana camara</i>	Formation arbustive dense paucispécifique	Très faible
Fourrés à <i>Schinus terebinthifolius</i>	4.2.2.1	87.1936	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Formation arbustive dense paucispécifique	Très faible
Boisement à <i>Acacia mearnsii</i>	4.2.2.6	87.1956	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Acacia mearnsii</i>	Végétation arbustive haute de près de 5m à densité moyenne. Boisement éparces et jeunes sur la zone d'étude en mélange avec les autres formations	Très faible
Prairie à <i>Cenchrus clandestinus</i>	Non codé	Non codé	Exotique	Très faible	NON	NON	<i>Cenchrus clandestinus</i>	Prairie herbacées dominées par le <i>Cenchrus</i>	Très faible
Fourrés de diverses espèces		87.1912	Exotique	Très faible	NON	NON		Friche assez dense, diversifiée sur les talus externes	Très faible

II.5. LES ESPECES VEGETALES

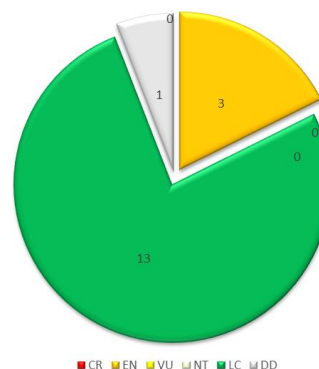
Les relevés floristiques ont été réalisés de manière à rechercher en priorité les espèces indigènes patrimoniales. L'ensemble de l'aire d'étude immédiate a, à cet effet, été prospecté.

46 espèces végétales dont 17 espèces indigènes ou assimilées indigènes (37%) ont été recensées sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Parmi les espèces indigènes, 3 fougères sont protégées¹, En danger d'extinction EN selon l'IUCN, les autres sont des espèces communes.

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

Nombre de taxon selon le classement de la liste rouge IUCN 2010



LES ESPECES PATRIMONIALES

Les espèces protégées

3 fougères protégées² a été recensée sur l'emprise immédiate :

Pellaea angulosa (Bory ex Willd.) Baker

Pellaea angulosa (Bory ex Willd.) Baker est une fougère indigène de la famille des pteridaceae, présente également à Madagascar, aux Seychelles, en Afrique australe et orientale jusqu'en tanzanie et à Maurice. A La Réunion, il s'agit d'une espèce peu commune de régions ou d'endroits ouverts et plutôt secs de moyenne altitude jusqu'à 1350 m d'altitude. Elle est connue de Bras sec.

Cette fougère est déterminante de ZNIEFF et considérée comme en danger d'extinction EN selon l'IUCN (IUCN 2010).



La base Mascarine Cadetiana et Borbonica recense 37 observations sur la planèze du Tampon, à l'Entre Deux, Grand Bassin, Haute vallée de la rivière des Remparts, Trois Bassins, Dos d'Ane et la Montagne. La flore des Mascareignes cite d'autres localités où la plante a été recensées, à savoir, Salazie, Langevin, Bras des Etangs.

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

Sur la zone d'étude, cette station est très abondante le long de blocs/barres rocheux exposés en partie haute du site en mélange avec *Pellaea viridis* qui est commune. 93 stations ont été recensées pour un nombre d'individus estimé à 200. D'autres stations sont potentiellement présentes. En effet, le recensement des stations n'a pas pu être exhaustif sur la zone compte tenu du temps imparti pour l'étude, de la densité des formations végétales en présence et des caractéristiques de l'espèce (petite espèce au sol sous rochers).

L'enjeu de conservation de cette espèce est donc fort.

Doryopteris pedatoides (Desv.) Kuhn

Doryopteris pedatoides (Desv.) Kuhn est une fougère indigène de la famille des pteridaceae, présente également à Maurice et à Madagascar (endémique de la région malgache). A La Réunion, il s'agit d'une espèce très rare de milieux exposés, chauds et plus ou moins secs, aux altitudes basses et moyennes (GRANGAUD, 2010).

Cette fougère est déterminante de ZNIEFF et considérée comme en danger d'extinction EN selon l'IUCN (IUCN 2010).

La base Mascarine Cadetiana et Borbonica recense 23 observations.

Sur la zone d'étude 3 stations ont été recensées en mélange avec les autres fougères protégées.



Pteris linearis Poir.

Pteris linearis Poir. est une fougère terrestre ou saxicole indigène de la famille des pteridaceae, présente également à Maurice, Madagascar, Comores et Asie tropicale. A La Réunion, il s'agit d'une espèce très rare de milieux ombragés ou plus ou moins exposés, chauds et plus ou moins secs, aux altitudes basses et moyennes (GRANGAUD, 2010).

Cette fougère est déterminante de ZNIEFF et considérée comme en danger d'extinction EN selon l'IUCN (IUCN 2010).

La base Mascarine Cadetiana et Borbonica recense 58 observations.

Sur la zone d'étude 1 station a été recensée en sous-bois.



Les autres espèces remarquables

Les autres espèces indigènes recensées sont non menacées (LC) selon l'IUCN. A noter la présence de plusieurs individus de bois d'arnette – *Dodonaea viscosa*, un arbuste ligneux indigène sur la zone.

Les enjeux de conservation sont faibles pour ces espèces.



LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

Le secteur est dominé par les espèces exotiques dont certaines ont un fort pouvoir envahissant. Sur les 29 espèces exotiques recensées, 28 (97%) sont considérées comme envahissantes (indice 3 à 5) avec des abondances et dominances marquées pour certaines.

A noter la présence d'un foyer d'Ajonc d'europe – *Ulex europaeus* et de nombreux acacia – *Acacia mearnsii*, des espèces très envahissantes à éliminer en priorité.

II.6. CONCLUSION ET SYNTHÈSE DES FORMATIONS ET ESPECES VEGETALES RECENSEES

Le périmètre immédiat est recouvert de pelouses dégradées, de fourrés de diverses espèces exotiques et de boisement secondaire, sans enjeu de conservation.

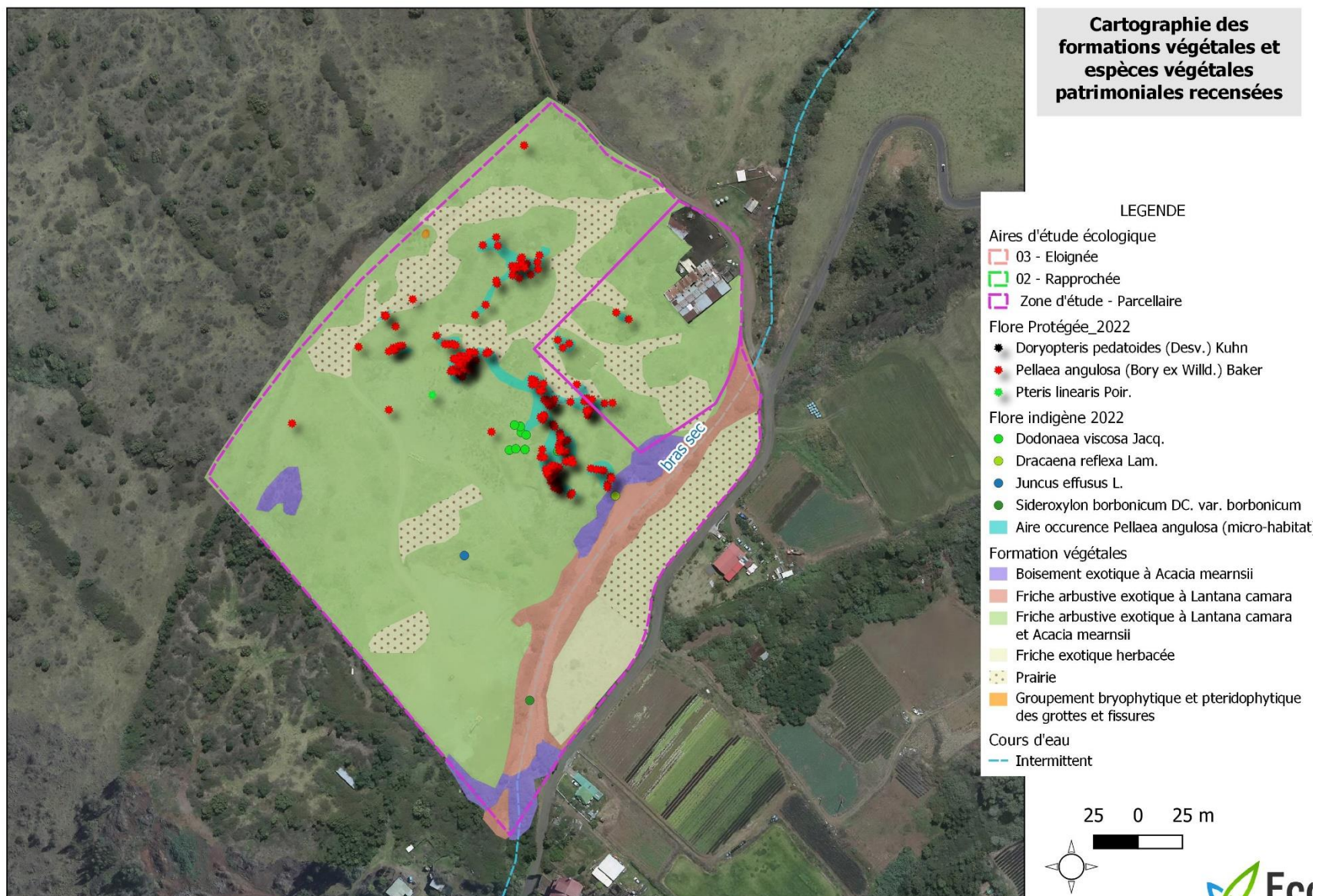
La grotte présente sur la zone abrite quelques formations ptéridophytiques voire bryophytiques potentiellement intéressantes.

3 fougères protégées³ ont été recensées sur la zone d'étude : *Pellaea angulosa* – Indigène – EN selon IUCN : 93 stations – dont 2 stations dans emprise finale du projet - *Doryopteris pedatoides*-Indigène-EN selon IUCN : 3 stations préservée hors emprise - *Pteris linearis*-Indigène-EN selon l'IUCN : 1 station préservée hors emprise.

Une espèce végétale protégée est présente au sein de l'emprise finale du projet, il s'agit d'une fougère, *Pellaea angulosa*, en danger d'extinction EN selon l'IUCN avec au moins 2 stations.

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

Carte 6 : Cartographie des formations et espèces végétales



17 / 5 / 2022

II.7. LES OISEAUX TERRESTRES

II.7.1. LES OISEAUX FORESTIERS

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

- des boisements et des fourrés arbustifs 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 reproduction mais également par le Tec-tec – *Saxicola tectes* très présent dans la zone.
- des espaces plus ouverts, constitués de friches herbacées et terrain cultivés surtout favorables à la chasse pour diverses espèces.

Les remparts du Bras de la Plaine sont des territoires connus de reproduction des oiseaux forestiers indigènes.

- **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 abondant sur l'ensemble de la zone d'étude, 3 contacts pour un total de 6 individus ont été recensés au cours des expertises.

Les boisements et 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.

- **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 est l'espèce indigène la plus abondante sur l'ensemble de la zone d'étude avec 1 contact pour un total de 3 individus ont été recensés au cours des expertises au sein des boisements.

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

- **Le Tec-tec – *Saxicola tectes***

Le tec-tec ou tariet de La Réunion, est un petit passereaux forestier endémique de La Réunion, de préoccupation mineure selon l'IUCN (LC), présent dans les hauts de l'Île dans ou à proximité des formations indigènes entre 600 et 2800 m d'altitude

Cet oiseau est également très abondant dans la zone d'étude avec 3 contacts de 3 individus.

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

- **Les autres oiseaux forestiers indigènes**

D'autres oiseaux forestiers indigènes et protégés plus exigeants peuvent fréquenter de manière occasionnelles et utiliser ces milieux comme territoire de chasse principalement compte tenu de la proximité de la zone avec des milieux conservés en remparts où ils sont nicheurs, le Merle Pays (*Hypsipetes borbonicus*), l'Oiseau lunette vert (*Zosterops olivaceus*), l'Oiseau la Vierge (*Terpsiphone bourbonensis*). Ces 2 dernières espèces ont d'ailleurs été contactées le long de la ravine (circulation/alimentation). La proximité du site avec les remparts du Bras de la Plaine et de Sainte-Suzanne facilite ces mouvements pour les espèces écologiquement plus exigeantes. Pour autant, les formations très dégradées ne sont pas propices à la reproduction de ces espèces.

L'enjeu de conservation est donc faible à modéré.

- **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*, le Martin - *Acridotheres tristis* et la Perdrix de Madagascar - *Margaroperdix madagarensis* qu'ils utilisent probablement comme territoire de reproduction.

II.7.2. 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.

Des colonies de Salanganes sont connues dans les hauts de la Plaine des cafres vers le coteau de Brèdes.

Un tunnel appelé « le tunnel bleu » est présent sur la parcelle. Toutefois, celui-ci n'accueille pas de gîte ou de colonie de Salangane ou d'Hirondelle.

Le site est utilisé comme territoire de chasse. 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>Hypsipetes borbonicus</i>	Bulbul de Bourbon Merle pays	Réunion	Protection	LC: Préoccupation mineure	Juillet à janvier	Chasse et circulation possible le long des boisements et fourrés de la ravine Pas de contact	Faible
<i>Nesoenas picturata</i>	Tourterelle malgache Pigeon ramié	Pantropical	Protection	LC: Préoccupation mineure	Juin à avril	Chasse et reproduction possible dans l'aire immédiate au sein des boisements et à moindre mesure des fourrés arbustifs 1 contact pour un total de 3 individus	Faible
<i>Saxicola tectes</i>	Tarier de la Réunion Tec-tec	Pantropical	Protection	LC: Préoccupation mineure Déterminante de ZNIEFF	Octobre à janvier	Chasse et reproduction probable 3 individus contacté plusieurs fois	Modéré
<i>Terpsiphone bourbonnensis</i>	Tchitrec des Mascareignes Z'oiseau la vierge	Réunion	Protection	LC: Préoccupation mineure	Juillet à janvier	Chasse le long des boisements et fourrés de la ravine 1 contact d'un individu le long de la ravine	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 et boisements. 3 contacts pour un total de 6 individus	Modéré
<i>Zosterops olivaceus</i>	Zostérops de la Réunion Z'oiseau vert	Réunion	Protection	LC: Préoccupation mineure Espèce commune	Août à janvier	Chasse le long des boisements et fourrés de la ravine 1 contact de 2 individus le long de la ravine	Faible
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.	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.	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>Margaroperdrix madagarensis</i>	Perdrix de Madagascar (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude Nicheur probable
<i>Pycnonotus jocosus</i>	Bulbul orphée (Int.)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude Nicheur probable
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés (Int.?)	Nicheur exotique	NA: Non applicable	Présent dans la zone d'étude Nicheur probable

II.8. 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.

Un tunnel appelé « le tunnel bleu » est présent sur la parcelle. Toutefois, celui-ci n'accueille pas de gîte ou de colonie.

Aucune colonie ou site potentielle de reproduction n'a été identifié sur la zone d'étude immédiate.

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 francoismoutoui</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.	Faible

Nom scientifique	Nom créole	Statut à La Réunion	Protection	Patrimonialité Réunion	Statut sur la zone d'étude	Enjeux
<i>Taphozous mauritanus</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

II.9. 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

Ces 3 espèces protégées à La Réunion, n'ont pas été recensées sur la zone d'étude et aucune de leur plante hôte n'est présente. L'enjeu de conservation pour ces espèces protégées est donc nul.

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>Danaus chrysipus</i>	Monarque africain	Pantropical		LC: Préoccupation mineure		En vol
<i>Heteropsis narcissus ssp borbonica</i>		Réunion		LC: Préoccupation mineure	Complémentaire	En vol
<i>Nyctemera virgo</i> (Strand, 1909)		Pantropical		Non applicable	Complémentaire	En vol

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.

L'étude de l'entomofaune de La Réunion indique que les principaux arbres et arbustes indigènes hébergent une entomofaune qui leur est propre lorsqu'ils sont dans leur habitat naturel ; cette entomofaune est absente des mêmes végétaux isolés dans les habitats secondaires. Toutefois, certains taxons d'insectes endémiques, assez étroitement associés à des taxons végétaux indigènes, et très mobiles, comme les homoptères Cixiidae (environ 80% d'espèces endémiques des Mascareignes (Attie et al., 2002, 2008)) se retrouvent fréquemment sur leur plantes hôtes préférentielles indigènes, même isolées. Ces résultats montrent l'intérêt de conserver 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.

Les araignées

Une araignée endémique a été recensée à l'entrée de la grotte :

Nom scientifique	Nom créole	Statut à La Réunion	Patrimonialité Réunion	Statut sur la zone d'étude	Enjeux
<i>Nephilengys borbonica borbonica</i>	La néphile de Bourbon	Endémique Réunion	Espèce Complémentaire de ZNIEFF	Individus présents à l'entrée de la grotte	Faible

Conclusion sur les insectes :

Sur la zone d'étude, la végétation exclusivement exotique ne présente pas d'intérêt particulier pour les insectes.

La grotte constitue un milieu pouvant présenter des insectes rares à La Réunion. La néphile de Bourbon endémique est d'ailleurs présente à l'entrée.

II.10. LES MOLLUSQUES

2 mollusques terrestres ont été identifiés :

- ✓ *Helix aspersa*, le petit gris, espèce exotique à large répartition très commun à La Réunion.
- Achatina fulica*, l'Achatine, espèce exotique nuisible pour la végétation.

II.11. LES REPTILES ET BATRACIENS

II.11.1. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES REPTILES

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

- 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

Les données recensées ne mettent pas en évidence la présence de population sur la zone d'étude ou à proximité. Les remparts du Bras de la Plaine sont tout de même des habitats secondaires potentiellement colonisable par cette espèce.

II.11.2. RESULTAT DES INVENTAIRES

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

Le Caméléon – *Furcifer pardalis*, espèce protégée, n'a pas été recensé au cours des expertises est peu probable à cette altitude. Les données SINP de la plateforme Borbonica de répartition de cette espèce ne mettent d'ailleurs pas en évidence d'observation dans le secteur.

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>Furcifer pardalis</i>	Caméléon	Exotique Endémique Madagascar Mascareignes	Protection	Espèce Complémentaire de ZNIEFF NA: Non applicable	Pas de contact au cours des prospections. Très peu probable à cette altitude	Négligeable
<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

II.12. SYNTHÈSE DE L'INTERET DES HABITATS POUR LA FAUNE TERRESTRE

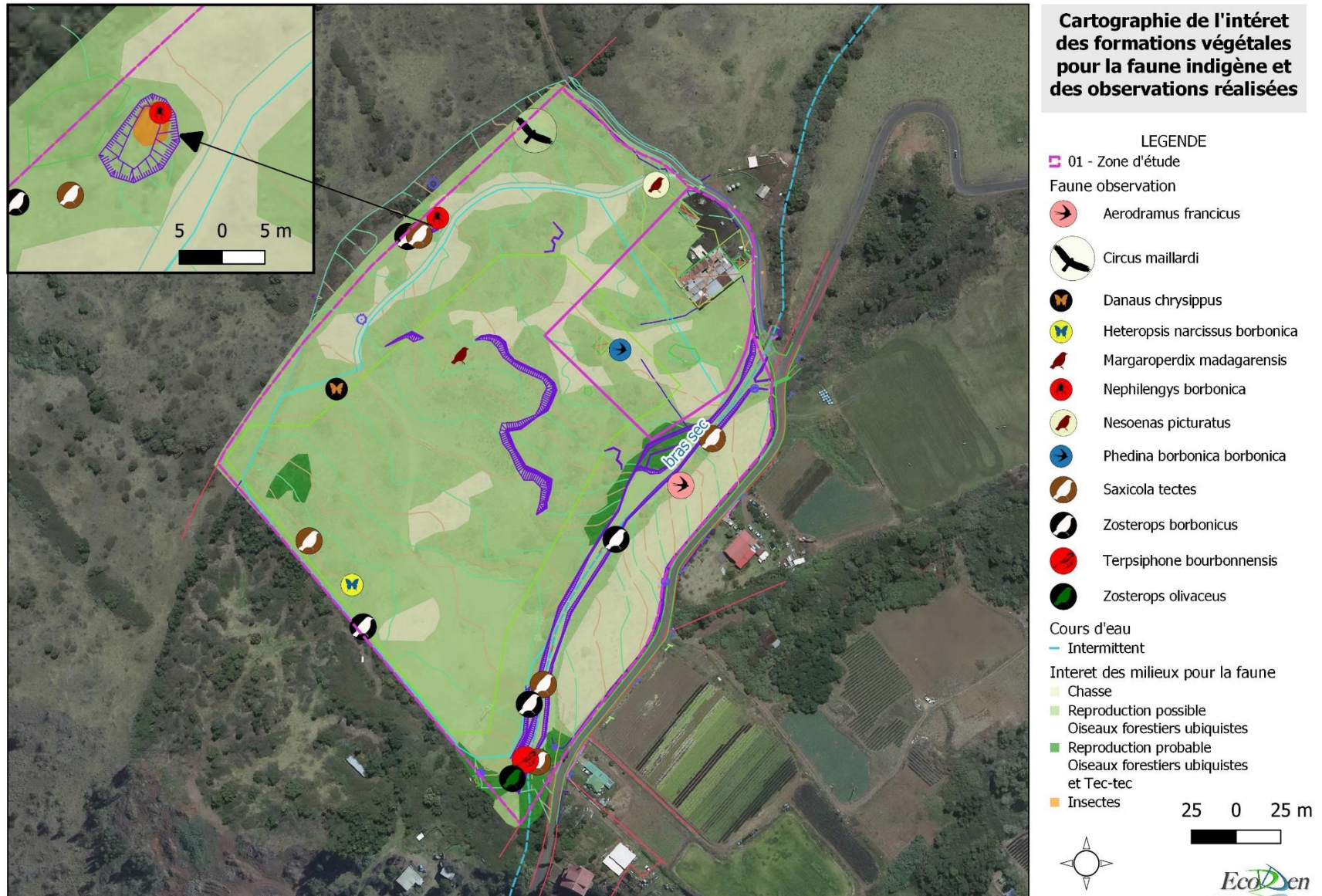
En conclusion, sur la zone d'étude, 9 espèces protégées sont recensées dont :

- ✓ **5 espèces d'oiseaux**, dont :
 - 2 oiseaux forestiers ubiquistes qui utilisent le site probablement comme territoire de reproduction, l'Oiseau blanc et la Tourterelle Malgache.
 - 1 oiseau forestier plus exigeants écologiquement, le Tec-tec qui utilise le site comme territoire de chasse et probablement de reproduction.
 - L'Hirondelle de Bourbon et la Salangane qui chassent le long de la zone d'étude.
- ✓ **2 espèces de chiroptère**, qui utilisent le territoire d'étude comme territoire de chasse.

