



Ecologie - Développement Durable - Environnement

Projet photovoltaïque de Cambaie Commune de Saint-Paul

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

RAPPORT V5 DU 11/04/2022



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 | 07/12/2020 | DérogationZgibbosa_PVCAMBAIE_EcoDDen_V1 | | 0 |
| Renaud MARTIN / ECODDEN | 15/12/2020 | DérogationZgibbosa_PVCAMBAIE_EcoDDen_V2 | Retour M. BERLAND mail du 08/12/2020 | 1 |
| Renaud MARTIN / ECODDEN | 08/02/2021 | DérogationZgibbosa_PVCAMBAIE_EcoDDen_V3 | Retour sur V1 | 2 |
| Renaud MARTIN / ECODDEN | 15/02/2021 | DérogationZgibbosa_PVCAMBAIE_EcoDDen_V4 | Retour sur V3 | 3 |
| Renaud MARTIN / ECODDEN | 11/04/2022 | DérogationZgibbosa_PVCAMBAIE_EcoDDen_V5 | Retour sur V4, liés à l'harmonisation entre le TCO et TotalEnergies | 4 |

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 | 10 |
| III.1. Rappel du principe d’interdiction de destruction des espèces protégées. | 10 |
| III.2. La possibilité de dérogation à l’interdiction de destruction d’espèces protégées..... | 11 |
| IV. PRESENTATION DE L’ESPECES SOUMISES A DEROGATION | 12 |
| | |
| PARTIE 2 –PRESENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION | 15 |
| I. DESCRIPTION DU PROJET | 15 |
| I.1. Objectifs du projet | 15 |
| I.2. Composition générale d’une centrale photovoltaïque | 15 |
| I.3. Fonctionnement d’une centrale photovoltaïque | 16 |
| I.4. Situation du projet..... | 18 |
| I.5. Détail des travaux | 26 |
| II. JUSTIFICATION DU PROJET AU REGARD DE LA DEMANDE | 31 |
| Un projet d’intérêt général | 31 |
| II.1. Lutte contre les émissions de Gaz à Effet de Serre..... | 31 |
| II.2. La filière photovoltaïque pour infléchir la tendance | 34 |
| II.3. Un revenu pour la commune et le département | 38 |
| II.4. Un parc photovoltaïque : un projet durable d’intérêt collectif | 39 |
| Absence de solutions alternatives..... | 40 |
| II.5. Choix de la localisation et éligibilité du terrain d’implantation à l’appel d’offres..... | 40 |
| II.6. Historique du site | 42 |
| II.7. Analyse des sensibilités environnementales..... | 42 |
| II.8. Critères de sélection des sites d’accueil d’une centrale photovoltaïque au sol | 43 |
| II.9. Justification du choix de l’emplacement retenu | 44 |
| Maintien de l’état de conservation favorable de l’espèce dans son aire de répartition naturelle | 45 |
| | |
| PARTIE 3 – METHODOLOGIE | 46 |

| | |
|--|------------|
| Présentation des aires d'étude écologique | 46 |
| Méthode d'inventaire pour l'étude écologique | 48 |
| PARTIE 4 – DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE..... | 55 |
| I. OUTILS DE PROTECTION ET PORTES A CONNAISSANCE RELATIFS AUX MILIEUX NATURELS ET AUX ESPECES..... | 55 |
| Les espaces naturels au SAR..... | 55 |
| Les zones naturelles d'intérêts écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) | 55 |
| II. ÉTAT INITIAL : INVENTAIRE FAUNE-FLORE ET CONTINUITES ECOLOGIQUES | 57 |
| II.1. Les formations et espèces végétales recensées | 57 |
| II.2. La faune..... | 65 |
| II.3. Analyse des continuités écologiques | 76 |
| II.4. Synthèse de l'intérêt patrimonial des milieux | 82 |
| PARTIE 5 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LES ECOSYSTEMES NATURELS..... | 84 |
| PARTIE 6 - LES MESURES E.R. – EVITEMENT- REDUCTION..... | 93 |
| Les mesures D'EVITEMENT des impacts | 93 |
| Les mesures de réduction des impacts..... | 94 |
| PARITE 7 – REEVALUATION DES IMPACTS APRES MESURE ET MISE EN EVIDENCE DES IMPACTS RESIDUELS..... | 97 |
| Méthode d'évaluation des impacts résiduels..... | 97 |
| Réévaluation des impacts après mesure et mise en évidence des impacts résiduels | 97 |
| Conclusion..... | 100 |
| PARTIE 8 – MESURE D'ACCOMPAGNEMENT | 101 |
| PARTIE 9 – CONCLUSION..... | 103 |

Liste des annexes

| | |
|--|-----|
| Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d'étude..... | 105 |
| Annexe 2 : Principe d'évaluation de l'intérêt des habitats (EcoDDen, 2019) | 108 |



Liste des cartes

| | |
|--|----|
| Carte 1 : Occurrence de <i>Zornia gibbosa</i> à l'échelle mondiale (source : www.discoverlife.org) | 13 |
| Carte 2 : Observations de <i>Zornia gibbosa</i> à La Réunion (base borbonica) | 13 |
| Carte 3 : Occurrence de <i>Zornia</i> sur le secteur d'étude (EcoDDen, 2020) | 14 |
| Carte 4 : Carte de situation du projet..... | 18 |
| Carte 5 : Localisation des aires d'étude | 47 |
| Carte 6 : Cartographie des stratégies et orientations de protection des espaces naturels | 56 |
| Carte 7 : Cartographie de synthèse bibliographique des milieux naturels (EcoDDen, 2013 – Biotope 2015)..... | 58 |
| Carte 8 : Cartographie des formations végétales | 62 |
| Carte 9 : Cartographie de synthèse des données bibliographiques sur la faune indigène | 66 |
| Carte 10 : Intérêt des milieux pour la faune | 75 |
| Carte 11 : Cartographie de synthèse des foyers d'éclairage publics et de la pollution lumineuse de Saint-Paul (Biotope, ONF, Univ-Durable, 2014) | 79 |
| Carte 12 : Cartographie de synthèse des réseaux écologiques par trame. | 80 |
| Carte 13 : Cartographie de l'intérêt patrimonial 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 | 83 |
| Carte 14 : Cartographie de l'impact du projet sur l'intérêt des milieux et sur les populations de <i>Zornia gibbosa</i> | 92 |
| Carte 15 : Cartographie illustrative des mesures d'évitement et de réduction | 96 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Caractéristiques du poste source prévu (Source : Open data EDF Réunion, mis à jour le 19/09/19)..... | 25 |
| Tableau 2 : Cadre réglementaire de l'opération de démantèlement..... | 29 |
| Tableau 3 : Détail de la méthode suivie pour le démantèlement | 30 |
| Tableau 4 : Objectifs retenus pour la filière photovoltaïque à La Réunion dans le cadre de la PPE..... | 35 |
| Tableau 5 : Objectifs de développement des différentes filières EnR (Source : PPE 2016-2023)..... | 38 |
| Tableau 6 : Tableau de présentation des habitats concernés et de leur évaluation patrimoniale | 59 |
| Tableau 7 : liste et statut des espèces végétales patrimoniales recensées..... | 64 |
| Tableau 8 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces indigènes recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)..... | 68 |
| Tableau 9 : liste, statut écologique des espèces exotiques recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires) | 70 |

| | |
|--|----|
| Tableau 10 : 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) | 71 |
| Tableau 11 : 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)..... | 72 |
| Tableau 12 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de lépidoptères recensées ou susceptibles d'être présentes (plante hôte) | 73 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Principe d'une installation photovoltaïque au sol | 16 |
| Figure 2 : Principe de production d'énergie à partir du soleil..... | 17 |
| Figure 3 : Schéma de principe de l'agencement des tables d'assemblage | 19 |
| Figure 4 : Exemple de plots autoportants (Source : TotalEnergies) | 20 |
| Figure 5 : Exemple de mise en place de locaux techniques (Source : TotalEnergies)..... | 21 |
| Figure 7 : Plan de masse du projet avec la localisation des locaux techniques..... | 21 |
| Figure 8 : Carte de localisation de la bouche incendie sur l'axe mixte, en bordure du talus Ouest du massif (Source : TotalEnergies)..... | 24 |
| Figure 9 : Plan de masse du projet (Source : TotalEnergies) | 24 |
| Figure 10 : Localisation du tracé du raccordement envisagé (Source : TotalEnergies, 2019). 26 | |
| Figure 11 : Exemples de tranchées réalisées (Source : TotalEnergies)..... | 28 |
| Figure 12 : Répartition des Gaz à Effet de Serre en France (y compris DOM) de 1990 à 2017 par secteur (sources : CITEPA/ format SECTEN, avril 2019) | 32 |
| Figure 13 : Emissions de CO2 liées à la combustion de produits énergétiques (Source : Bilan énergétique de La Réunion 2018, Editions 2019, p.61) | 32 |
| Figure 14 : Evolution des puissances raccordées au réseau et de la production électrique à partir du photovoltaïque (Source : Bilan énergétique de La Réunion 2018, Edition 2019, p.47) | 36 |
| Figure 15 : Répartition du nombre d'installations et de la puissance photovoltaïque installée par catégorie de puissance au 31 décembre 2018 (Source : BER 2018, Edition 2019, p.51).. | 36 |
| Figure 16 : Production électrique totale par type d'énergie 2018 (Source : BER, 2018) | 37 |
| Figure 17 : Carte du potentiel énergétique moyen en France (Source : ADEME) | 43 |
| Figure 18 : Plan masse projet (Source : TotalEnergies)..... | 84 |

PARTIE 1 – CONTEXTE DE LA DEMANDE

I. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

TotalEnergies Renouvelables France, filiale de la compagnie TotalEnergies, souhaite implanter un projet de centrale photovoltaïque au sol sur l'ancienne décharge de Cambaie à Saint-Paul sur une surface d'3,7ha.

Cette ancienne décharge appartenant à la commune de Saint-Paul, membre du Territoire de la Côte Ouest, fermée depuis décembre 1998, a subi des dégradations de couverture et doit à ce titre être réhabilitée par le TCO conformément à l'arrêté préfectoral n°2012-281/SG/DRCTCV du 1er mars 2012 imposant une « remise dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun des dangers ou inconvénients mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. » (mise en sécurité).

Le projet de centrale photovoltaïque viendra s'implanter sur la décharge réhabilitée.

L'étude d'impact environnementale (Ecostratégie et EcoDDen, 2019) de ce projet a révélé la présence d'une espèce végétale protégée, *Zornia gibbosa*, sur les emprises du projet dont environ 37% des stations du site (EcoDDen, 2020) sont concernées par l'emprise globale des travaux.

La présence de cette espèce protégée 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 cette espèce à l'arrêté ministériel du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion.

Cette demande de dérogation porte sur l'ensemble des impacts que pourraient subir l'espèce protégée, à savoir, dans le cas de ce projet : la destruction d'individus de *Zornia gibbosa* (voir cerfa n°13617*01 joint à la demande).

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. 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'Evitement, de Réduction mises 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.

A noter qu'un dossier de dérogation a déjà été présenté pour cette espèce et ce site par le TCO dans le cadre du projet de réhabilitation de la décharge.

Dans le cadre de la demande de dérogation d'espèces protégées, la zone d'implantation du projet photovoltaïque a été réduite comparée à la zone proposée dans le permis de construire, pour éviter au maximum les impacts sur le *Zornia gibbosa*.

II. PRESENTATION DU DEMANDEUR



| | |
|--|---|
| Raison sociale | TotalEnergies Renouvelables France |
| Forme juridique | Société par Actions Simplifiée |
| N° de SIRET | 434 836 276 |
| Code APE | 7112b |
| Capital | 8.624.664 € |
| Adresse | ZAC de Mazeran – 74, rue Lieutenant de Montcabrier à Béziers (34) |
| Gérant | Représentée par son Directeur Général, Thierry MULLER, lui-même représenté par Monsieur Arnaud DE LA HOGUE - responsable de l'agence Océan Indien - arnaud.de-la-hogue@totalenergies.com - 02 62 23 75 28 - 7 rue Henri Cornu-Parc Technor-97490 Saint-Clotilde- La Réunion |
| Responsable technique du suivi du projet | Julien DAYON - chef de projets - julien.dayon@totalenergies.com - +262 (0)6 92 64 19 50 |

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.

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. »

Les dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 sont accordées par le préfet, sauf dans les cas prévus aux articles R. 411-7 et R. 411-8.

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

- 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,
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
- 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 un impact avéré significatif sur les stations de *Zornia gibbosa* identifiée au sein des emprises définitive du projet.

Aussi il a été décidé de présenter cette espèce à la demande de dérogation.

Zornia gibbosa (Zornie gibbeuse), espèce protégée par l'arrêté ministériel du 27/10/2017, est une petite fabacée annuelle typique des savanes et de la zone sèche de l'île. Les feuilles sont bifoliolées de 0.7 à 3 cm de longueur. Les fleurs sont jaunes et groupées sur un racème de 3 à 12 fleurs. Elle est observée essentiellement en saison des pluies à La Réunion. L'espèce est largement répandue en Asie tropicale et en Australie. La première récolte à La Réunion date de 1771 à Saint-Denis.

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



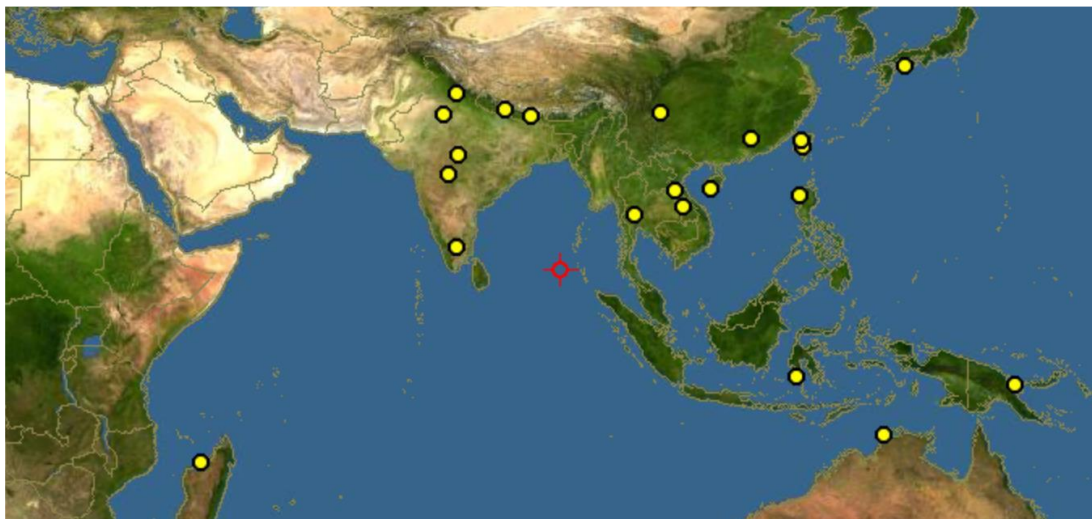
Zornia gibbosa (Flore des Mascareignes)

La base Mascarine Cadetiana et Borbonica recense 3 observations uniquement dans la zone Ouest de l'île. Toutefois, à l'échelle du Port des recensements récents ont révélés la présence de plus de 1000 stations (source : Eco-Med Océan Indien. Mai 2019). De même, à l'échelle de La Réunion, EcoDDen a recensé plusieurs stations dans l'Ouest sur Cambaie et sur les pentes de Macabité mais également dans le Sud au droit de la Z13 et 4 et dans l'enceinte aéroportuaire de Pierrefonds avec 19 stations. L'espèce est plus répandue qu'elle n'y paraissait il y a quelques années. Toutefois, son caractère annuel implique des niveaux d'abondance inter-annuels très variables.

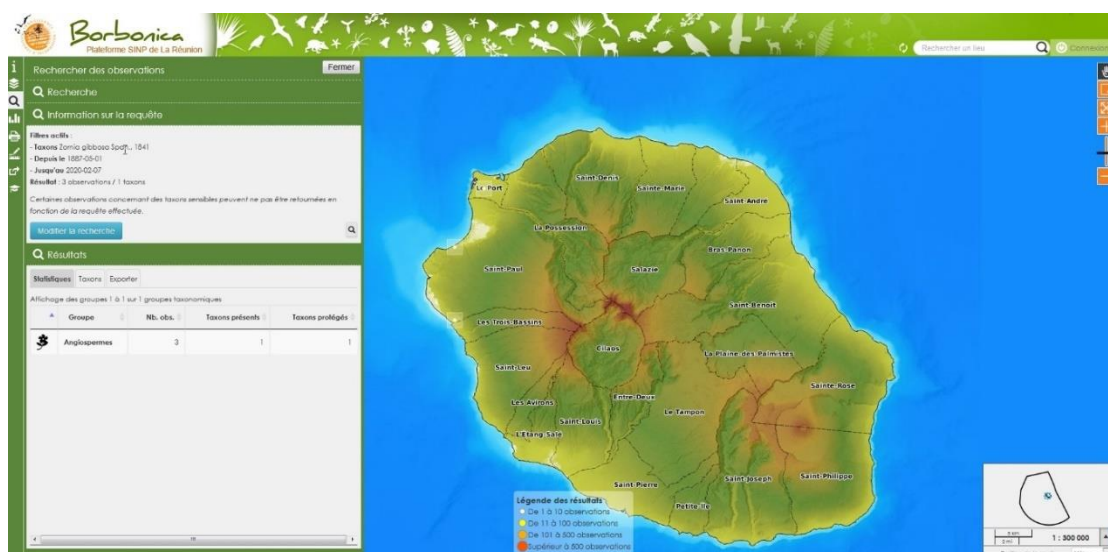
Sur le secteur d'étude, EcoDDen a réalisé pour le TCO un inventaire de *Zornia*. Ainsi, pour le projet de remise en état en mars 2020 ont mis en évidence, l'aire d'occurrence actuelle de cette espèce et le nombre d'individus estimé :

- **A l'Est : elle représente 11 049 m² avec une surface importante le long des talus et 3 poches et 2 stations ponctuelles pour un total d'individu estimé à 11 307 291 soit environ 1020 individus/m². Les densités sont effectivement très importantes par endroit avec près de 200 individus au m².**
- **A l'Ouest : elle représente 1 208 m² sur le talus Ouest avec des densités variables pour un total d'individu estimé à 271 025.**

Soit une aire d'occurrence actuelle de 12 257 m² pour un total d'individu estimé à 11 578 316.





Carte 1 : Occurrence de *Zornia gibbosa* à l'échelle mondiale (source : www.discoverlife.org)



Carte 2 : Observations de *Zornia gibbosa* à La Réunion (base borbonica)



Cartographie des formations végétales et espèces végétales patrimoniales recensées

- LEGENDE
-  Station ponctuelle de Zornia gibbosa
 -  Occurrence Zornia gybosa

Carte 3 : Occurrence de Zornia sur le secteur d'étude (EcoDDen, 2020)

PARTIE 2 – PRESENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION

I. DESCRIPTION DU PROJET

I.1. OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de centrale photovoltaïque de Cambaie vise à produire annuellement près de 5,8 GWh d'électricité d'origine renouvelable. L'énergie produite correspond à l'équivalent de consommation de plus de 1 800 habitants (3 190 kWh/hab., source OER 2017).

Le tableau suivant reprend synthétiquement les principales informations du projet de centrale photovoltaïque au sol de Cambaie :

| | |
|---|--------------|
| Puissance | 4 000 kWc |
| Superficie du projet | 3,7 ha |
| Nombre de tables | 420 |
| Nombre de modules | 11 760 |
| Productible annuel estimé | 5 768 MWh |
| Contribution écologique | |
| Habitants couverts par l'installation* | 1 808 |
| Emissions de CO ₂ évitées annuellement** | 4 066 tonnes |

* 3 190 kWh/hab. : source OER – Bilan énergétique édition 2018
** 705 gCO₂/kWh : source OER – Bilan énergétique édition 2018

La valeur certifiée de l'évaluation carbone des modules envisagés est de 314,37 kg eq CO₂/kWc. Les émissions induites par la production des panneaux solaires sont estimées à 1 200 tonnes de CO₂.

Par conséquent, considérant que les émissions évitées annuellement par le projet sont évaluées à plus de 4 066 t/an (705 g/CO₂/kWh électrique, source OER 2017), la réalisation de la centrale est compensée dès la première année après mise en service.

Il s'inscrit dans le cadre de la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), enjeu majeur à l'échelle régionale. Il s'implante sur une ancienne décharge réhabilitée ou les possibilités d'activités sont très limitées.

I.2. COMPOSITION GENERALE D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

Une centrale photovoltaïque se compose des éléments suivants :

- **Le système photovoltaïque (1)**

Les panneaux solaires sont posés sur des structures métalliques reposant sur un support ancré au sol. On peut trouver des ancrages fixés dans le sol (pieux ou vis) ou simplement posés (plots en béton ou gabions). Il existe deux types de structures accueillant les panneaux photovoltaïques :

- Les installations fixes : Orientées au nord selon un angle d'exposition pouvant varier en fonction de la localisation du projet ;

- Les installations mobiles : Appelés aussi suiveurs ou trackers, elles sont équipées d'une motorisation leur permettant de suivre la course du soleil.

- **Les câbles de raccordement (2)**

Tous les câbles issus d'un ensemble de panneaux rejoignent une boîte de jonction, elle-même raccordée à un local technique. Selon les caractéristiques du sol, les câbles sont enterrés ou disposés dans des fourreaux posés à même le sol ;

- **Les locaux techniques (3)**

Répartis de manière homogène au sein de la centrale afin d'optimiser la production d'électricité, on y trouve les onduleurs et les transformateurs qui permettent de produire du courant alternatif 20 kV ayant les caractéristiques du réseau électrique. Enfin, le poste de livraison, porte de sortie de la centrale avant le réseau, abrite les compteurs de la production électrique ;

- **Les voies d'accès (4)**

Des pistes d'exploitation à l'intérieur de la centrale sont aménagées pour la maintenance. Il est également possible de circuler entre les rangées des panneaux pour l'entretien ou les interventions techniques ;

- **La sécurité du site (5)**

Des clôtures délimitent la centrale pour la protection des installations photovoltaïques et des personnes. La sécurisation du site est renforcée par des caméras de surveillance avec un système d'alarme.

- **Le système de stockage (3)**

Un système de stockage de l'énergie produite est prévu dans le cadre du projet. Ce stockage s'effectuera à l'aide de batteries installées dans des armoires mises en place.

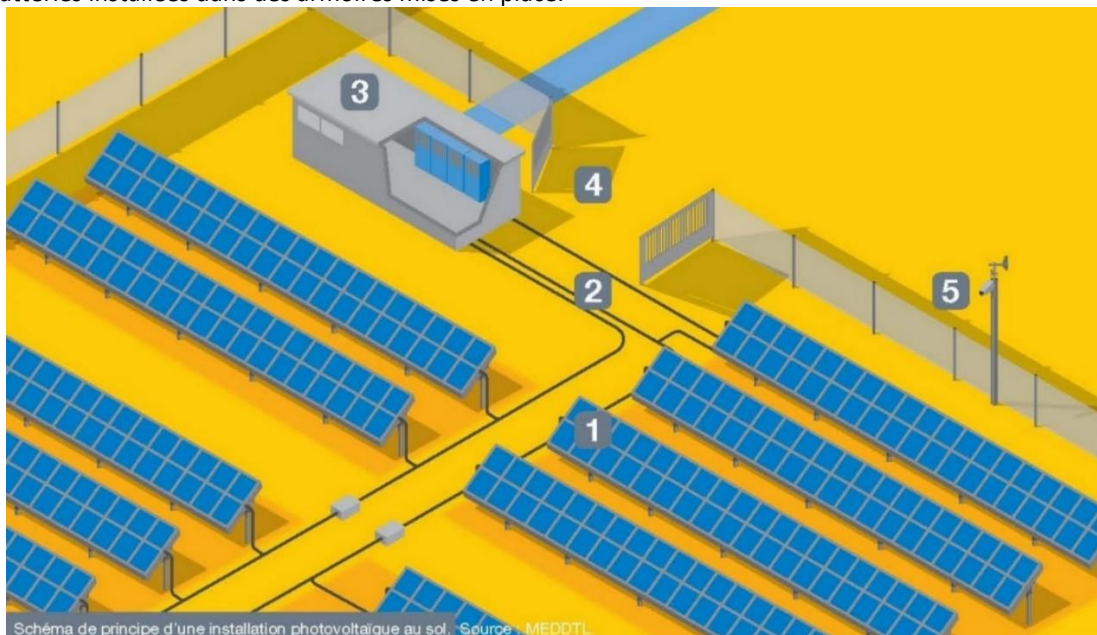


Figure 1 : Principe d'une installation photovoltaïque au sol

I.3. FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité. Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Il existe trois familles principales, le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

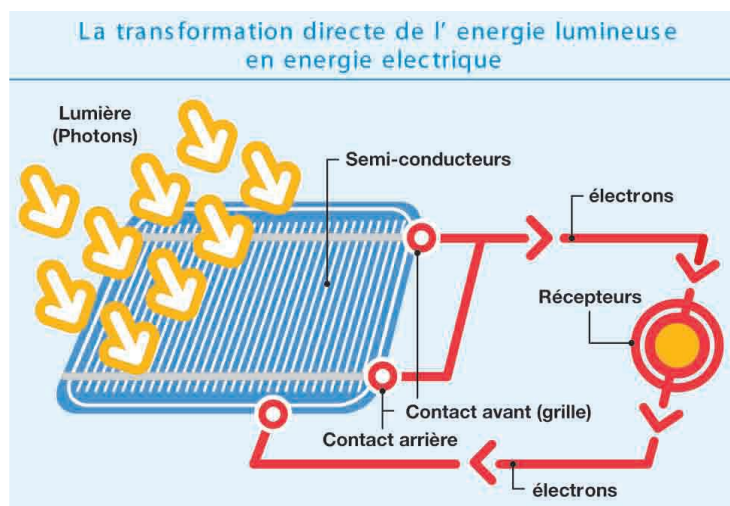


Figure 2 : Principe de production d'énergie à partir du soleil

Actuellement, les deux types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en **silicium cristallin** et les cellules en **couches minces**, mais d'autres technologies sont au stade de la Recherche et Développement (avec des composants organiques par exemple) et arriveront sur le marché dans quelques années.