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 faible à modéré : Les boisements et fourrés denses utilisés de manière probable par l'Oiseau blanc la Tourterelle Malgache et le Tec-tec comme territoire de reproduction. La grotte accueillant potentiellement une entomofaune typique associée.
- Intérêt faible : Les fourrés arbustifs éparses utilisés probablement par l'Oiseau blanc et par la Tourterelle Malgache comme territoire de reproduction.
- Intérêt très faible : Les autres milieux naturels plus ouverts utilisés comme territoire de chasse.

Carte 7 : Intérêt des milieux pour la faune et des observations réalisées



II.13. 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 zone de faible perméabilité et la ravine Bras Sec qui traverse le site en corridor potentiel.

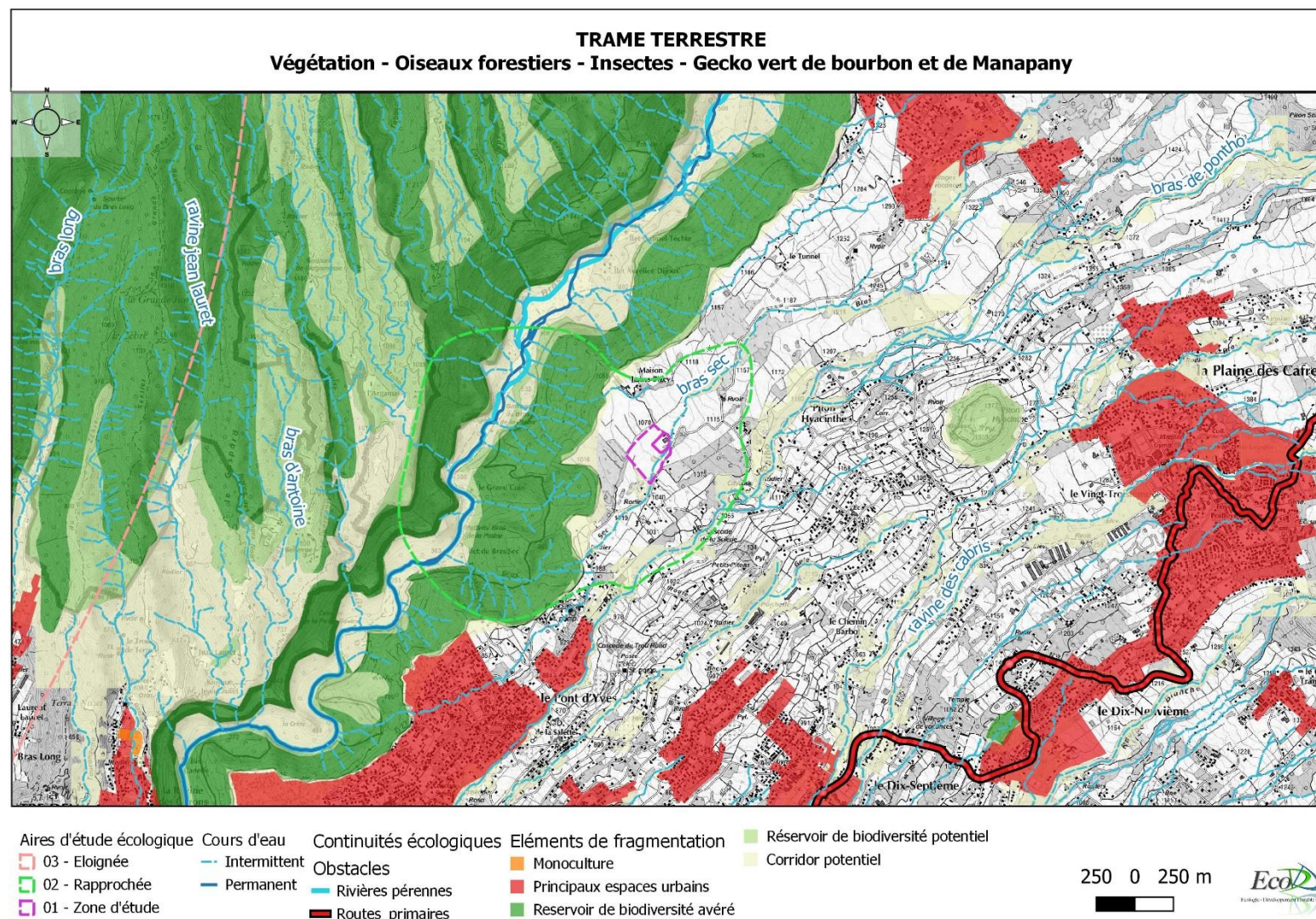
Les espaces de faible perméabilité sont les zones où les méthodes utilisées n'ont pas révélé la présence de corridors et où la perméabilité au déplacement de la faune est à priori faible. La restauration de continuités dans ces zones urbaines isolées, agricoles ou semi naturelles dégradées reste possible au cas par cas via de nouveaux aménagements urbains ou l'adaptation des pratiques agricoles par exemple.

Le rempart du Bras de la Plaine est considéré comme un réservoir de Biodiversité.

D'après les expertises réalisées, les formations exclusivement exotiques du site ne présentent pas d'intérêt particulier hormis les boisements et fourrés qui accueillent des oiseaux forestiers indigènes ubiquistes à cette altitude et qui, à ce titre, contribuent au maintien de la continuité écologique locale en lien avec les espaces naturels à proximité.

A noter toutefois, la présence de stations de fougères protégées au droit des ruptures topographiques du site.

Carte 8 : Cartographie des continuités écologiques – Trame terrestre (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014)



II.14. SYNTHÈSE DE L'INTERET DES MILIEUX NATURELS TERRESTRES

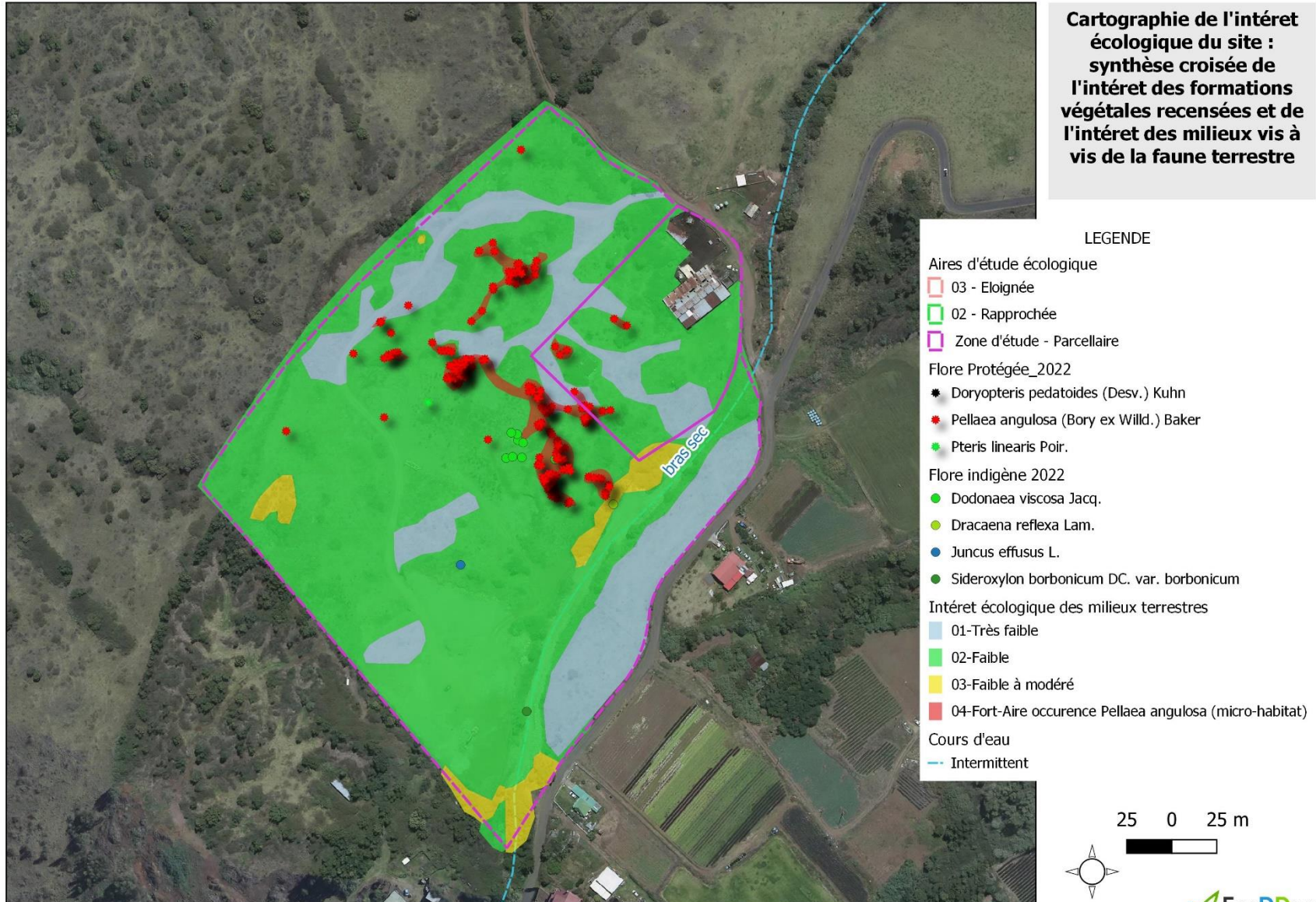
L'intérêt patrimonial des milieux est un croisement entre :

- ✓ 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
Fort	Les stations de la fougères protégées : <i>Pellaea angulosa</i> , <i>Doryopteris pedatoides</i> et <i>Pteris linearis</i> et des micro-habitats associés (aire d'occurrence)
Faible à modéré	Les boisements et fourrés denses exotiques utilisés par l'Oiseau blanc, par la Tourterelle Malgache et par le Tec-tec probablement comme territoire de reproduction. La grotte qui accueille potentiellement une entomofaune typique associée. Ces formations jouent un rôle local dans le maintien des continuités écologiques pour la faune commune.
Faible	Les fourrés arbustifs exotiques plus éparés potentiellement utilisés par les oiseaux forestiers communs comme territoire de reproduction.
Très faible	Les prairies et friches herbacées utilisées comme territoire de chasse.

Carte 9 : Intérêt de conservation des milieux terrestres



III. LE BUSARD DE MAILLARD – *CIRCUS MAILLARDI*

III.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).

III.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. Par contre des domaines vitaux sont connus le long du Bras de la Plaine et du Piton Hyacinthe.

Les milieux en mosaïque de l'aire immédiate et rapprochée sont favorables à l'espèce. Un individu en chasse et un couple en vol et chasse a été contacté en limite de la zone d'étude. La zone d'étude fait donc partie d'au moins un domaine vital. La zone d'étude non fréquentée et cultivée et en cours d'enfrichement est potentiellement propice à la reproduction de l'espèce même si aucune nichée n'a été recensée au cours des expertises.

Un mal adulte en chasse en amont du périmètre d'étude, un couple en vol et parade à proximité ont été observés. Par ailleurs, une plume de Busard de Maillard a également été retrouvée sur le site confirmant l'utilisation de la zone comme territoire de chasse.

La zone d'étude fait donc partie intégrante d'au moins un domaine vital et est potentiellement propice à la reproduction pour le Busard de Maillard. L'enjeu de conservation de cette espèce sur la zone d'étude est donc fort.

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	1 individu en chasse en limite de la zone d'étude et 1 couple en vol et parade à proximité. Une plume de Busard de Maillard a également été retrouvée sur le site confirmant l'utilisation de la zone comme territoire de chasse. Des domaines vitaux sont recensés dans la bibliographie en amont de l'aire rapprochée. Les milieux en mosaïque sont favorables à la chasse.	Fort

III.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 maillardi*) et une sous trame nocturne basée sur les pétrels (*Pseudobulweria aterrima* & *Pterodroma barau*) et le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri bailloni*)

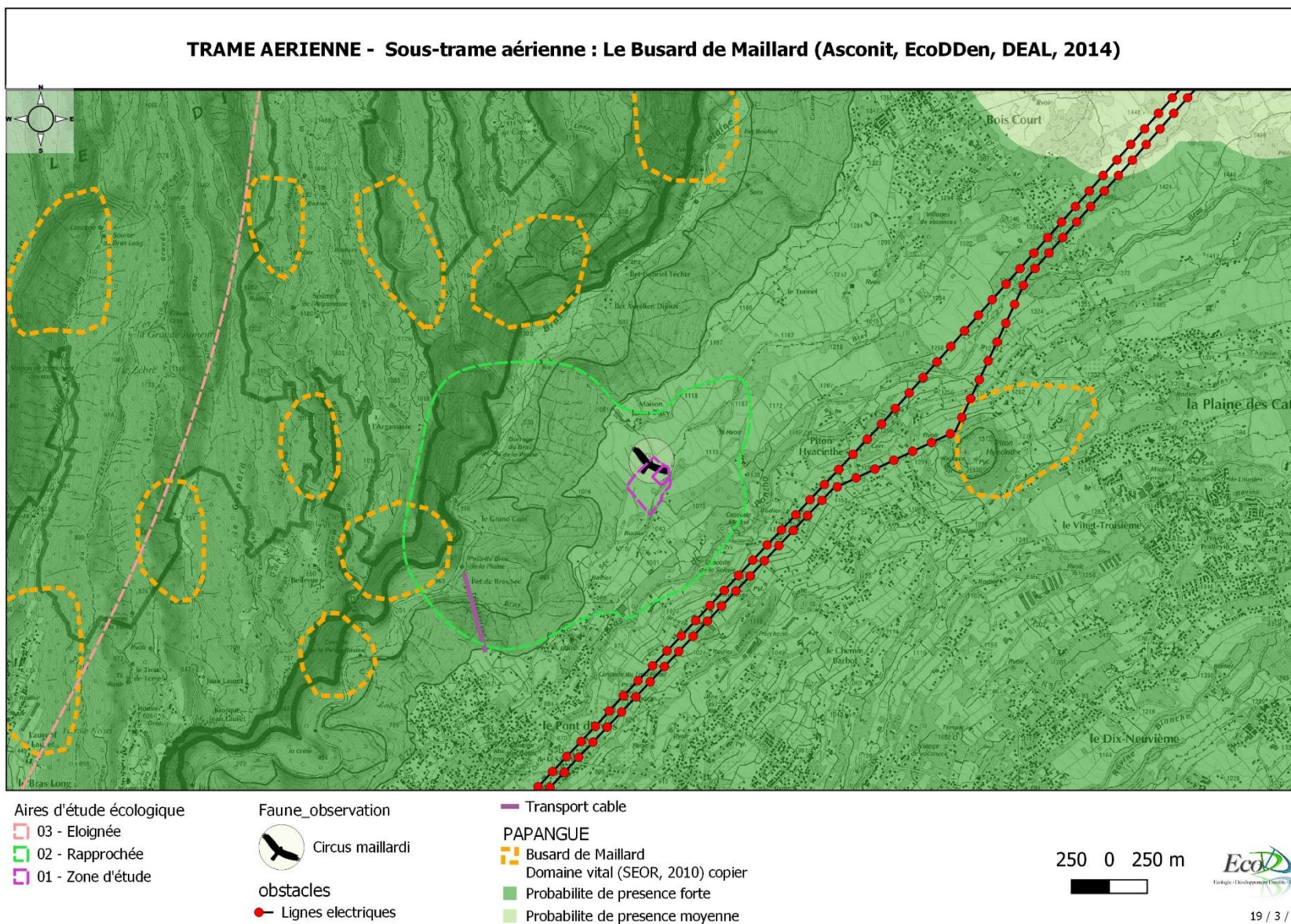
Les déplacements entre les zones de nidification ou de repos et les zones de chasse rendent le Busard de Maillard vulnérable au risque de collision avec des obstacles aériens.

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 forte. Les expertises réalisées confirment, l'importance forte de l'aire d'étude rapprochée en tant que corridor écologique pour cette espèce.

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

Carte 10 : Cartographie des continuités écologiques – Sous-trame aérienne : Le Busard de Maillard (Asconit, EcoDDen, DEAL, 2014) et des observations et données recensées



IV. LES OISEAUX MARINS

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

Le Pétrel de Barau ou Taillevent - *Pterodroma baraui* (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 austral (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 :

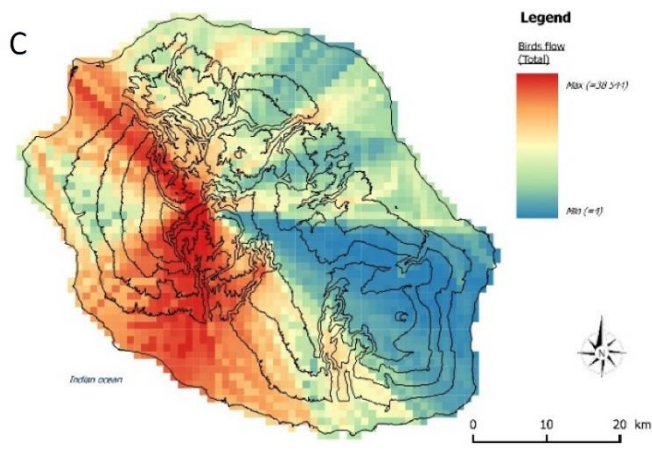
1	Prédation par les chats
2	Echouages induits par les éclairages
3	Collisions
4	Prédation par les rats
5	Braconnage par l'homme (1)
6	Disponibilité alimentaire
7	Destruction/dégradation des terriers

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

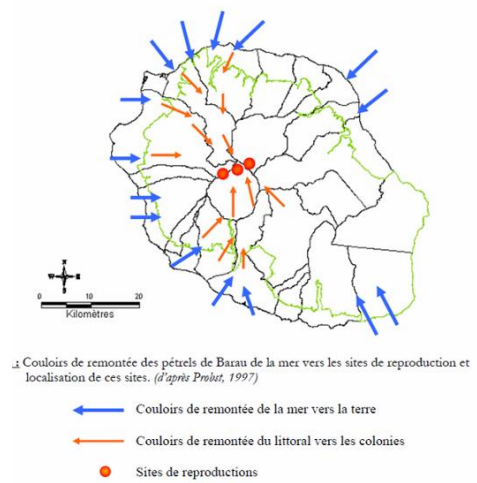
Les Pétrels de Barau peuvent accéder aux colonies en tout point de la côte, mais très rarement par la côte Est, entre Ste Marie et St Joseph (Gerdil 1998 ; SEOR Base de données).

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.

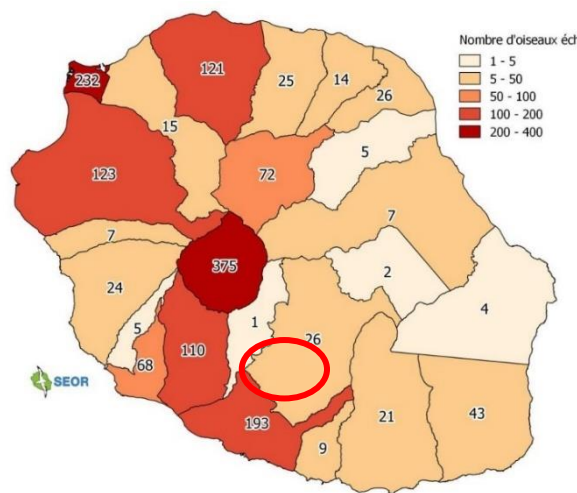
D'autres points de franchissements sont empruntés de manière plus ou moins importante, selon les conditions météorologiques (plafonds nuageux d'altitude, forts vents de mer, ...). Les hauteurs de vol, au-dessus des terres, sont également dépendantes des conditions météorologiques (SEOR obs. pers.).



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 (Probst, 1997, in Minatchy, 2004).



Carte 1 : bilan des échouages des jeunes pétrels par commune en 2021

Bilan des échouages 2021 (SEOR, 2021).



Géolocalisation précise des lieux de découverte des jeunes pétrels de Barau en 2021

Localisation des échouages 2021 (SEOR, 2021).

La zone d'étude se situe dans un couloir de migration prioritaire et est éloignée de 17,5 km des principales zones de nidification de l'espèce. Néanmoins de nombreux échouages sont recensés au droit des pentes du Tampon chaque année par la SEOR, et parfois notamment dans la zone rapprochée. La zone d'étude est donc très certainement survolée par cette espèce. L'enjeu de conservation est donc modéré à fort vis-à-vis des éventuelles perturbation (éclairage notamment) et compte tenu de la vulnérabilité de l'espèce.

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 prioritaire vers les zones de nidification.	Fort

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

- **PRESENTATION**

Le Pétrel noir de Bourbon - *Pseudobulweria aterrima*, ou « Timize » en créole, 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).

Cette espèce ne présente pas de dimorphisme sexuel apparent. Les adultes ont un plumage noir uniforme. Le bec noir est court et robuste. Les pattes sont bicolores : le tarse et la partie proximale de la palmure sont rosés, le doigt externe et les 2/3 distaux de la palmure sont noirs.

Le projet Life+ Pétrels 2014 – 2020 a permis de faire un bond de géant dans la connaissance sur la biologie et l'écologie des Pétrels noir de Bourbon.

Les résultats des travaux de génétique des populations sur 92 individus ont estimé une taille de la population à 100 couples et environ 200 prospecteurs.

- **La reproduction :**

Les suivis montrent une saisonnalité de reproduction hétérogène entre les colonies. La saison de reproduction s'étale de juillet-août à avril-mai.

- **LES HABITATS REFUGES :**

18 sites chanteurs de Pétrels noir de Bourbon localisés dont 2 colonies découvertes avec plus de 45 terriers suivis.

Ces sites se trouvent dans les 3 principales ravines du sud e l'Île, Bras de la Plaine, Grand-Bassin, Rivière des Remparts et Rivière Langevin.

Les colonies sont organisées en patch de 5-10 terriers répartis entre 650 et 1200 m d'altitude dans des remparts avec une orientation sud ou ouest. Elles se situent sur des petites vires et sont associées à des ruptures de pente très forte (60°) dans des jeunes forêts de l'étage mésotherme à dominance *Olea lancea* et *Monimia rotundifolia*. Les résultats de la modélisation des habitats favorables et des observations montrent que les colonies encore existantes se situent dans de petites zones très inaccessibles représentant les derniers habitats refuges qui limitent l'accès des prédateurs et surtout des chats, mais aussi la place disponible pour les Pétrels noir de Bourbon, ...