Le silicium cristallin, utilisé depuis les années 1950 dans les transistors, est le semi-conducteur le mieux connu tant pour ses caractéristiques que pour son usinage pour la production à grande échelle.

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz. Selon que le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle de cellules de silicium monocristallin ou polycristallin. Les cellules en silicium cristallin sont d'un bon rendement (de 14% à 15% pour le polycristallin et près de 16 à 19% pour le monocristallin). Elles représentent environ 90% du marché actuel.

Les panneaux ou modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de cellules mises en série et qui convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux. Du point de vue électrique, les panneaux débitent un courant continu à un niveau de tension dépendant de l'ensoleillement.

Afin d'obtenir une tension plus grande, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string. Ces strings sont ensuite connectés en parallèle (dans des boîtes de jonction) de manière à limiter le nombre de câbles transportant le courant, mais aussi à réduire les pertes. Plusieurs boîtes de jonction sont ensuite connectées à un même onduleur.

La fonction de l'onduleur est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 Volts, avec une fréquence de 50 Hz. Chaque onduleur est ensuite raccordé à un transformateur élévateur dont le rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à 20 000 V, soit la tension du réseau public.

Enfin, un Poste de Livraison (PDL), local qui constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité, doit également être mis en limite de propriété du projet, accessible depuis l'extérieur. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau électrique public, et aussi le comptage de la production de l'électricité vendue à EDF.

Le facteur de gain d'un parc solaire photovoltaïque se situe aux environs de 6, c'est-à-dire qu'une telle installation produit environ six fois plus d'énergie qu'il n'en faut pour la construire, l'entretenir et l'éliminer. De récentes études ont montré que cette valeur augmentera sensiblement avec le développement de cette source d'énergie.

L'exploitation d'une installation photovoltaïque ne consomme pas de carburant, n'engendre pas d'émission ou de rejet polluant et est silencieuse. Les cellules et les composants disponibles sur le marché ne contiennent pas de substances dont l'élimination poserait des problèmes écologiques.

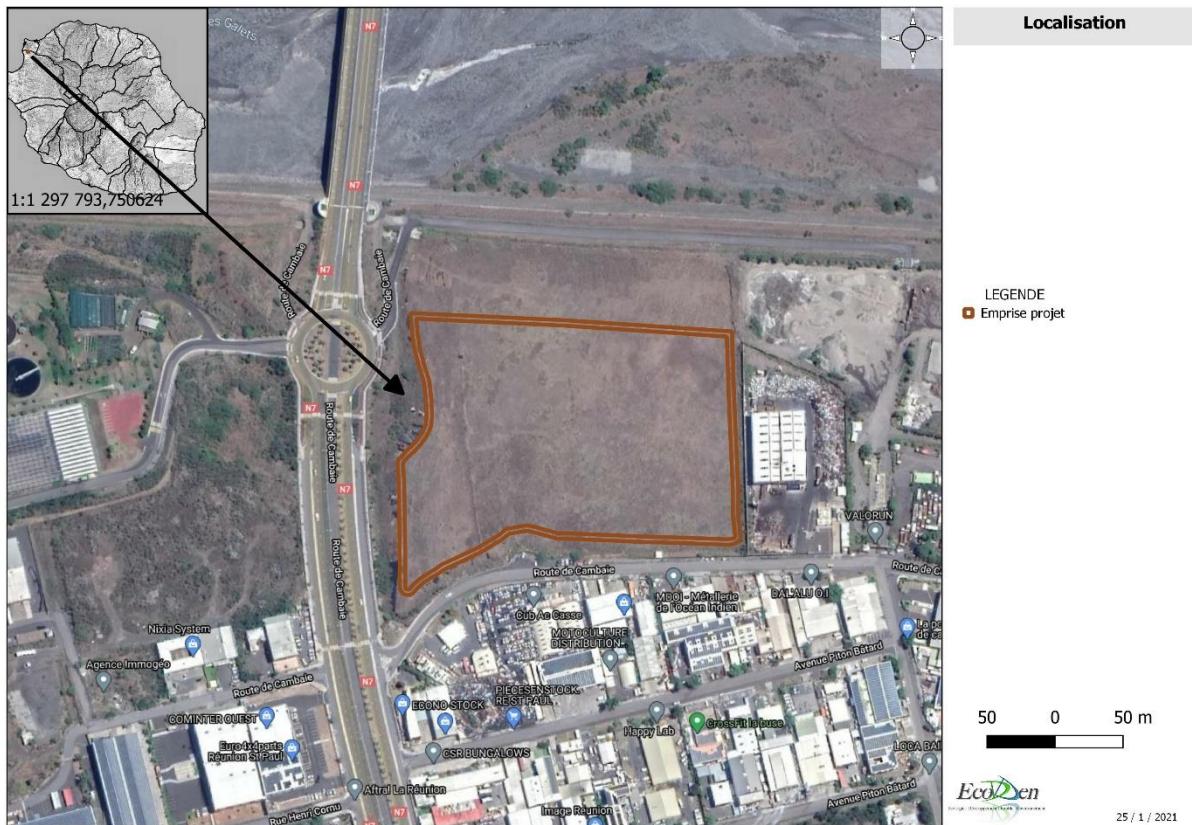
A long terme, l'énergie photovoltaïque pourra fournir 20 à 30 % de l'énergie consommée en Europe occidentale et centrale. Au niveau mondial, ce marché enregistre une croissance qui avoisine les 25 % par année.

I.4. SITUATION DU PROJET

I.4.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Situé dans la zone industrielle de Cambaie aux abords de la nationale n°7 (ou « Axe mixte »), l'installation est prévue sur l'ancienne décharge de Cambaie.

Le projet, d'une emprise totale de 3.7 ha, s'inscrit sur 4 parcelles cadastrales : n° 559 (en partie), 261, 263 et 268.



Carte 4 : Carte de situation du projet

I.4.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

I.4.2.1. Description générale

La centrale produira annuellement près de 5,8 GWh d'électricité d'origine renouvelable. L'énergie produite correspond à l'équivalent de consommation de plus de 1 800 habitants (3 190 kWh/hab., source OER 2017).

Le tableau suivant reprend synthétiquement les principales informations du projet de centrale photovoltaïque au sol de Cambaie :

| | |
|---|--------------|
| Puissance | 4 000 kWc |
| Superficie du projet | 3,7 ha |
| Nombre de tables | 420 |
| Nombre de modules | 11 760 |
| Productible annuel estimé | 5 768 MWh |
| Contribution écologique | |
| Habitants couverts par l'installation* | 1 808 |
| Emissions de CO ₂ évitées annuellement** | 4 066 tonnes |

* 3 190 kWh/hab. : source OER – Bilan énergétique édition 2018

** 705 gCO₂/kWh : source OER – Bilan énergétique édition 2018

I.4.2.2. Les unités de production d'énergie

- **La structure des tables**

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). Le couple module et support forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).

Dans le cas présent, les structures porteuses seront des modèles standards (fixe) orientés vers le Nord géographique et inclinés de 15° par rapport à l'horizontal.

Le point bas des panneaux sera à 80 cm du sol et le point haut sera à 3,34 m. La distance entre 2 rangées de structures sera quant à elle d'une valeur comprise entre 2 et 3 m. Des variations de l'écartement entre les rangées sont à prévoir en fonction de la topographie pour que l'ombre des modules n'affecte pas la rangée suivante.

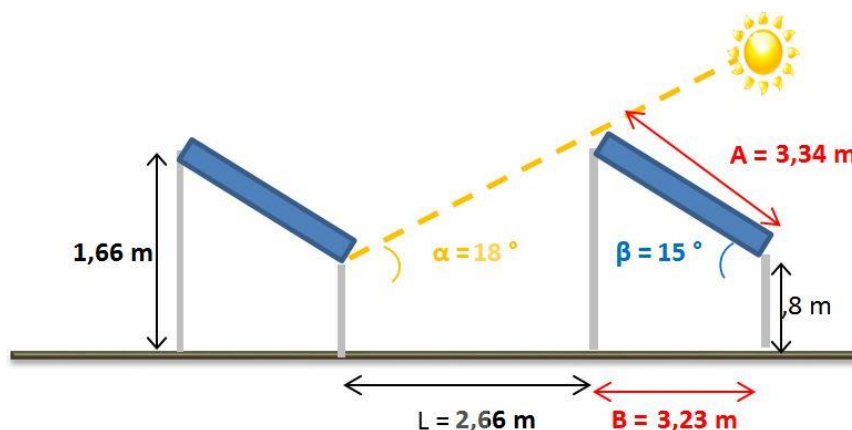


Figure 3: Schéma de principe de l'agencement des tables d'assemblage

Les structures primaires sont fixées au sol soit par ancrage dans le sol soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation.

La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telle que la tenue au vent.

Dans le cas du présent projet, les tables seront ancrées à l'aide de gabions, évitant toute percée de la couverture du sol. Afin d'éviter tout phénomène d'érosion, les talus seront en cailloutis. La couverture de la membrane sera enherbée.

La solution des plots autoportants appelés aussi gabions semble la plus appropriée à la vue des contraintes liées à la nature du site. Cette possibilité sera définitivement validée avant l'implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage. Si rendu nécessaire, l'usage de longrine sera envisagé.

Le dispositif des plots autoportants se base sur la mise en place de piètements directement sur le terrain existant. Les tables d'assemblage sont ensuite montées sur les plots, ce qui permet de les lester. Ce système permet la fixation des tables d'assemblage sur des sols où la pénétration est impossible, comme dans le cas des roches massives. De même, la mise en place de plots autoportants n'engendre aucune modification du sol de type décapage ou fondation.

Une étude spécifique d'avant travaux sera réalisée pour figer la charge nécessaire. Dans le cadre de la présente étude, l'hypothèse de charge la plus pénalisante (40 kgN par lestage) a été retenue pour s'assurer de la tenue du projet sur le site.



Figure 4 : Exemple de plots autoportants (Source : TotalEnergies)

• Les locaux techniques

Les locaux techniques sont des bâtiments préfabriqués où il est prévu d'installer les **onduleurs** (transformant le courant alternatif en courant continu), les **transformateurs**, les **batteries**, les **cellules de protection du réseau interne** et les éléments liés à la **supervision**.

Le transformateur, quant à lui, a pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB). Il sera installé à l'intérieur du même édicule technique que l'onduleur (=poste de livraison sur la [Figure 6](#)).

Un seul bâtiment sera construit ici. Il contiendra les éléments suivants :

- Un extincteur (à Argonite) ;
- Une boîte à gants 24 kV ;
- Un tapis isolant 24 kV ;
- Une perche à corps ;
- Une perche de détention de tension.

Dans le cadre du présent projet, le poste de livraison aura les caractéristiques suivantes :

- Surface au sol : environ 15 m² ;
- Hauteur hors sol : environ 2,70 m ;
- Vide sanitaire : environ 0,80 m.



Figure 5 : Exemple de mise en place de locaux techniques (Source : TotalEnergies)

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français. Les câbles reliant le poste de livraison à la centrale seront enterrés.

A noter que le site n'offre pas de multiplicité d'espaces disponibles pour la réalisation des locaux techniques. Etant ainsi rappelé que les locaux techniques sont des ouvrages massifs lourds destinés à la production d'électricité à Haute Tension. Ainsi, il est nécessaire que ces locaux soient disposés sur des plateformes ayant fait l'objet d'une fouille et que les réseaux électriques soient mis en terre.

De ce fait, sur le terrain d'implantation, l'ensemble du massif de déchets est à exclure des considérations d'implantation. Par ailleurs, dans le cadre du suivi post réhabilitation de la décharge, des accès au pied des talus et aux piézaires sont obligatoires. **Il convient donc d'écarter les locaux techniques du pied de talus.**

- **Implantation des locaux techniques**

La solution d'implantation retenue par le GIP Ecocité est celle situé le long de l'axe RN7, face au talus, en léger contrebas par rapport à la voirie du fait du relief.

Figure 6 : Plan de masse du projet avec la localisation des locaux techniques



• La clôture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture l'isolant du public. Une clôture grillagée de **2 m de hauteur**, établie en circonférence du site d'implantation, sur un linéaire de l'ordre de **1 000 ml**, sera mise en place et équipée de panneaux signalétiques (Risques – Défense d'entrer).

TotalEnergies établira une clôture sur le seul côté Ouest du site, par-dessus le mur moellon existant.

TotalEnergies interviendra uniquement pour maintenir ou réparer la clôture existante, sur les autres faces du site, durant la durée d'exploitation de l'installation.

A noter que les travaux de réhabilitation du site, mené en amont par le TCO, prévoient la mise en place d'une clôture selon le plan présentés ci-dessus.

L'entrée s'effectuera via un portail de **4 m de largeur minimum** situé sur le pourtour de la centrale. Une piste périphérique de **4 m de largeur minimum** permettra l'accès aux diverses rangées ainsi qu'au poste de transformation.

• Le système de surveillance

En plus de la clôture, un système de vidéoprotection sera installé pour détecter toute intrusion et ainsi pouvoir agir rapidement.

Le système de surveillance comprend :

- Une surveillance périmétrique : il est prévu la mise en place d'un système de détection au niveau même de la clôture, par la pose d'un fil qui permettra de déceler un mouvement inhabituel (en cas de coupure, d'écrasement ou de tentative d'escalade par exemple).
- Une vidéo surveillance : un dispositif de vidéosurveillance est prévu pour prévenir et contrôler l'intrusion sur le site. Ces systèmes ne sont pas constamment actifs, c'est le déclenchement de l'alarme périmétrique qui active les caméras de la zone. Les images sont transmises au poste de sécurité et/ou au gardien s'il y en a un à ce moment sur le site. Les caméras seront accrochées sur certains poteaux de la clôture ou en bout de rangée, ainsi que sur les locaux techniques. En fonction des éventuels angles morts ou des contraintes techniques, des poteaux légèrement surélevés par rapport aux panneaux pourront être mis en œuvre afin de fixer les caméras. La hauteur des mâts variera suivant les zones balayées en fonction de la surface et de la topographie.

• Les accès et pistes

Le site d'implantation projeté est accessible directement depuis le chemin des lanternes. L'accès à la centrale photovoltaïque est aisé pour les engins de chantier et lors de la future exploitation, aucune mise au gabarit des accès n'est nécessaire. La sécurisation de l'accès sera toutefois nécessaire.

La centrale sera équipée d'espaces de circulation périphérique de **4 m de large minimum** nécessaire à la maintenance et permettant l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie.

- **Les équipements de lutte contre l'incendie**

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS).

Le portail devra être conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours au site et aux installations. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

En phase travaux, le maître d'ouvrage veillera au respect des prescriptions suivantes :

- Les travaux ne doivent pas être la cause de départ d'incendie ou de pollution, des mesures nécessaires et appropriées seront prises ;
- Les arrêtés préfectoraux en vigueur au moment du chantier, portant sur l'emploi du feu et l'accessibilité dans les massifs forestiers seront respectés ;
- Les travaux ainsi que la zone d'implantation du site ne devront en rien modifier l'accessibilité aux massifs forestiers ni à des tiers.

Des moyens de secours contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment : des extincteurs à Argonite à l'intérieur des locaux pour inerte l'atmosphère, une piste et un portail aux dimensions suffisantes permettant le travail aisé du SDIS et l'implantation des bâtiments (à plus fort risque) en bordure des entrées permettant un accès facile.

Le fonctionnement de ces extincteurs est automatique. En effet, chaque conteneur est équipé d'un système de détection de flammes, de chaleur et de fumée puis d'extinction automatique en cas de besoin. Si, pour une raison quelconque, des cellules venaient à monter à une température supérieure à 150°C durant plus de 15 min, le système de protection incendie opère, en libérant dans le conteneur de l'argonite, un mélange à 50/50 d'argon et d'azote.

Enfin, avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d'ensemble au 2 000^{ème} ;
- Plan du site au 500^{ème} ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

A noter que la piste périphérique et les axes bordant le terrain d'implantation (Rivière des Galets au Nord, RN7 à l'Ouest, route de Cambaie au Sud, mur de séparation avec la plateforme VALORUN à l'Est) sont de nature à réduire toute propagation d'un incendie depuis ou vers le projet.

De plus, le talus est immédiatement situé à proximité de la bouche incendie 0521/01 dont la localisation géographique et une photographie sont situés ci-dessous :

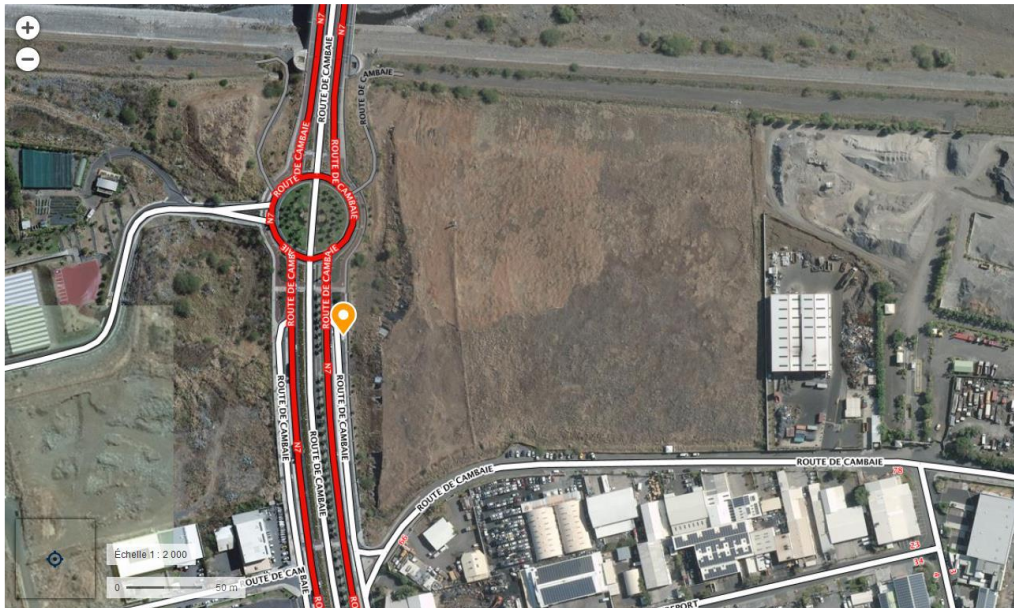
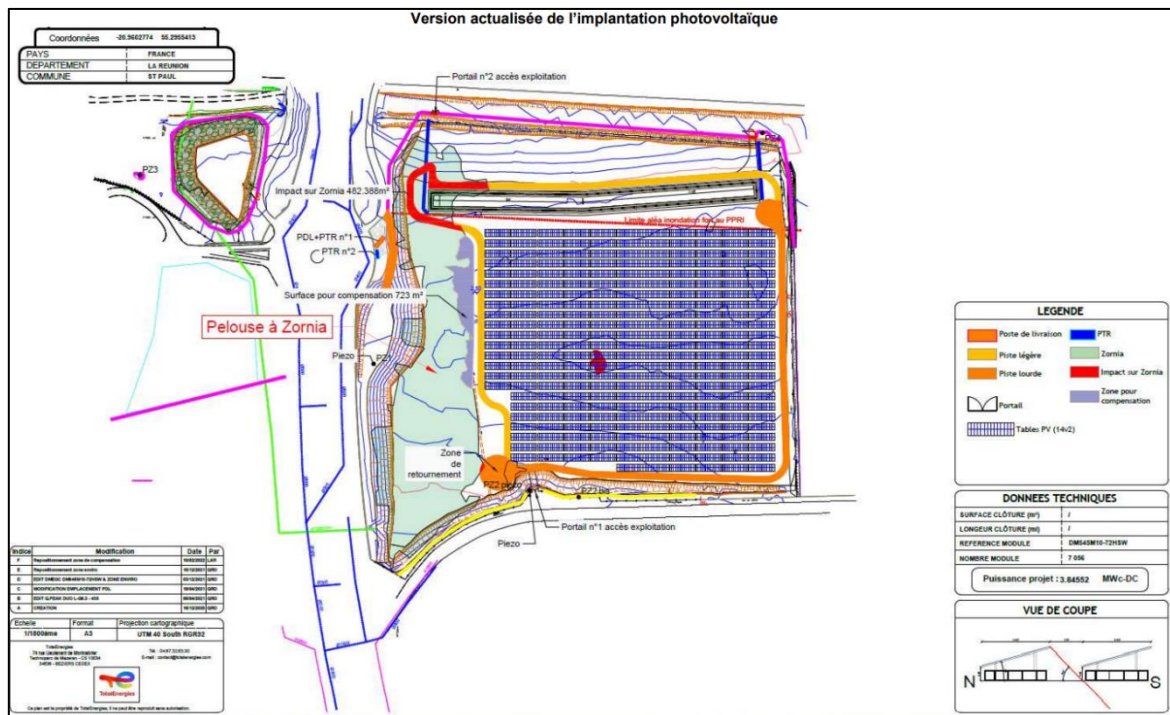


Figure 7 : Carte de localisation de la bouche incendie sur l'axe mixte, en bordure du talus Ouest du massif (Source : TotalEnergies)

Figure 8 : Plan de masse du projet (Source : TotalEnergies)



I.4.4. RACCORDEMENT EXTERNE

I.4.4.1. Principe appliqué

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Les câbles issus des boîtes de jonction passeront en aérien le long des structures porteuses. Les câbles haute tension en courant alternatif partant des locaux techniques seront enterrés et transporteront le courant du local technique jusqu'au réseau EDF SEI.

La liaison électrique au niveau d'une ligne se fait en tirant un câble qui suit les barres de commande et les élingues entre les structures. Les tables modulaires sont ensuite reliées au local technique.

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'EDF-SEI. **A noter que la procédure d'étude du raccordement du gestionnaire du réseau ne peut être engagée qu'avec une autorisation d'urbanisme obtenue.**

La procédure en vigueur relative au raccordement du projet au réseau électrique prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire de Cambaie. La centrale solaire de la décharge de Cambaie n'ayant pas encore obtenu de permis de construire, une hypothèse de cheminement a été établie par TotalEnergies. Elle est présentée ci-dessous.

I.4.4.2. Description du projet de raccordement

Le raccordement prévu pour le projet de la décharge de Cambaie devrait se faire en départ direct au Poste Source du Port situé sur la commune de Le Port. En effet, la capacité d'accueil disponible actuellement sur ce poste permet d'accueillir la puissance du projet. Les caractéristiques du poste sont présentées dans le tableau qui suit :

Tableau 1 : Caractéristiques du poste source prévu (Source : Open data EDF Réunion, mis à jour le 19/09/19)

| | |
|---------------------------------|------|
| Capacité de transformation (MW) | 110 |
| Capacité d'accueil (MW) | > 50 |
| Capacité réservée S3REnR (MW) | 15,6 |
| Capacité restante S3REnR (MW) | 15,6 |
| Quote-part (k€/MW) | 20,9 |

Ce poste est situé à environ 2,1 km de la centrale solaire en suivant les accotements routiers. Le raccordement s'effectuera par des lignes enfouies le long des routes / chemins publics (cf. [Figure 9](#)) et en sous-face au niveau du pont.



Figure 9 : Localisation du tracé du raccordement envisagé (Source : TotalEnergies, 2019)

I.5. DETAIL DES TRAVAUX

I.5.1. DEROULEMENT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales.

Pour une centrale de l'envergure du projet envisagé sur le site de l'ancienne décharge de Cambaie à Saint-Paul, le temps de construction est évalué à 6 mois avec une seule équipe (certaines phases pouvant se dérouler de manière simultanée). Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

- **Préparation du site**

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de nettoyage du site, de mise en place des voies d'accès et des plates-formes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Aucun apport extérieur de matériaux n'est nécessaire.

Une base vie (préfabriqués de chantier) sera implantée, en phase d'installation, et raccordée au réseau EDF ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eau usée. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

Pendant les travaux, un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier. Des aires réservées au stationnement seront également aménagées et leurs abords protégés.

- **Construction du réseau électrique**

| | |
|---------------|------------|
| Durée | 2 semaines |
| Engins | Pelles |

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

- **Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque**

- **Mise en place des structures**

| | |
|---------------|------------------------|
| Durée | 4 semaines |
| Engins | Chariots manuscopiques |

Cette phase se réalise selon l'enchaînement des opérations précisé ci-après.

Mise en place des structures porteuses

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur gabions et ne nécessite aucune fabrication sur site. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement (environ 8h pour un homme pour assembler une structure porteuse avec les modules).

Mise en place des panneaux

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement de 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.

Dans le cadre du projet, on estime à 1 camion nécessaire à l'acheminement des panneaux (1 à 2 camions par MWc). Ces camions font entre 50 et 60 T. Ils ne sont pas concernés par la réglementation des convois exceptionnels. Toutefois, les mesures seront prises pour limiter au maximum les impacts éventuels (choix des accès, ...).

- **Installation des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison**

| | |
|---------------|---------------|
| Durée | 2 semaines |
| Engins | Camions grues |

Les onduleurs/transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc.

Dans le cadre du projet, un seul camion sera nécessaire pour acheminer le poste de livraison.

Le trafic des camions va s'étaler sur toute la durée du chantier, soit 3-4 mois environ.

La circulation des engins ne se fera qu'en période de jour.

- **Raccordement au réseau électrique public d'EDF SEI**

| | |
|---------------|----------------------------|
| Durée | Indéterminée |
| Engins | Camions grues / Trancheuse |

Le raccordement au réseau est un paramètre technico-économique nécessaire à prendre en compte dans le cadre d'un projet de cette nature. Il est en effet indispensable de connaître les conditions (parcours, délai, coût) de raccordement de la centrale au réseau public de distribution de l'électricité HTA/HTB pour finaliser la réalisation du projet. Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'EDF SEI (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite loi « MOP »). La solution de raccordement sera définie par EDF SEI dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, EDF SEI étudie, à la demande du producteur, les différentes solutions techniques de raccordement et a obligation de lui présenter la solution au moindre coût.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par EDF SEI démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront systématiquement enterrées par EDF SEI et suivront prioritairement la bordure de la voirie existante (concession publique).

Le choix définitif du tracé de raccordement sera imposé par EDF SEI une fois le permis de construire obtenu.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement sera effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 200 à 500 m en fonction de la nature des terrains et de la localisation.



Figure 10 : Exemples de tranchées réalisées (Source : TotalEnergies)

Le tracé du raccordement de la centrale solaire relève de la maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau. Le tracé définitif sera fixé par le gestionnaire, après l'obtention des autorisations de construction de la centrale.

En l'absence de tracé définitif, TotalEnergies a proportionné l'analyse des impacts pour cet ouvrage sur la base des informations disponibles.

A noter que la centrale pourrait être vraisemblablement raccordée aux postes sources du Port (2,1 km) par un raccordement enterré le long des voies existantes ou dans les gaines de réserves existantes. Des passages de câbles étant déjà observables en sous-face du pont de la RN7, il peut également être positionné sur le réseau existant, en coupure d'artère ; un câble HTA étant déjà enterré au niveau de la RN7.

Le gestionnaire de réseau a également la possibilité de mettre en place un poste d'injection à proximité immédiate du site, auquel cas les travaux de raccordement se limiteront à rejoindre la voie publique en continuité du site actuel.

○ **Remise en état du site**

| | |
|---------------|------------|
| Durée | 3 semaines |
| Engins | / |

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques seront mis en place au cours de cette phase.

I.5.2. TRAVAUX SUR LA CENTRALE EN PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, aucuns travaux de grande ampleur n'est prévu. Seul un remplacement des onduleurs en cours de vie devrait intervenir nécessitant environ 2 semaines d'intervention.

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.

I.5.3. DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE EN FIN D'EXPLOITATION

Un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible dans le temps afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable. La centrale est construite de manière que la remise en état initial du site soit parfaitement possible.

L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les structures d'ancrage seront facilement enlevées (gabions). Le local technique (pour la conversion de l'énergie) et la clôture (à l'Ouest du site) seront également retirés du site.

Tableau 2 : Cadre réglementaire de l'opération de démantèlement

| ELEMENTS A DEMANTELER | REGLEMENTATION |
|---|--|
| Supports métalliques et non ferreux | Circulaire du 10 avril 1974 relative aux dépôts et activités de récupération de déchets de métaux ferreux et non ferreux |
| Déchets d'équipements électriques et électroniques | Décret n°2005-829 du 21 juillet 2005 |

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique, ...). Toutes les installations seront démantelées :

- Le démontage des tables de support y compris les structures d'ancrage ;
- Le retrait du poste de livraison ;
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture à l'Ouest du site sur le mur-moellon et des équipements annexes (système de lutte contre les incendies, système de vidéosurveillance,).

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 3-4 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie (par exemple, thermo-solaire), ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

Le tableau suivant permet de se rendre compte de la méthode du démantèlement des différents équipements.

Tableau 3 : Détail de la méthode suivie pour le démantèlement

| FONCTION SUR LA CENTRALE | ELEMENTS | RAPPEL DU TYPE DE FIXATION ET METHODE DE DEMANTELEMENT |
|--|--|---|
| Production de l'électricité | Panneaux photovoltaïques | Vissés sur les structures porteuses → simple dévissage |
| Supports des panneaux | Structures métalliques porteuses | Fixées sur les gabions → simple déboulonnage |
| Ancrage des structures | Fondations | Gabions : blocs bétons posés au sol → simple enlèvement |
| Transformation, livraison de l'électricité et maintenance | Locaux techniques + poste de livraison + local de stockage | Posés au sol dans des excavations → enlèvement à l'aide d'une grue |
| Sécurité et surveillance des installations | Clôture | Fixée sur le mur moellon existant (à l'Ouest) → simple arrachage |
| | Caméras et détecteurs | Fixés à des poteaux → simple dévissage des éléments |

II. JUSTIFICATION DU PROJET AU REGARD DE LA DEMANDE

UN PROJET D'INTERET GENERAL

Le projet de centrale photovoltaïque de Cambaie vise à produire annuellement près de 5,8 GWh d'électricité d'origine renouvelable. L'énergie produite correspond à l'équivalent de consommation de plus de 1 800 habitants (3 190 kWh/hab., source OER 2017).

Le tableau suivant reprend synthétiquement les principales informations du projet de centrale photovoltaïque au sol de Cambaie :

| | |
|---|--------------|
| Puissance | 4 000 kWc |
| Superficie du projet | 3,7 ha |
| Nombre de tables | 420 |
| Nombre de modules | 11 760 |
| Productible annuel estimé | 5 768 MWh |
| Contribution écologique | |
| Habitants couverts par l'installation* | 1 808 |
| Emissions de CO ₂ évitées annuellement** | 4 066 tonnes |

* 3 190 kWh/hab. : source OER – Bilan énergétique édition 2018

** 705 gCO₂/kWh : source OER – Bilan énergétique édition 2018

La valeur certifiée de l'évaluation carbone des modules envisagés est de 314,37 kg eq CO₂/kWc. Les émissions induites par la production des panneaux solaires sont estimées à 1 200 tonnes de CO₂.

Par conséquent, considérant que les émissions évitées annuellement par le projet sont évaluées à plus de 4 066 t/an (705 g/CO₂/kWh électrique, source OER 2017), la réalisation de la centrale est compensée dès la première année après mise en service.

Il s'inscrit dans le cadre de la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), enjeu majeur à l'échelle régionale. Il s'implante sur une ancienne décharge réhabilitée où les possibilités d'activités sont très limitées.

II.1. LUTTE CONTRE LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Ce projet s'inscrit dans un contexte mondial particulier : celui de la lutte contre les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).

Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation, etc.), le transport (voiture, camion, avion, etc.), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz) ou l'agriculture, émettent des quantités importantes de GES dans l'atmosphère.

En France métropolitaine, la production d'énergie est responsable de 11 % des émissions de CO₂ en avril 2017 selon les données du Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) d'avril 2017 (provenant du rapport CITEPA/format SECTEN de juillet 2019) (cf. [Figure 11](#)).

Ce rapport présente également les données provisoires d'émissions de GES pour l'année 2018 en France (dont DOM). Pour cette année, les émissions sont passées de 465 Mt CO₂eq. en 2017 à 445 Mt CO₂eq. en 2018, soit

une baisse de 4,2%. Cette estimation reste à confirmer dans les résultats d’inventaire qui seront publiés l’an prochain (2020).

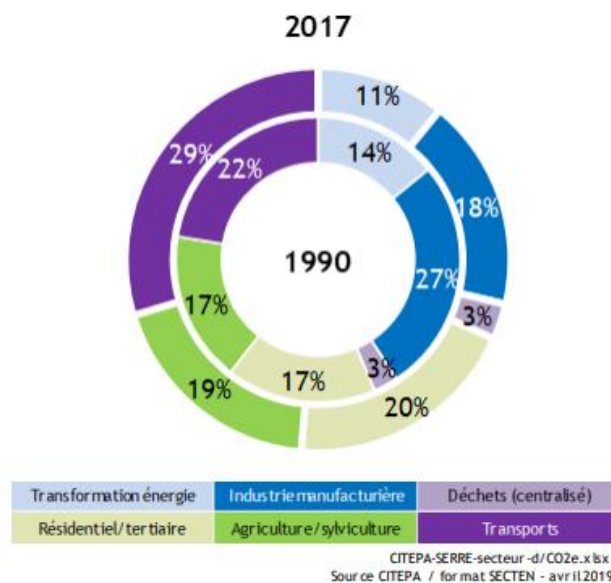


Figure 11 : Répartition des Gaz à Effet de Serre en France (y compris DOM) de 1990 à 2017 par secteur (sources : CITEPA/ format SECTEN, avril 2019)

A La Réunion, en 2018, la production électrique représente 44% des émissions (tandis que les transports comptent pour 51%) (cf. Figure 12).

Le total émis déclaré en 2018 est de 1 848,9 kilotonnes de CO₂ (sources : EDF - Albioma) dont l’origine est pour près de 72 % due à la combustion du charbon.

Ainsi, les émissions de la production d’énergie électrique par habitant sont estimées à 2,14 tonnes de CO₂ par Réunionnais et par an.

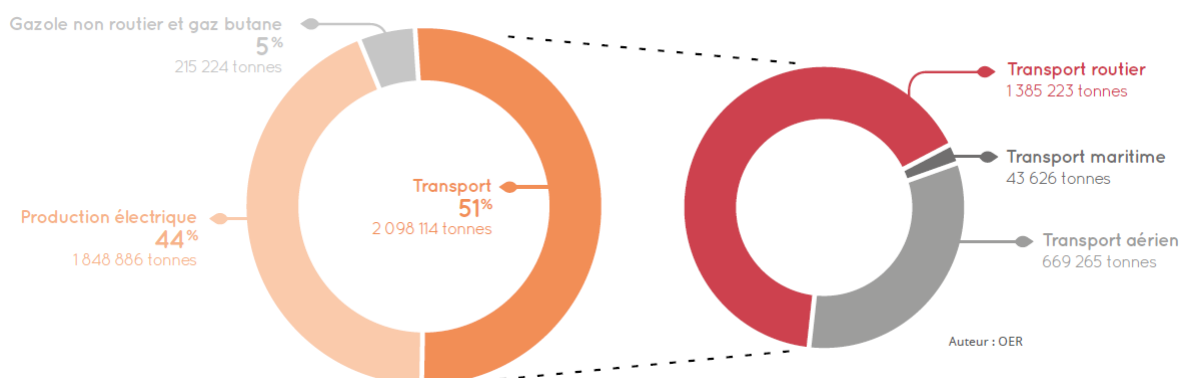


Figure 12 : Emissions de CO₂ liées à la combustion de produits énergétiques (Source : Bilan énergétique de La Réunion 2018, Editions 2019, p.61)

L’augmentation de la concentration des GES dans l’atmosphère est à l’origine du réchauffement climatique.

Dans le cadre du changement climatique, selon les modèles du GIEC, il est prévu dans la zone de la Réunion une augmentation de la température entre 1,5°C et 2,8°C d’ici la fin du siècle. Cette augmentation des températures devrait provoquer une migration des communautés végétales vers les zones de plus haute altitude. Ceci pourrait causer la potentielle disparition des habitats de sommets et espèces les plus fragiles, à l’avantage des espèces opportunistes. Les populations animales pourraient également se voir affecter par ce paramètre, qui peut agir notamment sur le sexe de certaines espèces.

En termes de précipitations, la moyenne des modèles de prévision indique une baisse des précipitations, entre 6% et 8% selon les scénarios. Les périodes sèches se verraient alors allongées, aggravant les épisodes de sécheresse. Les événements pluvieux extrêmes seraient alors également plus nombreux. L'augmentation déjà sensible des fréquences de tempêtes, inondations et canicules illustre les modifications climatiques en cours. Il est indispensable de réduire ces émissions de gaz à effet de serre, en agissant sur la source principale de production : la consommation des énergies fossiles.

Aussi deux actions prioritaires doivent être menées de front :

- Réduire la demande en énergie ;
- Produire proprement l'énergie dont nous avons besoin.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est un des moyens d'action pour réduire les émissions de GES. L'énergie lumineuse du soleil captée est transformée en courant électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire gratuite est prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Par rapport à d'autres modes de production, l'énergie solaire photovoltaïque est qualifiée d'énergie propre et concourt à la protection de l'environnement.

De plus, elle participe à l'autonomie énergétique du territoire qui utilise ce moyen de production.

La nécessité de développement de la filière des énergies renouvelables est rappelée dans le rapport de synthèse du groupe « Lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie » du Grenelle de l'Environnement :

- Objectif 5 : Réduire et « décarboner » la production d'énergie ; renforcer la part des énergies renouvelables ;
- Sous-objectif 5-1 : Passer de 9 à 23 % d'ici 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en France.

L'objectif national est d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie. Il s'agit aussi de réduire encore le contenu en carbone de l'offre énergétique française, et dans un premier temps d'atteindre l'objectif de 20 % (voire 25 %) d'énergies renouvelables (énergie finale) en 2020, dans des conditions environnementales, économiques et techniques durables. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep¹ la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique à l'horizon 2020. L'énergie photovoltaïque fait partie des énergies dites vertes à développer en priorité sur le territoire national.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, vise à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement.

Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
- Préparer l'après-pétrole ;
- S'engager pour la croissance verte ;
- Financer la transition énergétique.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990.

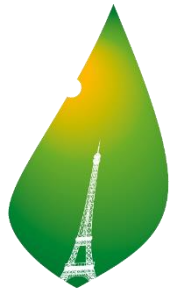
¹ Tep : Tonne équivalent pétrole

- Diminuer de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité.
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012.
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025.
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans.
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

II.2. LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE POUR INFLECHIR LA TENDANCE



COP21 · CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

Depuis la COP21 en 2015, l'Accord de Paris a fixé de nouvelles exigences. L'ensemble des États a validé l'objectif de limiter le réchauffement climatique à 2°C. Les objectifs nationaux à l'horizon 2030 sont inscrits dans la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) :

- Réduction de 40% des émissions de GES par rapport à 1990,
- Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,
- 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

Pour les Zones Non-Interconnectées, dont fait partie La Réunion, l'objectif est encore plus ambitieux :

- Indépendance énergétique à l'horizon 2030 ;
- Objectif intermédiaire de 50% de part d'énergie renouvelable en 2020.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) participe à la construction d'un nouveau modèle énergétique français plus diversifié, plus équilibré, plus sûr et plus participatif.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Cambaie s'inscrit pleinement dans la LTECV en contribuant à l'augmentation de la part des énergies renouvelables sur le territoire réunionnais. De plus, il permettra de réduire les émissions de 83 500 t éq CO₂ sur toute sa durée de vie, participant ainsi à la lutte contre le changement climatique.

• La PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) de La Réunion

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) est instituée par la loi n°2015-922 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, promulguée en Août 2015.

Élément fondateur de cette loi, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) constitue un document unique en matière de stratégie énergétique pour La Réunion. Elle précise les objectifs de politique énergétique, identifie les enjeux et les risques dans ce domaine, et oriente les travaux des acteurs publics. Elle constitue le volet énergie du SRCAE.

La Réunion étant une zone non interconnectée (ZNI), la PPE est élaborée conjointement par le Président du Conseil Régional et par le Préfet, représentant de l'État dans la région.

La PPE constitue le volet opérationnel « Energie » du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de La Réunion, adopté en Décembre 2013.

La PPE précise les objectifs des politiques énergétiques régionales, sur l'ensemble des usages (électricité, transport, chaleur et froid), hiérarchise les enjeux, identifie les risques et difficultés associés et permet ainsi d'orienter les travaux des années à venir pour la gestion de l'ensemble des énergies sur le territoire de la Réunion.

La PPE (2016-2023) a été approuvée par le conseil régional en Décembre 2016 et par décret interministériel en Avril 2017. La loi de Transition énergétique prévoit une révision régulière de la programmation pluriannuelle de l'énergie, pour aller vers une autonomie énergétique en 2030 dans les DOM. La PPE (2019-2028) de La Réunion est actuellement en cours de révision.

La PPE fixe les objectifs intermédiaires pour 2018 et 2023 à La Réunion en matière d'efficacité énergétique, développement des énergies renouvelables et sécurité d'approvisionnement afin que l'île puisse prendre la voie de l'autonomie électrique et de la mobilité durable. Il s'agit à présent non seulement de poursuivre les efforts et d'engager les nouvelles actions pour accélérer cette dynamique énergétique et environnementale.

Les principaux projets identifiés par la PPE en vigueur de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020 sont :

- L'adaptation des moyens de production pour la combustion de plaquettes bois et d'autres combustibles renouvelables ou de récupération dans les centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge ;
- Les projets de production photovoltaïque avec stockage, dans le cadre d'appels d'offres régionaux permis par la publication de la PPE ;
- La modernisation et l'extension du parc éolien.

L'article n°3 du décret n°2017-530 du 12 Avril 2017 relatif à la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) de La Réunion fixe les objectifs de la PPE en matière d'énergie solaire pour 2023.

Les objectifs de développement de la production électrique à partir de photovoltaïque à La Réunion, y compris en autoconsommation, sont fixés conformément au tableau ci-après :

Tableau 4 : Objectifs retenus pour la filière photovoltaïque à La Réunion dans le cadre de la PPE

| Filière | Puissance installée par rapport à fin 2015 | |
|-------------------------|--|-----------|
| | 2018 | 2023 |
| PV avec stockage | + 28,5 MW | + 58,5 MW |
| PV sans stockage | + 25 MW | + 63 MW |

En 2018, la part de la production électrique à partir du photovoltaïque est de 8,6 %, soit 0,2 point de moins qu'en 2017. Au cours de l'année 2018, 2,6 MW ont été raccordés à La Réunion. En 2018, le solaire photovoltaïque raccordé au réseau a permis de produire 253,3 GWh pour 190,4 MW raccordés (hors autoconsommation sans revente du surplus).

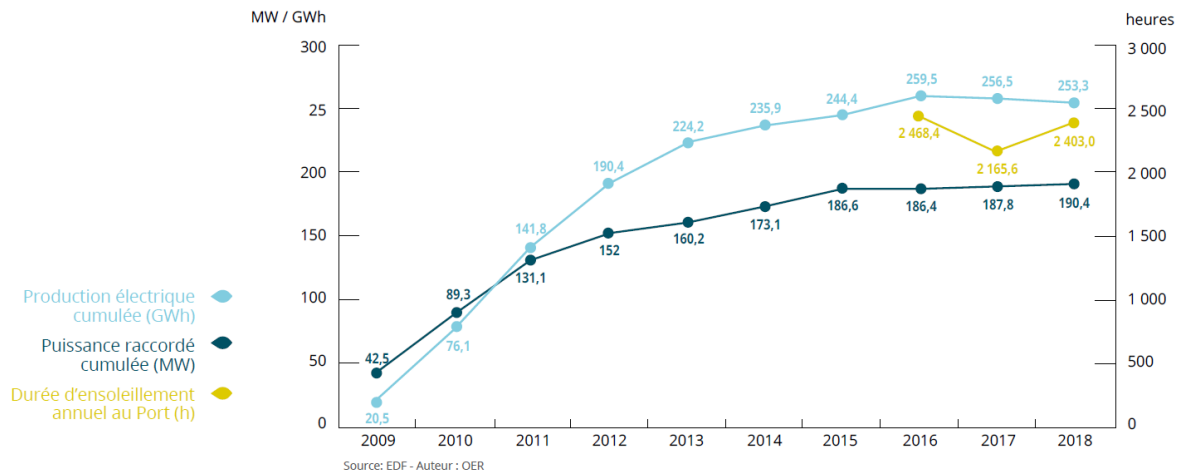


Figure 13 : Evolution des puissances raccordées au réseau et de la production électrique à partir du photovoltaïque (Source : Bilan énergétique de La Réunion 2018, Edition 2019, p.47)

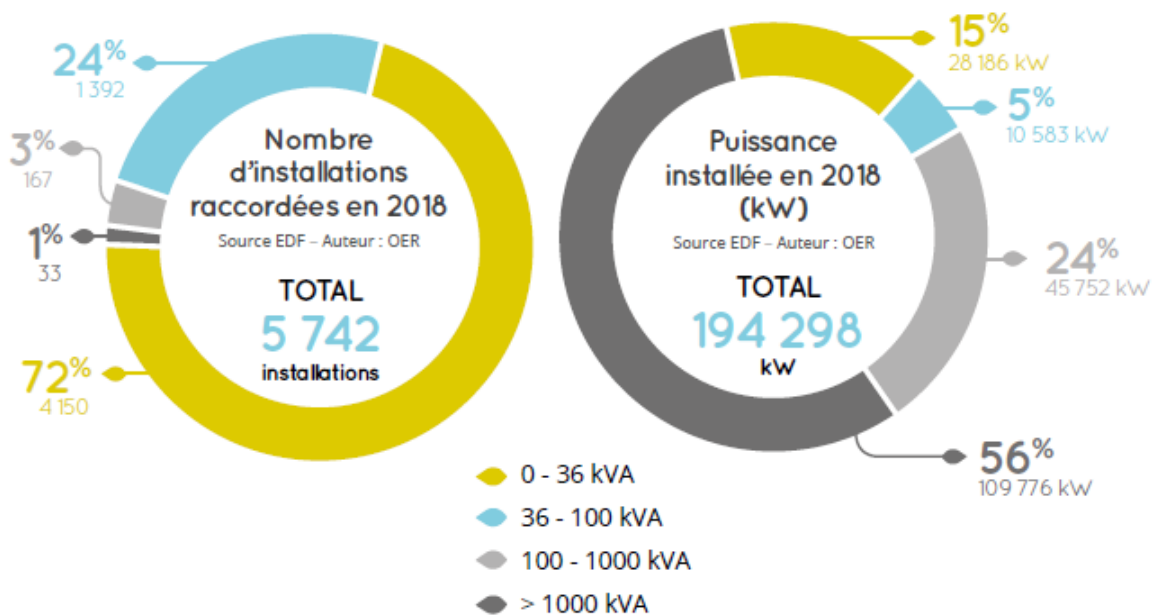


Figure 14 : Répartition du nombre d'installations et de la puissance photovoltaïque installée par catégorie de puissance au 31 décembre 2018 (Source : BER 2018, Edition 2019, p.51)

• **Le CTE (Contrat de Transition Ecologique)**

En Décembre 2017, le gouvernement a annoncé la création de « Contrats de Transition Ecologique » (CTE). Consacrée dans la loi du 17 août 2015, la transition énergétique a fixé les grands objectifs à atteindre dans le but de rendre notre système de production et de consommation énergétique plus « vertueux » pour l'avenir. L'enjeu est de mobiliser la société autour de l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050. Le 09 Avril 2019, le Territoire de la Côte Ouest (TCO) de l'île de La Réunion a signé le 1er CTE déployé en Outre-Mer. En tout, 29 actions ont été annexées au contrat de transition écologique. Parmi elles,

- 33% concernent l'axe stratégique "Territoire tropical et bioclimatique" (10 M€)
- 56% concernent l'axe stratégique "Territoire collaboratif et solidaire" (14 M€)
- 17% concernent l'axe stratégique "Territoire Smart et décarboné" (55 M€)

Le projet s'inscrit dans les objectifs du territoire, notamment dans les objectifs portés par l'Ecocité. La nature du projet porté par TotalEnergies, ainsi que la singularité et la pluridisciplinarité des mesures d'accompagnement et d'innovation, intégrées à la stratégie territoriale font du projet un modèle d'excellence environnementale

s'inscrivant parfaitement dans le paysage socio-économique. Celui-ci a d'ailleurs été inscrit au CTE par le TCO et il est l'un des aménagements sur lequel l'Etat s'est engagé.

En réduisant les émissions de CO₂ du territoire sur sa durée de vie et en participant à la lutte contre le changement climatique, la centrale photovoltaïque constitue un des éléments importants du projet bioclimatique. De plus, l'énergie produite par la centrale se substituera à l'énergie produite par les centrales thermiques du territoire, participant ainsi à l'amélioration de la qualité de l'air.

• **Le PCET (Plan Climat Energie Territoire) du TCO (Territoire de la Côte Ouest) :**

Le PCET du TCO a été adopté le 12 Octobre 2015 en conseil communautaire.

Il constitue le plan d'action que se donne un territoire pour lutter contre le changement climatique. Celui-ci s'inscrit de façon cohérente avec les autres politiques territoriales : développement économique, aménagement, services publics, etc., mais également avec les autres documents de planification (SRCAE, PDU, SCoT Ouest, PLU, etc.).

Le PCET s'inscrit dans une réponse locale, concertée et méthodique au changement climatique.

Les **34 actions** du plan s'articulent autour de **5 axes stratégiques** :

- Créer les conditions d'appropriation, de portage, de pilotage et de financement du PCET ;
- Réduire les consommations d'énergie des bâtiments et augmenter la production d'énergies renouvelables ;
- Réduire l'intensité énergétique des déplacements sur le territoire ;
- Réduire les gaspillages de matière et créer de nouvelles filières économiques vertes ;
- Aménager un territoire sobre énergétiquement et résilient face au changement climatique.