- **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-salés-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

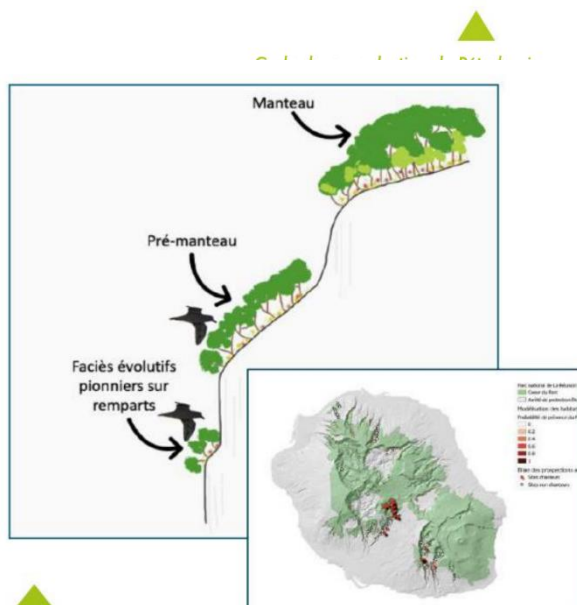
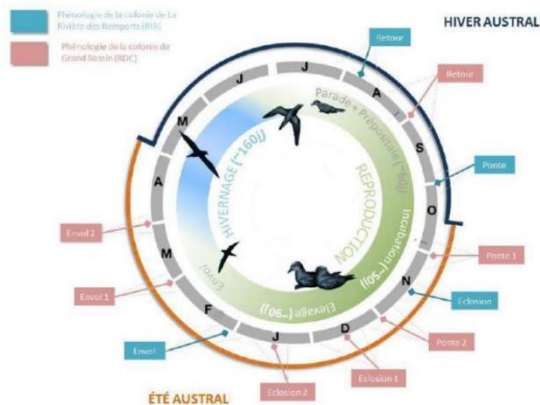


Schéma des habitats refuges et modélisation prédictive de l'habitat favorable du Pétrel noir de Bourbon (Huré 2019)

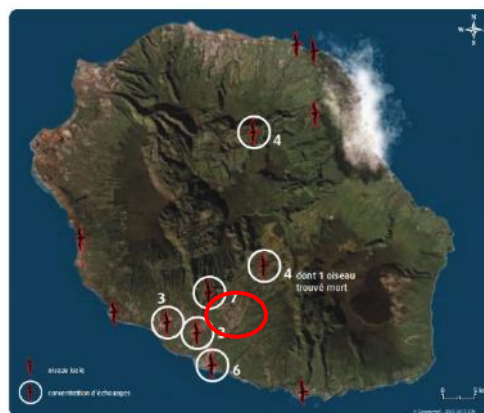


Figure 16. Localisation des échouages de Pétrel noir de Bourbon sur l'île de La Réunion entre 1970 et 2011.

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).

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.

Bien que l'on connaisse très mal la biologie et la répartition du Pétrel noir de Bourbon, deux populations sont connues dans le secteur de Grand Bassin et de la Rivière des Remparts. Aussi, ces oiseaux peuvent potentiellement survoler le site d'étude avec du transit entre les deux secteurs de fréquentation de l'espèce. Toutefois, il est raisonnable de penser que ce transit reste marginal.

Le projet se situe dans le cône de survol du Pétrel Noir de Bourbon. Des colonies de cette espèce sont recensées dans le rempart de Grand Bassin proches de la zone d'étude. A ce titre, l'APPB du Pétrel Noir de Bourbon est situé à 450 m au Nord-ouest de la zone d'étude. Le site est donc probablement survolé par cette espèce. L'enjeu de conservation est donc très fort vis-à-vis des éventuelles perturbation (éclairage notamment) et compte tenu de la vulnérabilité de l'espèce.

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

IV.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 tropical, réalisé dans le cadre du projet OMAIR 2015, des colonies sont recensées dans les remparts du Bras de la Plaine au sein de l'aire éloignée. La zone d'étude n'accueille pas de site propice à l'installation de colonie pour cette espèce. Les colonies connues les plus proches se situent dans les remparts du Bras de la Plaine à 2 km au Nord-ouest et Sud-ouest de la zone d'étude. Le site est donc survolé par cette espèce. L'enjeu de conservation est modéré.

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 un pic de	Des colonies de reproduction sont recensées dans les remparts du Bras de la Plaine Des individus survolent la zone d'étude.	Modéré
<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	Les principales colonies de cette espèce se trouve vers le littoral en aval de la zone d'étude.	Faible

IV.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 mineure (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.

Des colonies sont recensées dans les remparts du Bras de la Plaine. La zone d'étude n'accueille pas de site propice à l'installation de colonie pour cette espèce. L'enjeu de conservation est faible.

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>	Phaéon à bec jaune Paille en queue	Pantropical	Protection	LC: Préoccupation mineure	Toute l'année avec un pic de Septembre à Mars	Aucun individu observé	Faible

IV.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.

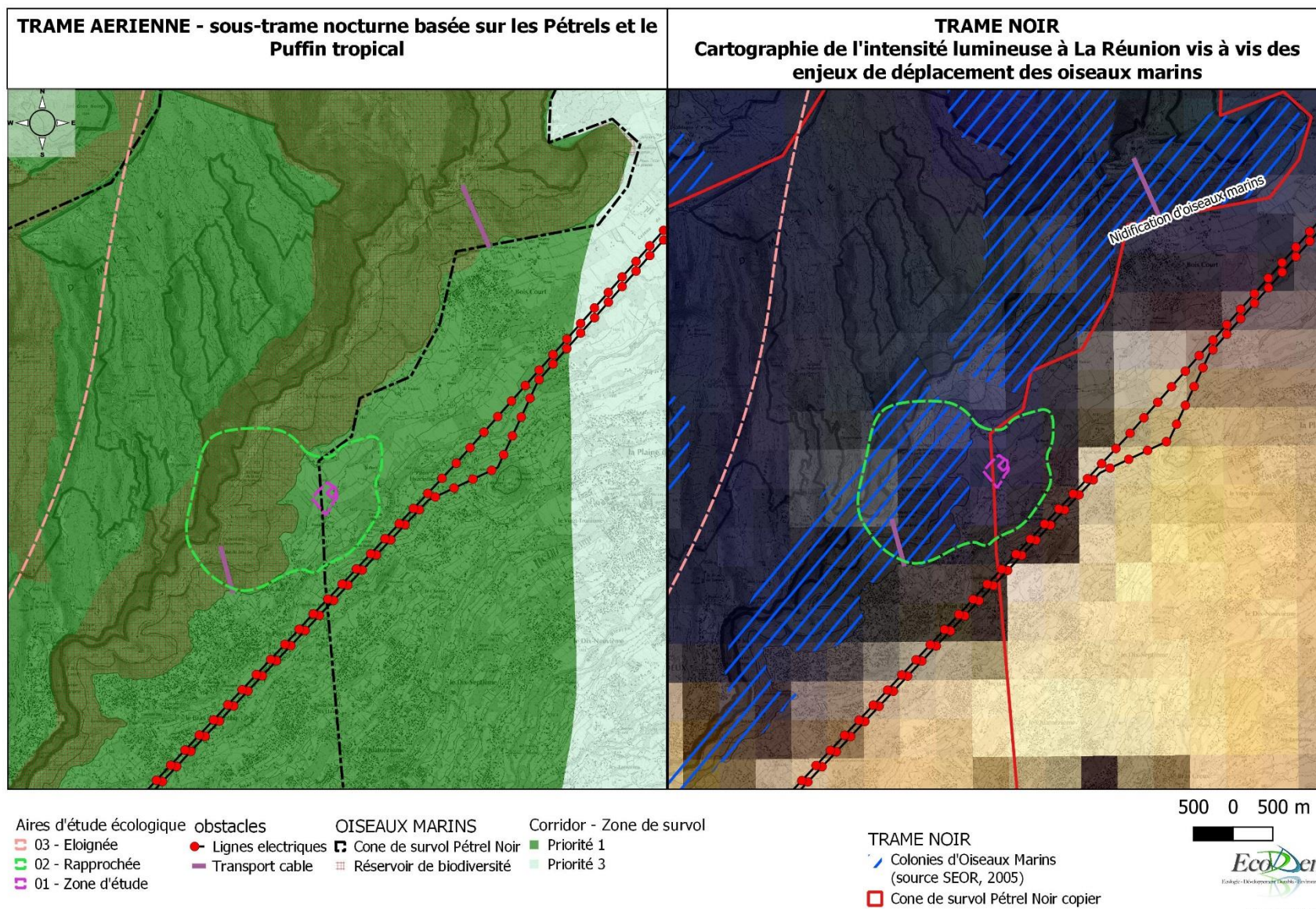
Cette trame est composée de deux sous trames : une sous trame diurne basée sur le Busard de Maillard (*Circus maillardi*) et une sous trame nocturne basée sur les pétrels (*Pseudobulweria aterrima* & *Pterodroma barau*) et le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri bailloni*). Les déplacements entre les zones de nidification ou de repos et les zones de chasse rendent ces espèces vulnérables 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.

A la lecture de la carte de cette sous-trame, le périmètre d'étude rapproché est en aire de survole de priorité 1 – axe de migration prioritaire. Les remparts du Bras de la Plaine sont des réservoirs de biodiversité.

Le périmètre d'étude est une zone de survol prioritaire pour les oiseaux marins dont le Puffin Tropical, le Pétrel Noir de Bourbon et le Pétrel de Barau.

Le secteur essentiellement agricole assez éloigné des zones urbaines du Tampon est encore épargné par la perturbation des éclairages artificiels néfastes pour ces espèces.

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



IV.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 :

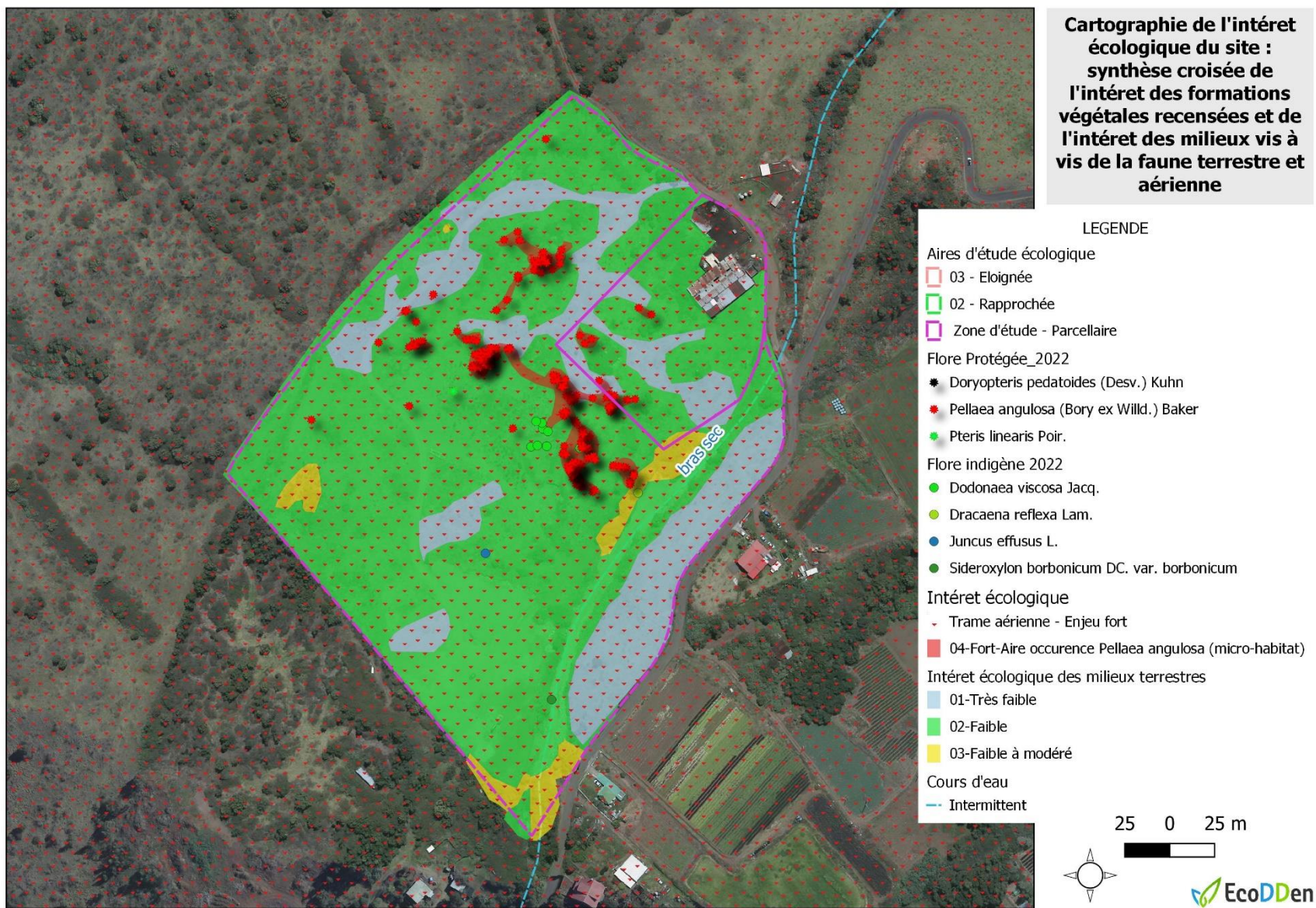
- ✓ La patrimonialité intrinsèque des types de végétation recensés et cartographiés, modulés par leur état sanitaire (bon ou dégradé),
- ✓ La présence d'espèces végétales patrimoniales,
- ✓ L'intérêt des habitats pour la faune (oiseaux forestiers, insectes, chiroptères, ...)
- ✓ L'intérêt des milieux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

Ainsi nous distinguons :

Intérêt	Secteur et justification
Espace aérien	
Fort	L'espace aérien au-dessus du site est utilisé par le Busard de Maillard comme zone de déplacement avec une probabilité de présence forte et est un couloir de migration principal pour les oiseaux marins. 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.
Milieux terrestres	
Fort	Les stations de la fougères protégées : <i>Pellaea angulosa</i> , <i>Doryopteris pedatoides</i> et <i>Pteris linearis</i> et des micro-habitats associés (aire d'occurrence)
Faible à modéré	Les boisements et fourrés denses exotiques utilisés par l'Oiseau blanc, par la Tourterelle Malgache et par le Tec-tec probablement comme territoire de reproduction. Ces formations peuvent également potentiellement servir de zone de reproduction pour le Busard de Maillard. La grotte qui accueille potentiellement une entomofaune typique associée. Ces formations jouent un rôle local dans le maintien des continuités écologiques pour la faune commune.
Faible	Les fourrés arbustifs exotiques plus éparpillés potentiellement utilisés par les oiseaux forestiers communs comme territoire de reproduction.
Très faible	Les prairies et 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






PARTIE 5 – ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARII ETUDIES

Les enjeux étant principalement concentrés sur les formations végétales et la flore ce sont ces critères qui ont été pris en compte pour la comparaison des variantes.

3 scenarii ont été analysés au regard des enjeux écologiques.

Un premier scénario V3 élaboré et qui avait des impacts importants sur les stations de fougères protégées et qui a conduit à définir un second scenario du 25/05/2020 où l'impact est considérablement réduit mais avec des impacts persistants ayant conduit à la définition d'un dernier scenario V5 en 2022 avec des emprises encore réduites.

Les différences d'impact écologique de ces scénarii sont notables pour le volet flore.

	Scenario V3 du 22/04/2020	Scenario V4 du 25/06/2020	Scenario finale V5 2022
	Version 3 analysée en 2020	Version 4 intégrant la préservation de quasiment toutes les stations végétales protégées recensées à l'époque	Le Projet retenu dans le cadre de cette étude permettant de préserver toutes les stations recensées en 2021. 2 nouvelles stations ont toutefois été découverte en 2022 dans l'emprise du projet pourtant peu favorable.
Scenarii retenus			

Type d'impact	Scenario V3 du 22/04/2020		Scenario V4 du 25/06/2020		Scenario finale V5 2022	
Impact sur les habitats naturels	TRAVAUX & EXPLOITATION : Les formations végétales impactées sont essentiellement des formations exotiques dégradées. Les ruptures topographiques présentant des micro-habitats à ptéridophyte seront impactées plus localement. Cet impact est évalué au regard des espèces végétales protégées.	Faible	TRAVAUX & EXPLOITATION : Les formations végétales impactées sont essentiellement des formations exotiques dégradée	Négligeable	TRAVAUX & EXPLOITATION : Les formations végétales impactées sont essentiellement des formations exotiques dégradée	Négligeable
Impact sur les espèces végétales patrimoniales	TRAVAUX 64 stations de <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker impactées soit 74% des stations recensées Toutes les stations de <i>Doryopteris pedatoides</i> (Desv.) impactées et la station de <i>Pteris linearis</i> Poir...	Très fort	TRAVAUX 4 stations de <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker impactée et quelques stations en limite d'emprise 1 station de <i>Pteris linearis</i> Poir...	Modéré	TRAVAUX 2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker impactées.	Faible à modéré
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul		
Impact relatif à la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes	TRAVAUX - EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX - EXPLOITATION	Nul		
Impact sur les oiseaux forestiers		Modéré	TRAVAUX Formations ou la reproduction est probable ou possible : 24 898 m²	Faible à Modéré	Formations ou la reproduction est probable ou possible : 24 068 m²	Faible à Modéré
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul

Type d'impact	Scenario V3 du 22/04/2020		Scenario V4 du 25/06/2020		Scenario finale V5 2022	
	TRAVAUX	Négligeable	TRAVAUX	Négligeable	TRAVAUX	Négligeable
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul
Impacts sur les insectes	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul
	TRAVAUX	Nul	TRAVAUX	Nul	TRAVAUX	Nul
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul
Impact sur les chiroptères	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul		
	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul		
Impact sur l'herpétofaune	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul		
	TRAVAUX	Négligeable	TRAVAUX	Négligeable		Négligeable
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul		
Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul	TRAVAUX & EXPLOITATION	Nul		
Impact sur le Busard de Maillard (Papangue)	TRAVAUX & EXPLOITATION	Négligeable	TRAVAUX & EXPLOITATION	Négligeable	TRAVAUX & EXPLOITATION	Négligeable
	TRAVAUX	Modéré	TRAVAUX	Modéré	TRAVAUX	Modéré

Type d'impact	Scenario V3 du 22/04/2020		Scenario V4 du 25/06/2020		Scenario finale V5 2022	
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul
Impact sur les oiseaux marins (Pétrels et Puffins)	TRAVAUX	Nul	TRAVAUX	Nul	TRAVAUX	Nul
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul
	TRAVAUX	Faible	TRAVAUX	Faible	TRAVAUX	Faible
	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul	EXPLOITATION	Nul
Impact sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques	TRAVAUX & EXPLOITATION	Négligeable	TRAVAUX & EXPLOITATION	Négligeable	TRAVAUX & EXPLOITATION	Négligeable

Le scénario V5 retenu est le plus favorable vis-à-vis des milieux naturels et des espèces végétales.

PARTIE 6 – SCENARIO DE REFERENCE – EVOLUTION PROBABLE DES MILIEUX NATURELS EN L'ABSENCE ET EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Les milieux naturels identifiés et cartographiés au sein de l'état initial, évolueront probablement vers une diminution de leur diversité et un enrichissement progressif :

- Les friches herbacées et les jachères vont évoluer vers des fourrés arbustifs denses dominés par une ou plusieurs espèces exotiques envahissantes déjà présentes sur le secteur.
- Les fourrés arbustifs vont se densifier et s'orienter vers des fourrés arbustifs hauts puis vers des boisements. Les espèces exotiques envahissantes vont dominer et diminuer la diversité spécifique par compétition.

Cette fermeture du milieu finirait certainement par « étouffer » les dernières espèces indigènes encore présentes mais offrirait des habitats propices à la reproduction de l'Oiseau blanc et de la Tourterelle Malgache, 2 oiseaux indigènes ubiquistes non menacés qui utilisent ce type de milieu.

	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
Flore et habitats	<p>Aucune évolution notable : enrichissement du milieu</p> <p>Possible destruction directe des espèces protégées si remise en exploitation</p> <p>Possible disparition des espèces si enrichissement du milieu</p>	<p>Perturbation possible de 2 stations d'une fougère indigène protégée soit 1% des stations</p> <p>Les formations naturelles resteraient des milieux ouverts (pas d'enrichissement)</p> <p>Gestion conservatoire du milieu pour conserver les zones ouvertes, habitat favorable aux espèces protégées et renaturation des milieux dégradés pour favoriser le développement des fougères indigènes et des habitats associés.</p>
Faune	<p>Augmentation de zone de reproduction pour des espèces ubiquistes non menacées.</p> <p>Aucune évolution notable</p>	<p>Perte négligeable d'habitat propice à la faune commune et ubiquiste</p>
Continuité écologique	<p>Aucune évolution notable</p>	<p>Aucune évolution notable</p>
Bilan	<p>Aucune évolution notable ou risque de destruction ou disparition des</p>	<p>Impact possible sur 2 stations d'une espèce végétale protégée sur 93</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
	espèces protégées car non prise en compte	recensées au sein d'habitats non favorables Gestion conservatoire du milieu pour conserver les zones ouvertes, habitat favorable aux espèces protégées et renaturation des milieux dégradés pour favoriser le développement des fougères indigènes et des habitats associés.

PARTIE 7 : 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.

→ Le projet analysé est la version 5.

Il n'y aura pas d'éclairage

Tous les câbles seront tous-terrains à l'intérieur de la centrale et pour le raccordement. Les seuls câbles aériens sont déjà présents et à l'extérieur (PTT et EDF).

Il n'y aura pas de terrassement à l'exception de l'emplacement des locaux techniques et les pistes où il y aura un terrassement léger.

Il n'y aura pas d'apport de terre extérieur mais des graviers et cailloux au niveau des pistes.