Le **plan d'actions** porté par le TCO vise à :

- Développer la connaissance des enjeux du changement climatique et de la transition énergétique auprès des acteurs du territoire ;
- Inciter les acteurs à avoir un usage modéré de l'énergie ;
- Développer les énergies renouvelables, les modes de transports moins énergivores ;
- Encourager de nouveaux modes de production, de nouvelles pratiques d'aménagement ;
- Réduire les gaspillages.

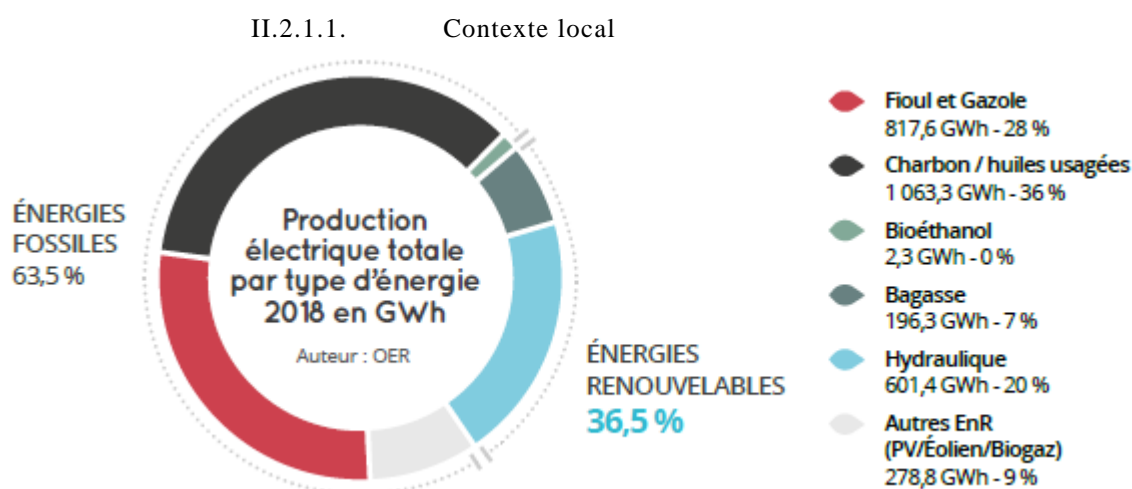


Figure 15 : Production électrique totale par type d'énergie 2018 (Source : BER, 2018)

En 2018, la production électrique livrée sur le réseau était de 2 958,9 GWh, soit 254,4 ktep. La production électrique provient pour 63,5% des énergies primaires fossiles (pétrole et charbon) et 36,5% des énergies renouvelables.

L'ensoleillement est important sur la commune de Saint-Paul, avec une estimation de production de 1 600 à 1 800 kWh/m², ce qui n'est pas le plus fort de l'île mais reste acceptable en termes de productivité solaire.

Parmi les énergies renouvelables devant être développées, le photovoltaïque présente le 2e plus fort potentiel, avec 422 GWh en 2030 (648 GWh pour l'hydroélectricité).

Tableau 5 : Objectifs de développement des différentes filières EnR (Source : PPE 2016-2023)

| | 2018 | | 2020 | | 2023 | |
|---|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| | Puissance installée (1), en MW | Production annuelle (2), en GWh /an | Puissance installée (1), en MW | Production annuelle (2), en GWh /an | Puissance installée (1), en MW | Production annuelle (2), en GWh /an |
| Photovoltaïque stocké (hors projets lauréats de l'appel d'offres 2015, soit 8,5 MWc) | 20 | 26 | 32 | 42 | 50 | 65 |
| Photovoltaïque non stocké | 20 | 27 | 32 | 43 | 50 | 68 |
| Photovoltaïque 3 – 9 kWc | 5 | 7 | 8 | 11 | 13 | 18 |
| Adaptation des centrales charbon pour la combustion de pellets et d'autres combustibles renouvelables ou de récupération | - | + 100 | - | + 252 | - | + 481 |
| Méthanisation | 3 | 20 | 4 | 29 | 6 | 42 |
| Gazéification | 1 | 7 | 2 | 12 | 4 | 28 |
| ORC (optimisation du rendement des centrales thermiques, par cogénération selon un cycle thermodynamique particulier) | 5 | 35 | 5 | 35 | 10 | 68 |
| Énergies marines | - | - | - | - | 5 | 20 |
| Géothermie | - | - | - | - | 5 | 40 |
| Hydraulique | 1 | 2 | 1 | 2 | 40 | 68 |
| Éolien terrestre | 8 | 9 | 13 | 14 | 25 | 28 |
| Valorisation énergétique des déchets ménagers | - | - | - | - | 16 | 130 |
| Total | 63 | 233 | 97 | 440 | 224 | 1056 |

(1) la puissance installée est définie ici comme la puissance installée cumulée entre l'année 2016 et l'année considérée
(2) la production annuelle est entendue ici comme la production attendue d'électricité, au cours de l'année considérée, par les nouveaux moyens de productions ENR sur la période 2016 – 2023

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

II.3. UN REVENU POUR LA COMMUNE ET LE DEPARTEMENT

En phase d'exploitation, le projet est source de revenus pour la commune de Saint-Paul, notamment à travers la perception de la Contribution Economique Territoriale (CET), qui comprend la Contribution Foncière des Entreprises (CFE) et la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE).

Avec la publication de la loi de finance pour 2010, la taxe professionnelle a fait l'objet de quelques évolutions.

Les installations photovoltaïques sont soumises à une imposition forfaitaire nommée IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux d'Énergie). Cette imposition forfaitaire s'applique aux installations photovoltaïques (art 1519F du Code Général des Impôts) dont la puissance est supérieure à 100 kW et aux postes de transformations (art 1519 G du CGI).

Le montant de la taxe initialement fixée à 7,0 €/kWc est révisée annuellement. Dans le cadre du présent projet et à la date de réalisation de l'étude d'impact, l'IFER est d'un montant de **7,57 €/kWc, soit 29 106,65 €**.

II.4. UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE : UN PROJET DURABLE D'INTERET COLLECTIF

De manière générale, la centrale photovoltaïque vise à produire une électricité propre et décentralisée nécessaire à un développement économique durable.

A travers le développement du parc solaire de Cambaie le territoire contribue directement à l'atteinte des objectifs fixés aux différentes échelles.

Ce projet de parc solaire relève d'un intérêt général dont les enjeux sont :

- la mise en application des politiques publiques vers la transition énergétique,
- la contribution au développement de l'économie du TCO et de La Réunion
- la réponse à une demande de production d'énergie locale,
- la compétitivité de l'énergie,
- le respect de la biodiversité,
- la disponibilité foncière et de mutualisation des sols,
- le raccordement au réseau public.

Le projet de Cambaie 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 parc solaire projeté participe au service public de l'électricité.

En effet, la notion d'équipement d'intérêt collectif se définit comme « toute installation assurant un service d'intérêt général correspondant à un besoin collectif de la population »². A ce titre, le parc solaire Cambaie, ayant pour seul objectif d'injecter l'intégralité de la production électrique sur le réseau électrique national, il répond à un besoin collectif de la population. Le parc solaire de Cambaie relève donc des installations assurant un service d'intérêt collectif.

ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES

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

Il permet la valorisation d'un site pollué et grevé de servitudes pour les ICPE. Ce projet ne vient pas s'implanter sur un foncier à valeur agricole ou naturelle. En effet, le TCO a fait le choix de réhabiliter de la décharge avec une valorisation par un projet de Parc Photovoltaïque.

Les stations de *Zornia gibbosa* sont majoritairement situées sur les talus de la décharge dont la couverture est justement très dégradée et qui doivent, à ce titre, faire l'objet de travaux de réhabilitation. La centrale photovoltaïque s'implante sur le plateau de la zone principale où les populations de *Zornia gibbosa* sont plus limitées.

II.5. CHOIX DE LA LOCALISATION ET ELIGIBILITE DU TERRAIN D'IMPLANTATION A L'APPEL D'OFFRES

Le Maître d'ouvrage a mené une réflexion à l'échelle d'un territoire vaste (zone d'étude) afin d'identifier le terrain le plus apte à recevoir le projet. Rappelons que les critères de réponse à l'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) sont les suivants :

- **Cas 1** : le terrain d'implantation se situe sur une zone urbanisée ou à urbaniser d'un PLU (zones « U » et « AU ») ou d'un POS (zones « U » et « NA ») ;
- **Cas 2** : l'implantation de l'installation remplit les trois conditions suivantes :
 - Le terrain d'implantation se situe sur une zone naturelle d'un PLU ou d'un POS portant mention « énergie renouvelable », « solaire », ou « photovoltaïque » (N-pv, Ne, Nz, N-eur, etc.), ou sur toute zone naturelle dont le règlement du document d'urbanisme autorise explicitement les installations de production d'énergie renouvelable, solaire ou photovoltaïque, ou sur une zone « constructible » d'une carte communale.
Et
 - Le terrain d'implantation n'est pas situé en zones humides, telles que définies au 1° du I de l'article L.211-1 et l'article R.211-108 du code de l'environnement.
Et
 - Le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement et le terrain d'implantation n'a pas fait l'objet de défrichement au cours des cinq années précédant la date limite de dépôt des offres. Par dérogation, un terrain appartenant à une collectivité locale et soumis à autorisation de défrichement, est considéré [...] comme remplissant la présente condition de non-défrichement dès lors qu'il répond à l'un des cas listés à l'article L.342-1 du Code forestier.
- **Cas 3** : le terrain d'implantation se situe sur un site dégradé, défini comme suit :

| Nature du site dégradé | Pièce justificative à joindre au dossier DEAL |
|---|---|
| Le site est un ancien site pollué, pour lequel une action de dépollution est nécessaire | Décision du ministre compétent ou arrêté préfectoral reconnaissant ce statut |
| Le site est répertorié dans la base de données BASOL | Fiche BASOL du site |
| Le site est un site orphelin administré par l'ADEME | Décision ministérielle reconnaissant le caractère orphelin du site ou courrier de l'ADEME |
| Le site est une ancienne mine ou carrière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite | Arrêté préfectoral d'exploitation (ou arrêté de fin d'exploitation décrivant l'état final du site) |
| Le site est une ancienne Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite | Autorisation ICPE |
| Le site est une ancienne Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite | Arrêté préfectoral d'exploitation (ou arrêté de fin d'exploitation décrivant l'état final du site) |
| Le site est une ancienne Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite | Arrêté préfectoral d'exploitation (ou arrêté de fin d'exploitation décrivant l'état final du site) |
| Le site est un ancien terril, bassin halde, ou terrain dégradé par l'activité minière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestier a été prescrite | Arrêté préfectoral d'exploitation ou extrait de l'arrêté PPRM (ou arrêté de fin d'exploitation décrivant l'état final du site) |
| Le site est un ancien aérodrome ou un délaissé d'aérodrome | Courrier de la DGAC ou du gestionnaire |
| Le site est un délaissé portuaire routier ou ferroviaire | Courrier du gestionnaire ou acte administratif constatant le déclassement au titre de l'article L.2141-1 du code général de la propriété des personnes publiques |
| Le site est une friche industrielle | Lettre d'un établissement public foncier, ou fiche BASIAS détaillée faisant état d'une visite ou consultation postérieure au 1 ^{er} janvier 2012 et d'une absence de réaménagement ou d'un réaménagement non agricole ou forestier |
| Le site est situé à l'intérieur d'un établissement classé pour la protection de l'environnement (ICPE) soumis à autorisation | Autorisation ICPE |
| Le site est un plan d'eau (installation flottante) | Toute preuve |
| Le site est en zone de danger d'un établissement SEVESO ou en zone d'aléa fort ou majeur d'un PPRT | Extrait du Plan de Prévention des Risques en vigueur |

II.6. HISTORIQUE DU SITE

La commune de Saint-Paul, membre du Territoire de la Côte Ouest (TCO), possède sur son territoire une ancienne décharge située dans la zone industrielle de Cambaie.

Fermée en décembre 1998, cette décharge qui a fait l'objet de travaux de réhabilitation importants à partir de 2000 a subi des dégradations de couverture. Le site réhabilité n'a pas fait l'objet d'un suivi post exploitation depuis sa réhabilitation.

L'arrêté préfectoral n°2012-281/SG/DRCTCV du 1er mars 2012 imposant une « remise dans un état tel qu'il ne s'y manifeste aucun des dangers ou inconvénients mentionnés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement » (mise en sécurité) a été prescrit récemment et est à l'origine de la présente étude.

La commune de Saint-Paul a sollicité le TCO pour prendre en charge les études et travaux de réhabilitation.

L'arrêté préfectoral n°2012-1244/SG/DRCTCV du 16 Août 2012 acte le changement d'exploitant et autorise le TCO à « prendre en charge l'ancienne installation de stockage de déchets ménagers de Cambaie exploitée par la Mairie de Saint-Paul sur le territoire de la commune de Saint-Paul, en vue de sa réhabilitation ».

Le TCO a réalisé un diagnostic environnemental du site, conformément aux prescriptions de l'arrêté du 1er Mars 2012 et aux recommandations de l'ADEME de procéder aux opérations de réhabilitation du site.

Le projet de réhabilitation de la décharge de Cambaie a été validée, la mission de Maîtrise d'œuvre est en cours – les offres Travaux ont été analysées avec un démarrage des travaux prévu pour avril 2021, après la saison cyclonique. Les travaux devraient durer 6 mois avec quelques semaines supplémentaires pour l'installation des clôtures pour une réception fin octobre – début Novembre.

II.7. ANALYSE DES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES

II.7.1. SENSIBILITES LIEES AUX MILIEUX PHYSIQUE ET NATUREL

Le site présente l'intérêt d'être déjà largement anthropisé. Il s'inscrit également de manière très enclavée entre plusieurs axes de déplacements majeurs. La présence de la Rivière des Galets constitue le principal enjeu ici.

La zone d'étude ne joue pas un rôle majeur dans l'écosystème rattaché à ce cours d'eau, puisqu'il exclut toutes les zones humides et ripisylves impliquées dans la dynamique du cours d'eau. De la même manière, le site d'implantation exclut les zones les plus favorables à une faune et une flore diversifiée et fragile. Le site étant très enclavé il ne joue qu'un rôle mineur dans les fonctionnalités écologiques locales.

II.7.2. SENSIBILITES LIEES AUX MILIEUX HUMAIN ET PAYSAGER

Le site d'implantation choisi est identifié au document d'urbanisme comme zone AU1st, autorisant les constructions sous certaines conditions.

La zone se situe en dehors des zones urbaines de la commune. Elle est également facile d'accès : une desserte est déjà existante (route de Cambaie et chemin au Nord).

II.8. CRITERES DE SELECTION DES SITES D'ACCUEIL D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

- L'exposition de la parcelle : le site ne doit pas être ombragé et doit présenter, si possible, une inclinaison naturelle en direction du Nord, maximisant le rayonnement solaire incident. Le site choisi s'inscrit sur une zone à rayonnement moyen d'environ 1 850 kWh/m².
- Les caractéristiques physiques de la parcelle et de ses accès : la pente doit être faible, ne nécessitant que peu de terrassements pour la réalisation du projet. Les parcelles doivent être munies d'accès nécessaires et suffisants pour assurer l'entretien de l'ouvrage et garantir la sécurité des populations. Le site ne doit pas engendrer de perturbation d'activités économiques.
- L'insertion paysagère : le site doit être dépourvu, dans la mesure du possible, de co-visibilités avec des habitations et toute structure habitable. Il ne doit pas concerner un périmètre de protection de monuments historiques ou sites classés.
- L'environnement : on privilégiera les sites hors des noyaux de biodiversité (ZNIEFF, APPB, RN, ...). Le type du couvert végétal doit être considéré en vue du défrichement. Le défrichement d'un habitat d'intérêt communautaire engendrera plus d'impact qu'un habitat non protégé. Le site ne doit pas jouer de rôle majeur dans la préservation de la biodiversité locale.
- Le foncier : les parcelles appartenant au domaine public sont privilégiées.

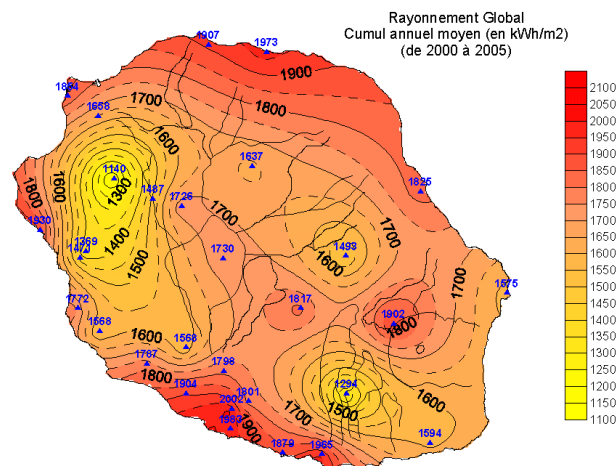


Figure 16 : Carte du potentiel énergétique moyen en France (Source : ADEME)

II.9. JUSTIFICATION DU CHOIX DE L'EMPLACEMENT RETENU

Dans le cas du développement d'une centrale photovoltaïque, le choix porte avant tout sur la détermination du site d'implantation. Il convient de prendre en compte dans l'élaboration du projet les préoccupations environnementales, paysagères, techniques, réglementaires et d'urbanisme.

| Critères techniques et économiques | |
|------------------------------------|--|
| Facteurs naturels du site | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Radiation globale satisfaisante ▪ Angle de radiation favorable avec exposition au sud ▪ Ombrage évité du fait de la topographie presque plane ▪ Conditions climatiques favorables (2 600 heures d'ensoleillement par an en moyenne) ▪ Propriétés du sol favorables : à adapter ici ▪ Terrain non agricole et non irrigué ; le projet ne nuit pas à la pérennité des exploitations |
| Critères industriels | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantation d'une nouvelle activité économique ▪ Accès existant ▪ Projet soutenu par les élus locaux (appel d'offres de la CC) |
| Critères d'intérêts publics | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conforme à l'objectif interministériel de développement des productions d'électricité de la France ▪ Conforme aux directives européennes de développement des énergies renouvelables |
| Environnement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ancienne décharge d'ordure ménagère et un site pollué. ▪ Absence de zones humides ou de portés à connaissance vis-à-vis des milieux naturels et de la biodiversité. ▪ Rôle mineur dans les fonctionnalités écologiques locales. |
| Aménagement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classé en zone AU1st du PLU, autorisant les constructions sous certaines conditions. ▪ Classé en zone urbanisée à densifier et zone préférentielle d'urbanisation du SAR. ▪ Dans un espace urbain de référence compatible avec le SCoT. |
| Autres critères | <ul style="list-style-type: none"> ▪ En dehors de zone à fort risque : en dehors des zones rouges inconstructibles liées au risque inondation de la Rivière des Galets ▪ Zone de remblais présentant des habitats naturels non patrimoniaux ▪ Ne générera pas de nuisance et n'impactera pas directement et significativement la santé humaine |

Le site d'implantation du projet répond bien aux contraintes techniques d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol. Ainsi, cette solution répond de manière favorable aux objectifs du développement durable et s'inscrit dans le cadre de la future écocité.

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

Cette condition à l'octroi d'une dérogation est démontrée dans la suite de la présente étude.

De manière synthétique, le projet envisagé permet :

- De conserver en l'état plus de 63% de la population du site.
- De favoriser la résilience sur le site, après remise en état, des populations dégradées via la réutilisation des terres décapées permettant la conservation de la banque de graines du sol.

Par ailleurs, les populations de *Zornia gibbosa* dans l'Ouest et notamment au Port à proximité directe de la décharge sont importantes (cf. chapitre IV). En effet, l'espèce est plus répandue qu'elle n'y paraissait il y a quelques années.

De plus, les populations ainsi concernées se situent sur un site anthropisé (ancienne décharge remise en état) ce qui en relativise l'impact.

A ces titres, on peut considérer que ce projet ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable de l'espèce dans son aire naturelle de répartition.

PARTIE 3 – METHODOLOGIE

PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE ECOLOGIQUE

Le site à étudier se trouve à l'Ouest de La Réunion, sur la commune de Saint-Paul, en limite rive gauche de la Rivière des Galets, à 50 m d'altitude.

L'aire d'étude écologique intègre l'ensemble des unités fonctionnelles des espèces, habitats en présence sur tout ou partie du site. Nous distinguons 3 échelles d'étude :

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 intègre le bassin versant de la Rivière des Galets, du littoral jusqu'aux Remparts de Mafate

L'aire d'étude rapprochée :

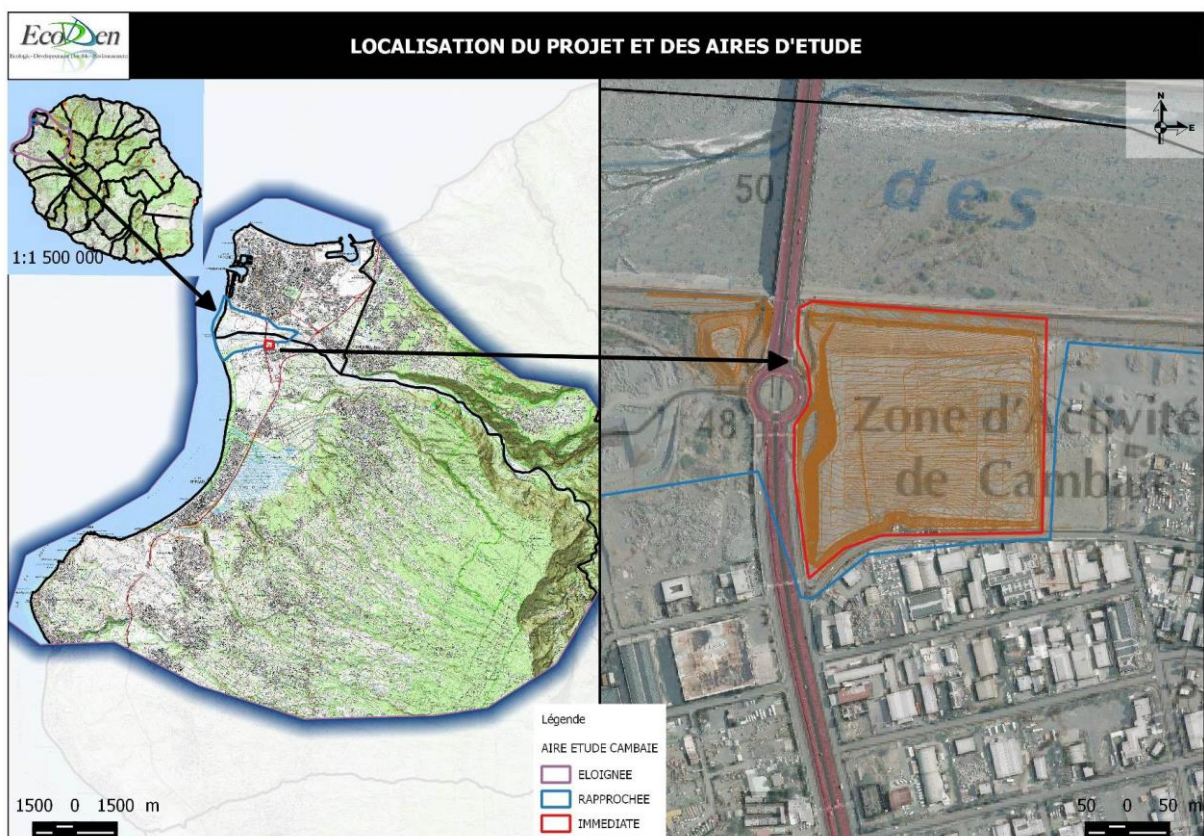
Elle doit prendre en compte les zones susceptibles d'être affectées directement par le projet : espaces et milieux limitrophes à la zone d'implantation envisagée, milieux naturels et de nature ordinaire alentours, ainsi que les « continuités écologiques » (corridors de propagation) et milieux récepteurs. **L'aire d'étude rapprochée retenue concerne les milieux « naturels » limitrophes et « homogènes » de part et d'autre des emprises dont l'exutoire de la Rivière des Galets.**

L'aire d'étude immédiate :

Il s'agit de la zone d'implantation envisagée du projet, espaces à aménager ou des prospections de terrain ont été réalisées. Cette aire est appelée dans le document zone d'étude.

Il s'agit de la parcelle d'implantation envisagée du projet d'une surface totale d'environ 7.3 ha.

Carte 5 : Localisation des aires 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.

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.

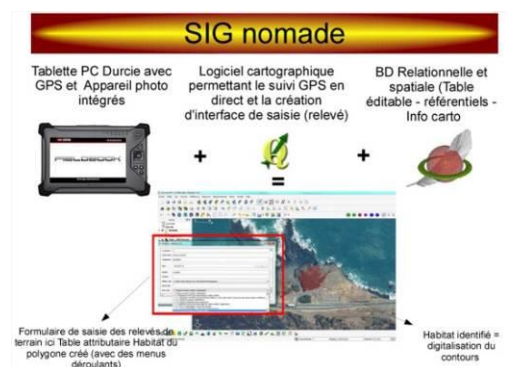
Méthodologie d'expertise par groupe et espèce

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 protégées, libellules, charançons, Phasmes, ...) et leur interrelation avec le site d'étude | Relevés de terrain au cours des prospections sur les autres groupes (pas de protocole d'étude particulier) Synthèse bibliographique par comparaison avec les relevés floristiques notamment et la qualité des habitats recensés |

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



Dénombrement des individus de *Zornia gibbosa*

Le dénombrement des individus de *Zornia gibbosa* a été effectué par placette de 400cm² dans des zones considérées comme homogène en termes de recouvrement. Plusieurs placettes ont ainsi été inventoriées par zone.

Le nombre moyen d'individu par placette de 400 cm² a été retenu et multiplié par la surface cartographique de la zone considérée comme homogène.

Le total des individus par zone homogène est ensuite calculé.

Les dates de prospections

| Date | Site/Secteur prospecté | Groupes | Conditions météorologiques |
|------------|--|---------|----------------------------|
| 19/04/2017 | Ensemble de la zone d'étude décharge principale | Tous | Soleil |
| 19/02/2020 | Décharge à l'Est | Tous | Soleil |
| 03/03/2020 | Décharge à l'Ouest et zone d'emprunt | Flore | Soleil |

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. Il est recommandé pour les formations d'intérêt ou espèces végétales patrimoniales éventuellement concernées par le projet de les faire localiser par le géomètre de l'opération, afin que le géo-référencement soit adapté et identique au plan topo.

Les difficultés rencontrées

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

A noter que certains groupes ou certaines familles d'espèces nécessitent la réalisation d'investigation de terrain à certaines périodes jugées favorables pour leur identification. C'est le cas notamment de certaines orchidées, poacées mais également des oiseaux marins, de certaines espèces marines, des chiroptères... D'une manière

générale il est recommandé de réaliser les prospections sur un cycle annuel. Par ailleurs, la période la plus favorable à l'identification de l'ensemble des groupes d'espèces est globalement concentrée en été de novembre à mars.

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

L'accessibilité :

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

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.

A ce titre, les guides THEMA du CEREMA ont été utilisés. La numérotation des mesures suit le guide, « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CEREMA, 2018), c'est pourquoi la numérotation ne suit pas forcément un ordre logique.

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

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

L'aire d'étude immédiate se situe à proximité de portés à connaissance ou d'espaces de protection des milieux naturels à savoir :

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 rivière des Galets est au droit du site en continuité écologique. Le site étant en zone urbaine.

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

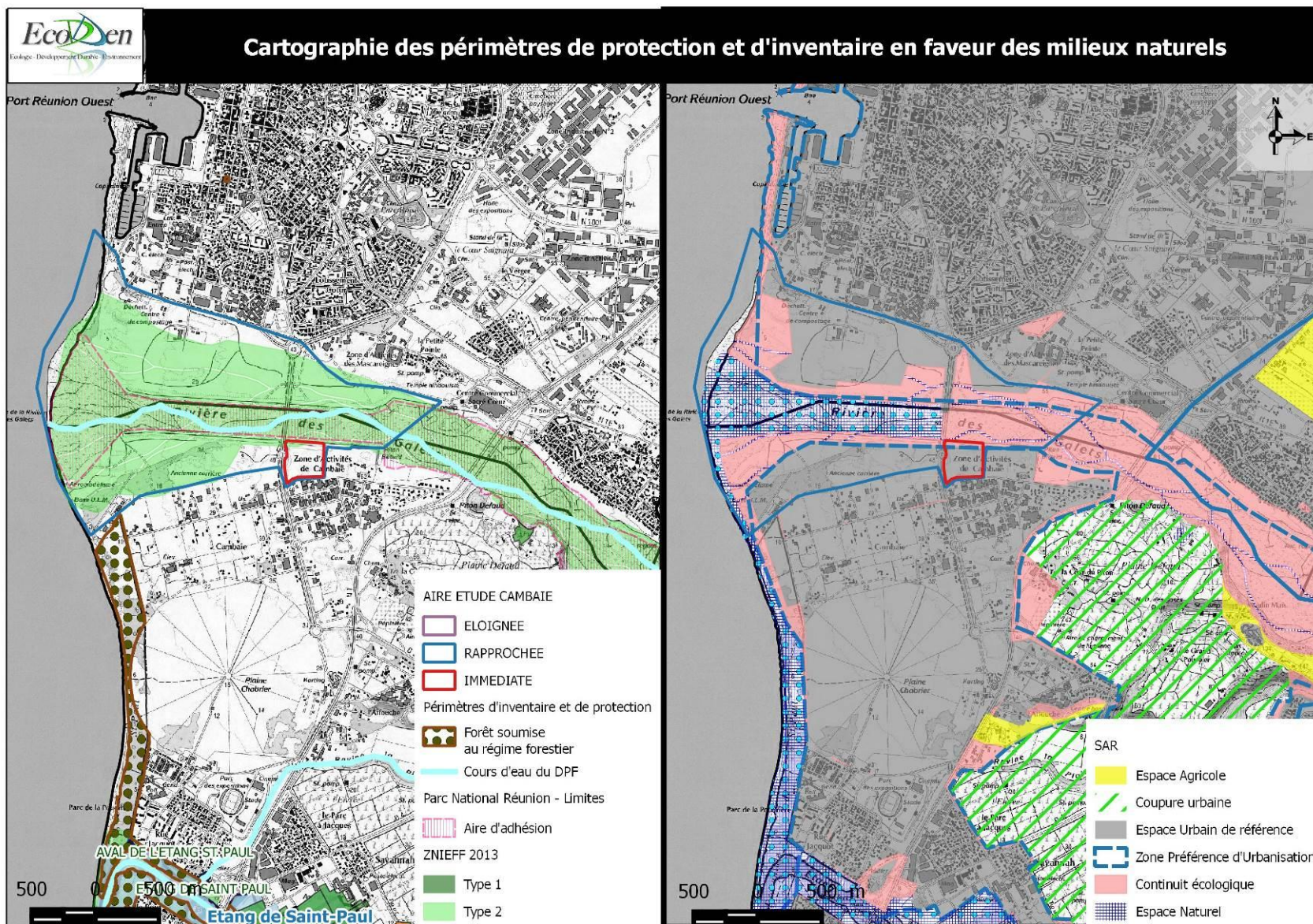
Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) sont des inventaires qui identifient, localisent et décrivent les secteurs particulièrement intéressants sur le plan écologique, notamment en raison de l'équilibre ou de la richesse des écosystèmes qu'ils constituent, de la 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 ZNIEFF de type 2, « Mafate et vallée », N°040030021 le long de la rivière des Galets jouxte le site.

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).

Carte 6 : Cartographie des stratégies et orientations de protection des espaces naturels



II. ETAT INITIAL : INVENTAIRE FAUNE-FLORE ET CONTINUITES ECOLOGIQUES

II.1. LES FORMATIONS ET ESPECES VEGETALES RECENSEES

Description générale du contexte et de la composante écologique

Situés sur la plaine alluviale de la Rivière des Galets à 50 m d'alt., l'aire d'étude s'implante au sein de l'étage mégatherme semi-xérophile (savane sèche) selon Thérésien Cadet.

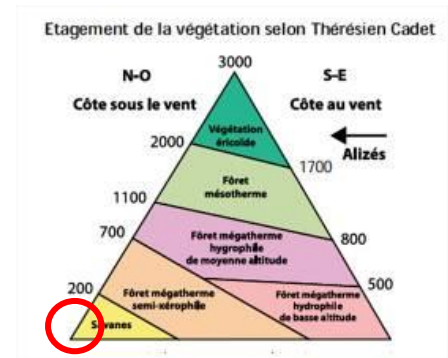
Synthèse des données bibliographiques

Les formations et espèces végétales recensées :

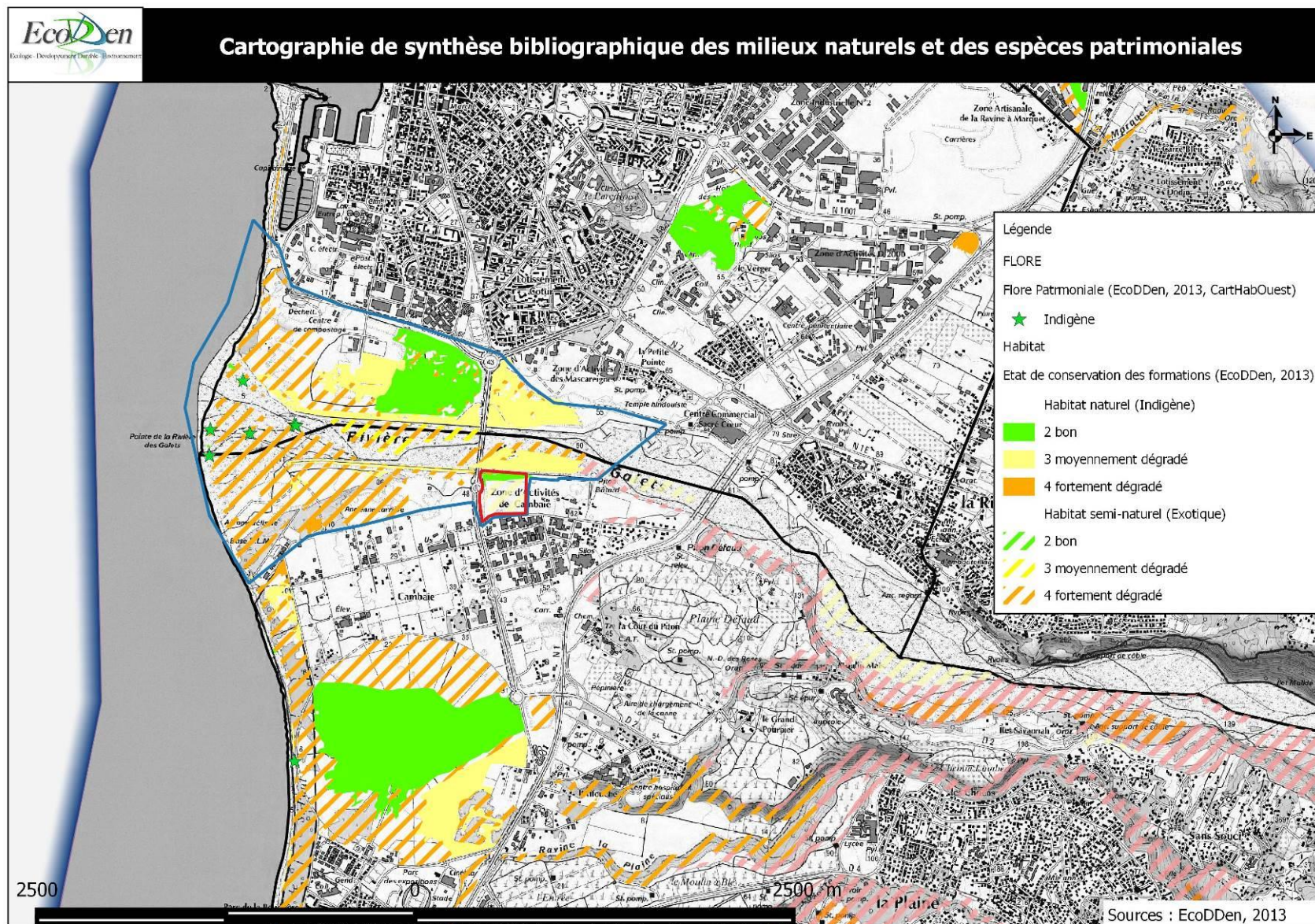
Les formations naturelles littorales et semi-xérophiles de Saint-Paul ont été cartographiées respectivement par EcoDDen en 2013 et Biotope en 2015 dans le cadre de la cartographie des habitats et espèces végétales littorales de l'Ouest de La Réunion (EcoDDen, DEAL, 2013) et de la cartographie des habitats semi-xérophiles de Saint-Paul (Biotope, DEAL, 2015).

D'après ces cartographies, le site est constitué par une mosaïque de milieux indigènes moyennement dégradée par l'invasion d'espèces exotiques, comprenant :

- Une pelouse mégatherme pionnière semi-xérophile à *Aristidia adscensionis* des tonsures des savanes (code : 3.1.1.2) ;
- Une savane mégatherme semi-xérophile à *Heteropogon contortus* (3.1.1.3).



Carte 7 : Cartographie de synthèse bibliographique des milieux naturels (EcoDDen, 2013 – Biotope 2015)



II.1.1. LES FORMATIONS VEGETALES INVENTORIEES

Les habitats identifiés lors des prospections sont décrits et évalués sur la base de la typologie des milieux naturels de La Réunion (CBNM, 2011), du cahier des habitats littoraux de La Réunion – CBNM, 2011, du cahier des habitats semi-xérophiles de La Réunion – CBNM, 2014, ainsi que des études et référentiels en la matière.

Les formations végétales inventoriées sont toutes secondaires même celles indigènes car recolonisant des sites « aménagés » (ancienne décharge). A noter l'abondance de pelouse à *Zornia gibbosa* le long des talus.

Tableau 6 : Tableau de présentation des habitats concernés et de leur évaluation patrimoniale

| 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- | Espèces caractéristiques | Etat de conservation / Menace | Intérêt patrimonial |
| Savane mégatherme semi-xérophile à <i>Heteropogon contortus</i> | 3.1.1.3 | 87.1913 | Indigène | Moyen | Complémentaire | NON | <i>Heteropogon contortus</i> <i>Tephrosia purpurea</i> <i>Cenchrus setigerus</i> | Bon état en bordure de la rivière des Galets Savane secondaire. Dégradé sur le site par l'envahissement d'espèces exotiques et diverses perturbations humaines. Végétation herbacée discontinue, peu dense, haute d'1 m en moyenne, présente un aspect de savane, plus ou moins piquetées d'arbuste. | Faible à modéré |
| Pelouse mégatherme semi-xérophile pionnière à <i>Zornia gibbosa</i> | 3.1.1 | - | Indigène | Moyen | Complémentaire | NON | <i>Zornia gibbosa</i> | Bon état le long des talus Pelouse secondaire. Végétation herbacée basse mono-spécifique | Modéré |
| Pelouse mégatherme pionnière semi-xérophile à <i>Aristida adscensionis</i> des tonsures des savanes | 3.1.1.2 | 39.2111 | Indigène | Moyen | Déterminant | OUI | <i>Aristida adscensionis</i> , <i>Cleome viscosa</i> , <i>Zornia gibbosa</i> | Dégradé , de superficie restreinte. Végétation secondaire potentiellement indigène herbacée basse, composé principalement de graminées, et dans une moindre mesure de fabacées, constituant des tonsures, souvent de quelques dizaines de m ² , au sein des savanes à <i>Heteropogon contortus</i> | Faible à modéré |
| Jachère à <i>Urochloa maxima</i> | 3.2.1.7 | 87.1912 | Exotique | Très faible | NON | NON | <i>Panicum maximum</i> | Très dégradé sur le pourtour de la parcelle coté urbanisation. Friche rudérale assez dense, paucispécifique dégradée issues de l'abandon de cultures. | Très faible |
| Friche rudérale à <i>Melinis repens</i> | Non codé | 82.00 | Exotique | Très faible | NON | NON | <i>Melinis repens</i> | Friche rudérale le long des talus en pente de l'ancienne décharge. | Très faible |
| Friche rudérale à <i>Cleome viscosa</i> | Non codé | 82.00 | Exotique | Très faible | NON | NON | <i>Cleome viscosa</i> , <i>Enneapogon cenchroides</i> , <i>Euphorbia hirta</i> | Ancienne pelouse à <i>Aristida adscensionis</i> dégradée par les espèces exotiques envahissantes et par les perturbations humaines qui. | Très faible |

| 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- | Espèces caractéristiques | Etat de conservation / Menace | Intérêt patrimonial |
| Fourrés à <i>Leucaena leucocephala</i> | 3.2.2.3 | 87.1934 | Exotique | Très faible | NON | NON | <i>Leucaena leucocephala</i> | Formation arbustive dense paucispécifique | Très faible |
| Fourrés à <i>Lantana camara</i> | 3.2.2.5 | Non codé | Exotique | Très faible | NON | NON | <i>Lantana camara</i> | Formation arbustive dense paucispécifique en mélange/mosaïque avec les friches herbacées | Très faible |
| Fourrés à <i>Prosopis juliflora</i> | 3.2.2.1 | 87.1931 | Exotique | Très faible | NON | NON | <i>Prosopis juliflora</i> | Formation arbustive dense paucispécifique | Très faible |

Atlas photos

Savane mégatherme semi-xérophile à *Heteropogon contortus*



Pelouse mégatherme pionnière à *Zornia gibbosa*



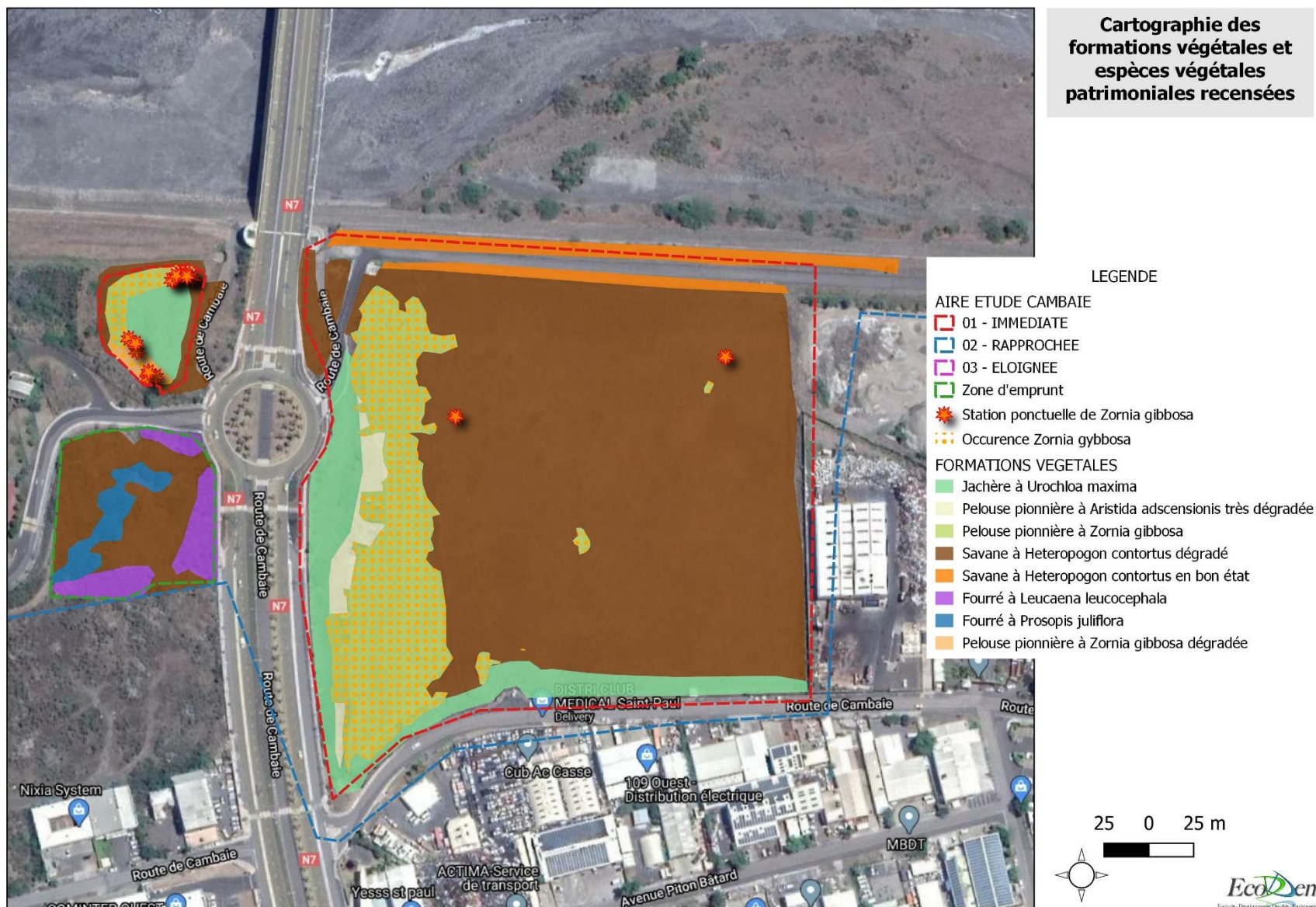
Jachère à *Urochloa maxima*



Friche rudérale à *Cleome viscosa*



Carte 8 : Cartographie des formations végétales



II.1.2. 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. **Aussi, 7 espèces indigènes ou assimilées indigènes ont été recensées sur et à proximité de l'aire immédiate du projet dont une espèce protégée *Zornia gibbosa* très abondante sur la zone. Les autres espèces indigènes sont communes.**

cf. Annexe 2 : liste des espèces végétales recensées sur les projets.

LES ESPECES PATRIMONIALES

Les espèces protégées

1 espèce protégée² a été recensée sur l'emprise immédiate :

Zornia gibbosa

Zornia gibbosa, est une espèce indigène, considérée comme rare à La Réunion, en danger d'extinction (EN) selon l'IUCN, complémentaire de ZNIEFF. Cette petite fabacée pionnière se retrouve sur les talus et affleurements au milieu des savanes à *Heteropogon contortus* surtout à l'Ouest en tête de talus.



Une surface importante a été cartographiée, ainsi que 3 poches et 2 stations ponctuelles pour un total d'individu estimé à 11 307 291 soit environ 1020 individus/m². Les densités sont effectivement très importantes par endroit avec près de 200 individus au m².

L'aire d'occurrence actuelle de cette espèce a été cartographiée et le nombre d'individus estimé.

- **A l'Est : elle représente 11 049 m² avec une surface importante le long des talus et 3 poches et 2 stations ponctuelles pour un total d'individu estimé à 11 307 291 soit environ 1020 individus/m². Les densités sont effectivement très importantes par endroit avec près de 200 individus au m².**
- **A l'Ouest : elle représente 1 208 m² sur le talus Ouest avec des densités variables pour un total d'individu estimé à 271 025.**

Soit une aire d'occurrence actuelle de 12 257 m² pour un total d'individu estimé à 11 578 316.

Zornia gibbosa (Zornie gibbeuse), est une petite fabacée annuelle typique des savanes et de la zone sèche de l'île. Elle est observée essentiellement en saison des pluies à La Réunion. L'espèce est largement répandue en Asie tropicale et en Australie. La première récolte à La Réunion date de 1771 à Saint-Denis.

La base Mascarine Cadetiana et Borbonica recense 3 observations uniquement dans la zone Ouest de l'île. Toutefois, à l'échelle du Port des recensements récents ont révélés la présence de plus de 179 stations (source : Eco-Med Océan Indien. Mai 2019). De même, à l'échelle de La Réunion, EcoDDen a recensé plusieurs stations dans l'Ouest sur Cambaie et sur les pentes de Macabit mais également dans le Sud au droit de la ZI3 et 4 à proximité de l'aéroport de Pierrefonds avec 19 stations. L'espèce est plus répandue qu'elle n'y paraissait il y a quelques années. Toutefois, son caractère annuel implique des niveaux d'abondance inter-annuels très variables.

Compte tenu de sa relative abondance et de son statut indigène complémentaire de ZNIEFF, **l'enjeu de conservation de cette espèce est modéré.**

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



Photo : Talus Ouest colonisé quasi-monospécifiquement par *Zornia gibbosa*

- ✓ Au niveau des outils de bioévaluation :
 - 1 espèce est complémentaire de ZNIEFF, *Zornia gibbosa*, une espèce pionnière typique des pelouses pionnières indigènes.
- ✓ Selon les catégories de la liste rouge de l'IUCN :
 - 1 est classée EN, EN danger d'extinction, il s'agit de *Zornia gibbosa*.
 - 5 sont de préoccupation mineure (LC).

A noter la présence de *Cenchrus setigerus*, une espèce récemment découverte à la Réunion et en cours de colonisation des secteurs rudérales de l'Ouest (com. Pers. CBNM).

Tableau 7 : liste et statut des espèces végétales patrimoniales recensées

| NOM BOTANIQUE | FAMILLE | NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion) | RARETÉ RÉUNION | MENACE RÉUNION | PROTECTION RÉGIONALE | DÉTERMINATION ZNIEFF |
|---|---------------|--------------------------------------|------------------------|----------------|----------------------|----------------------|
| <i>Cenchrus setigerus</i> | Poaceae | | Rare ? Assez commun | NE | 0 | 0 |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | Poaceae | Petit-chiendent | e Assez commun | LC | 0 | 0 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. | Poaceae | Chiendent patte-poule | e Peu commun | LC | 0 | 0 |
| <i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. et Schult. | Poaceae | Herbe polisson | e Assez commun | LC | 0 | 0 |
| <i>Portulaca oleracea</i> L. | Portulacaceae | Pourpier rouge | e Peu commun | LC | 0 | 0 |
| <i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. subsp. <i>purpurea</i> | Fabaceae | Indigo rouge | e | LC | 0 | 0 |
| <i>Zornia gibbosa</i> Span. | Fabaceae | | 0 Rare | EN | 1 e | Complémentaire |

LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

Sur les 27 espèces exotiques recensées, 22 sont considérées comme envahissantes avec des abondances et dominances marquées pour certaines.

II.1.3. CONCLUSION ET SYNTHÈSE DES HABITATS ET ESPECES VEGETALES RECENSEES

Les formations recensées sur l'ancienne décharge sont en majorité recouverte de savanes secondaires indigènes dans des états de dégradation variables pour l'essentiel dégradé. A noter la présence de pelouses pionnières à *Zornia gibbosa*, une espèce végétale protégée, sur les talus Ouest essentiellement pour une aire d'occurrence actuelle de 12 257 m², soit 16% du site, pour un total d'individu estimé à 11 578 316. Cette formation a un intérêt patrimonial modéré.