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 est recouvert de pelouses dégradées, de fourrés de diverses espèces exotiques et de boisement secondaire, sans enjeu de conservation.</p> <p>Seuls, la grotte présente sur la zone, ainsi que les petites barres rocheuses ou ruptures topographiques dans la moitié haute du périmètre, abritent quelques formations ptéridophytiques intéressantes avec la présence d'espèces rares voire protégées</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>Les formations végétales impactées sont essentiellement des formations exotiques dégradées.</p> <p>L'impact sur les formations végétales est considéré comme négligeable</p>	NAT-FV-01
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>45 espèces végétales dont 16 espèces indigènes ou assimilées indigènes (36%) ont été recensées sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate.</p> <p>Parmi les espèces indigènes, 3 fougères sont protégées⁴ et En danger d'extinction EN selon l'IUCN avec un enjeu de conservation fort. Il s'agit de :</p>	<p>TRAVAUX</p> <p>Selon l'implantation actuelle du projet, 2 stations de <i>Pellaea angulosa (Bory ex Willd.)</i>, une fougère protégée sont situées dans l'emprise du projet dans des formations dégradées exotiques.</p> <p>A noter que suite à des adaptations du projet (cf. variantes) la grande majorité des stations des espèces protégées sont conservées en l'état.</p> <p>Le risque d'impact résiduel sur les espèces végétales protégées est faible à modéré.</p>	NAT-FV-W02

⁴ 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
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker avec 87 stations. • <i>Doryopteris pedatoides</i> (Desv.) Kuhn avec 3 stations. • <i>Pteris linearis</i> Poir. Avec une station. <p>Les autres sont des espèces communes.</p>	<p>EXPLOITATION</p> <p>La phase d'exploitation n'engendre pas d'impact supplémentaire sur les milieux.</p> <p>L'impact est donc nul.</p>	Nul	NAT-FV-E 02
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).	<p>Le périmètre à aménager et les milieux alentours sont principalement recouverts d'espèces exotiques – 97% des espèces recensées.</p> <p>La haie arbustive envisagée est composée uniquement d'essences indigènes typique de la zone.</p>	<p>TRAVAUX - EXPLOITATION :</p> <p><u>In situ :</u></p> <p>Le projet ne prévoit aucun apport de matériaux terreux extérieur.</p> <p>La palette végétale de la haie est composée uniquement d'espèces indigènes typique de la zone.</p> <p>L'impact est donc considéré comme négligeable.</p> <p><u>Ex-situ :</u></p> <p>Les déchets verts seront soit traités sur place (broyage) soit exportés dans des centres agréés. L'impact est donc nul.</p>	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>	<p>2 oiseaux forestiers ubiquistes qui utilisent le site probablement comme territoire de reproduction, l'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> et la Tourterelle malgache - <i>Nesoenas picturata</i>.</p> <p>1 oiseau forestier plus exigeants écologiquement, le Tec-tec - <i>Saxicola tectes</i> utilise le site comme territoire de chasse et probablement de reproduction.</p> <p>L'enjeu de conservation est modéré.</p>	<p>TRAVAUX</p> <p>Si les défrichements / débroussaillage 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 ou possible (24 068 m²).</p> <p>L'impact est donc considéré comme 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 permanent négatif Faible à modéré	NAT-FA 04W

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>EXPLOITATION</p> <p>Aucun défrichement n'est prévu.</p>	Nul	NAT-FA 04E
			<p>TRAVAUX :</p> <p>Les habitats favorables (possible et probable) à la reproduction sur le périmètre à aménager représente environ 24 068 m² soit environ 93% de la surface aménagée.</p> <p>Toutefois, ces habitats ne sont pas optimums pour la reproduction au regard notamment des habitats plus favorables le long des boisements, talus arborés et ravines à proximité (lisières conservées).</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 ces espèces ubiquistes à faible exigence écologique. Enfin, l'Oiseau blanc et la Tourterelle Malgache ne sont pas des espèces menacées et à forte exigence écologique.</p> <p>Le projet prévoit la réalisation d'une haie arbustive d'espèce indigène qui sera bénéfique à la faune (circulation, reproduction).</p> <p>L'impact est considéré comme faible, des habitats de substitution étant présents à proximité ou recréés par le projet.</p> <p>La réduction de l'aire potentielle de reproduction de ces espèces est considérée comme un impact négligeable.</p>	Impact direct permanent négatif négligeable	NAT-FA 05W
			<p>EXPLOITATION :</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p>	Nul	NAT-FA 05E
Impacts sur les insectes	Destruction ou dégradation des habitats d'espèces		<p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>L'impact est considéré comme nul</p>	Nul	NAT-FA 06

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>	<p>Sur la zone d'étude, la végétation exclusivement exotique ne présente pas d'intérêt particulier pour les insectes.</p> <p>La grotte constitue un milieu pouvant présenter des insectes rares à La Réunion. La néphile de Bourbon endémique est d'ailleurs présente à l'entrée.</p>	<p>TRAVAUX :</p> <p>Aucuns travaux nocturnes nécessitant de l'éclairage ne sera réalisé.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p>	Nul	NAT-FA 07W
			<p>EXPLOITATION :</p> <p>Aucun éclairage extérieur n'est envisagé.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p>	Nul	NAT-FA 07E
Impact sur les chiroptères	<p>Habitat d'espèce</p> <p>Impact sur une colonie, un site de reproduction, d'hivernage, dortoir</p>	<p>Un tunnel appelé « le tunnel bleu » est présent sur la parcelle. Toutefois, celui-ci n'accueille pas de gîte ou de colonie de Chiroptère.</p> <p>Aucune colonie ou site potentielle de reproduction n'a été identifié sur la zone d'étude immédiate.</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>L'impact est considéré comme nul.</p>	Nul	NAT-FA 08
	<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 certaines espèces et mettre en péril les colonies du fait d'une trop grande attractivité.</p>		<p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>Aucun éclairage extérieur n'y aucun travail nocturne n'est envisagé.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p>	Nul	NAT-FA 9
Impact sur l'herpétofaune	<p>Destruction/perturbation d'œufs, de populations et d'adultes de Lézard vert des</p>	<p>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</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>Impact nul</p>	Nul	NAT-FA 10

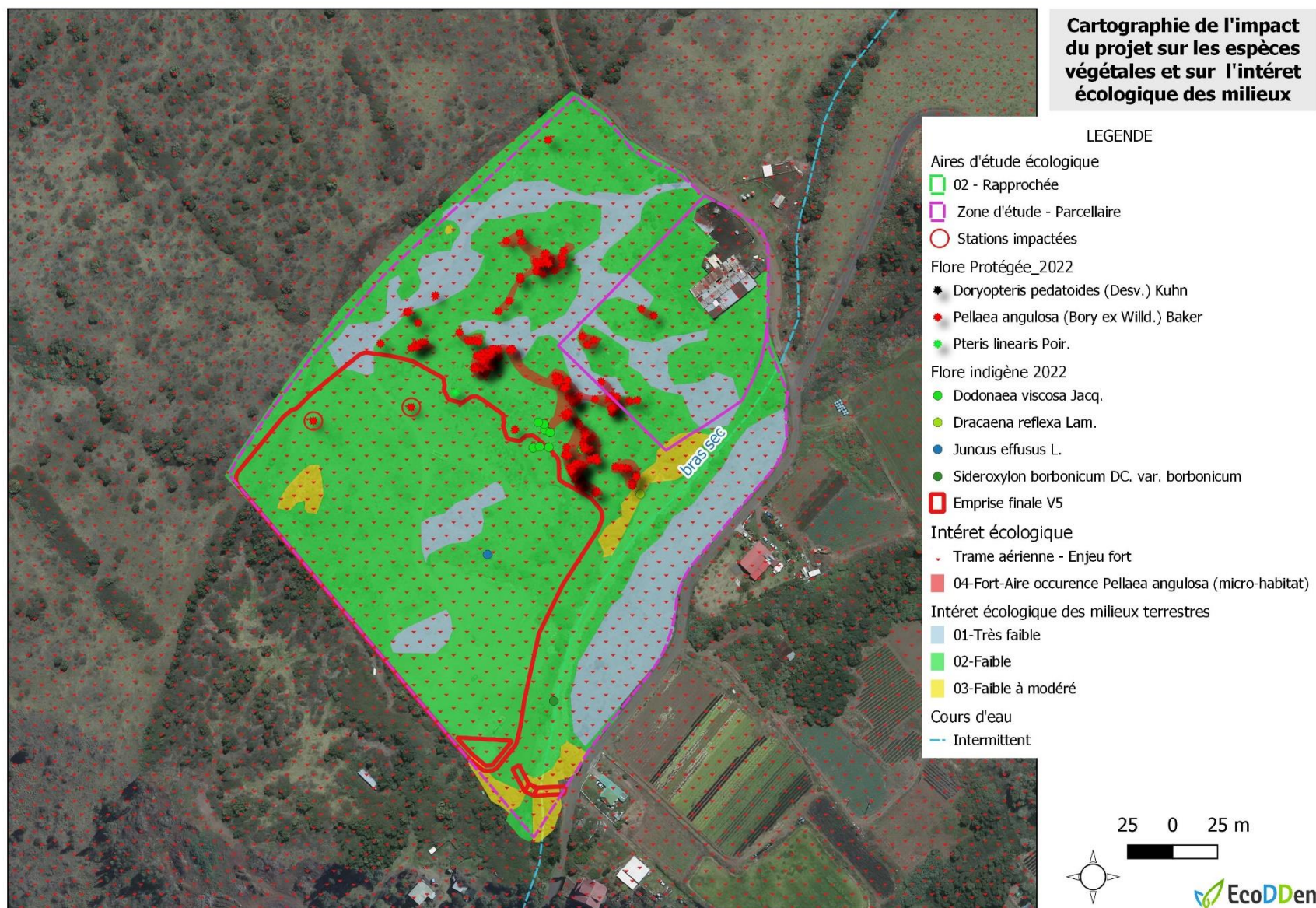
Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
	<p>hauts – <i>Phelsuma borbonica</i> espèce endémique protégée</p> <p>lors de l'ouverture des milieux (défrichements, broyages, terrassement)</p>	<p>végétales et la fragmentation du milieu ne sont pas favorables à l'espèce.</p>			
	<p>Destruction/perturbation d'œufs et d'individus de Caméléon – <i>Furcifer pardalis</i>, espèce exotique protégée</p> <p>lors de l'ouverture des milieux (défrichements, broyages, terrassement)</p>	<p>Le Caméléon – <i>Furcifer paralis</i>, espèce protégée, n'a pas été recensé au cours des expertises est peu probable à cette altitude. Les données SINP de la plateforme Borbonica de répartition de cette espèce ne mettent d'ailleurs pas en évidence d'observation dans le secteur.</p> <p>L'enjeu de conservation est donc négligeable</p>	<p>TRAVAUX</p> <p>Bien que sans enjeu de conservation, les défrichements présentent un risque d'atteinte à cette espèce protégée. L'impact est donc considéré comme négligeable.</p>	Négligeable	NAT-FA 11W
			<p>EXPLOITATION</p> <p>Impact nul</p>	Nul	NAT-FA 11E
<p>Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes</p>	<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 mouvement de matériaux.</p>	<p>L'agame des colons n'est pas présent sur la zone d'étude.</p> <p>Aucun reptile endémique n'est présent dans la zone d'étude à proximité 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>Par ailleurs, des reptiles exotiques peuvent être introduits sur le secteur par le biais des plantations.</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION</p> <p>Le projet ne prévoit aucun apport de matériaux terreux extérieur.</p> <p>Des plantations sont toutefois prévues.</p> <p>L'impact est donc considéré comme très faible.</p>	Très faible	NAT-FA 12

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
Impact sur le de Busard 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>	La zone d'étude fait donc partie intégrante d'au moins un domaine vital et est potentiellement propice à la reproduction pour le Busard de Maillard. L'enjeu de conservation de cette espèce sur la zone d'étude est donc fort.	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION</p> <p>Compte tenu des superficies concernées relativement faible de l'ordre de 2.6ha, et de l'utilisation en tant que zone de chasse éventuelle et de circulation, les aménagements ne vont pas impacter de manière notable le 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 13
	<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>TRAVAUX :</p> <p>Les câbles et haubans éventuellement nécessaires en phase travaux peuvent constituer des obstacles à cette espèce qui utilise potentiellement la zone comme territoire de chasse et de circulation.</p> <p>L'impact est donc considéré comme modéré.</p>	Indirect temporaire Modéré	NAT-FA 14W
			<p>EXPLOITATION :</p> <p>Le projet prévoit d'enterrer les câbles de distribution au sein du périmètre ou de les passer sous les panneaux (pas en aérien)</p> <p>L'impact est donc nul</p>	Nul	NAT-FA 14E
Impact sur les oiseaux marins (Pétrels et Puffins)	<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>	Le périmètre est survolé par des oiseaux marins protégés sensibles aux éclairages dont le Pétrel Noir de Bourbon à très fort enjeu de conservation et le Pétrel de Barau à fort enjeu de conservation.	<p>TRAVAUX :</p> <p>Aucun travail de nuit n'est envisagé.</p> <p>L'impact est donc nul.</p>	Nul	NAT-FA 15W
			<p>EXPLOITATION :</p> <p>Aucun éclairage extérieur n'est prévu sur la centrale.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p>	Nul	NAT-FA 15E

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>TRAVAUX :</p> <p>Pour la réalisation des travaux des câbles et haubans peuvent être nécessaires.</p> <p>A cette altitude, les oiseaux marins survolent le site à très haute altitude. Le risque de collision sur des lignes à faible hauteur est donc très limité.</p> <p>Le risque de collision est donc jugé faible en période de reproduction.</p>	Indirect négatif faible	NAT-FA 16W
			<p>EXPLOITATION :</p> <p>Le projet prévoit d'enterrer les câbles de distribution au sein du périmètre ou de les passer sous les panneaux (pas en aérien)</p> <p>L'impact est donc nul</p>	Nul	NAT-FA 16E
NAT-CE – CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE					
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 zone de faible perméabilité et la ravine Bras Sec qui traverse le site en corridor potentiel.</p> <p>Le rempart du Bras de la Plaine est considéré comme un réservoir de Biodiversité.</p> <p>D'après les expertises réalisées, les formations exclusivement exotiques du site ne présentent pas d'intérêt particulier hormis les boisements et fourrés qui accueillent des oiseaux forestiers indigènes ubiquistes à cette altitude et qui, à ce titre, contribuent au maintien de la continuité</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION</p> <p>L'impact sur les continuités écologiques terrestres est considéré comme négligeable.</p>	Indirect permanent Négligeable	NAT-CE 1

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Code
		<p>écologique locale en lien avec les espaces naturels à proximité.</p> <p>A noter toutefois, la présence de station de fougères protégées au droit des ruptures topographiques du site</p>			
		<p>TRAME AERIENNE :</p> <p>L'espace aérien au-dessus du site est utilisé par le Busard de Maillard comme zone de déplacement avec une probabilité de présence forte et est un couloir de migration principal pour les oiseaux marins. 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 & EXPLOITATION</p> <p>Le risque essentiel est une perturbation indirecte par les éclairages des oiseaux marins et par la mise en place de câbles aériens pour le risque de collision du Busard de Maillard.</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>

Carte 13 : Cartographie des impacts du projet sur la flore et les formations végétales



PARTIE 8 - LES MESURES E.R. – EVITEMENT- REDUCTION

LES MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS

E1 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'EVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
E1-1a – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
E	R	C	A	E1 : Evitement « amont » en phase conception
Cible(s) de la mesure				<p>Les 3 fougères protégées⁵ et En danger d'extinction EN selon l'IUCN avec un enjeu de conservation fort. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker avec 93 stations. • <i>Doryopteris pedatoides</i> (Desv.) Kuhn avec 3 stations. • <i>Pteris linearis</i> Poir. Avec une station. <p>2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> sont situées dans l'emprise (clôture). Les autres stations ne sont pas concernées.</p>
Objectif(s) de la mesure				<p>Eviter la destruction et la perturbation directe et indirecte de toutes les stations et de leur micro-habitat (aire d'occurrence) de 2 fougères protégées, <i>Doryopteris pedatoides</i> et <i>Pteris linearis</i> et de 98% des stations de <i>Pellaea angulosa</i>.</p> <p>Adapter les aménagements connexes (pistes, accès, zone de dépôt, ...) en fonction de ces enjeux floristiques.</p> <p>Eviter dans une moindre mesure la destruction et perturbation directe et indirecte des espèces patrimoniales non protégées.</p> <p>Maintenir dans un état de conservation favorable ces espèces dans leur aire de répartition.</p> <p>La dernière variante semble être la plus pertinente du point de vue de la préservation des espèces protégées et de l'équilibre économique du projet.</p> <p>Un impact résiduel sur 2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> persiste – Les habitats étant très dégradés et non favorables (pelouses et fourrés exotiques). Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur l'habitat.</p>
Localisation				Cf. carte des mesures écologiques.

⁵ Arrêté ministériel du 27 octobre 2017, publié, au Journal Officiel de la République Française, le 3 décembre 2017

E1 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'ÉVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
E1-1a – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
E	R	C	A	E1 : Evitement « amont » en phase conception
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Implantation adaptée du projet</p> <p>Les emprises du projet ont évolué afin d'éviter au maximum les espèces protégées et micro-habitats ou aire d'occurrence favorables à ces espèces.</p> <p>Les stations proches du projet dans une bande de 30 m de large ont été implantée sur le plan topo par un géomètre en présence d'EcoDDen afin de s'assurer de l'implantation finale du projet. C'est d'ailleurs dans ce cadre que 2 nouvelles stations de <i>Pellaea angulosa</i> ont été découvertes dans l'emprise finale du projet au sein d'habitats non favorables.</p> <p>La dernière variante semble être la plus pertinente du point de vue de la préservation des espèces protégées et de l'équilibre économique du projet.</p> <p>Un impact résiduel sur 2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> persiste – Les habitats étant très dégradés et non favorables (pelouses et fourrés exotiques). Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur l'habitat.</p>
				<p>1/ Implantation adaptée et limitée des emprises travaux et de leurs aménagements connexes en fonction des enjeux écologiques recensés</p> <p>Les emprises à défricher et à aménager doivent être implantées de manière à éviter les stations de fougères protégées et leur micro-habitat situées hors emprise.</p> <p>Les emprises de chantier devront être limitées au strict minimum à la réalisation du projet et ne devront pas concerner les secteurs ou sont présentes les fougères protégées en dehors de l'emprise finale du projet.</p>
Résultats attendus				Conservation de toute les stations de 2 fougères protégées, <i>Doryopteris pedatoides</i> et <i>Pteris linearis</i> et de 98% des stations de <i>Pellaea angulosa</i> .
Modalités de suivi				Vérification de l'intégrité des espaces et stations « évités » sur le plan masse
Planification				Lors de la conception du projet
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
Coût				Intégré au coût de conception

E2 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'EVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
E2-1a1 – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION EN PHASE TRAVAUX				
E	R	C	A	E2 : Evitement géographique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				<p>Les 3 fougères protégées⁶ et En danger d'extinction EN selon l'IUCN avec un enjeu de conservation fort. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker avec 93 stations. • <i>Doryopteris pedatoides</i> (Desv.) Kuhn avec 3 stations. • <i>Pteris linearis</i> Poir. Avec une station. <p>2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> sont situées dans l'emprise (clôture). Les autres stations ne sont pas concernées.</p>
Objectif(s) de la mesure				<p>Eviter la destruction et la perturbation directe et indirecte de toutes les stations et de leur micro-habitat (aire d'occurrence) de 2 fougères protégées, <i>Doryopteris pedatoides</i> et <i>Pteris linearis</i> et de 98% des stations de <i>Pellaea angulosa</i>.</p> <p>Adapter les aménagements connexes (pistes, accès, zone de dépôt, ...) en fonction de ces enjeux floristiques.</p> <p>Eviter dans une moindre mesure la destruction et perturbation directe et indirecte des espèces patrimoniales non protégées.</p> <p>Maintenir dans un état de conservation favorable ces espèces dans leur aire de répartition.</p> <p>La dernière variante semble être la plus pertinente du point de vue de la préservation des espèces protégées et de l'équilibre économique du projet.</p> <p>Un impact résiduel sur 2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> persiste – Les habitats étant très dégradés et non favorables (pelouses et fourrés exotiques). Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur l'habitat.</p>
Localisation				Cf. carte des mesures écologiques.
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Balisage des stations et zones sensibles Identifier et matérialiser les stations de fougères protégées et leur périmètre de sauvegarde (corridor écologique) à conserver le long des emprises du chantier avant démarrage des travaux</p> <p>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 identifiés lors de cette étude.</p> <p>2/ 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>3/ Suivi de l'intégrité des stations tout au long du chantier Un suivi de l'intégrité des stations protégées devra être réalisé tout au long du chantier avec un bilan de l'état sanitaire des stations en fin de chantier.</p>
Résultats attendus				Conservation de toute les stations de 2 fougères protégées, <i>Doryopteris pedatoides</i> et <i>Pteris linearis</i> et de 98% des stations de <i>Pellaea angulosa</i> .
Modalités de suivi				- Vérification de l'intégrité des espaces et stations « évités »

⁶ Arrêté ministériel du 27 octobre 2017, publié, au Journal Officiel de la République Française, le 3 décembre 2017

E2 – ADAPTER LE PROJET AFIN D’EVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION				
E2-1a1 – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION EN PHASE TRAVAUX				
E	R	C	A	E2 : Evitement géographique en phase travaux
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
Coût				En partie intégré au coût de conception 1 500 € pour la matérialisation en phase chantier 1 500 € pour le suivi en phase chantier

E2 – INSPECTION PREALABLE				
E2-1a2 – REPERAGE ET PIQUETAGE DES NIDS D'OISEAUX PROTEGES AVANT DEMARRAGE DES DEFRIQUEMENTS				
E	R	C	A	E2 : Evitement géographique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				L'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> , la Tourterelle malgache - <i>Nesoenas picturata</i> et le Tec-tec <i>Saxicola tectes</i> , 3 espèces protégées, sont probablement nicheurs au sein des fourrés arbustifs et des boisements.
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 des oiseaux forestiers protégés, alors un repérage préalable des emprises par un expert écologue devra être réalisé.
Localisation				Concerne les milieux potentiellement propices à la reproduction des oiseaux forestier au sein des emprises de chantier, soit une surface estimée à 2.4 ha
Méthode / étapes de réalisation				Piquetage et repérage des nids d'oiseaux forestiers, identification des comportements reproductifs, et inspection des cavités potentielles par un écologue 5j maximum avant intervention sur la zone considérée. Accompagnement par un écologue de l'entreprise tout au long de la phase de débroussaillage / défrichage.
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				Démarrage des travaux et 5 j max avant les défrichements/débroussaillage d'un secteur
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Ecologue
Coût				3 500 €

E3 – LUTTE CONTRE LES EEE				
E3-1c – EVITER LA DISSEMINATION DE REPTILES EXOTIQUES				
E	R	C	A	E1 : Evitement géographique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				Les Phelsuma exotiques envahissants et l'agame des colons – <i>Agama agama</i>
Objectif(s) de la mesure				Eviter l'introduction et la dissémination de ces espèces sur la zone
Localisation				Concerne l'ensemble des emprises de chantier et zone de prélèvement, d'apport dont les pépinières
Méthode / étapes de réalisation				1/ Insertion de clauses dans les marchés Les entreprises devront s'assurer que les matériaux d'apports et notamment les remblais, terres, roches, utilisés pour les aménagements sont exempts d'individus et d'œufs de l'Agama des colons.
				2/ Vérification de la provenance et de la qualité des matériaux d'apport et des plantes S'assurer de l'absence de semences de nouvelles espèces exotiques envahissantes problématiques pour la zone dans les matériaux d'apport dont la terre végétale. Privilégier une provenance d'un site proche et exempt d'espèces exotiques envahissantes non présentes sur le site. Pour ce faire, réaliser une analyse écologique des sites de prélèvement et de transit des matériaux.
				3/ Application du protocole de biosécurité Le protocole de biosécurité (Sanchez, 2015) comprenant la mise en quarantaine des végétaux avant introduction sur site devra être mis en œuvre.
Résultats attendus				Pas d'introduction de Reptiles exotiques lié au chantier
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Vérification du respect des prescriptions, engagements. - Bon de provenance et d'innocuité des matériaux
Planification				RAS
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage et maître d'oeuvre
Partenaire de l'action				Le maître d'oeuvre
Coût				1 et 3/ Intégré à la conception du projet 2/ 1000 € / zone de prélèvement

E4 – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LA FAUNE				
E4-1b – PROSCRIRE LES TRAVAUX DE NUIT ET A LA TOMBEE DE LA NUIT				
E	R	C	A	E4 : Evitement temporelle en phase travaux
Cible(s) de la mesure				Les oiseaux marins : Pétrels et puffins Les insectes
Objectif(s) de la mesure				De façon à ne pas perturber les oiseaux marins (puffins et pétrels) et les insectes, il convient d'éviter les travaux de nuit et à la tombée de la nuit à partir de 17 h 30 pouvant nécessiter des éclairages.
Localisation				Concerne l'ensemble des emprises de chantier
Méthode / étapes de réalisation				Réaliser les travaux uniquement en journée entre 6h30 et 17h30
Résultats attendus				Pas d'échouage
Modalités de suivi				- 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