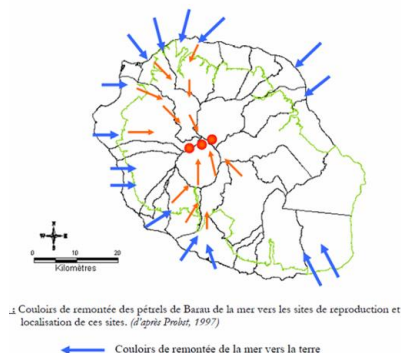
A noter comme précisé à la suite de ce rapport que certaines formations secondaires à faible intérêt en tant qu'habitat naturel peuvent toutefois constituer des milieux d'intérêts pour la faune.

II.2. LA FAUNE

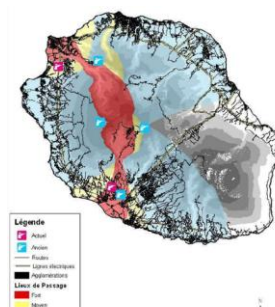
Etat des connaissances sur la faune :

L'analyse des données bibliographiques, met en évidence un certain nombre de données et de caractéristiques sur l'aire d'étude éloignée et rapprochée. A savoir :

- La rivière des Galets est identifiée comme un cours d'eau d'intérêt compte tenu de la richesse et de la diversité de sa faune aquatique.
- Des colonies de chiroptères sont recensées au sein du bassin versant dont une grosse colonie de Petit Molosse sous le pont de la RN1 en amont du site.
- Des zones de reproduction d'oiseaux marins sont recensés dans les remparts vers le cœur de l'île.
- La rivière des Galets est un couloir majeur de migration pendulaire du Pétrel de Barau. Cette espèce endémique et menacée de La Réunion utilise les couloirs aériens au-dessus des pentes de la zone d'étude, comme axe secondaire de migration pendulaire entre la mer et leur colonie au Gros Morne.

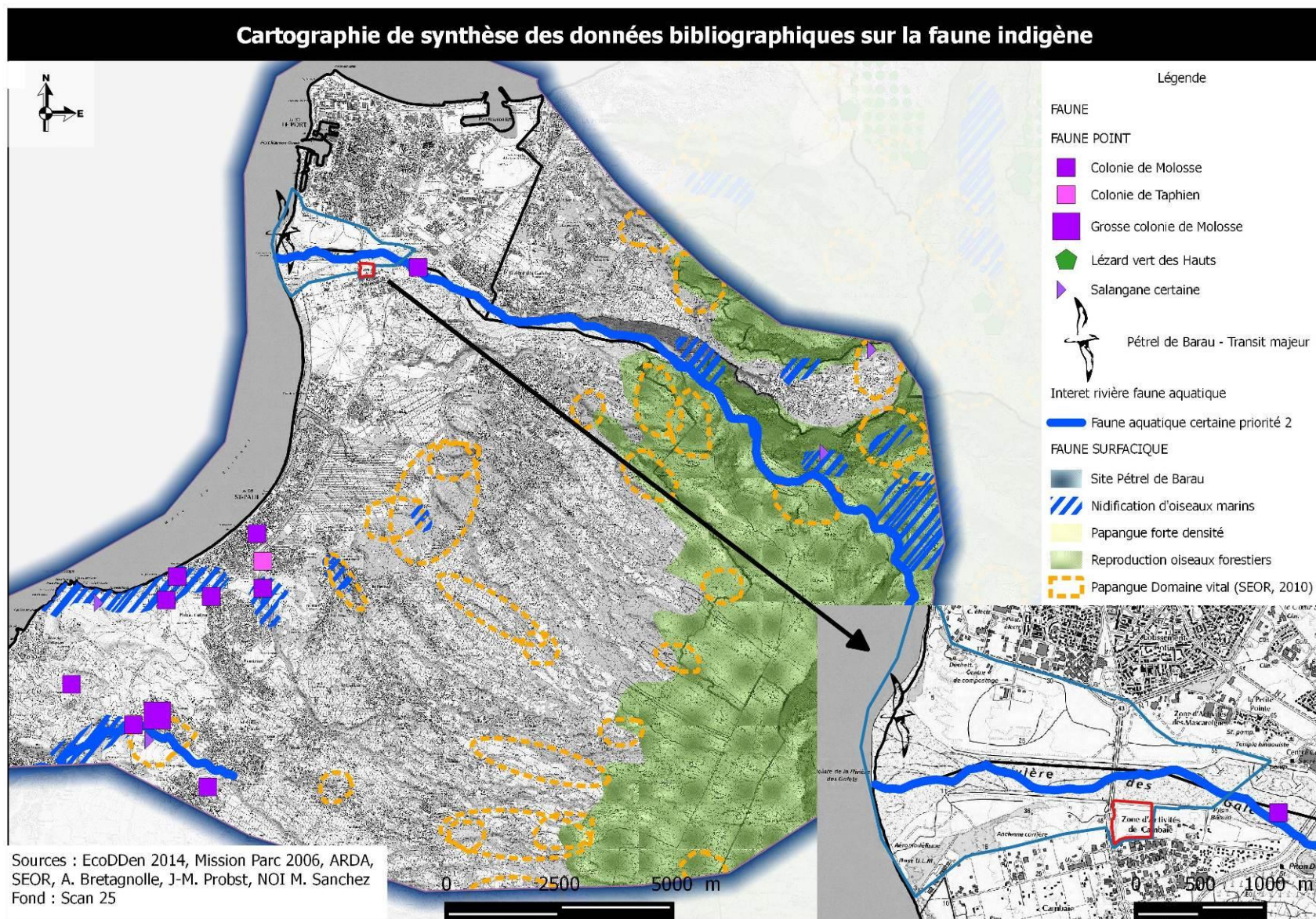


Carte des couloirs de remontée des pétrels de Barau de la mer vers les sites de reproduction et localisation de ces sites (Probst, 1997, in Minatchy, 2004)



Cartographie des couloirs de déplacements des Pétrels de Barau au-dessus de l'île de La Réunion, et les menaces potentielles sur ces trajets : éclairages des agglomérations, lignes électriques, sites de tir des pétrels (actuels et anciens) (source SEOR (PDC), d'après Probst, 1997 et Gerdi, 1998)

Carte 9 : Cartographie de synthèse des données bibliographiques sur la faune indigène



II.2.1. L'AVIFAUNE

La zone d'étude élargie accueille différents types d'habitats naturels, favorables à plusieurs espèces. Sur la base des données récoltées (bibliographie, consultations et expertise de terrain), 15 espèces sont recensées sur la zone d'étude éloignée dont 6 espèces indigènes et protégées.

LES PRINCIPAUX CORTEGES RENCONTRES

Les cortèges d'oiseaux permettent de désigner un ensemble d'espèces en l'occurrence d'oiseaux ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes. Ils sont généralement associés à un type d'habitat particulier, sauf pour les espèces dites ubiquistes qui ne présentent pas de préférence particulière en matière de milieux.

Sur la zone d'étude éloignée, 4 cortèges d'espèces ont ainsi été distingués et se répartissent selon les différents milieux présents :

- ✓ Le cortège des milieux rudéraux caractérisé par la présence du pigeon biset et du Moineau domestique, le long des terrains agricoles,
- ✓ Le cortège des espèces « ubiquistes » avec la présence de l'Oiseau Blanc, de la Tourterelle Malgache, de la Tourterelle pays, du Bulbul Orphée et du Martin triste sur l'ensemble de la zone d'étude et particulièrement au sein des friches arbustives et boisements (aire immédiate et rapprochée),
- ✓ Le cortège des falaises et remparts caractérisé par la présence du Puffin Tropical et de l'Hirondelle de Bourbon qui survolent l'aire d'étude éloignée,
- ✓ Le cortège des cavernes et tunnels avec la Salangane qui chassent au sein de l'aire d'étude.

LE STATUT ECOLOGIQUE DES ESPECES ET LA BIOEVALUATION

Tableau 8 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces indigènes 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 | Endémicité | Protection | UICN France, 2010 | Patrimoine Réunion | Période de nidification | Statut sur la zone d'étude | Enjeux/ Vulnérabilité sur la zone d'étude |
|--|--|---------------------|---------------|------------|----------------------------|---|--|---|---|
| Oiseaux Terrestres Forestiers | | | | | | | | | |
| <i>Nesoenas picturata</i> | Tourterelle malgache Pigeon ramifié | Nicheur indigène | Pantropical | Protection | LC: Préoccupation mineure | Espèce commune | Jun à avril | Aire immédiate : Chasse 2 contacts pour un total de 2 individus | Faible |
| <i>Zosterops borbonicus borbonicus</i> | Zostérops des Mascareignes Oiseau blanc | Nicheur indigène | Réunion | Protection | LC : Préoccupation mineure | Espèce commune | Août à janvier | Aire immédiate : <u>Décharge</u> : Non nicheur / utilise le site comme territoire de chasse. Abondance très faible sur le site. <u>Zone d'emprunt</u> : Nicheur probable dans les fourrés arbustifs. 2 contacts de 3 individus. | Moderé |
| Oiseaux Terrestres Rupestres (Cavernicoles, Remparts, Grottes, Cavités) | | | | | | | | | |
| <i>Aerodramus francicus</i> | Salangane des Mascareignes Z'hirondelle | Nicheur indigène | Mascareignes | Protection | VU : Vulnérable | Espèce commune Déterminante de ZNIEFF | Jun à janvier | Territoire de chasse sur l'ensemble de la zone d'étude. Aucune colonie au sein de l'aire immédiate | Faible |
| Oiseaux Marins | | | | | | | | | |
| <i>Phaethon lepturus</i> | Phaéton à bec jaune Paille en queue | Nicheur indigène | Pantropical | Protection | LC : Préoccupation mineure | Espèce rare Déterminante de ZNIEFF | Toute l'année avec un pic de Septembre à Mars | Des individus survol la zone d'étude. | Faible |
| <i>Puffinus lherminieri ssp. bailloni</i> | Puffin tropical Petit Fouquet | Nicheur indigène | Afro malgache | Protection | LC : Préoccupation mineure | Espèce à statut Indéterminé Déterminante de ZNIEFF | Toute l'année avec un pic de Juillet à Janvier | Aire éloignée : Des colonies de reproduction sont recensées dans les remparts en amont de la zone d'étude. Aire rapprochée et immédiate : Des individus survol la zone d'étude. Couloir de migration (de la mer vers les sites de reproduction). | Moderé |

| Nom scientifique | Nom français | Statut à La Réunion | Endémicité | Protection | UICN France, 2010 | Patrimoine Réunion | Période de nidification | Statut sur la zone d'étude | Enjeux/ Vulnérabilité sur la zone d'étude |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------|------------|--------------------|--|-------------------------|---|--|
| <i>Pterodroma baraui</i> | Pétrel de Barau Taille vent | Nicheur indigène | Réunion | Protection | EN : En danger | Espèce à faible risque déterminante de la zone | Août à Mai | Couloir de migration principal (de la mer vers les sites de reproduction) au-dessus du périmètre d'étude. Niche au gros Morne - Données bibliographiques. | Fort |
| Oiseaux d'eau | | | | | | | | | |
| <i>Butorides striatus</i> | Héron strié Butor | Nicheur indigène | Afromalgache | Protection | NT : Quasi menacée | Espèce en danger déterminante de la zone | Septembre à Février | Aire rapprochée et éloignée : Présent le long des cours d'eau de la Rivière des Galets ou il est chasseur. Pas d'interaction avec l'aire immédiate. | Faible |

Tableau 9 : 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 | Enjeux/ Vulnérabilité |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---|-----------------------|
| <i>Acridotheres tristis</i> | Martin triste (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Abondant dans la zone d'étude Nicheur possible | Nul |
| <i>Columba livia</i> | Pigeon biset (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Présent dans la zone d'étude Non nicheur | Nul |
| <i>Coturnix coturnix</i> | Caille des blés (Int.?) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Abondant dans la zone d'étude Nicheur probable | Nul |
| <i>Estrilda astrild</i> | Astrild ondulé (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Abondant dans la zone d'étude Nicheur probable | Nul |
| <i>Foudia madagascariensis</i> | Foudi rouge (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Abondant dans la zone d'étude Nicheur possible | Nul |
| <i>Geopelia striata</i> | Géopélie zébrée (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Présent dans la zone d'étude Nicheur possible | Nul |
| <i>Passer domesticus</i> | Moineau domestique (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Abondant dans la zone d'étude Nicheur probable | Nul |
| <i>Pycnonotus jocosus</i> | Bulbul orphée (Int.) | Nicheur exotique | NA : Non applicable | Abondant dans la zone d'étude Nicheur possible | Nul |

En conclusion, sur la zone d'étude élargie, 7 espèces protégées sont recensées dont :

- ✓ 2 espèces endémiques de La Réunion (en considérant les sous-espèces) : l'Oiseau blanc (*Zosterops borbonicus borbonicus*), et le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*).
- ✓ 1 espèces endémiques des Mascareignes, la Salangane (*Aerodroma francica*).
- ✓ 2 espèces pantropicales et 2 Afro malgache.

Les espèces vulnérables au sein de la zone d'étude immédiate du projet présentent les enjeux suivants :

- ✓ **Forts** pour 1 espèce : le Pétrel de Barau qui utilise l'espace aérien au-dessus de la zone d'étude comme couloir de migration majeur.
- ✓ **Modéré** pour une 1 espèce : L'Oiseau blanc qui est probablement nicheur dans les fourrés arbustifs de la zone d'emprunt envisagée.
- ✓ **Faibles** pour les autres espèces indigènes protégées recensées, survolant le périmètre d'étude et l'utilisant potentiellement comme territoire de chasse.

Pour les espèces à enjeu modéré, leur vulnérabilité est d'autant plus forte si des habitats propices à leur reproduction sont concernés par des aménagements.

A noter que certaines espèces n'ayant pas de relation directe avec l'emprise envisagée du projet peuvent être perturbées par certaines activités (éclairages, lignes, ...), car survolant la zone. Bien que leur vulnérabilité sur la zone d'étude restreinte du projet soit considérée comme faible, l'évaluation des impacts pourra mettre en évidence des enjeux forts sur ces espèces.

II.2.2. LES REPTILES ET BATRACIENS

Une seule espèce remarquable est potentiellement présente sur la zone.

✓ **Le Caméléon panthère (*Fucifer pardalis*), espèce protégée**, qui fréquente la végétation arbustive à arborée. La période de reproduction favorable étant l'été australe. Cette espèce bien que protégée à La Réunion et classée en espèce complémentaire pour les ZNIEFF, est non indigène et très abondante sur l'île même en milieu anthropisé. Elle ne présente donc pas un réel enjeu de conservation (espèce non menacée), même si son statut réglementaire de protection est à respecter.



Les formations du site essentiellement composées de savanes ne sont pas propices à l'espèce. Seuls les fourrés arbustifs en périphérie de la décharge ou sur la zone d'emprunt sont propices à l'espèce.

Tableau 10 : 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>Fucifer pardalis</i> | Caméléon panthère | Exotique Endémique Madagascar Mascareignes | Protection | Espèce Complémentaire de ZNIEFF NA: Non applicable | Potentiellement présente. Aucun individu recensé au cours de l'étude. | Faible |
| <i>Amietophrynus gutturalis</i> | Crapaud guttural | Exotique | | NA: Non applicable | Présent le long des terrains agricoles irrigués | Nulle |
| <i>Ptychadena mascareniensis</i> | Grenouille des Mascareignes | Exotique | | NA: Non applicable | Présent le long des ravines et talwegs humides | Nulle |
| <i>Hemidactylus brooki</i> | Gecko gris des jardins | Exotique | | NA: Non applicable | Présent sur l'ensemble de l'aire rapprochée | Nulle |
| <i>Calotes versicolor</i> | Agame arlequin | Exotique | | NA: Non applicable | Abondant sur l'ensemble de l'aire rapprochée | Nulle |

II.2.3. LES MAMMIFERES

Les deux espèces de microchiroptères identifiées à La Réunion, le Petit Molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) et potentiellement 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 territoires de chasse.

Aucune colonie n'a été recensé au sein du périmètre immédiat.

Le gîte le plus proche de petit Molosse se trouve au niveau des joins de dilatation du pont routier de la RN1.

Tableau 11 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de mammifère recensées ou susceptibles d'être présentes sur la zone d'étude élargie (données bibliographiques et d'inventaires)

| Nom scientifique | Nom créole | Statut à La Réunion | Protection | Patrimonialité Réunion | Statut sur la zone d'étude | Enjeux |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------|--|---|--------|
| <i>Mormopterus francoimoutoui</i> | Le petit molosse | Endémique Réunion | Protection | Espèce Déterminante de ZNIEFF LC : Préoccupation mineure (IUCN, 2010) | Le site est utilisé comme territoire de chasse sur l'ensemble du site | Faible |
| <i>Taphozous mauritanus</i> | Chauve-souris à ventre blanc | Indigène Afromalgache | Protection | Espèce Complémentaire de ZNIEFF NT : Quasi menacée | Territoire de chasse probable sur l'ensemble du site | Faible |
| <i>Tenrec ecaudatus</i> | Tenrek ou Tangué | Exotique | | NA : Non applicable | | Nulle |
| <i>Rattus rattus</i> | Rat | Exotique | | NA : Non applicable | Nuisible à la faune indigène | Nulle |
| <i>Suncus murinus</i> | Musaraigne musquée | Exotique | | NA : Non applicable | | Nulle |
| <i>Felis catus</i> | Chat haret | Exotique | | NA : Non applicable | Nuisible à la faune indigène | Nulle |
| <i>Canis familiaris</i> | Chien | Exotique | | NA : Non applicable | Nuisible à la faune indigène | Nulle |
| <i>Lepus nigricollis</i> | Lièvre | Exotique | | NA : Non applicable | Nuisible à la faune indigène | Nulle |

II.2.4. L'ENTOMOFAUNE (APPROCHE)

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

Les lépidoptères

✓ 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.

Aucune espèce protégée n'a été recensée sur le périmètre d'étude qui ne comporte par ailleurs, aucune plante hôte de ces papillons.

Tableau 12 : liste, statut écologique et bioévaluation des espèces de lépidoptères recensées ou susceptibles d'être présentes (plante hôte)

| Nom scientifique | Nom français | Endémicité | Protection | Espèces menacées en France (UICN, 2010) | ZNIEFF Espèce déterminante | Type d'observation |
|--|--------------|--------------|------------|---|----------------------------|--|
| <i>Eurema floricola</i> <i>Ssp. ceres</i> | | Mascareignes | | LC : Préoccupation mineure | DETERMINANT | Plante hôte : le cassi, Tamarin de l'inde |
| <i>Melanitis leda</i> <i>Ssp. helena</i> | | Pantropical | | LC : Préoccupation mineure | | Plante hôte : la fataque |

Les araignées

| Nom scientifique | Nom créole | Statut à La Réunion | Patrimonialité Réunion | Statut sur la zone d'étude | Enjeux |
|--------------------------|------------|---------------------|------------------------|----------------------------|--------|
| <i>Leucauge undulata</i> | | Exotique | NA: Non applicable | Quelques individus | Nulle |

D'autres araignées sont potentiellement présentes.

Les données bibliographiques :

L'intérêt de la faune invertébrée de la zone d'étude peut être approchée par les résultats de prospections (inventaire des insectes lépidoptères principalement) réalisées sur des milieux analogues.

Relation avec l'altitude et les habitats

En réponse aux contraintes environnementales plus sélectives, la proportion d'espèces endémiques augmente naturellement avec l'altitude (Rochat, 2008). Cependant, l'augmentation observée actuellement dépend beaucoup du degré de conservation des habitats (Gasnier, 2005) ; par exemple, à la même altitude que l'antenne 2 (600 m en moyenne) la proportion d'espèces de lépidoptères endémiques de La Réunion ou des Mascareignes est de plus de 75% dans les habitats naturels de la commune de St-Philippe (Rochat et al., 2004a).

Sur l'ensemble de l'ouest de La Réunion, dont la majeure partie des habitats naturels indigènes ont été défrichés jusqu'à plus de 1500 m d'altitude, la proportion d'espèces endémiques augmente très régulièrement et linéairement avec l'altitude (pour atteindre seulement 55% dans la tamarinaie [cultivée] vers 1750 m).

A l'échelle de l'espèce végétale, seuls les Bois d'olive, plante indigène la moins rare, ont présenté une entomofaune qui leur semblait plus spécifique ; les autres végétaux indigènes étant trop peu nombreux et trop isolés pour abriter une entomofaune qui leur soit propre.

L'étude récente de l'entomofaune des habitats semi-xerophiles de la grande Chaloupe (Rochat et al., 2010 en cours) confirme et précise ces observations : les principaux arbres et arbustes de la forêt semi-xérophile 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 (Attié et al., 2002, 2008)) se retrouvent fréquemment sur leurs plantes hôtes préférentielles indigènes, même isolées ; ces insectes ont en outre été retrouvés en quantité importante sur les même végétaux dans les arboretums de l'ONF (à la Grande Chaloupe) et du CBNM (Rochat et al., 2010 en cours). **Ces résultats montrent l'intérêt de conserver les reliques**

de végétation indigène dans les ravines de l'ouest, 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 zones déjà cultivées n'abritent pas une grande diversité en insectes.

Conclusion sur les insectes :

En conclusion sur la zone d'étude, l'intérêt des milieux pour l'entomofaune est à mettre en relation avec la présence d'espèces indigènes au sein des formations ou de plantes hôtes de papillon et des milieux secondaires non cultivés (fourrés arbustifs ou boisement).

Le site étant constitué de savanes et de friches, il ne présente par un grand intérêt pour la diversité des insectes. L'intérêt des milieux pour l'entomofaune est donc très faible.

II.2.5. LES MOLLUSQUES

2 mollusques terrestres exotiques 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.

L'enjeu vis-à-vis de ces espèces exotiques est nul.

II.2.6. SYNTHÈSE DE L'INTERET DES HABITATS POUR LA FAUNE

En conclusion, sur la zone d'étude élargie, 7 espèces protégées sont recensées dont :

- ✓ **6 espèces d'oiseaux**, dont :
 - l'Oiseau blanc, une espèce ubiquiste, qui utilise le périmètre immédiat en tant que territoire de chasse et les fourrés arbustifs de la zone d'emprunt potentiellement comme habitat de reproduction.
 - La Tourterelle Malgache qui utilise le site comme territoire de chasse.
 - 3 oiseaux marins qui survolent le périmètre d'étude,
 - La Salangane qui chasse le long de la zone d'étude.
- ✓ **1 espèce de reptile**, le caméléon potentiellement présent.
- ✓ **2 espèces de mammifères**, des chauves-souris qui utilisent le territoire d'étude comme territoire de chasse, aucun gîte dortoir ou de reproduction n'étant présents sur le périmètre immédiat.

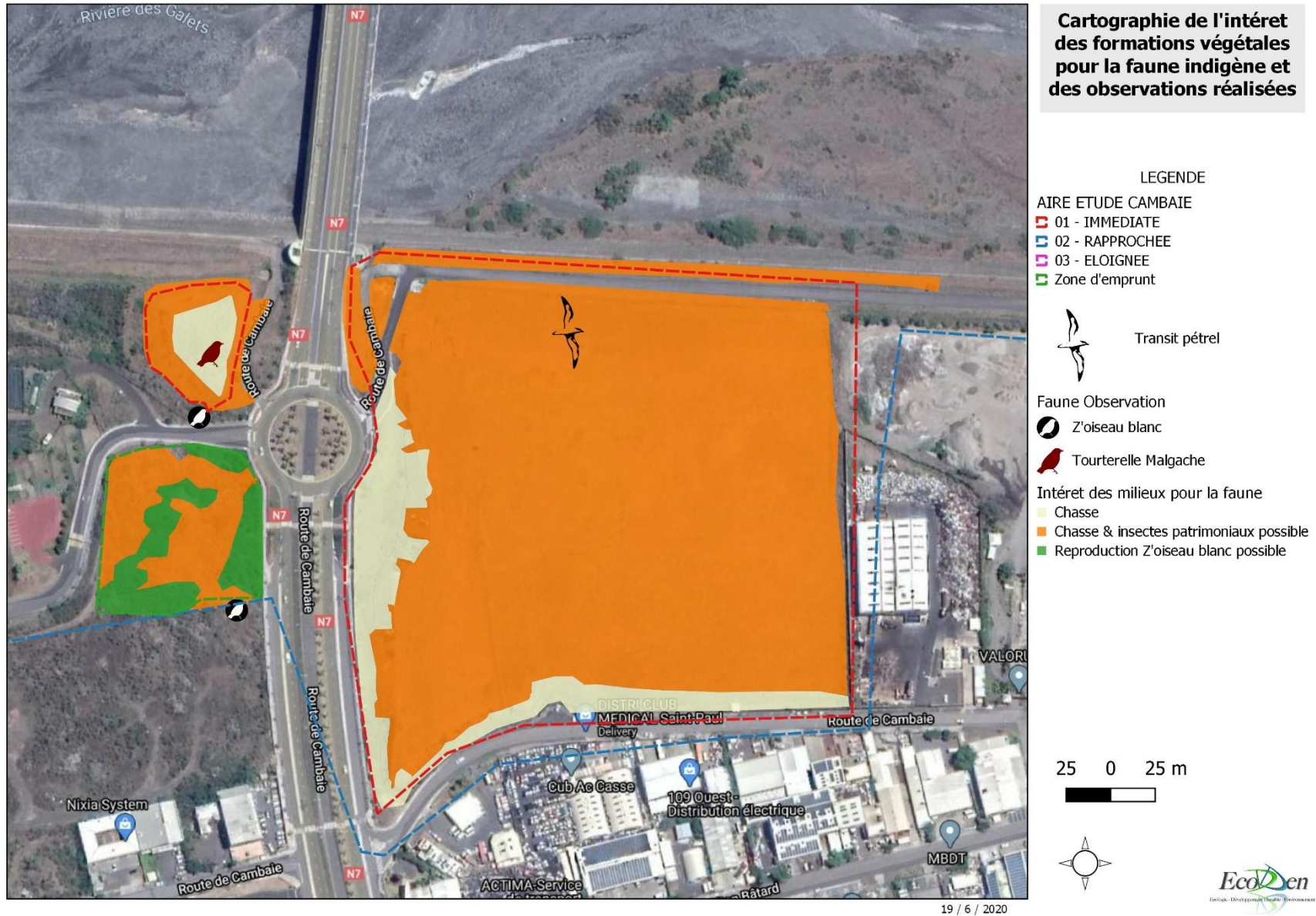
Au sein de l'emprise envisagée (aire d'étude immédiate et rapprochée) du projet :

L'intérêt/l'utilisation des formations végétales recensées pour la faune

✓ Intérêt **faible à modéré** : les fourrés arbustifs de la zone d'emprunt envisagée utilisés potentiellement comme territoire de reproduction pour l'Oiseau blanc.

Intérêt **faible** : Les savanes et friches utilisées comme territoire de chasse pour diverses espèces.

Carte 10 : Intérêt des milieux pour la faune



II.3. ANALYSE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

PREAMBULE

Le concept de **continuité écologique** est un outil scientifique développé en métropole pour répondre aux enjeux internationaux de perte de biodiversité. Il s'agit d'une approche complémentaire de celle des aires protégées, qui prend en considération le déplacement des espèces au cours de leur vie. Ce principe se décline en « **trame verte et bleue** », qui devient alors un **outil d'aménagement du territoire**. C'est une démarche lancée officiellement par le Grenelle de l'environnement (Loi [n° 2010-788 du 12 juillet 2010 dite Loi Grenelle 2](#)), créant le titre VII du livre III du code de l'environnement et complétée récemment pour sa partie réglementaire par le décret n°2012-1492 du 27 décembre 2012 relatif à la trame verte et bleue. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) constitue un outil intégrateur de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement en matière de biodiversité. Il représente en effet le schéma définissant la « trame verte et bleue » à l'échelle régionale. Dans les DOM, le SAR fait déjà office de SRCE. 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.

Le décret du 27 décembre 2012 précise ainsi en notice que : « la trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire et contribue à un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Les continuités écologiques qui constituent la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Leur identification et leur délimitation doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation.

PRISE EN COMPTE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES DANS LES DOCUMENTS STRATEGIQUES DE GESTION DE LA BIODIVERSITE A LA REUNION

A la Réunion, la plupart des stratégies de gestion de la biodiversité (SRB, SCFHR, ORGFH, ...) ne traite pas spécifiquement des continuités écologiques, cette problématique étant intégrée comme enjeu. Les seuls documents stratégiques incluant des recommandations globales en la matière, sont le Schéma Régional d'Aménagement, la charte du Parc National et le SDAGE.

TRAVAUX EXISTANTS A LA REUNION SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

La connaissance des continuités écologiques à La Réunion est assez embryonnaire. Quelques études ont cependant déjà été réalisées sur le sujet :

- La thèse d'Erwan Lagabrielle soutenue en 2007 et intitulée « Planification de la conservation de la biodiversité et modélisation territoriale à l'île de La Réunion ».
- L'étude du CETE « Approche spatiale des continuités écologiques à La Réunion » parue en 2012, qui est un premier travail pour mieux appréhender l'application du principe de continuité à La Réunion.
- Le travail sur les continuités écologiques des 13 rivières pérennes de l'île, conduit par Antea et d'autres experts en 2011.

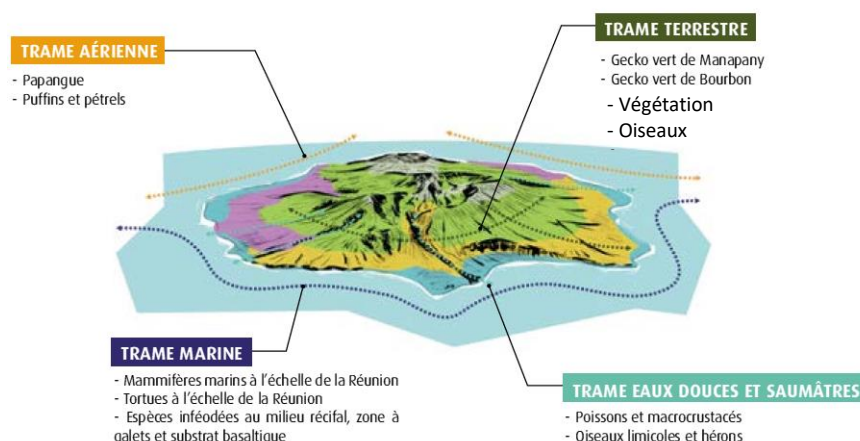
Une étude intitulée « **Etude préalable à l'identification et à la cartographie des continuités écologiques à La Réunion** », pilotée par la DEAL Réunion a récemment été réalisée. Elle a pour objectif de répondre au calendrier de révision des SCOT et PLU. L'étude fournit une base cartographique adaptée aux différentes échelles, intercommunalités et communes. Cette cartographie est élaborée étape par étape sur une base scientifique pour être mise à la disposition des décideurs politiques.

Ce travail s'est structuré autour du découpage du territoire de La Réunion en milieux homogènes :

- Trame terrestre pour la végétation et la faune terrestre (oiseaux forestiers, insectes, le Gecko vert de Manapany et le Gecko vert de Bourbon).
- Trame aérienne pour les espèces ayant une capacité de vol importante et dont les déplacements se font indépendamment de l'occupation du sol ;
- Trame eaux douces et saumâtres pour les rivières, les embouchures et les zones humides
- Trame marine pour la zone côtière jusqu'à une profondeur de 100 m

Ce travail est aussi basé sur une liste d'espèces dites de continuité écologique. Il s'agit d'espèces qui effectuent des déplacements plus ou moins long, nécessaires à leur cycle de vie et dont l'étude contribue à cartographier les continuités écologiques. Les espèces sélectionnées à La Réunion pour la cartographie des différentes trames sont les suivantes :

Cf. Plaquette sur le site de la DEAL pour plus de détail.



INTERPRETATION SUR LA ZONE ETUDIÉE

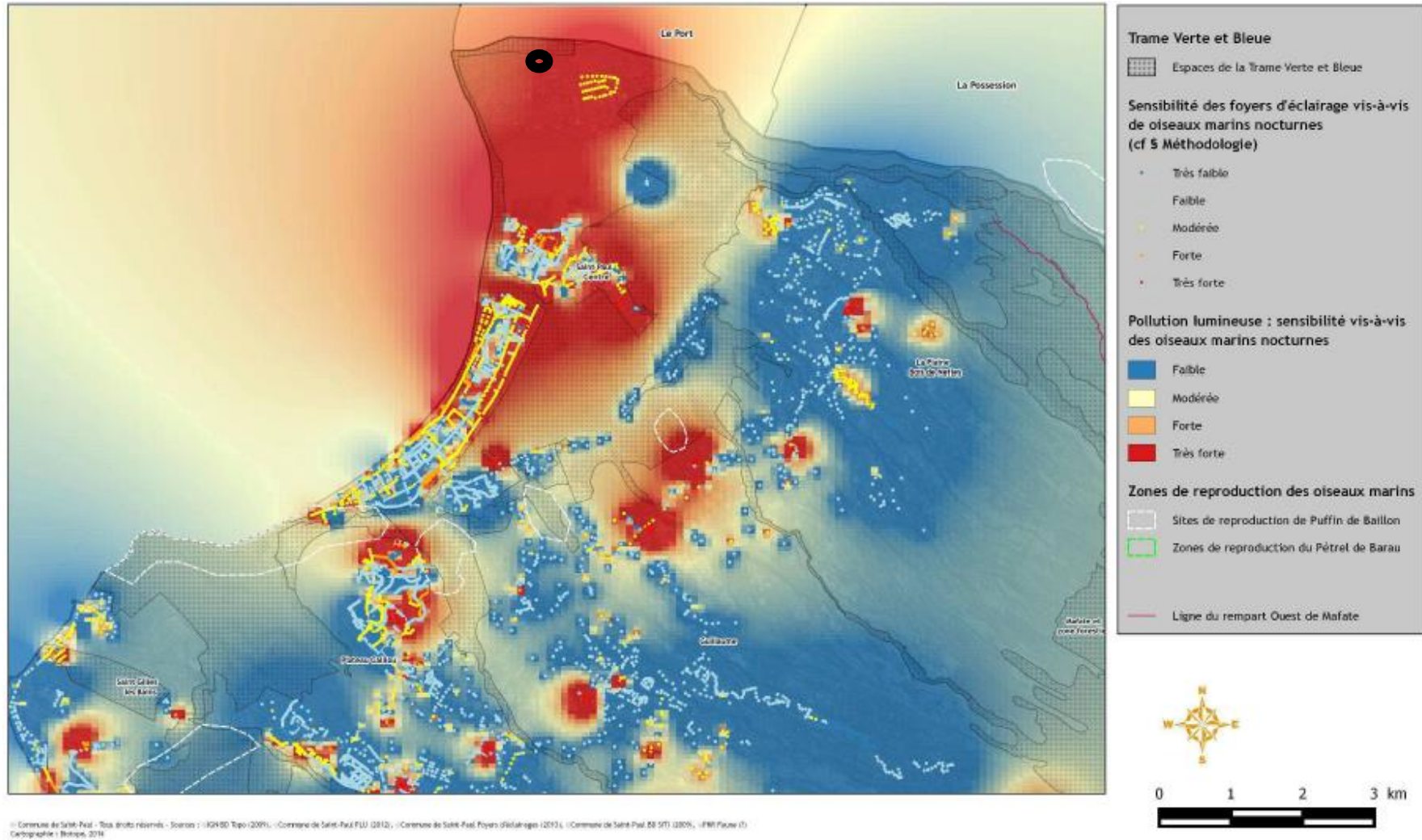
A la lecture des documents stratégiques de gestion de la biodiversité et des travaux existants en la matière, on constate que le périmètre d'étude se situe à proximité d'un corridor écologique d'importance régionale que constitue la rivière des Galets. Cette continuité écologique se prolonge le long du littoral pour les limicoles et les espèces marines.

L'analyse de la trame terrestre et de la trame aérienne met en évidence la forte urbanisation du secteur d'étude qui est peu perméable compte tenu de son occupation du sol peu favorable à la circulation des espèces. Hormis la rivière des Galets, aucun espace de continuité écologique n'est présent au sein du périmètre rapproché pour la trame terrestre et aérienne.

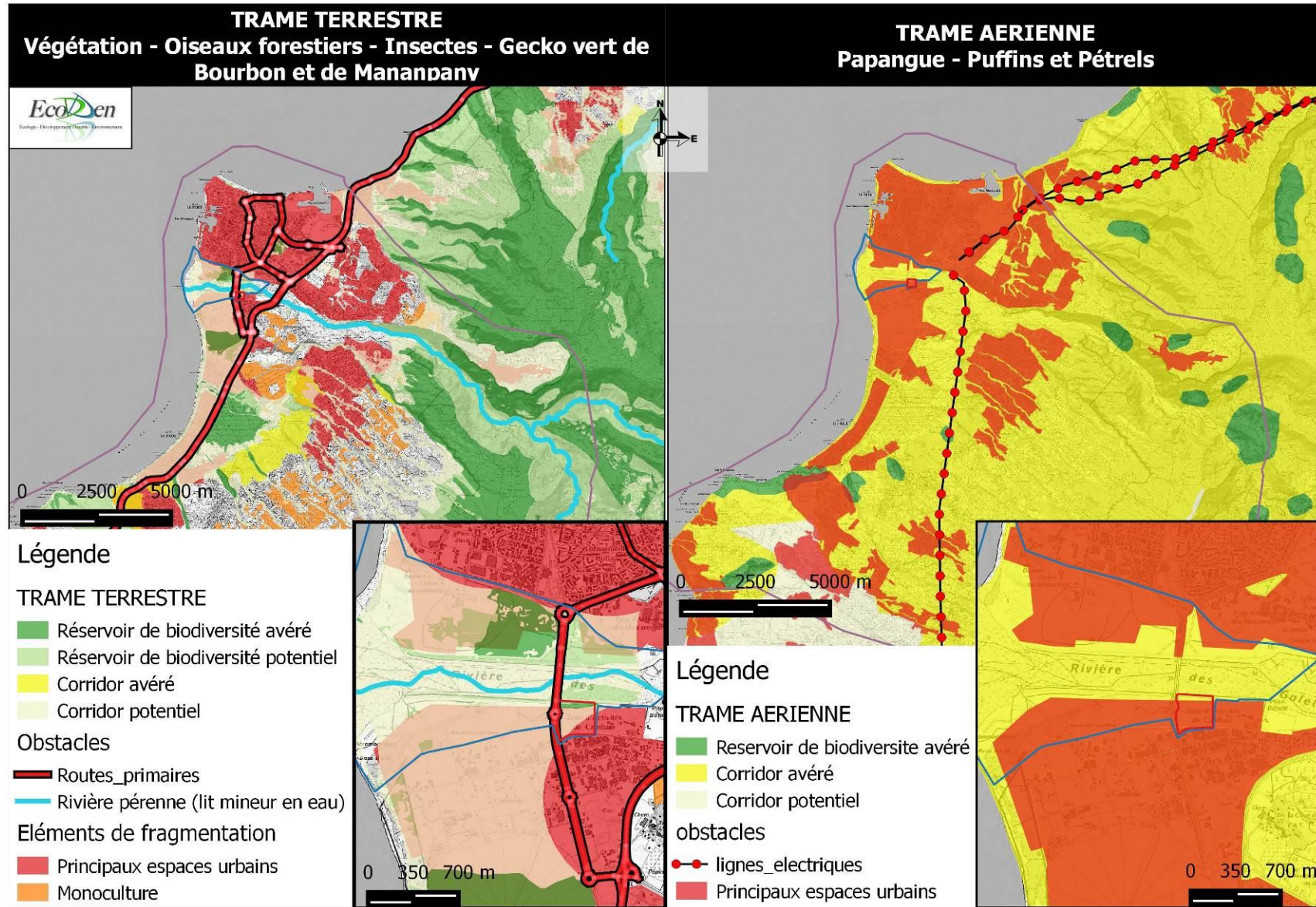
Vis-à-vis des oiseaux marins, l'on constate que les continuités écologiques caractérisées par les zones de survol au-dessus ou à proximité de la zone d'étude permettant leur migration vers leurs sites de reproduction au sein des remparts en amont sont, d'ores et déjà, très menacées par les éclairages importants dans ce secteur. Des échouages de Pétrels de Barau et de Puffins dus aux éclairages trop importants ont d'ailleurs lieu chaque année sur ce secteur.

Le projet envisagé devra intégrer le principe de continuité écologique et favoriser une réelle transparence écologique notamment pour la circulation des oiseaux marins entre l'amont et l'aval et ne pas aggraver la situation actuelle. .

Carte 11 : Cartographie de synthèse des foyers d'éclairage publics et de la pollution lumineuse de Saint-Paul (Biotope, ONF, Univ-Durable, 2014)

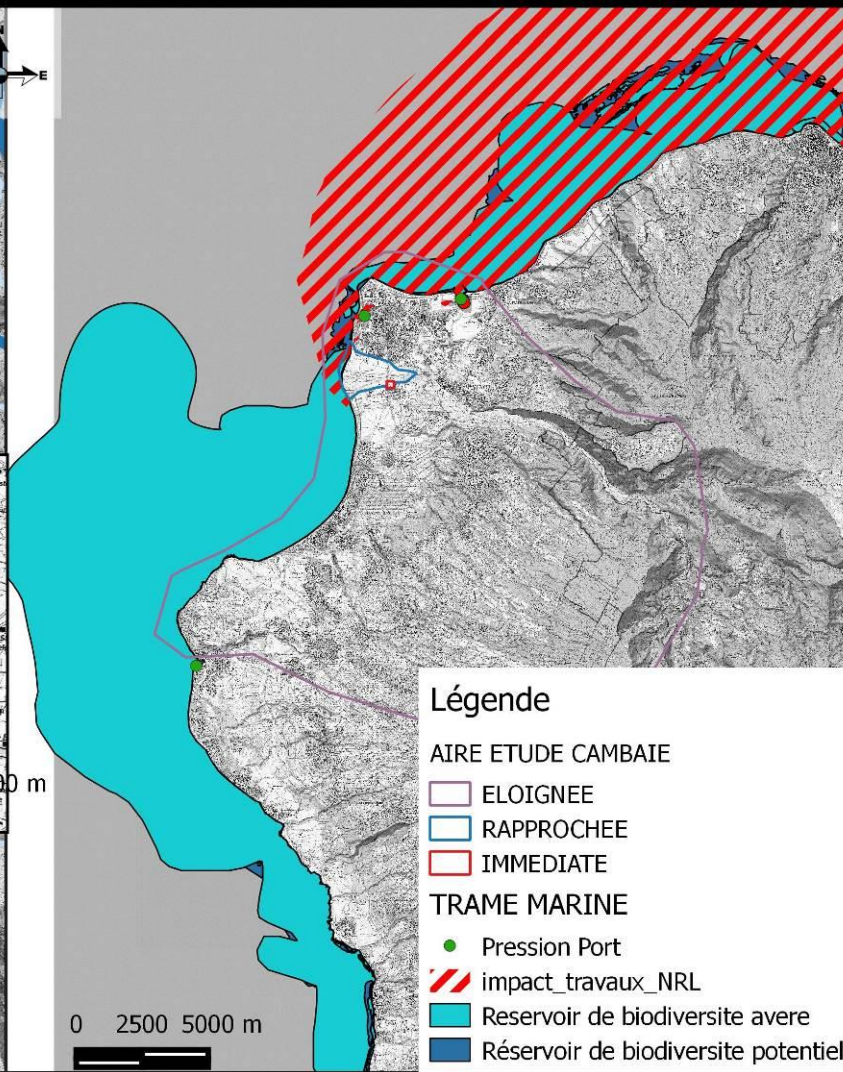
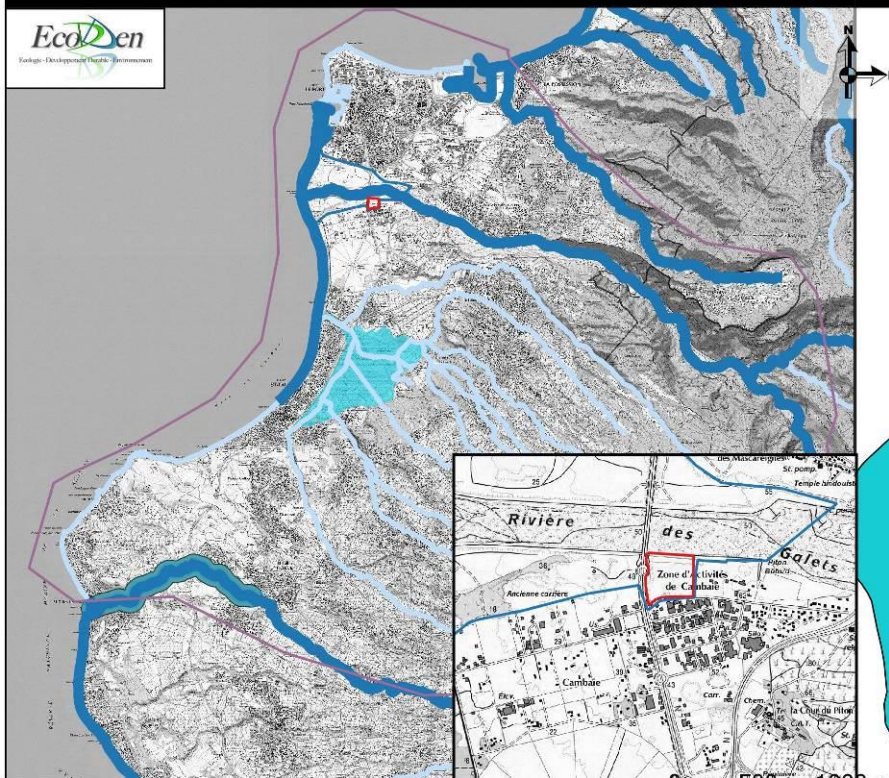


Carte 12 : Cartographie de synthèse des réseaux écologiques par trame.



TRAME EAU DOUCE

TRAME MARINE



Légende

TRAME EAU DOUCE

- Corridor avéré
- Corridor potentiel
- Réservoir biologique
- Réservoir de biodiversité avéré
- Réservoir de biodiversité potentiel

Légende

AIRE ETUDE CAMBAIE

- ELOIGNEE
- RAPPROCHEE
- IMMEDIATE

TRAME MARINE

- Pression Port
- impact_travaux_NRL
- Réservoir de biodiversité avéré
- Réservoir de biodiversité potentiel

II.4. SYNTHÈSE DE L'INTERET PATRIMONIAL DES MILIEUX

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.

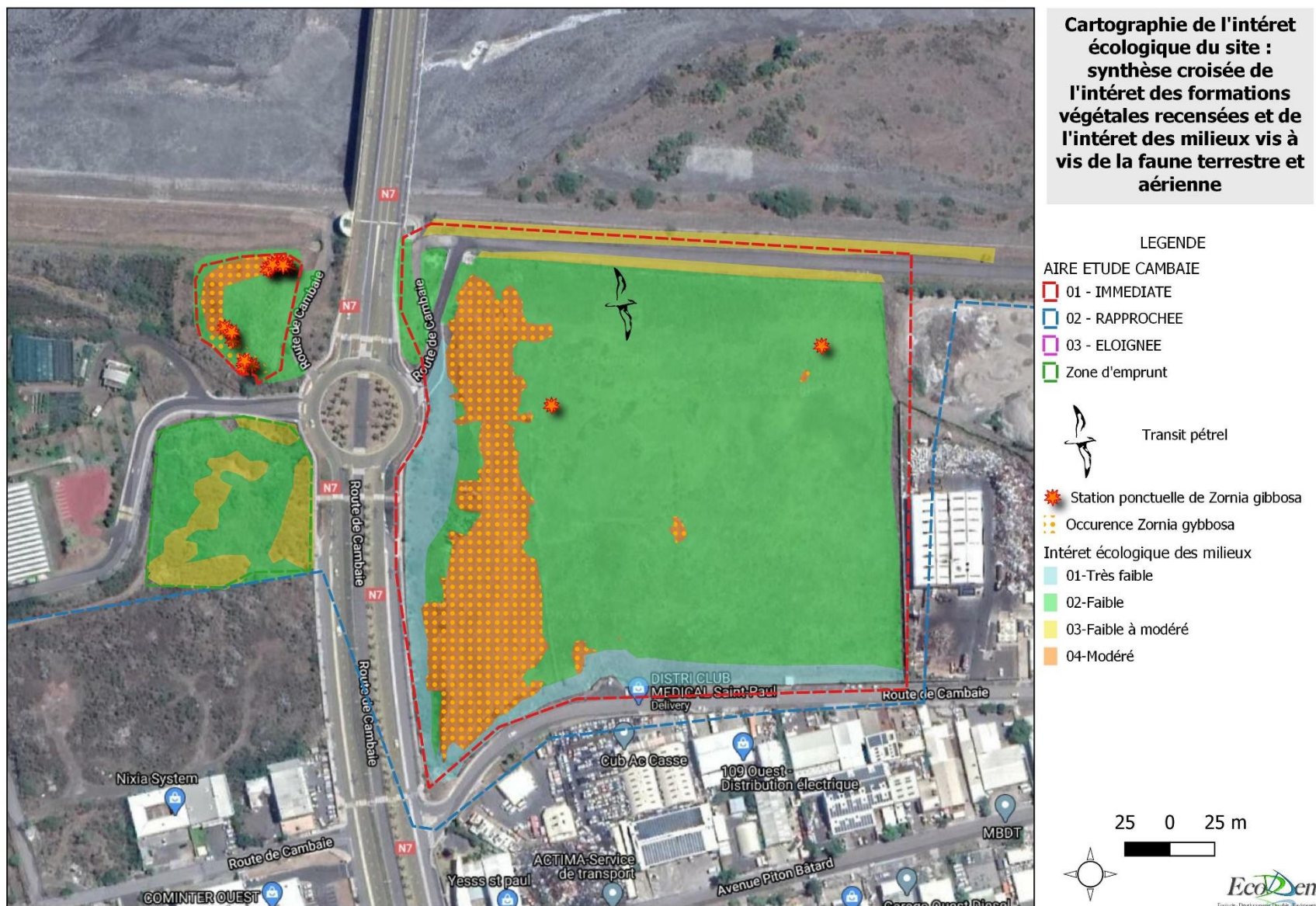
Ainsi nous distinguons :

| Intérêt | Secteur et justification |
|-----------------|--|
| Modéré | La pelouse à <i>Zornia gibbosa</i> , une espèce protégée. Cette formation secondaire indigène abritant une espèce en danger a un intérêt modéré. |
| Faible à modéré | La savane à <i>Heteropogon contortus</i> en bon état de conservation qui borde la rivière des galets. Les fourrés arbustifs de la zone d'emprunt potentiellement utilisés par l'Oiseau blanc comme habitat de reproduction. |
| Faible | Les savanes et pelouses indigènes dégradées. |
| Très faible | Les friches exotiques. |

Compte tenu du faible intérêt des milieux pour la faune, la patrimonialité est surtout conditionnée par la nature et l'état des formations végétales.