LES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS

R1 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'ÉVITER LES ESPÈCES A ENJEU DE CONSERVATION				
R1-1a et c – ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX VIS-A-VIS DES 2 STATIONS PROTÉGÉES & BALISAGE DES STATIONS				
E	R	C	A	R1 : Évitement géographique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				Les 2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> (<i>Bory ex Willd.</i>) Baker encore présentes dans l'emprise
Objectif(s) de la mesure				<p>Conserver les stations entre rangers de panneaux ou sous-panneaux – Pas de « fondation » au droit des stations. Eviter leur destruction directe et privilégier leur maintien <i>in situ</i>.</p> <p>Si l'adaptation s'avère impossible ou qu'il persiste un risque important d'atteinte aux espèces lors des travaux ou de l'exploitation alors la mesure de transplantation dans les secteurs conservés (R2-10) sera mise en œuvre.</p>
Localisation				Cf. carte des mesures écologiques.
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Balisage des stations Identifier et matérialiser les stations de fougères protégées et leur périmètre de sauvegarde à conserver au sein des emprises du chantier avant démarrage des travaux Il convient, avant le démarrage des travaux, et sur la base des emprises définitives de chantier d'identifier et de matérialiser les espèces végétales protégée encore présentes dans le périmètre des travaux.</p>
				<p>2/ Adapter les travaux aux espèces Les procédés de réalisation des travaux devront être adaptés afin d'éviter ces 2 stations.</p>
				<p>3/ Suivi de l'intégrité des stations tout au long du chantier et de l'exploitation Un suivi de l'intégrité des stations protégées devra être réalisé tout au long du chantier avec un bilan de l'état sanitaire des stations en fin de chantier puis plus ponctuellement en phase exploitation.</p>
Résultats attendus				Conservation in situ des 2 fougères protégées de <i>Pellaea angulosa</i> .
Modalités de suivi				- Vérification de l'intégrité des espaces et stations « évités »
Planification				Au démarrage du chantier jusqu'à la fin de chantier Ponctuellement en phase exploitation
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				L'expert écologue
Coût				<p>En partie intégré au coût de conception</p> <p>1/ 1 500 € pour la matérialisation en phase chantier</p> <p>3/ 1 500 € pour le suivi en phase chantier</p>

R2 – TRANSPLANTATION AVANT DESTRUCTION				
R2-1o : TRANSPLANTATION DES 2 STATIONS DANS LES SECTEURS CONSERVES				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				Les 2 stations de <i>Pellaea angulosa</i> (Bory ex Willd.) Baker encore présentes dans l'emprise
Objectif(s) de la mesure				Sauvegarder les 2 stations de fougère en dehors des emprises de chantier en cas de risque d'atteinte à ces espèces (cf. R1a-a) par une transplantation au sein des zones d'occurrence – micro-habitats.
Localisation				Cf. carte des mesures écologiques.
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Transplanter les individus</p> <p>Cette transplantation doit se faire dans les règles de l'art, en détournant le plant sur 20 cm autour et en prélevant la motte avec le plant. Celui-ci devra être directement transplanté dans une réservation réalisée au préalable dans la zone souhaitée. Un léger plombage à l'eau et un entretien régulier devra ensuite être mis en œuvre afin d'assurer les chances de reprise de l'espèce.</p>
				<p>2/ Suivi de l'intégrité des stations transplantées tout au long du chantier et de l'exploitation</p> <p>Un suivi de l'intégrité des stations protégées devra être réalisé tout au long du chantier avec un bilan de l'état sanitaire des stations en fin de chantier puis plus ponctuellement en phase exploitation.</p>
Résultats attendus				Sauvegarde des 2 fougères protégées de <i>Pellaea angulosa</i> en dehors des emprises de chantier
Modalités de suivi				-Encadrement écologique lors de la transplantation - Vérification de l'intégrité des stations transplantées
Planification				Au démarrage du chantier jusqu'à la fin de chantier Ponctuellement en phase exploitation
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				L'expert écologue
Coût				1/ 1 000 €

R3 – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LA FAUNE				
R3-1a – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LES OISEAUX FORESTIERS				
E	R	C	A	E4 : Evitement temporelle en phase travaux
Cible(s) de la mesure				L'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> , la Tourterelle malgache - <i>Nesoenas picturata</i> et le Tec-tec <i>Saxicola tectes</i> , 3 espèces protégées, sont probablement nicheurs au sein des fourrés arbustifs et des boisements.
Objectif(s) de la mesure				Eviter la période la plus favorable de reproduction des oiseaux potentiellement nicheurs au sein de l'emprise. Cette mesure concerne particulièrement, les travaux d'ouverture des emprises (débroussaillage, 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. Période de reproduction des oiseaux forestiers concernés : Octobre à février. Il serait préférable, de privilégier la période s'étalant de mars à septembre pour l'ouverture des emprises (défrichement) et les travaux générateurs de nuisances à proximité (dans une bande de 10 m) des habitats favorables, en dehors de la période de reproduction des oiseaux forestiers endémiques recensés,
Localisation				Concerne les emprises à moins de 10 m des habitats favorables à la reproduction.
Méthode / étapes de réalisation				Réaliser les travaux d'ouverture des emprises et générateurs de nuisances au sein de cette emprise entre mars et septembre.
Résultats attendus				Pas d'impact sur la reproduction des oiseaux protégés.
Modalités de suivi				- 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				
Coût				Intégré à la conception du projet

R2 – LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE				
R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRIQUEMENT, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE				
E	R	C	A	R2 : Adaptation technique en phase travaux
Cible(s) de la mesure				Ensemble de la faune mais particulièrement les oiseaux à grande capacité de vol, le Caméléon panthère – <i>Furcifer pardalis</i> et les arthropodes
Objectif(s) de la mesure				Eviter l'impact sur le Caméléon panthère et limiter les nuisances du chantier sur la faune
Localisation				Concerne l'ensemble des emprises de chantier
Méthode / étapes de réalisation				<p>Adapter les protocoles de défrichage Privilégier un « défrichage » progressif et mécanique (pas de broyage) des formations naturelles (boisements et fourrés arbustifs) afin de laisser le temps à la faune de fuir.</p>
				<p>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.</p>
				<p>Repérage avant défrichage de la présence de Caméléon Panthère – <i>Furcifer pardalis</i> S'assurer de l'absence de Caméléon panthère dans les emprises à défricher à l'avancement des opérations. En cas de mise en évidence de cette espèce alors une demande de dérogation par la procédure simplifiée devra être réalisées.</p>
				<p>Eviter, limiter les haubans et lignes aériennes lors des travaux Lors des travaux, les haubans, lignes aériennes, éventuellement utiles à la réalisation du projet devront être limités au strict minimum et le cas échéant matérialisés par des fanions blancs apposés sur le câble tous les 3 m.</p>
				<p>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.</p>
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 défrichage
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Le maître d'œuvre
Coût				Intégré au coût des travaux

R2 – EVITER LES DISSEMINATION DES EEE				
R2-2o – GESTION ECOLOGIQUE DES HABITATS DANS L’EMPRISE MAÎTRISÉE – LUTT CONTRE LES LIGNEUX ENVAHISSANTS				
E	R	C	A	R2 : Réduction technique en phase travaux et exploitation
Cible(s) de la mesure				L’Acacia – <i>Acacia mearnsii</i> et le Galabert – <i>Lantan camara</i> ,
Objectif(s) de la mesure				<p>Cette mesure vise à éliminer dans un premier temps (phase travaux) tous les ligneux exotiques envahissants présents dans l’emprise maîtrisée et d’entretenir ces espaces ainsi que la parcelle agricole à l’Est afin d’éviter la prolifération et la dissémination de ces espèces ou de nouvelles espèces ligneuses envahissante.</p> <p>Cette mesure n’intègre pas les espaces ou sont présentes les fougères protégées, soit l’aire d’occurrence de ces espèces ou micro-habitat, qui font l’objet d’une mesure dédiée C2-1b.</p>
Localisation				Emprise de maîtrise foncière + parcelle agricole à l’Est
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Lutte active contre les EEE ligneuses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutte manuelle et mécanique à l’aide d’engins adaptés et peu impactant pour le milieu (pelle araignée) permettant de couper et d’arracher les espèces ligneuses envahissantes à savoir : le Galabert – <i>Lantan camara</i>, l’Acacia – <i>Acacia mearnsii</i> - Les déchets verts ainsi générés pourront être broyé et/ou stockés sur place en dehors des espaces dédiés aux mesures C2-1b et C1-1 ou évacués. - Les souches et racines devront également être arrachées afin de limiter les rejets <p>2/ Entretien courant annuel par élimination des EEE</p> <p>Un entretien à minima annuel de l’emprises foncière maîtrisée (y compris sous les pneaux) devra être réalisé afin d’éliminer systématiquement les éventuelles repousses ou les nouvelles EEE qui peuvent s’introduire.</p> <p>Cet entretien consistera à une élimination systématique des espèces exotiques ligneuses. Entretien à réaliser le temps de l’exploitation soit 20 ans.</p> <p>Le propriétaire de la parcelle agricole à l’Est s’engage à mettre en exploitation sa parcelle et par conséquent à l’entretenir. Si aucune gestion de la parcelle n’est réalisée, alors AKUO s’engage à intégrer cette parcelle à entretien courant.</p>
Résultats attendus				<p>Elimination des foyers de ligneux exotiques envahissants présents sur la parcelle</p> <p>Pas de nouveau foyer dans l’emprise le temps de l’exploitation.</p>
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Etat des lieux post première opération - CR annuel de l’écologue - Contrat d’entretien
Planification				<p>1/ Lors de l’ouverture des emprises</p> <p>2/ Annuel</p>
Responsable de la mise en œuvre de l’action				Le maître d’ouvrage
Partenaire de l’action				Entreprise d’entretien de milieux (espace vert), Expert écologue
Coût				Intégré à la phase travaux et exploitation

PARITE 9 – 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	Rappel des enjeux	Evaluation	Mesures	Réévaluation
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 est recouvert de pelouses dégradées, de fourrés de diverses espèces exotiques et de boisement secondaire, sans enjeu de conservation.</p> <p>Seuls, la grotte présente sur la zone, ainsi que les petites barres rocheuses ou ruptures topographiques dans la moitié haute du périmètre, abritent quelques formations</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>Les formations végétales impactées sont essentiellement des formations exotiques dégradées.</p> <p>L’impact sur les formations végétales est considéré comme négligeable</p>	Négligeable	Nul
				<p>E1-1a – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION</p> <p>E2-1a1 – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION EN PHASE TRAVAUX</p>	

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
		ptéridophytiques intéressantes avec la présence d'espèces rares voire protégées				
Impact sur les espèces végétales patrimoniales	Risque de destruction ou de perturbation d'espèces végétales patrimoniales	<p>45 espèces végétales dont 16 espèces indigènes ou assimilées indigènes (36%) ont été recensées sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate.</p> <p>Parmi les espèces indigènes, 3 fougères sont protégées⁷ et En danger d'extinction EN selon l'IUCN avec un enjeu de conservation fort. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pellaea angulosa (Bory ex Willd.) Baker avec 87 stations.</i> • <i>Doryopteris pedatoides (Desv.) Kuhn avec 3 stations.</i> • <i>Pteris linearis Poir. Avec une station.</i> <p>Les autres sont des espèces communes.</p>	<p>TRAVAUX</p> <p>Selon l'implantation actuelle du projet, 2 stations de <i>Pellaea angulosa (Bory ex Willd.)</i>, une fougère protégée sont situées dans l'emprise du projet dans des formations dégradées exotiques.</p> <p>A noter que suite à des adaptations du projet (cf. variantes) la grande majorité des stations des espèces protégées sont conservées en l'état.</p> <p>Le risque d'impact résiduel sur les espèces végétales protégées est faible à modéré.</p>	Direct Permanent Faible à Modéré	<p>E1-1a – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION</p> <p>E2-1a1 – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION EN PHASE TRAVAUX</p> <p>R1-1a et c – ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX VIS-A-VIS DES 2 STATIONS PROTEGEES & BALISAGE DES STATIONS</p> <p>R2-1o : TRANSPLANTATION DES 2 STATIONS DANS LES SECTEURS CONSERVES</p>	Très faible
			<p>EXPLOITATION</p> <p>La phase d'exploitation n'engendre pas d'impact supplémentaire sur les milieux. L'impact est donc nul.</p>	Nul		Nul
Impact relatif à la prolifération d'espèces végétales	Dissémination des EEE	Le périmètre à aménager et les milieux alentours sont principalement recouverts d'espèces exotiques – 97% des espèces recensées.	<p>TRAVAUX - EXPLOITATION :</p> <p><i>In situ :</i></p> <p>Le projet ne prévoit aucun apport de matériaux terreux extérieur.</p>	Nul	<p>R2-2o – GESTION ECOLOGIQUE DES HABITATS DANS L'EMPRISE MAÎTRISEE – LUTT CONTRE LES LIGNEUX ENVAHISSANTS</p>	Positif

⁷ 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		Mesures	Réévaluation
exotiques envahissantes		La haie arbustive envisagée est composée uniquement d'essences indigènes typique de la zone.	La palette végétale de la haie est composée uniquement d'espèces indigènes typique de la zone. L'impact est donc considéré comme négligeable. <u>Ex-situ :</u> Les déchets verts seront soit traités sur place (broyage) soit exportés dans des centres agréés. L'impact est donc nul.			
NAT-FA-FAUNE						
Impact sur les oiseaux forestiers	Destruction / perturbation de nichés ou de jeunes individus	2 oiseaux forestiers ubiquistes qui utilisent le site probablement comme territoire de reproduction, l'Oiseau blanc - <i>Zosterops borbonica borbonica</i> et la Tourterelle malgache - <i>Nesoenas picturata</i> . 1 oiseau forestier plus exigeants écologiquement, le Tec-tec - <i>Saxicola tectes</i> utilise le site comme territoire de chasse et probablement de reproduction. L'enjeu de conservation est modéré.	TRAVAUX Si les défrichements / débroussaillage 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 ou possible (24 068 m²). L'impact est donc considéré comme modéré. <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>	Direct permanent négatif Faible à modéré	E2-1a2 – REPERAGE ET PIQUETAGE DES NIDS D'OISEAUX PROTEGES AVANT DEMARRAGE DES DEFRICHEMENTS R3-1a – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LES OISEAUX FORESTIERS R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRICHEMENT, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE	Négligeable
			EXPLOITATION Aucun défrichement n'est prévu.			
	Perte d'habitats favorables à la reproduction			TRAVAUX : Les habitats favorables (possible et probable) à la reproduction sur le périmètre à aménager représente environ	Impact direct permanent négatif négligeable	R3-1a – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LES OISEAUX FORESTIERS R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRICHEMENT, LE STOCKAGE

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
			<p>24 068 m² soit environ 93% de la surface aménagée.</p> <p>Toutefois, ces habitats ne sont pas optimums pour la reproduction au regard notamment des habitats plus favorables le long des boisements, talus arborés et ravines à proximité (lisières conservées).</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 ces espèces ubiquistes à faible exigence écologique. Enfin, l'Oiseau blanc et la Tourterelle Malgache ne sont pas des espèces menacées et à forte exigence écologique.</p> <p>Le projet prévoit la réalisation d'une haie arbustive d'espèce indigène qui sera bénéfique à la faune (circulation, reproduction).</p> <p>L'impact est considéré comme faible, des habitats de substitution étant présents à proximité ou recréés par le projet.</p> <p>La réduction de l'aire potentielle de reproduction de ces espèces est considérée comme un impact négligeable.</p>		TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE	
			EXPLOITATION : L'impact est donc considéré comme nul.	Nul		Nul
Impacts sur les insectes	Destruction ou dégradation des habitats d'espèces	Sur la zone d'étude, la végétation exclusivement exotique ne présente pas d'intérêt particulier pour les insectes.	TRAVAUX & EXPLOITATION : L'impact est considéré comme nul	Nul		Nul

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
	Perturbation des espèces par les éclairages	La grotte constitue un milieu pouvant présenter des insectes rares à La Réunion. La néphile de Bourbon endémique est d'ailleurs présente à l'entrée.	TRAVAUX : Aucuns travaux nocturnes nécessitant de l'éclairage ne sera réalisé. L'impact est donc considéré comme nul.	Nul	E4-1b – PROSCRIRE LES TRAVAUX DE NUIT ET A LA TOMBEE DE LA NUIT	Nul
			EXPLOITATION : Aucun éclairage extérieur n'est envisagé. L'impact est donc considéré comme nul.	Nul		Nul
Impact sur les chiroptères	Habitat d'espèce	Un tunnel appelé « le tunnel bleu » est présent sur la parcelle. Toutefois, celui-ci n'accueille pas de gîte ou de colonie de Chiroptère.	TRAVAUX & EXPLOITATION : L'impact est considéré comme nul.	Nul		Nul
	Perturbation des espèces par les éclairages	Aucune colonie ou site potentielle de reproduction n'a été identifié sur la zone d'étude immédiate.	TRAVAUX & EXPLOITATION : Aucun éclairage extérieur n'y aucun travail nocturne n'est envisagé. L'impact est donc considéré comme nul.	Nul		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	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.	TRAVAUX & EXPLOITATION : Impact nul	Nul		Nul
	Destruction/perturbation d'œufs et d'individus de Caméléon –	Le Caméléon – <i>Furcifer paralis</i> , espèce protégée, n'a pas été recensé au cours des expertises est peu probable à cette altitude. Les données SINP de la plateforme	TRAVAUX Bien que sans enjeu de conservation, les défrichements présentent un risque d'atteinte à cette espèce protégée.	Négligeable	R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRIQUEMENT, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE	Négligeable

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
	<i>Furcifer pardalis</i>, espèce exotique protégée)	Borbonica de répartition de cette espèce ne mettent d'ailleurs pas en évidence d'observation dans le secteur. L'enjeu de conservation est donc négligeable	L'impact est donc considéré comme négligeable.			
			EXPLOITATION Impact nul	Nul		Nul
Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes	Dissémination des EEE	L'agame des colons n'est pas présent sur la zone d'étude. Aucun reptile endémique n'est présent dans la zone d'étude à proximité et ne sera donc mis en concurrence avec cette espèce. Toutefois, l'Agame des colons peut aussi être un prédateur des oiseaux indigènes. Par ailleurs, des reptiles exotiques peuvent être introduits sur le secteur par le biais des plantations.	TRAVAUX & EXPLOITATION Le projet ne prévoit aucun apport de matériaux terreux extérieur. L'impact est donc considéré comme nul.	Très faible	E3-1c – EVITER LA DISSEMINATION DE REPTILES EXOTIQUES	Négligeable
Impact sur le Busard de Maillard (Papangue)	Perte d'habitat favorable (domaine vital)	La zone d'étude fait donc partie intégrante d'au moins un domaine vital et est potentiellement propice à la reproduction pour le Busard de Maillard. L'enjeu de conservation de cette espèce sur la zone d'étude est donc fort.	TRAVAUX & EXPLOITATION Compte tenu des superficies concernées relativement faible de l'ordre de 2.6ha, et de l'utilisation en tant que zone de chasse éventuelle et de circulation, les aménagements ne vont pas impacter de manière notable le domaine vital du Busard de Maillard qui peut mesurer jusqu'à 6 km ² compte tenu de ces aptitudes de déplacement. L'impact sur l'habitat du Busard de Maillard est considéré comme négligeable.	Négligeable		Négligeable

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
	Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment)		TRAVAUX : Les câbles et haubans éventuellement nécessaires en phase travaux peuvent constituer des obstacles à cette espèce qui utilise potentiellement la zone comme territoire de chasse et de circulation. L'impact est donc considéré comme modéré.	Indirect temporaire Modéré	R3-1a – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LES OISEAUX FORESTIERS R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRIQUEMENT, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE	Négligeable
			EXPLOITATION : Le projet prévoit d'enterrer les câbles de distribution au sein du périmètre ou de les passer sous les panneaux (pas en aérien) L'impact est donc nul	Nul		Nul
Impact sur les oiseaux marins (Pétrels et Puffins)	Perturbation des espèces par les éclairages	Le périmètre est survolé par des oiseaux marins protégés sensibles aux éclairages dont le Pétrel Noir de Bourbon à très fort enjeu de conservation et le Pétrel de Barau à fort enjeu de conservation.	TRAVAUX : Aucun travail de nuit n'est envisagé. L'impact est donc nul.	Nul		Nul
			EXPLOITATION : Aucun éclairage extérieur n'est prévu sur la centrale. L'impact est donc considéré comme nul.	Nul		Nul
	Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment)		TRAVAUX : Pour la réalisation des travaux des câbles et haubans peuvent être nécessaires. A cette altitude, les oiseaux marins survolent le site à très haute altitude. Le risque de collision sur des lignes à faible hauteur est donc très limité. Le risque de collision est donc jugé faible en période de reproduction.	Indirect négatif faible	R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRIQUEMENT, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE	Négligeable

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
			<p>EXPLOITATION :</p> <p>Le projet prévoit d'enterrer les câbles de distribution au sein du périmètre ou de les passer sous les panneaux (pas en aérien)</p> <p>L'impact est donc nul</p>	Nul		Nul
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.</p> <p>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 zone de faible perméabilité et la ravine Bras Sec qui traverse le site en corridor potentiel.</p> <p>Le rempart du Bras de la Plaine est considéré comme un réservoir de Biodiversité.</p> <p>D'après les expertises réalisées, les formations exclusivement exotiques du site ne présentent pas d'intérêt particulier hormis les boisements et fourrés qui accueillent des oiseaux forestiers indigènes ubiquistes à cette altitude et qui, à ce titre, contribuent au maintien de la continuité écologique locale en lien avec les espaces naturels à proximité.</p> <p>A noter toutefois, la présence de station de fougères protégées au droit des ruptures topographiques du site</p>	<p>TRAVAUX & EXPLOITATION</p> <p>L'impact sur les continuités écologiques terrestres est considéré comme négligeable.</p>	Indirect permanent Négligeable	<p>E1-1a – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION</p> <p>E2-1a1 – EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION EN PHASE TRAVAUX</p> <p>R1-1a et c – ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX VIS-A-VIS DES 2 STATIONS PROTEGEES & BALISAGE DES STATIONS</p> <p>R2-1o : TRANSPLANTATION DES 2 STATIONS DANS LES SECTEURS CONSERVES</p>	Négligeable

Type d'impact	Détail	Rappel des enjeux	Evaluation		Mesures	Réévaluation
		<p>TRAME AERIENNE :</p> <p>L'espace aérien au-dessus du site est utilisé par le Busard de Maillard comme zone de déplacement avec une probabilité de présence forte et est un couloir de migration principal pour les oiseaux marins. 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 & EXPLOITATION</p> <p>Le risque essentiel est une perturbation indirecte par les éclairages des oiseaux marins et par la mise en place de câbles aériens pour le risque de collision du Busard de Maillard.</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>E2-1a2 – REPERAGE ET PIQUETAGE DES NIDS D'OISEAUX PROTEGES AVANT DEMARRAGE DES DEFRICHEMENTS</p> <p>R3-1a – ADAPTER LA PERIODE DE REALISATION DES TRAVAUX AFIN D'EVITER DE DETRUIRE ET DE PERTURBER LES OISEAUX FORESTIERS</p> <p>R2-1k – ADAPTER LE PROTOCOLE DE DEFRICHEMENT, LE STOCKAGE TEMPORAIRE DES DECHETS VERTS ET LIMITER LES NUISANCES ENVERS LA FAUNE</p>	<p>Négligeable</p>

CONCLUSION

Le projet a bien évolué depuis sa définition notamment pour conserver la plus grande majorité des stations végétales protégées et remarquables présentes sur la zone.

En effet, le projet retenu à ce stade, après adaptation de son emprise, évite toutes les stations de *Doryopteris pedatoides* et de *Pteris linearis* ainsi que toutes les zones d'occurrence ou micro-habitats favorables au développement des fougères indigènes et protégées. Il évite également 98% des stations de *Pellaea angulosa*.

Seules 2 stations de *Pellaea angulosa* sont encore localisées dans les emprises du projet dans des habitats très dégradés et non favorables. Ces stations ne peuvent être évitées sans remettre en cause l'équilibre économique du projet qui a déjà été très réduit.

Aussi des mesures de préservation *in situ* de ces stations (R1-1a et c) et en cas d'échec ou de risque une mesure de transplantation de ces 2 stations dans les secteurs conservés hors du périmètre du projet (R2-1o) ont été définies permettant de réduire au maximum l'impact sur cette espèce.

L'impact résiduel sur cette espèce est donc considéré comme très faible et ne remet pas en cause son maintien dans un bon état de conservation dans son aire de répartition mais également localement au droit du site, la grande majorité des stations et de leurs micro-habitats étant évitée.

En revanche et **indépendamment du projet**, le maintien des populations de cette espèce mais également des 2 autres fougères protégées au droit de ces parcelles est compromise compte tenu du statut privé de la parcelle, des activités ayant eu lieu par le passé (agriculture, extraction illégale de matériaux, ...) et pouvant être réalisées dans le futur, ainsi que de l'envahissement (enrichissement / fermeture du milieu) en cours au profit des habitats pionniers favorables à ces fougères protégées.

Pour ce faire, afin de compenser **l'impact résiduel très faible du projet** sur les espèces protégées et de profiter de la mise en œuvre d'un projet d'intérêt public pour conserver et gérer ces milieux, des mesures compensatoires en faveur de ces fougères protégées ont été définies.

Il en effet, proposés de réaliser une gestion conservatoire des zones d'occurrence des fougères (C2-1b) et une renaturation d'habitats favorables autour de ces noyaux conservés (C1-1a) en dehors de l'emprise du projet et le temps de l'exploitation.

Ces mesures compensatoires permettront à minima le maintien le temps du projet des fougères et de leurs habitats dans un bon état de conservation et à terme tendre vers un gain en biodiversité par la renaturation d'habitats favorables pour ces fougères et plus largement pour les espèces indigènes de la zone.

L'équivalence écologique des mesures proposées au regard des impacts générés et l'absence de perte nette de biodiversité est donc bien démontré.

PARTIE 10 – MESURE DE COMPENSATION ET D’ACCOMPAGNEMENT

LA MESURE COMPENSATOIRE

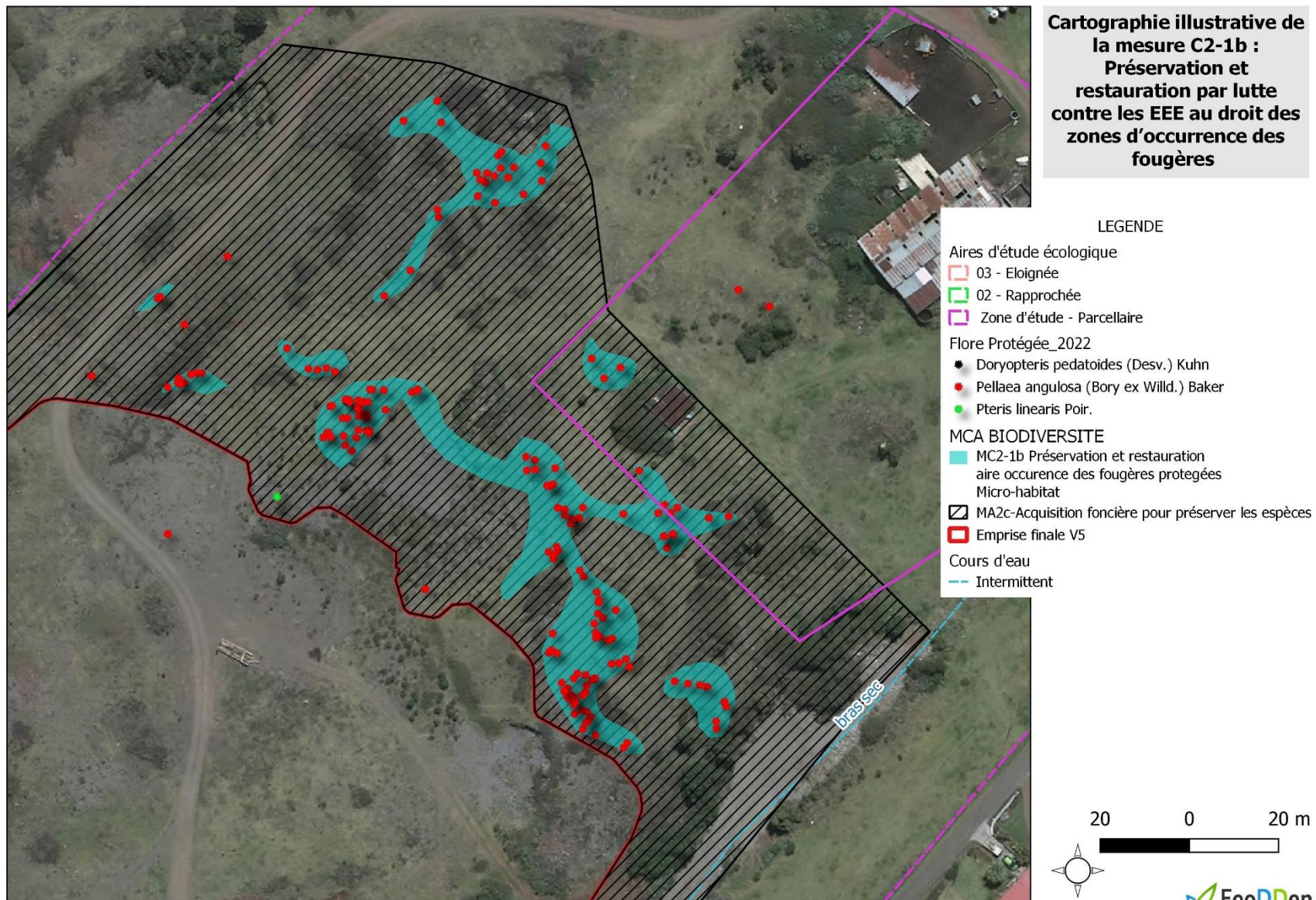
Ces mesures compensatoires répondent bien aux 3 conditions qui sont :

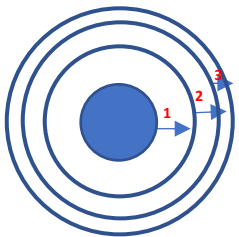
- 1 : La nécessité de maîtriser le foncier
- 2 : La mise en œuvre de techniques visant à l’amélioration et à la conservation de la qualité écologique des milieux naturels
- 3 : La mise en œuvre de mesures de gestion pendant la durée d’exploitation de la centrale.

MC2 – RESTAURATION				
C2-1b – PRESERVATION ET RESTAURATION PAR LUTTE CONTRE LES EEE AU DROIT DES ZONES D’OCCURRENCE DES FOUGERES				
E	R	C	A	C2 : Restauration de milieu
Cible(s) de la mesure				Les fougères protégées : <i>Pellaea angulosa</i> – <i>Doryopteris pedatoides</i> – <i>Pteris linearis</i> et leurs micro-habitats associés
Objectif(s) de la mesure				Cette mesure vise en priorité le maintien de ces espèces protégées dans leur aire de répartition LOCALE (in situ) mais également l’amélioration de leur habitat par une lutte contre les EEE et la fermeture du milieu
Localisation				L’aire d’occurrence des fougères protégées – micro-habitats favorables d’une surface d’environ 2540 m² Cf. carte
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Affirmer et pérenniser la préservation de l’aire d’occurrence des fougères protégées</p> <p>Il convient de s’assurer de la préservation pérenne de l’aire d’occurrence des fougères par une maîtrise foncière (cf. mesure A2c).</p> <p>Par ailleurs, il serait opportun de veiller lors de la révision du PLU du Tampon, à un classement protecteur de ces espaces en N réservoir de biodiversité ou toutes activités nuisibles est proscrites. La mairie du Tampon devra donc être avertie de la présence de ces fougères protégées sur cette parcelle et la couche SIG de l’aire d’occurrence sera communiquée.</p> <p>2/ Lutte active contre les EEE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutte manuelle permettant de couper et d’arracher les espèces ligneuses envahissantes à savoir : le Galabert – <i>Lantan camara</i>, l’Acacia – <i>Acacia mearnsii</i> et les herbacées exotiques dont le Kikuyu – <i>Cenchrus purpureus</i> en cours d’envahissement. - Les déchets verts ainsi générés devront être évacués. Le stockage pérenne ou l’étalement dans l’aire d’occurrence est à proscrire. En effet, celui-ci limitera l’émergence des espèces pionnières objectifs visé par la mesure. <p>Opération à mener la première année d’exploitation.</p>

MC2 – RESTAURATION				
C2-1b – PRESERVATION ET RESTAURATION PAR LUTTE CONTRE LES EEE AU DROIT DES ZONES D'OCCURRENCE DES FOUGERES				
E	R	C	A	C2 : Restauration de milieu
				3/ <u>Entretien courant annuel par élimination des EEE</u> Un entretien annuel de la végétation autour des fougères avec élimination systématique des exotiques devra être conduits afin d'augmenter les chances de résilience de la formation. Entretien pendant 19 ans.
				4/ <u>Coordination écologique de la mesure</u> Un accompagnement par un écologue pour encadrer les premières opérations puis pour évaluer l'efficacité de la mesure devra être menée.
Résultats attendus				Préservation à long terme des fougères protégées et de leur micro-habitat Régénération, dissémination et densification des fougères protégées au sein de l'aire d'occurrence.
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Classement au futur PLU du Tampon - Surface de lutte et de reconquête - Nombre de stations préservée - Nombre de nouvelles stations - CR de la coordination et du suivi écologiques - Bilan annuel des opérations - COPIL - Bilan finale des opérations
Planification				1/ Permanent 2/ La première année d'exploitation 3/ Les 19 années d'exploitation 4/ Tout au long de la mesure
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				Pépinieristes, Entreprise d'entretien de milieux (espace vert), Expert écologue
Coût				1/ Intégré 2/ 2 350 € 3/ 1 800€/an = 34 200 € 4/ 10 000€ Total : 46 550 €

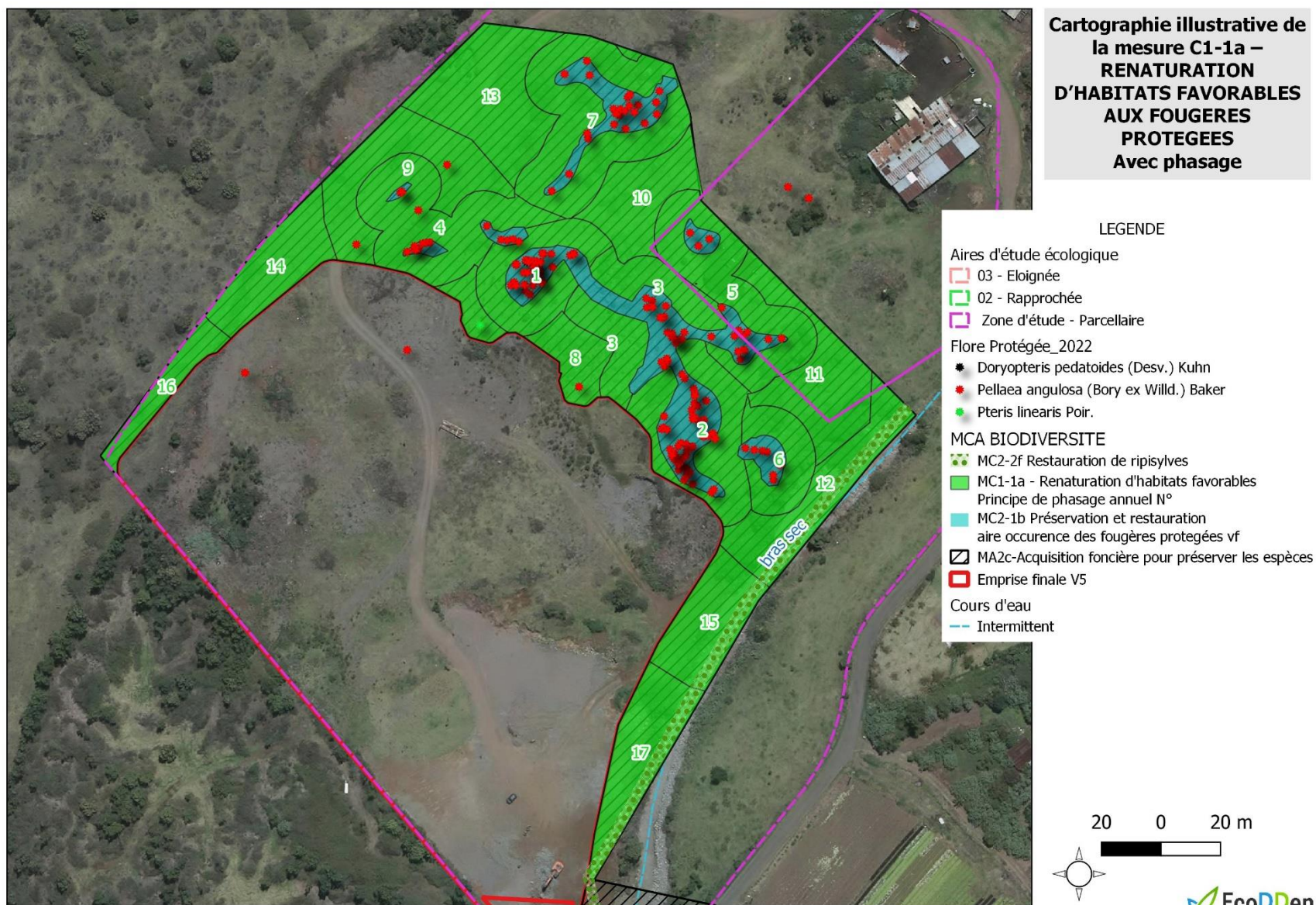
Carte 14 : Cartographie illustrative de la mesure C2-1b : Préservation et restauration par lutte contre les EEE au droit des zones d'occurrence des fougères



MC1 – RENATURATION				
C1-1a – RENATURATION D’HABITATS FAVORABLES AUX FOUGERES PROTEGEES				
E	R	C	A	C2 : Restauration de milieu
Cible(s) de la mesure				Les fougères protégées : <i>Pellaea angulosa</i> – <i>Doryopteris pedatoides</i> – <i>Pteris linearis</i> et leurs micro-habitats associés
Objectif(s) de la mesure				<p>Cette mesure vise la reconquête d’habitats aujourd’hui dégradés autour des noyaux conservés au profit de milieux favorables au développement des fougères par une lutte contre les EEE et la réouverture du milieu.</p> <p>Compte tenu du manque de recul sur ce genre d’opération et sur les espèces cibles, et afin d’éviter d’avoir trop rapidement des surfaces importantes à entretenir et à suivre et pouvoir se concentrer sur l’objectif de reconquête, il est proposé de réaliser cette opération de manière progressive, soit environ 1000m²/an. Cette reconquête progressive permettra d’adapter, au besoin, le protocole technique selon les observations des suivis écologiques réalisés. En effet, si les fougères ne recolonisent pas le milieu par une simple gestion de la couverture végétale de surface, alors des tests de scarification, de labourage, ... pourront être engagés. Une fois la méthode optimum validée il sera possible d’augmenter plus rapidement les surfaces annuelles à reconquérir.</p> <p>Les 1000 m² de reconquête annuelle se feront en zone tampon autour et entre la zone d’occurrence des fougères protégées. L’objectif étant de partir du cœur conservé ou sont présentes les fougères et donc les « semenciers » et d’élargir progressivement ce cœur vers l’extérieur.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Schéma de principe</p> </div>
Localisation				<p>Aire présentant des stations autour de l’aire d’occurrence des fougères protégées – micro-habitats favorables d’une surface d’environ 16 500 m²</p> <p>Cf. carte</p>
Méthode / étapes de réalisation				<p>1/ Lutte active contre les EEE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutte manuelle et mécanique à l’aide d’engins adaptés et peu impactant pour le milieu (pelle araignée) permettant de couper et d’arracher les espèces ligneuses envahissantes à savoir : le Galabert – <i>Lantan camara</i>, l’Acacia – <i>Acacia mearnsii</i> et les herbacées exotiques dont le Kikuyu – <i>Cenchrus purpureus</i>. - Les déchets verts ainsi générés devront être évacués. Le stockage pérenne ou l’étalement dans l’aire d’occurrence est à proscrire. En effet, celui-ci limitera l’émergence des espèces pionnières objectifs visé par la mesure. - Une légère scarification du sol pourra également être réalisée afin d’arracher les racines d’EEE et remettre en surface les semences des fougères indigènes. <p>Opération à mener tous les ans à raison de 1000 m² par an pendant 17 ans afin d’atteindre la surface totale.</p> <p>L’objectif étant de réaliser ce travail de manière progressive en adaptant au besoin les méthodes pour atteindre le résultat escompté.</p> <p>3/ Entretien courant annuel par élimination des EEE</p> <p>Un entretien annuel des espaces ainsi dégagés devra être réalisé en s’assurant de préserver les fougères indigènes et autres espèces indigènes ayant régénérés.</p> <p>Cet entretien consistera à une élimination systématique des exotiques afin d’augmenter les chances de résilience de la formation.</p>

MC1 – RENATURATION				
C1-1a – RENATURATION D’HABITATS FAVORABLES AUX FOUGERES PROTEGEES				
E	R	C	A	C2 : Restauration de milieu
				Entretien pendant 19 ans à raison de 1000 m ² supplémentaire / an afin d’atteindre la surface totale de 15 310 m ² .
				4/ Coordination écologique de la mesure Un accompagnement par un écologue pour encadrer les premières opérations puis pour évaluer l’efficacité de la mesure devra être menée.
Résultats attendus				Préservation à long terme des fougères protégées et de leur micro-habitat Régénération, dissémination et densification des fougères protégées au sein de l’aire d’occurrence.
Modalités de suivi				<ul style="list-style-type: none"> - Classement au futur PLU du Tampon - Surface de lutte et de reconquête - Nombre de stations préservée - Nombre de nouvelles stations - CR de la coordination et du suivi écologiques - Bilan annuel des opérations - COPIL - Bilan finale des opérations
Planification				1/ Permanent 2/ La première année d’exploitation 3/ Les 19 années d’exploitation 4/ Tout au long de la mesure
Responsable de la mise en œuvre de l’action				Le maître d’ouvrage
Partenaire de l’action				Pépiniéristes, Entreprise d’entretien de milieux (espace vert), Expert écologue
Coût				1/ Intégré 2/ 6 000 € 3/ 59 200 € 4/ 10 000 € Total : 75 200 €

Carte 15 : Cartographie illustrative de la mesure C1-1a : Renaturation d'habitats favorables aux fougères – Phasage annuel de principe



29 / 6 / 2022

C2 – RESTAURATION ECOLOGIQUE				
C2-2f – RESTAURATION DE RIPISYLVES EN RIVE DROITE DU BRAS SEC				
E	R	C	A	C2 : Restauration de milieu
Cible(s) de la mesure				Les formations végétales dégradées en rive droite de la ravine Bras Sec (continuité écologique)
Objectif(s) de la mesure				<p>Améliorer l'état et la fonction écologique des milieux dégradés le long de la ravine, par une restauration écologique des milieux, comprenant une opération de lutte contre les espèces exotiques envahissantes et la réintroduisant d'espèces indigènes végétales typiques du secteur.</p> <p>Cette action permettra de recréer en limite du projet, le long de la ravine, une frange arborée et arbustive de végétation indigène facilitant l'intégration du projet et la circulation de la faune terrestre (notion de corridor écologique).</p> <p>Afin de garantir le succès de cette opération et si besoin de réorienter les moyens, un entretien sur 5 ans est envisagé.</p> <p>Cette action est déjà intégrée et prise en compte dans les mesures d'intégration paysagères.</p>
Localisation				<p>Les formations végétales dégradées en rive droite de la ravine Bras Sec d'un linéaire de 200 m sur une largeur de 5 m, soit une superficie globale de 1000 m² → Mesure compensatoire <i>in situ</i>.</p> <p>Cf. Cartographie en suivant.</p>
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>Sont ici reprises les actions dédiées à la biodiversité. Les mesures plus générales de création sont présentées dans le volet paysager.</p> <p>Etape n°1 : Lutte ciblée contre les EEE et préparation de la zone de plantation</p> <p>Cette action consiste en une coupe et un arrachage des individus et foyers d'EEE. Une première coupe manuelle pourra être réalisée pour le dégagement des emprises puis, un arrachage manuel ou mécanique (mini-pelle) des pieds (avec la racine) sera réalisé afin d'éviter/de limiter leur régénération.</p> <p>Toutes les EEE même celles courantes ou abondantes dans le milieu devront être éliminées à l'intérieur des emprises de chantier.</p> <p>La zone de plantation sera décompactée afin de faciliter l'opération de plantation.</p> <p>Cette étape sera réalisée au même moment que la préparation du terrain pour l'implantation du projet PV.</p> <p>Le coût de cette intervention est donc inclus dans le coût global de la préparation du projet PV.</p> <p>Etape n°2 : Mise en production des végétaux et fourniture des plants</p> <p>Les plants d'espèces indigènes seront produits pour être réimplantés sur les emprises principales du chantier.</p> <p>Les espèces protégées ont volontairement été écartées, afin d'éviter les contraintes réglementaires liés à l'utilisation de ces espèces (dossier de dérogation). Les espèces exotiques sont bien entendu proscrites de la palette végétale.</p> <p>Cette palette végétale a été sélectionnée sur la base des listes d'espèces DAUPI des zones 7 : forêt humide de montagne, correspondant aux caractéristiques écologiques de la zone de plantation, des espèces indigènes relevées sur la zone ainsi que de leur utilité en tant que plante hôte ou support pour la faune recensées (papillons et oiseaux notamment).</p>

C2 – RESTAURATION ECOLOGIQUE

C2-2f – RESTAURATION DE RIPISYLVES EN RIVE DROITE DU BRAS SEC

La palette végétale est présentée en suivant.

Le choix définitif et la répartition sera réalisé en fonction des possibilités de production des pépiniéristes ou de la disponibilité des végétaux en respectant les classes suivantes : 33% arbres – 57% arbustes et arbrisseaux – 10% herbacées/lianes.

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 100 – 200 cm pour les arbres). Il est toutefois, recommandé afin d'optimiser les chances d'adaptation et de reprise de planter des plants jeunes d'1 – 2 ans.

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

Etape n°3 : 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 (débranchage) de la zone de plantation. Dans ce cadre, seuls les espèces exotiques seront détruites. Cf. étape n°1.

L'acheminement des végétaux :

L'acheminement des végétaux sur le site de plantation se fera par la route puis du chemin d'exploitation de la centrale.

La plantation des végétaux :

Densité moyenne : 0.5 à **1 plant/ m²**

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 plantations sont effectuées dans un délai court après la préparation du sol.

Etape n°4 : Entretien du site sur 5 ans

Afin de garantir le succès des opérations de plantations et de restauration naturelle du site un entretien sur 5 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)
- 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.

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.

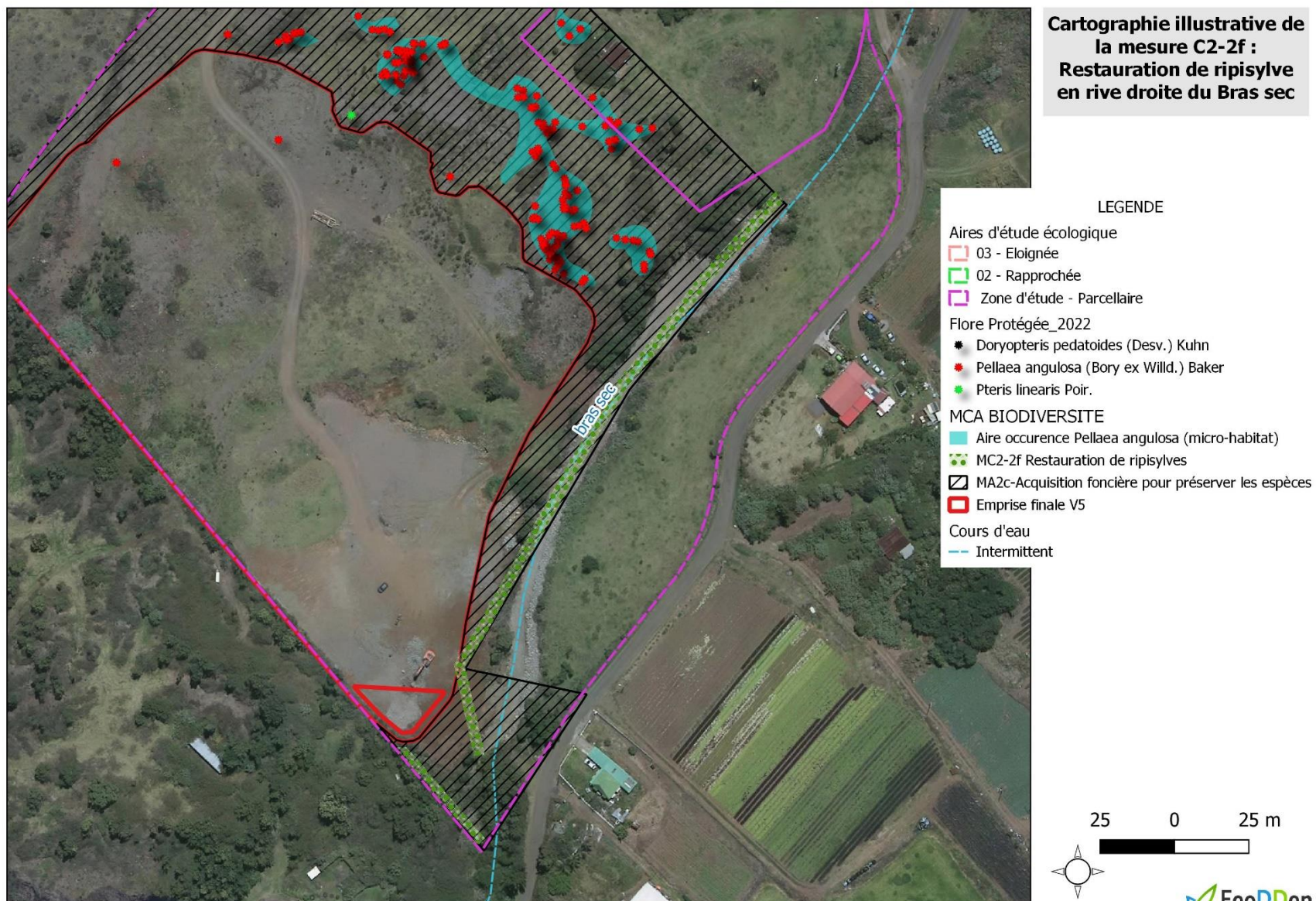
C2 – RESTAURATION ECOLOGIQUE																		
C2-2f – RESTAURATION DE RIPISYLVES EN RIVE DROITE DU BRAS SEC																		
	Au-delà des 3 premiers mois suivant la plantation les entretiens à réaliser sont au nombre de : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>N+1</th> <th>N+2</th> <th>N+3</th> <th>N+4</th> <th>N+5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nb entretien</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>						Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	Nb entretien	3	3	2	2	1
Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5													
Nb entretien	3	3	2	2	1													
Résultats attendus	La reprise effective des plantations et la restauration naturelle du site. In fine, obtenir une bande dense de hauteur variable d'espèces indigènes.																	
Modalités de suivi	<p>Etape 1 : Bilan illustré de l'état de la zone de plantation.</p> <p>Etape n°2 : Marché de fourniture des végétaux lancés. Réception des plants en pépinière et sur site.</p> <p>Etape n°3 : Réception de l'opération de plantation (CR illustré). 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>Etape N°4 : Les compte rendus/bilans de l'état des plantations après entretien. Bilan de l'opération.</p>																	
Durée prévue	De la phase de préparation à 5 ans après la réception du chantier.																	
Planification	<p>Etape 1 : Au démarrage du chantier – préparation du terrain.</p> <p>Etape n°2 : 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°3 : Dès les emprises disponibles et terrassées et de préférence en période humide entre décembre et avril.</p> <p>Etape n° 4 : Arrosage/hebdomadaire les 3 premiers mois suivant la plantation puis entretien courant sur 5 ans selon les fréquences dégressives suivantes :</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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nb entretien</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>						Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	Nb entretien	3	3	2	2	1
Année	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5													
Nb entretien	3	3	2	2	1													
Pilote de l'action	AKUO																	
Responsable de la mise en œuvre de l'action	L'entreprise et l'expert écologue																	
Partenaire de l'action	-																	
Coût	Cf. budget du volet paysager.																	

Palette végétale et quantitatif estimatif

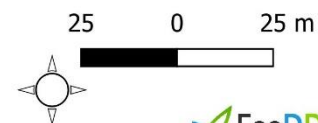
Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire principal	TYPE	Type biologique	Hauteur max
<i>Acacia heterophylla</i> Willd.	Fabaceae	Tamarin des hauts	A	{arbre,arbuste}	20
<i>Acalypha integrifolia</i> Willd.	Euphorbiaceae	Bois de violon	a1	{arbrisseau}	2
Agarista salicifolia (Comm. ex Lam.) G. Don	Ericaceae	Bois de rempart	a1	{arbuste}	20
<i>Allophylus borbonicus</i> (J.F. Gmel.) F. Friedmann	Sapindaceae	Bois de merle	a1	{arbuste}	10
Aphloia theiformis (Vahl) Benn.	Aphloiaceae	Change-écorce	A	{arbre,arbuste}	15
<i>Bertiera rufa</i> DC.	Rubiaceae	Bois de raisin Bois de source	a1	{arbrisseau}	4
<i>Boehmeria stipularis</i> Wedd.	Urticaceae	blanc	a1	{arbuste}	4
Chassalia corallioides (Cordem.) Verdc.	Rubiaceae	Bois de corail	a1	{arbrisseau,arbuste}	5
<i>Claoxylon parviflorum</i> A. Juss.	Euphorbiaceae	Bois d'oiseaux	a1	{arbrisseau,arbuste} {liane,sous- arbrisseau}	3
<i>Clematis mauritiana</i> Lam.	Ranunculaceae	Liane marabitt	L		10
Coffea mauritiana Lam.	Rubiaceae	Café marron	a1	{arbuste} {"arbrisseau sarmenteux"}	7
<i>Danaïa fragrans</i> (Lam.) Pers.	Rubiaceae	Liane jaune	L		25
Dodonaea viscosa Jacq.	Sapindaceae	Bois d'arnette	a1	{arbrisseau,arbuste}	4
<i>Dombeya elegans</i> Cordem. var. <i>elegans</i>	Malvaceae	Mahot rose	a1	{arbuste}	6
Dracaena reflexa Lam.	Asparagaceae	Bois de chandelle	a1	{arbre,arbuste}	6
Erica arborescens (Willd.) E.G.H. Oliv.	Ericaceae	Branle filao	a1	{arbuste}	4
Erica reunionensis E.G.H. Oliv.	Ericaceae	Branle vert	a1	{arbuste}	4
<i>Faujasia salicifolia</i> (Pers.) C. Jeffrey	Asteraceae	Chasse vieillesse	a1	{arbrisseau}	3
<i>Faujasia flexuosa</i> (Lam.) C. Jeffrey	Asteraceae	Liane zig-zag	L	{arbrisseau}	2
<i>Ficus densifolia</i> Miq.	Moraceae	Affouche	A	{arbre}	18
<i>Ficus lateriflora</i> Vahl	Moraceae	Figuier blanc Bois de Laurent-	A	{arbre}	12
<i>Forgesia racemosa</i> J.F. Gmel.	Escalloniaceae	Martin	a1	{arbrisseau,arbuste}	8
Gaertnera vaginata Lam.	Rubiaceae	Losto café	a1	{arbrisseau}	7
Hubertia ambavilla Bory var. ambavilla	Asteraceae	Ambaville	a1	{arbuste}	4
<i>Humbertacalia tomentosa</i> (Lam.) C. Jeffrey	Asteraceae	Petite liane blanche	L	{liane}	8
Hypericum lanceolatum Lam. subsp. <i>lanceolatum</i>	Hypericaceae	Fleurs jaunes	a1	{arbrisseau,arbuste}	10
<i>Melicope borbonica</i> (Bory) T.G. Hartley	Rutaceae	Catafaye	a1	{arbuste}	3
<i>Molinaea alternifolia</i> Willd.	Sapindaceae	Tan Georges	a1	{arbre}	15
<i>Monimia ovalifolia</i> Thouars	Monimiaceae	Mapou	A	{arbre,arbuste}	15
<i>Monimia rotundifolia</i> Thouars	Monimiaceae	Mapou	A	{arbre}	10
Nuxia verticillata Lam.	Stilbaceae	Bois maigre	A	{arbre}	25
<i>Olea lancea</i> Lam.	Oleaceae	Bois d'olive blanc	A	{arbre}	12
<i>Pandanus montanus</i> Bory	Pandanaceae	Pimpin des hauts	a1	{arbuste}	6
<i>Pandanus purpurascens</i> Thouars	Pandanaceae	Vacois des hauts	a1	{arbuste}	5
<i>Phylla nitida</i> Lam.	Rhamnaceae	Ambaville	a1	{arbrisseau}	3
<i>Phyllanthus phyllireifolius</i> Poir.	Phyllanthaceae	Bois de négresse	a1	{arbuste}	3

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire principal	TYPE	Type biologique	Hauteur max
<i>Pittosporum senacia</i> Putt. subsp. <i>senacia</i>	Pittosporaceae	Bois de joli cœur	a1	{arbrisseau,arbuste}	6
<i>Psiadia boivinii</i> (Klatt) Rob.	Asteraceae	Tabac marron	a1	{arbrisseau}	3
<i>Rubus apetalus</i> Poir. var. <i>apetalus</i>	Rosaceae	Ronce blanche	a1	{arbrisseau}	4
<i>Sideroxylon borbonicum</i> DC. var. <i>borbonicum</i>	Sapotaceae	Bois de fer bâtard	A	{arbre}	8
<i>Smilax anceps</i> Willd.	Smilacaceae	Liane croc de chien	L	{liane}	10
<i>Stoebe passerinoides</i> (Lam.) Willd.	Asteraceae	Branle blanc	a1	{arbuste}	3
<i>Tambourissa elliptica</i> (Tul.) A. DC.	Monimiaceae	Bois de bombarde	A	{arbre,arbuste}	12
<i>Weinmannia mauritiana</i> D. Don	Cunoniaceae	Petit bois de tan	a1	{arbrisseau,arbuste}	7,5
TOTAL					

Carte 16 : Cartographie illustrative de la mesure C2-2f : Restauration de la ripisylve



29 / 6 / 2022



LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

La mesure d'accompagnement présentée en suivant permet la mise en œuvre des mesures compensatoires sur une emprise externe à l'emprise finale du projet.

A2 – MAÎTRISE FONCIERE				
A2-c – MAITRISE DU FONCIER OU SONT PRESENTES LA MAJORITE DES FOUGERES				
E	R	C	A	
				A2 : Maîtrise foncière
Cible(s) de la mesure				Les fougères protégées : <i>Pellaea angulosa</i> – <i>Doryopteris pedatoides</i> – <i>Pteris linearis</i> et leurs micro-habitats associés
Objectif(s) de la mesure				Maîtriser les espaces hors projet sur lesquelles les fougères ont été identifiées afin d'assurer leur préservation dans le temps et de mettre en œuvre les mesures compensatoires
Localisation				Surface supplémentaire à acquérir/maîtriser : 17 850 m ²
Méthode / étapes de réalisation				Maîtrise foncière Maîtriser les espaces hors projet sur lesquelles les fougères ont été identifiées afin d'assurer leur préservation dans le temps et de mettre en œuvre les mesures compensatoires
Résultats attendus				Maîtrise foncière
Modalités de suivi				- Acte de propriété ou bail sur la durée d'exploitation
Planification				Dès le démarrage du chantier sur la durée de l'exploitation de la centrale
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage
Partenaire de l'action				
Coût				

MA6 – COORDINATION ECOLOGIQUE				
MA6-1c – 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 enjeux de conservation (écologiquement sensible) dont des fougères protégées, il paraît important de mettre en œuvre pendant la définition plus précise du projet (DCE/ACT) 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.</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>
Localisation				Concerne l'ensemble du site
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 (E1-1a) - Insertion de clauses écologiques dans les marchés (E3-1c) - Assurer un choix optimum des procédés d'exécution et du planning vis-à-vis des enjeux écologiques (E4-1b & R3-1a)
				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 (E2-1a1 & R1-1a et c) - Repérage et piquetage des nids d'oiseaux protégés (E2-1a2) - Visa des principales procédures d'exécution et du planning - Transplantation des espèces protégées (R2-1o)
				3/ Phase travaux <ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la mise en œuvre des mesures écologiques définies dans cette étude (R2-1k – R2-2o) - Accompagnement des entreprises - Suivi de l'état de conservation des milieux et espèces - Coordination des mesures écologiques de compensation (C2-1b et C1-1a)
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 - CR de la coordination et du suivi
Planification				En phase de définition plus précise du projet à la fin de chantier
Responsable de la mise en œuvre de l'action				Le maître d'ouvrage

MA6 – COORDINATION ECOLOGIQUE				
MA6-1c – ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU PROJET ET DES MESURES E,R,C				
E	R	C	A	A1 : Accompagnement et suivi écologique
Partenaire de l'action			Expert écologue	
Coût			1/ 1 000 € 2/ 3 000 € 3/ 4 000€ 4/ Cf. mesures dédiées Total : 8 000 €	

PARTIE 11 – PRESENTATION SYNTHETIQUE DE LA DEMARCHE E, R, C, A VIS-A-VIS DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES ET DES MICRO-HABITATS ASSOCIES

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE : Prospections réalisées sur un cycle biologique complet et au fil de l'eau de la conception du projet et de son adaptation (cf. E1) : 19/02/2020 –28/04/2020 –11/06/2020 –23/10/2020 -26/01/2021 – 10/02/2022 (découverte de 2 stations isolées dans l'emprise finale au sein de milieu non favorable). Bilan : 3 espèces végétales protégées : *Pellaea angulosa* – Indigène – EN selon IUCN : 87 stations - 2 stations dans emprise - *Doryopteris pedatoides*-Indigène–EN selon IUCN : 3 stations préservée hors emprise - *Pteris linearis*-Indigène–EN selon l'IUCN : 1 station préservée hors emprise.

DEMARCHE EVITEMENT ET REDUCTION – E ET R :

EVITEMENT :

EVITEMENT « AMONT » : E1-1a : EVITEMENT DES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION : Adaptation de l'emprise du projet pour préserver toutes les stations de 2 espèces protégées et 98% des stations de *Pellaea angulosa*. Les emprises ont été adaptées selon les découvertes des stations justifiant plusieurs variantes. La dernière variante semble être la plus pertinente du point de vue de la préservation des espèces protégées et de l'équilibre économique du projet.

→ Impact résiduel sur 2 stations– Les habitats étant très dégradés et non favorables (pelouses et fourrés exotiques). Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur l'habitat.

EVITEMENT GEOGRAPHIQUE PHASE TRAVAUX : E2-1a : BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND DES SECTEURS A ENJEU DE CONSERVATION : Assurer la préservation in situ des stations proches du chantier.

REDUCTION :

REDUCTION GEOGRAPHIQUE EN PHASE TRAVAUX : R1-1a et c : ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX VIS-A-VIS DES 2 STATIONS PROTEGEES & BALISAGE DES STATIONS : Conserver les stations entre rangiers de panneaux ou sous-panneaux – Pas de « fondation » au droit des stations

→ si adaptation non possible ou risquée pour atteinte aux espèces : **REDUCTION TECHNIQUE EN PHASE TRAVAUX : R2-1o : TRANSPLANTATION DES STATIONS DANS LES SECTEURS CONSERVES**

L'impact résiduel est très faible sur les populations de *Pellaea angulosa*. En revanche **et indépendamment du projet**, le maintien des populations de cette espèce mais également des 2 autres fougères protégées au droit de ces parcelles est compromise compte tenu du statut privé de la parcelle, des activités ayant eu lieu par le passé (agriculture, extraction illégale de matériaux, ...) et pouvant être réalisées dans le futur, ainsi que de l'envahissement (enrichissement / fermeture du milieu) en cours au profit des habitats pionniers favorables à ces fougères protégées.

Pour ce faire, afin de compenser l'**impact résiduel très faible du projet** sur les espèces protégées et de profiter de la mise en œuvre d'un projet d'intérêt public pour conserver et gérer ces milieux, des mesures compensatoires en faveur de ces fougères protégées ont été définies.

COMPENSATION :

Les objectifs de ces mesures sont d'avoir, **en dehors de l'emprise projet**, à minima, l'absence de perte nette de biodiversité et si possible un gain de biodiversité par rapport à l'existant.

C2-1b : LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES EEE AU DROIT DES ZONES D'OCCURRENCE DES FOUGERES : Cette mesure vise en priorité le maintien de ces espèces protégées dans leur aire de répartition LOCALE (in situ) mais également l'amélioration de leur habitat. Surface concernée : 2 540 m² - Coût estimé total sur les 20 ans d'exploitation : 36 550 € soit 1 828 €/an

C1-1a : RENATURATION D'HABITATS FAVORABLES AUX FOUGERES PROTEGEES : Cette mesure vise la reconquête d'habitats aujourd'hui dégradés autour des noyaux conservés au profit de milieux favorables au développement des fougères. Surface concernée : 15 310 m²- Coût estimé total sur les 20 ans d'exploitation : 69 700 € soit 3 485 €/an

Surface totale restaurée/renaturée et gérée sur 20 ans : 17 850 m² soit 70% de l'emprise finale du projet.

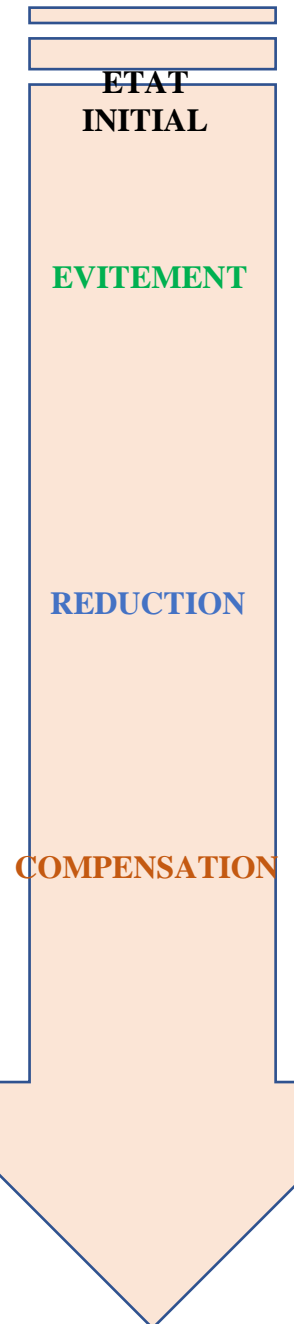
Coût total sur 20 ans : 106 250 € soit 5 313 €/an

ACCOMPAGNEMENT :

A2c : MAITRISE DU FONCIER OU SONT PRESENTES LA MAJORITE DES FOUGERES : Maîtriser les espaces hors projet sur lesquelles les fougères ont été identifiées afin d'assurer leur préservation dans le temps et de mettre en œuvre les mesures compensatoires – Surface supplémentaire à acquérir/maîtriser : 17 850 m²

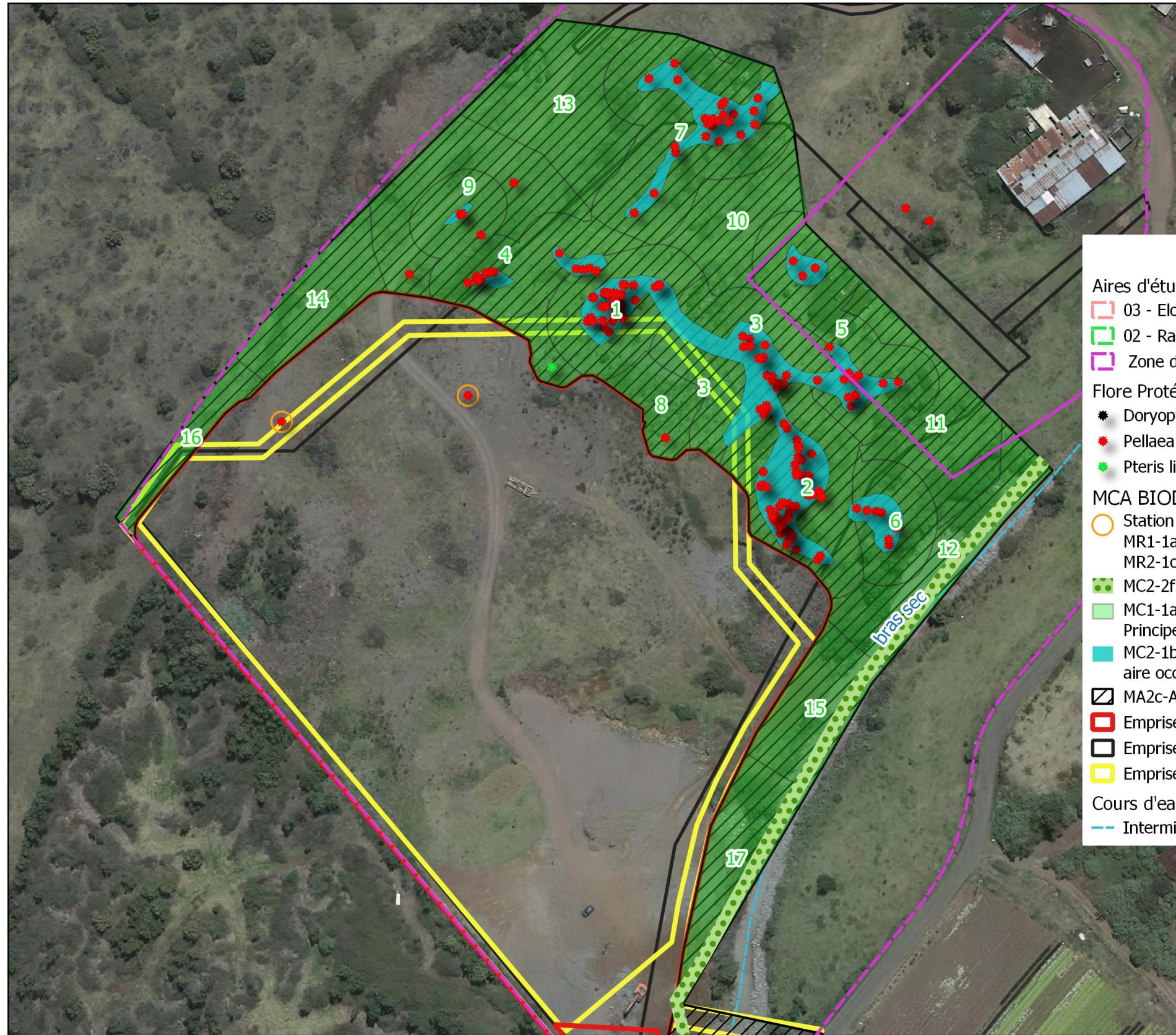
Ces mesures compensatoires répondent bien aux 3 conditions qui sont :

- 1 : La nécessité de maîtriser le foncier
- 2 : La mise en œuvre de techniques visant à l'amélioration et à la conservation de la qualité écologique des milieux naturels
- 3 : La mise en œuvre de mesures de gestion pendant la durée d'exploitation de la centrale.



Carte 17 : Cartographie de synthèse des mesures E, R, C, A mises en œuvre pour la préservation des fougères protégées

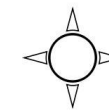
**Cartographie de synthèse
des mesures E, R, C, A
mises en oeuvre pour la
préservation des fougères
protégées**



LEGENDE

- Aires d'étude écologique
 - 03 - Eloignée
 - 02 - Rapprochée
 - Zone d'étude - Parcellaire
- Flore Protégée_2022
 - * *Doryopteris pedatoides* (Desv.) Kuhn
 - *Pellaea angulosa* (Bory ex Willd.) Baker
 - *Pteris linearis* Poir.
- MCA BIODIVERSITE
 - Station protégée impactée :
MR1-1a et c : Adaptation emprises ou
MR2-1o : Transplantation
 - MC2-2f Restauration de ripisylves
 - MC1-1a - Renaturation d'habitats favorables
Principe de phasage annuel N°
 - MC2-1b Préservation et restauration
aire occurrence des fougères protégées vf
 - MA2c-Acquisition foncière pour préserver les espèces
 - Emprise finale V5 - ME1-1a : Evitement
 - Emprise initiale V3
 - Emprise adaptée V4 - ME1-1a : Evitement
- Cours d'eau
 - Intermittent

20 0 20 m



29 / 6 / 2022

134

PARTIE 11 – CONCLUSION

Ce dossier de demande de dérogation à l'Article L411-1 du Code de l'Environnement a été réalisé dans le cadre de l'opération d'aménagement des phase 2bis et 3 du projet de ZI N°4 Pierrefonds, commune de Saint-Pierre.

L'expertise écologique réalisée par EcoDDen sur les emprises du projet initial, a révélé la présence de 3 espèces végétales protégées sur les emprises du projet *Zornia gibbosa*, *Cyperus iria* et *Doryopteris pedatoides*.

Suite à la réévaluation des impacts après application des mesures d'évitement et de réduction, il s'avère qu'il réside un impact avéré significatif sur des stations de 2 espèces protégées, le *Zornia gibbosa* et le *Cyperus iria*.

[L'article L. 411-1 du Code de l'environnement](#) prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel.

Concernant ces espèces, il est notamment interdit de les capturer, de les transporter, de les perturber intentionnellement ou de les commercialiser. Ces interdictions peuvent s'étendre aux habitats des espèces protégées pour lesquelles la réglementation peut prévoir des interdictions de destruction, de dégradation et d'altération. Le non-respect de ces règles fait l'objet de sanctions pénales, prévues à [l'article L. 415-3 d](#).

Ces interdictions doivent être impérativement respectées dans la conduite des activités et des projets d'aménagements et d'infrastructures qui doivent être conçus et menés à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages ainsi strictement protégées.

En l'absence d'autre solution alternative satisfaisante, une demande de dérogation à ces interdictions peuvent en application de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement être réalisée.

L'autorisation de destruction d'espèces végétales protégées ne peut cependant être accordée à titre dérogatoire, qu'à la triple condition suivante :

- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante.
- La demande doit s'inscrire dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur tel que défini au 4 de l'article incluant notamment l'intérêt pour la santé publique.
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Les deux premières conditions ont fait l'objet d'une justification. Il s'avère ainsi que :

- **Le projet proposé à subir de nombreuses évolutions visant principalement à préserver la biodiversité. Malgré ces efforts d'adaptation, les emprises retenues et économiquement viable, s'implantent encore sur 2 stations d'une fougère protégée, *Pellaea angulosa* présentes dans des milieux dégradés non favorables mais qui peuvent être préservées sous les panneaux ou transplantées dans des milieux plus favorables. Il n'y a donc pas de solution alternative envisageable, hormis la non-réalisation du projet. En revanche et indépendamment du projet, le maintien des populations de cette espèce mais également des 2 autres fougères protégées au droit de ces parcelles est compromise compte tenu du statut privé de la parcelle, des activités ayant eu lieu par le passé (agriculture, extraction illégale de**

matériaux, ...) et pouvant être réalisées dans le futur, ainsi que de l'envahissement (enfrichement / fermeture du milieu) en cours au profit des habitats pionniers favorables à ces fougères protégées. La mise en œuvre d'un projet d'intérêt public pour conserver et gérer ces milieux paraît être une opportunité et une garantie du maintien de ces espèces au moins la durée de l'exploitation.

- Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Bras-Sec sur la commune du Tampon s'inscrit dans une logique d'intérêt public majeur. En effet, ce parc photovoltaïque vise à produire et injecter sur le réseau électrique public, la totalité de l'énergie électrique produite via les émissions radiatives du soleil. Le projet vise à produire près de 5200 MWh d'électricité d'origine renouvelable, soit l'équivalent de la consommation électrique de plus de 1433 ménages réunionnais et la réduction des émissions de 3 679 CO₂/an, soit environ 73 580 tonnes sur toute sa durée de vie (20 ans : durée du contrat de rachat), participant ainsi à la lutte contre le changement climatique (atténuation). Il s'inscrit pleinement dans la LTECV (Loi de Transition Energétique et de Croissance Verte) permettant le développement des énergies renouvelables sur le territoire réunionnais, dans l'optique de la réduction des émissions de GES, et en accord, avec les politiques publiques locales.
-

Concernant la troisième condition, il s'agit d'évaluer si le projet est susceptible de nuire ou non « au maintien, dans un état de conservation favorable, les populations et les espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » (Article L411-2 du Code de l'Environnement).

Le projet retenu après adaptation et application des mesures d'évitement proposées et notamment de la mesure E1-1a : *Evitement des secteurs et enjeux à enjeu de conservation* dès le stade conception (cf. analyse comparative des scénarii), permet d'éviter :

- Toutes les stations de *Doryopteris pedatoides*.
- Toutes les stations de *Pteris linearis*
- 98,3 % des stations de *Pellaea angulosa*

Toutefois, il n'est pas envisageable, pour aboutir aux objectifs du projet, d'éviter toutes les stations de *Pellaea angulosa* sans remettre en cause l'équilibre économique du projet.

Compte tenu du statut, de l'aire de répartition large au niveau international de *Pellaea angulosa*, de la dynamique de ces populations et de la préservation *in situ* de stations et d'habitats favorables à leur développement, le projet ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations et de l'espèce concernée dans son aire de répartition naturelle.

Toutefois, afin d'assurer le maintien des populations *in situ* différentes mesures de compensation ont été définies.

Il en effet, proposés de réaliser une gestion conservatoire des zones d'occurrence des fougères (C2-1b) et une renaturation d'habitats favorables autour de ces noyaux conservés (C1-1a) en dehors de l'emprise du projet et le temps de l'exploitation.

Ces mesures compensatoires permettront à minima le maintien le temps du projet des fougères et de leurs habitats dans un bon état de conservation et à terme tendre vers un gain en biodiversité par la renaturation d'habitats favorables pour ces fougères et plus largement pour les espèces indigènes de la zone.

L'équivalence écologique des mesures proposées au regard des impacts générés et l'absence de perte nette de biodiversité est donc bien démontré.

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	DÉTERMINATI ON ZNIEFF
<i>Abutilon hirtum</i> (Lam.) Sweet	Malvaceae		0 Z	PC?	0	1 NA	0	0	
<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	Malvaceae	Mauve du pays	Z	AC?	0	3 NA	0	0	
<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	Herbe d'Eugène	Z(I)	C	0 X	LC	0	0	
<i>Agave sisalana</i> Perrine	Asparagaceae	Choca	N(RQ)	AR?	0	2P NA	0	0	
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Bois noir	Z(Q)	AC?	0	4 NA	0	0	
<i>Alysicarpus monilifer</i> (L.) DC.	Fabaceae		0 Z	AC?	0	1 NA	0	0	
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	Pariétaire	Z	CC	0	3 NA	0	0	
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Poaceae		0 K	AR?	0	1 LC	0	0	
<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus	Poaceae		0 I?	PC?	0 X	LC	0	0	
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Apocynaceae	Rose amère	ZQ(S)	AC?	0	3+ NA	0	0	
<i>Cenchrus echinatus</i> L.									
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae		0 N	RR?	0	3 NA	0	0	
<i>Chloris barbata</i> Sw.	Poaceae		0 Z	C?	0	3 NA	0	0	
<i>Cleome viscosa</i> L.	Cleomaceae	Pissat de chien	Z	C	0	3+ NA	0	0	
<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigt	Cucurbitaceae		0 N	RR?	0	3+ NA	0	0	
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	Grosse herbe de l'eau	K	C?	0	3 LC	0	0	
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	Asteraceae	Mille-feuille	Z	CC	0	3+ NA	0	0	
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Fabaceae	Pois rond marron	I?Z	C?	0	3 LC	0	0	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Petit-chiendent	I?	AC?	0 X	LC	0	0	
<i>Cyperus articulatus</i> L.	Cyperaceae		0 I?	AR?	0 X	VU	0	0	
<i>Cyperus dubius</i> Rottb.	Cyperaceae		0 I?	?	0 X	LC	0	0	
<i>Cyperus iria</i> L.	Cyperaceae		0 I?	?	0 X	DD	1	0	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Poaceae	Chiendent patte-poule	I?	AC?	0 X	LC	0	0	
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Fabaceae	Ti cassi	Z	CC	0	3 NA	0	0	
<i>Doryopteris pedatoides</i> (Desv.) Kuhn	Pteridaceae		0 I	RR	W2b X	EN	1	1	
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	Poaceae		0 Z	AC?	0	3 NA	0	0	
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Jean Robert	Z	C?	0	3 NA	0	0	
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Euphorbiaceae	Rougette	Z	C?	0	3+ NA	0	0	
<i>Ficus reflexa</i> Thunb.	Moraceae	Ti l'affouche	I	AR?	W3c X	LC	0	0	
<i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw.	Asparagaceae	Choca vert	Z(Q)	CC?	0	5 NA	0	0	
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae	Piquant blanc	Z	C?	0	3 NA	0	0	
<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. et Schult.	Poaceae	Herbe polisson	I	PC?	0 X	LC	0	0	
<i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz	Malpighiaceae	Liane papillon	Z	C?	0	5 NA	0	0	
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton et Rose	Cactaceae	Pitahaya	NQ	R?	0	3+ NA	0	0	
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Fabaceae		0 Z	R?	0	3 NA	0	0	

NOM BOTANIQUE	FAMILLE	NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion)	STATUT GÉNÉRAL RÉUNION	RARETÉ RÉUNION	ENDÉMICITÉ	INVASIBILITÉ	MENACE RÉUNION	PROTECTION RÉGIONALE	DÉTERMINATI ON ZNIEFF
<i>Indigofera linifolia</i> (L. f.) Retz.	Fabaceae		0 Z	AC?	0	3	NA	0	0
<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae		0 Z	CC	0	3	NA	0	0
<i>Kalanchoe delagoensis</i> Eckl. et Zeyh.	Crassulaceae		0 Q(N)	AR?	0	2	NA	0	0
<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Crassulaceae	Soudefaf	Z(Q)	AC?	0	4	NA	0	0
<i>Lagenaria sphaerica</i> (Sond.) Naudin	Cucurbitaceae		0 N	RR?	0	3	NA	0	0
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Galabert	Z(Q)	CC	0	5	NA	0	0
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	Cassi	Z(Q)	C?	0	5	NA	0	0
<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. Rob.	Lauraceae	Avocat marron	Z(Q)	C?	0	5	NA	0	0
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	Fabaceae	Siratro	N(SQ)	AR?	0	3	NA	0	0
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malvaceae	Herbe dure	Z	AC?	0	1	NA	0	0
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Poaceae	Herbe rose	K?	C	0	3+	DD	0	0
<i>Melochia pyramidata</i> L.	Malvaceae	Herbe dure	Z	AR?	0	3	NA	0	0
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Rutaceae	Rameau	Q(S?)	RR?	0	4	NA	0	0
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae		0 K(A?)	AR?	0	2	NA	0	0
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae	Figue de Barbarie	Q(NS)	?	0	3+	NA	0	0
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Passifloraceae	Grenadille	Q(N)	AR?	0	4	NA	0	0
<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	Ti grenadelle	Z(Q?)	C	0	3+	NA	0	0
<i>Pellaea viridis</i> (Forssk.) Prantl	Pteridaceae		0 I	AC	0	X	LC	0	0
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	Phyllanthaceae	Ti tamarin blanc	Z	C	0	3	NA	0	0
<i>Phyllanthus casticum</i> Soy.-Will.	Phyllanthaceae	Bois de demoiselle	I	R?	0	X	LC	0	2
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Tamarin d'Inde	Z(Q)	C?	0	3	NA	0	0
<i>Plumbago zeylanica</i> L.	Plumbaginaceae	Pervenche à fleurs blanches	I?	AR?	0	X	LC	0	0
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Pourpier rouge	IZ(Q?)	AC?	0	X	LC	0	0
<i>Portulaca pilosa</i> L.	Portulacaceae	Pourpier pileux	IZ(Q?)	RR?	0	?	NA	0	0
<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Tantan	Z	AC?	0	3	NA	0	0
<i>Rivina humilis</i> L.	Phytolaccaceae	Groseille	Z	AC?	0	4	NA	0	0
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	Faux poivrier	Z(Q)	CC?	0	5	NA	0	0
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin et Barneby	Fabaceae		0 ?	D?	0	0	NA	0	0
<i>Sesbania bispinosa</i> (Jacq.) W. Wight	Fabaceae		0 N	RR?	0	3	NA	0	0
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malvaceae	Herbe dure	N?	RR?	0	3	NA	0	0
<i>Sida spinosa</i> L.	Malvaceae	Herbe dure	Z	R?	0	1	NA	0	0
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Solanaceae		0 N	AR?	0	3+	NA	0	0
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbenaceae	Épi bleu	Z	AR?	0	3+	NA	0	0
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Fabaceae		0 N	R?	0	3+	NA	0	0
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	Jamblon	Z(Q)	AC?	0	4	NA	0	0
<i>Tephrosia pumila</i> (Lam.) Pers. var. <i>aldabrensis</i> (J.R. Drumm. et Hemsl.) Brummitt	Fabaceae		0 I	E?	0	X	CR	0	0
<i>Tephrosia pumila</i> (Lam.) Pers. var. <i>ciliata</i> (Craib) Brummitt	Fabaceae		0 Z?	AR?	0	1	NA	0	0

NOM BOTANIQUE	FAMILLE	NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion)	STATUT GÉNÉRAL RÉUNION	RARETÉ RÉUNION	ENDÉMICITÉ	INVASIBILITÉ	MENACE RÉUNION	PROTECTION RÉGIONALE	DÉTERMINATION ZNIEFF
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. subsp. <i>purpurea</i>	Fabaceae	Indigo rouge	I?	PC?	0	X	LC	0	0
<i>Themeda quadrivalvis</i> (L.) Kuntze	Poaceae		0	Z	AR?	0	3+	NA	0
<i>Thunbergia laevis</i> Wall. ex Nees	Acanthaceae	Bec martin	Z(Q?)	AR?	0	3	NA	0	0
<i>Tragus mongolorum</i> Ohwi	Poaceae		0	Z?	AR?	0	1	NA	0
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	Poaceae	Fataque	Z	CC?	0	4	NA	0	0
<i>Urochloa panicoides</i> P. Beauv.	Poaceae		0	N?	?	0	2	NA	0
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight et Arn.	Fabaceae	Zépinard	Z(Q)	AR?	0	3	NA	0	0
<i>Waltheria indica</i> L.	Malvaceae		0	Z	AR?	0	3	NA	0
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Rhamnaceae	Jujube	Q(N)	R?	0	2	NA	0	0
<i>Zornia gibbosa</i> Span.	Fabaceae		0	I?	R?	0	X	EN	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 spontané].

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 la Réunion)

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 envahissant dans seulement 1-2 localités, 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

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

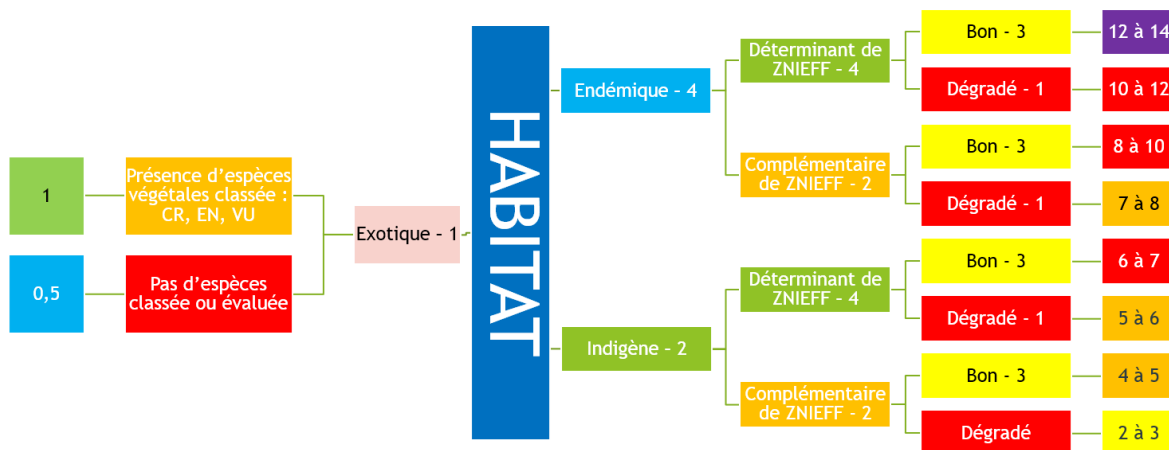
Taxons déterminants au titre des Z.N.I.E.F.F. de seconde génération (modernisation de l'inventaire ZNIEFF) validés au sein du CSRPN Réunion (2008). Ces taxons déterminants possèdent le code 1.

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 cités dans l'inventaire (espèces endémiques communes de la Réunion, espèces indigènes protégées, etc).

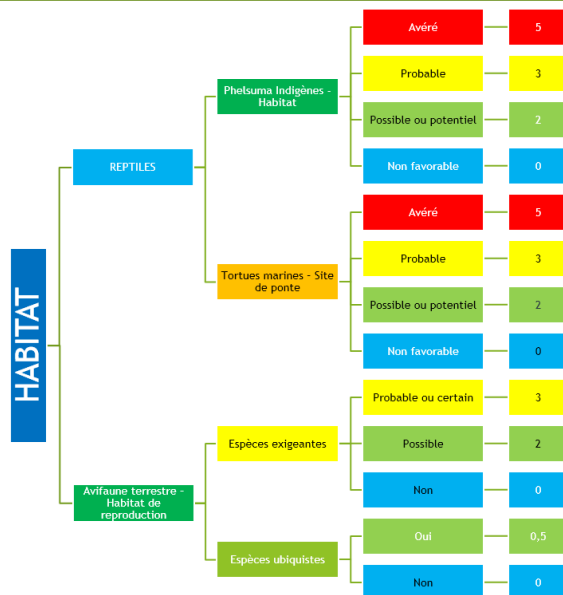
Annexe 2 : Principe d'évaluation de l'intérêt des habitats (EcoDDen, 2019)

EcoDDen, 2019 inédit

Evaluation écologique des formations végétales - Intérêt patrimonial - IEh



Evaluation écologique de l'intérêt des milieux/formations pour la faune - IEf



Cette approche ne traite que de l'intérêt des formations végétales vis-à-vis de la faune. Les espèces à grande capacité de vol et indépendante de l'occupation du sol ne sont donc pas intégrées à cette analyse. Pour le Busard de Maillard, l'analyse porte au niveau de l'espèce.

Les insectes ne sont pas intégrés à cette approche, ceux-ci étant liés à la qualité du milieu et donc déjà pris en compte dans l'IEh.

Pour les Chiroptères, tous les milieux naturels sont favorables à l'espèce. Mis à part la notion de milieu ouvert ou fermé selon les espèces, il n'y a pas trop de données sur l'utilisation des habitats. La présence de gîtes dorts, de reproduction, ... sera traitée à l'échelle de l'espèce.

Bibliographie

- ARTELIA, 2017 – Etudes environnementales et règlementaires du projet photovoltaïques de Pierrefonds, 193p
- BARATAUD & GIOSSA 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 phytoécologique 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'Écologie, 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 coupure 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/>