La cartographie en suivant, illustre donc cette analyse.

Carte 13 : Cartographie de l'intérêt patrimonial 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 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, d'une emprise totale de 3.7 ha, s'inscrit sur 8 parcelles cadastrales. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées tables), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison.

Figure 17 : Plan masse projet (Source : TotalEnergies)

A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ 4 m ainsi que l'installation de la clôture et le recul de celle-ci vis-à-vis des limites séparatives.

Une clôture sera mise en place par le gestionnaire du site (TCO). ; elle sera établie dans le cadre de la réhabilitation, et, selon le tracé défini au pied des talus. TotalEnergies ajoutera une clôture au niveau de la route de Cambaie.

Il est important de noter que la somme des espacements libres entre deux rangées de modules (ou tables) représente environ de 50% à 80% de la surface totale de l'installation.

Le site d'implantation des panneaux photovoltaïques concerne les parcelles cadastrées numéros AB 559 (en partie), HN 268, 327, 328, 329, 330, 324 et 325.

L'analyse est ici réalisée sur l'état existant (actualisé en mars 2020) avant réhabilitation.

| 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>Les formations recensées sur la parcelle sont en majorité recouverte de savanes secondaires indigènes dans des états de dégradation variables pour l'essentiel dégradé à faible enjeu de conservation. A noter la présence de pelouses pionnières à <i>Zornia gibbosa</i>, une espèce végétale protégée, sur les talus Ouest essentiellement pour une aire d'occurrence actuelle de 12 257 m², soit 16% du site, pour un total d'individu estimé à 11 578 316. Cette formation a donc un intérêt patrimonial modéré.</p> | <p>TRAVAUX :</p> <p>L'emprise globale des panneaux photovoltaïques (panneaux + allées entre les panneaux) sur les pelouses à <i>Zornia Gibbosa</i> est d'environ 142 m² soit 1,2 % de l'aire d'occurrence actuelle du <i>Zornia Gibbosa</i>.</p> <p>La piste impactera 581 m² de l'aire d'occurrence du <i>Zornia</i>, soit 4,7 % de l'aire d'occurrence actuelle. Cette piste sera réalisée dans le cadre du marché de réhabilitation et son impact est déjà intégré au projet de réhabilitation.</p> <p>Seules les populations situées au droit des pistes de chantier et des ancrages des massifs bétons seront véritablement impactées.</p> <p>A noter que le sol sur les zones impactées où sont présentes les populations de <i>Zornia gibbosa</i> sera réutilisé sur la zone. Les semences présentes dans le sol de <i>Zornia gibbosa</i> seront donc conservées sur site.</p> <p>Les autres formations végétales impactées sont des savanes dégradées à <i>Heteropogon</i>.</p> <p>A ce titre, l'impact sur ces formations indigènes mais secondaires ici peut être considéré comme modéré.</p> | Direct Permanent Modéré | NAT-FV-01W |
| | | | <p>EXPLOITATION :</p> <p>En phase exploitation, le fonctionnement de la centrale et sa maintenance ne généreront pas d'impact significatifs sur les milieux. Compte tenu de la très faible pluviométrie du secteur et des panneaux, ainsi que de leur espacement, le ruissellement de l'eau de pluies le long des panneaux n'engendrera pas d'impact significatif sur les milieux.</p> <p>L'impact est considéré comme négligeable</p> | Indirect Négligeable | NAT-FV-01E |

| Type d'impact | Détail | Rappel des enjeux | Evaluation | | Code |
|---|---|--|--|-------------------------------|--------------|
| Impact sur les espèces végétales patrimoniales | Risque de destruction ou de perturbation d'espèces végétales patrimoniales : espèces indigènes ou endémiques rares ou menacées selon l'IUCN. | 7 espèces végétales indigènes dont 1 protégée et présentant un enjeu de conservation, le <i>Zornia gibbosa</i> ont été recensées, pour un total d'individu estimé à 11 578 316. | TRAVAUX : L'analyse est la même que celle pour les habitats. 5,9% des individus seront directement impactés mais la banque de semence présente dans le sol sera conservée sur site. Compte tenu de l'écologie de cette espèce pionnière et de son abondance sur des sites proches notamment le long de la rivière des Galets et du Port, l'impact est à relativiser sur ce site anthropisé. L'impact sur les espèces végétales indigènes est considéré comme modéré. | Direct Permanent Modéré | NAT-FV-02W |
| | | | EXPLOITATION : Comme pour l'analyse sur les formations végétales, l'impact est considéré comme négligeable. | Indirect Négligeable | NAT-FV-02E |
| 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). | Sur les 27 espèces exotiques recensées, 22 sont considérées comme envahissantes avec des abondances et dominances marquées pour certaines. Les milieux naturels à proximité situés le long de la rivière des Galets (savanes indigènes plus ou moins bien conservée) sont déjà en partie dégradée par des EEE. | TRAVAUX - EXPLOITATION : <u>In situ :</u> Le projet ne prévoit pas d'apport de matériaux extérieurs. Il n'y aura donc pas d'apport de nouvelles espèces exotiques sur la zone. L'impact est donc considéré comme nul. <u>Ex-situ :</u> Les déchets verts seront traités sur place (broyage). L'impact est donc nul. | Indirect Nul | NAT-FV-03 |
| NAT-FA-FAUNE | | | | | |
| Impact sur les oiseaux forestiers | Destruction / perturbation de nichés ou de jeunes individus Risque de destruction / perturbation de nichés d'oiseaux forestiers protégés lors de la réalisation des travaux en fonction du planning du chantier notamment. Concernant l'impact sur les habitats de reproduction. | Les habitats de l'ancienne décharge essentiellement herbacés ne sont pas propices à la reproduction/nidification des oiseaux indigènes. Seuls les fourrés arbustifs présents en périphérie et sur la zone d'emprunt sont favorables à la reproduction de l'Oiseau blanc. | TRAVAUX & EXPLOITATION L'impact est donc considéré comme nul | Nul | NAT-FA 01W&E |

| 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>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p> | Nul | NAT-FA 02W&E |
| Impacts sur les insectes | <p>Destruction ou dégradation des habitats d'espèces</p> | <p>Le site étant constitué de savanes et de friches herbacées, elle ne présente par un grand intérêt pour la diversité des insectes. L'intérêt des milieux pour la faune est donc très faible.</p> | <p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>L'impact est donc considéré comme négligeable compte tenu des végétations en place et de milieux de substitutions à proximité directe.</p> | Négligeable | NAT-FA 03W |
| | <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>TRAVAUX :</p> <p>Aucun travail nocturne nécessitant de l'éclairage ne sera réalisé.</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p> | Nul | NAT-FA 04W |
| | | | <p>EXPLOITATION :</p> <p>Aucun éclairage prévu</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p> | Nul | NAT-FA 04E |
| Impact sur les chiroptères | <p>Habitat d'espèce</p> <p>Impact sur une colonie, un site de reproduction, d'hivernage, dortoir</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 05W |

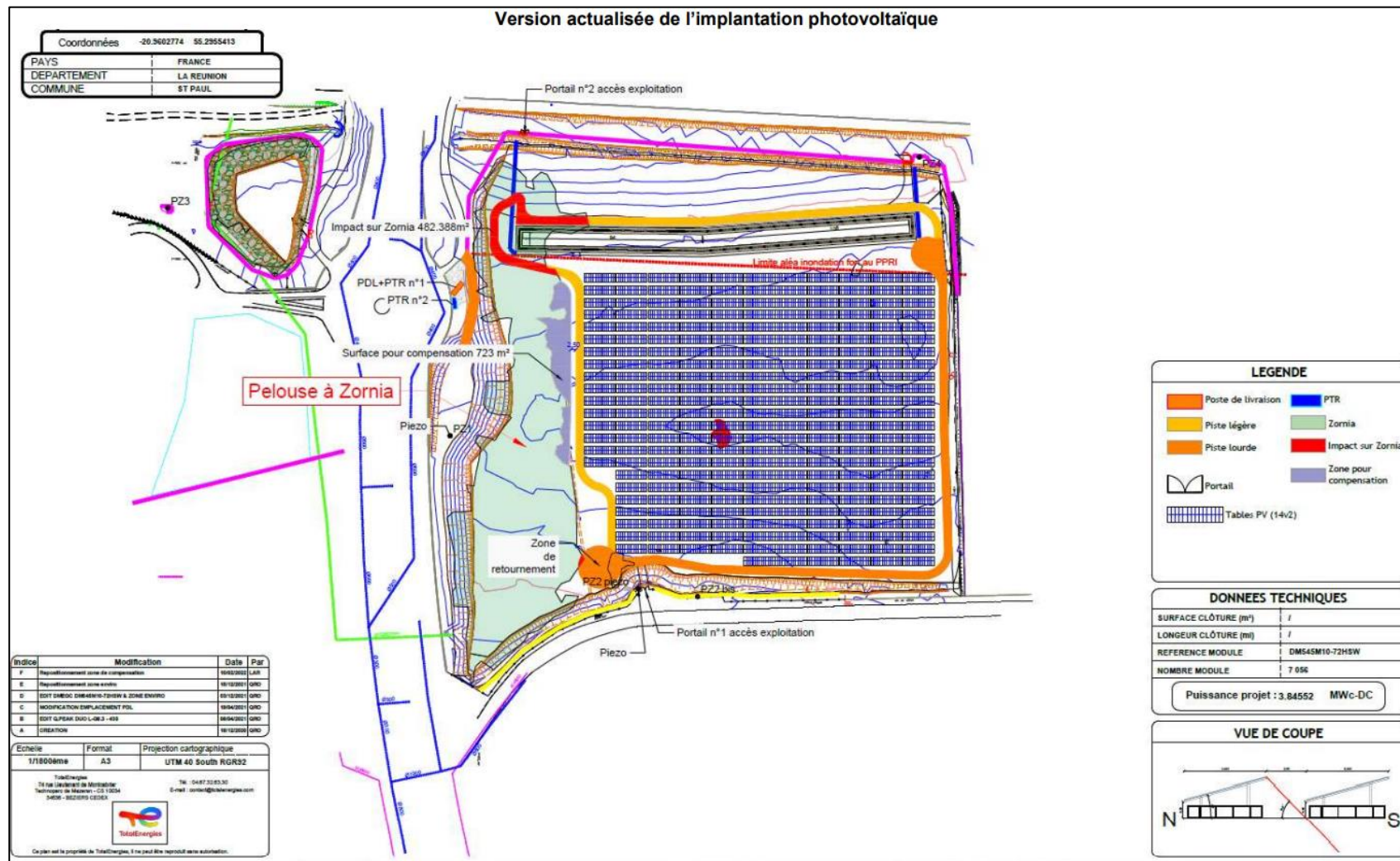
| Type d'impact | Détail | Rappel des enjeux | Evaluation | | Code |
|---------------------------|--|---|--|-----|-----------|
| | <p>Perturbation des espèces par les éclairages</p> <p>La présence de lumières artificielles doit être évitée à proximité immédiate de gîtes, elles peuvent avoir un impact 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 prévu</p> <p>L'impact est donc considéré comme nul.</p> | Nul | NAT-FA 6W |
| Impact sur l'herpétofaune | <p>Destruction/perturbation d'œufs, de populations et d'adultes de Lézard vert des hauts – <i>Phelsuma borbonica</i> espèce endémique protégée</p> <p>lors de l'ouverture des milieux (défrichements, broyages, terrassement)</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 végétales et la fragmentation du milieu ne sont pas favorables à l'espèce.</p> | <p>TRAVAUX & EXPLOITATION :</p> <p>Impact nul</p> | Nul | NAT-FA 7 |

| Type d'impact | Détail | Rappel des enjeux | Evaluation | | Code |
|--|--|---|--|--|------------|
| Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes | <p>Dissémination des espèces (individus ou œufs) par le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations.</p> <p>L'enjeu concerne essentiellement le risque de dissémination de l'Agame des colons – <i>Agama agama</i> initialement introduit au Port mais en cours d'expansion du fait des mouvement de matériaux.</p> | <p>L'agame des colons n'est pas encore 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>TRAVAUX & EXPLOITATION</p> <p>Ce risque est considéré comme négligeable et son impact est donc jugé nul, le milieu étant déjà très perturbé par ces espèces compte tenu de la proximité avec les zones urbaines.</p> <p>Par ailleurs, les zones d'apport des matériaux sont situées à proximité directe.</p> | Indirect permanent nul | NAT-FA 9 |
| Impact sur le 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 n'est pas fréquentée par cette espèce. | <p>TRAVAUX & EXPLOITATION</p> <p>Impact nul</p> | Nul | NAT-FA 10 |
| | <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>L'impact est donc considéré comme nul.</p> | Nul | NAT-FA 11W |
| | | | <p>EXPLOITATION :</p> <p>En phase exploitation les réseaux seront sur des rails (non aériens).</p> <p>L'impact est donc considéré nul</p> | Nul | NAT-FA 11E |
| | <p>Perturbation / destruction d'une niché</p> | | <p>La zone d'étude n'est pas propice à la reproduction de cette espèce.</p> | <p>TRAVAUX :</p> <p>L'impact est considéré comme nul.</p> | Nul |

| Type d'impact | Détail | Rappel des enjeux | Evaluation | | Code |
|--|---|---|--|-----|------------|
| Impact sur les oiseaux marins (Pétrels et Puffins) | Perturbation des espèces par les éclairages 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. | Le périmètre d'étude est en aire de survole de priorité 1 – axe de migration principal. | TRAVAUX : Aucun travail de nuit n'est envisagé. L'impact est donc nul. | Nul | NAT-FA 13A |
| | | | EXPLOITATION : Aucun éclairage n'est prévu | Nul | NAT-FA 13E |
| | Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment) Les nouvelles lignes temporaires ou permanentes dans un domaine vital d'une espèce peut constituer un obstacle à la circulation de l'espèce. | | TRAVAUX : Aucun câbles ou haubans ne seront nécessaires. Le risque de collision est donc jugé nul. | Nul | NAT-FA 14W |
| | | | EXPLOITATION : En phase exploitation les réseaux seront sur des rails (non aériens). L'impact est donc considéré nul | Nul | NAT-FA 14E |
| NAT-CE – CONTINUITÉ ECOLOGIQUE | | | | | |
| Impact sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques | Fragmentation, création d'obstacles, perturbation par les éclairages, des continuités écologiques. 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 | TRAME TERRESTRE : L'analyse de la trame terrestre met en évidence la forte urbanisation du secteur d'étude qui est peu perméable compte tenu de son occupation du sol peu favorable à la circulation des espèces. Hormis la rivière des Galets, aucun espace de continuité écologique n'est présent au sein du périmètre rapproché pour la trame terrestre et aérienne. | TRAVAUX & EXPLOITATION Les aménagements envisagés n'affecteront pas les continuités écologiques. | Nul | NAT-CE 1 |

| Type d'impact | Détail | Rappel des enjeux | Evaluation | | Code |
|---------------|---|---|---|------|----------|
| | espèces présentées ci-dessus. L'analyse est ici une synthèse multicritère et fonctionnelle. | <p>TRAME AERIENNE :</p> <p>L'espace aérien au-dessus du site est utilisé comme zone de survol prioritaire pour les oiseaux marins.</p> <p>L'enjeu relatif aux déplacements des oiseaux ayant une grande capacité de vol et dont les déplacements sont indépendants de l'occupation du sol (sauf obstacle) est donc considéré comme fort.</p> | <p>TRAVAUX & 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.</p> <p>Ces impacts sont déjà traités dans les analyses relatives à ces espèces ci-dessus et sont considérés comme nuls.</p> | Nul. | NAT-CE 2 |

Carte 14 : Cartographie de l'impact du projet sur les populations de *Zornia gibbosa*



PARTIE 6 - LES MESURES E.R. – EVITEMENT-REDUCTION

Suite à l'analyse des impacts, nous proposons pour chaque impact, une ou plusieurs mesures d'insertion écologique du projet : mesures d'évitement, de réduction, d'atténuation voire d'accompagnement.

La numérotation des mesures suit le guide, « Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CEREMA, 2018), c'est pourquoi la numérotation ne suit pas forcément un ordre logique.

LES MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS

| ME2 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'EVITER DE DETRUIRE LES SECTEURS ET ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ME2-2 – EVITEMENT DES SECTEURS A ENJEU DE CONSERVATION & BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND | | | | |
| E | R | C | A | E2 : Evitement géographique en phase conception et travaux |
| Cible(s) de la mesure | | | | Les pelouses et poches indigènes à <i>Zornia gibbosa</i> et à <i>Heteropogon contortus</i> et stations ponctuelles de <i>Zornia gibbosa</i> à proximité directe des emprises du chantier voire dans certains cas sous les emprises (entre panneaux). |
| Objectif(s) de la mesure | | | | Préserver les pelouses indigènes et stations d'espèces protégées non directement concernée par les aménagements. |
| Localisation | | | | Pelouses indigènes présentes sur l'emprise des travaux. |
| Méthode / étapes de réalisation | | | | <p>1/ Implantation adaptée et limitée des emprises travaux et de leurs aménagements connexes en fonction des enjeux écologiques recensés</p> <p>Les pelouses à Zornia et savanes indigènes présentes sur l'emprise des travaux devront dans la mesure du possible être préservées en l'état. Une fauche peut tout de même être réalisée avec élimination des ligneux exotiques.</p> <p>Pour ce faire, les zones de chantier annexes, pistes d'accès, ... devront être adaptées en conséquence (éviter le plus que possible la réalisation de piste dans l'aire d'occurrence de <i>Zornia gibbosa</i>).</p> <p>Afin d'éviter au maximum tout impact sur le Zornia Gibbosa, TotalEnergies a proposé d'optimiser le plan d'implantation de sa centrale. Ainsi, le projet solaire initial impactait 4 632 m² de la surface d'occurrence du Zornia (soit 22% de la surface d'occurrence). Cet impact est désormais de 723 m² comprenant 581 m² de piste et 142 m² sous structures (5,9% de la surface d'occurrence). L'effort d'évitement de TotalEnergies (en diminuant la surface impactée de 4 632 m² à 723 m²) est de l'ordre de 84%. Il est important de préciser que les zones non évitées sont nécessaires au bon fonctionnement de la centrale (accessibilité, sécurité, etc.).</p> <p>94,1% de la superficie des zones d'occurrence du Zornia du site n'est pas concernée par le projet photovoltaïque.</p> <p>Par ailleurs, la préservation de ces pelouses et savanes sous l'implantation des panneaux est réaliste. S'agissant d'une végétation basse elles ne devraient pas nuire à la réalisation des travaux et aux rendements de ceux-ci.</p> |

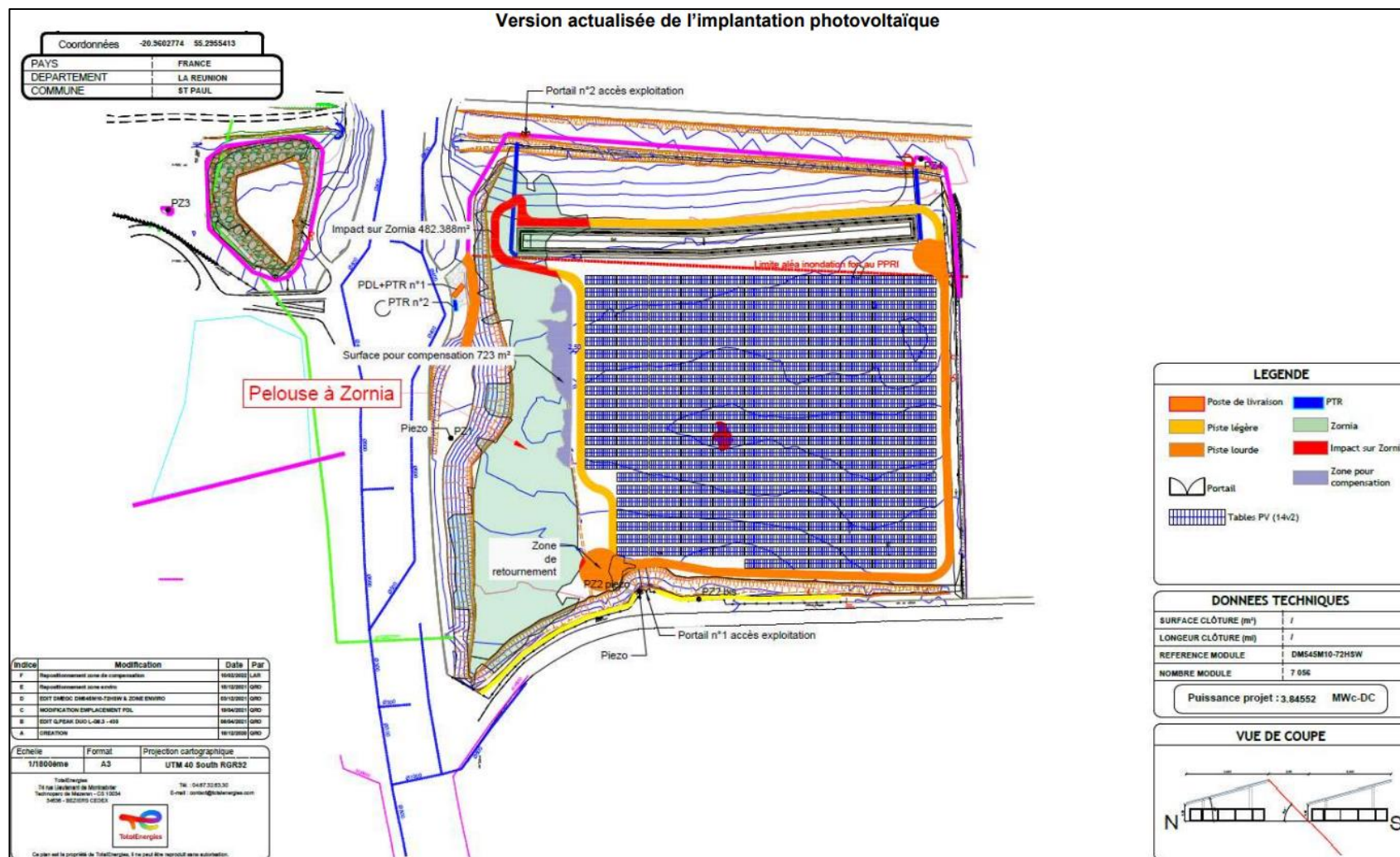
| ME2 – ADAPTER LE PROJET AFIN D'ÉVITER DE DÉTRUIRE LES SECTEURS ET ESPÈCES À ENJEU DE CONSERVATION | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ME2-2 – ÉVITEMENT DES SECTEURS À ENJEU DE CONSERVATION & BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DÉFEND | | | | |
| E | R | C | A | |
| | | | | E2 : Évitement géographique en phase conception et travaux |
| | | | | <p>Pour ce faire, les modalités de réalisation du chantier sur ces formations devront prendre en compte la sensibilité de celle-ci en adaptant les moyens de réalisation : éviter le passage d'engins de chantier, éviter les terrassements, ... Un balisage préventif des limites de ces formations devra à ce titre être réalisé.</p> <p>2/ Préserver et matérialiser les formations à <i>Zornia gibbosa</i> à conserver le long des emprises du chantier</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 conserver identifiés lors de cette étude et actualisées à l'étape 1.</p> |
| | | | | <p>Résultats attendus</p> <p>Conservation des formations non impactées à <i>Zornia gibbosa</i></p> |
| | | | | <p>Modalités de suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartographie actualisée des pelouses et savanes situées au sein de l'emprise des travaux - Compte rendu des zones balisées et plan d'installation de chantier et de circulation - Vérification de l'intégrité des espaces et stations « évitées » |
| | | | | <p>Planification</p> <p>Au démarrage du chantier et vérification hebdomadaire tout au long du chantier</p> |
| | | | | <p>Responsable de la mise en œuvre de l'action</p> <p>Le maître d'ouvrage</p> |
| | | | | <p>Partenaire de l'action</p> <p>Le maître d'œuvre et l'expert écologue</p> |
| | | | | <p>Coût</p> <p>Intégré à la réalisation du projet Actualisation de l'inventaire : 1 500 € Balisage : 1500 €</p> |

LES MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS

| MR2 – ADAPTER LES MODALITÉS DE TERRASSEMENT | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MR2-1 – DÉCAPER, STOCKER ET RÉGALER LES PREMIERS HORIZONS DE SOL POUR UNE RÉSILIENCE DES PELOUSES DÉGRADÉES | | | | |
| E | R | C | A | |
| | | | | R1 : Adaptation technique en phase travaux |
| | | | | <p>Cible(s) de la mesure</p> <p>Les pelouses pionnières et savanes indigènes et notamment celles abritant des stations de <i>Zornia gibbosa</i>, espèce protégée.</p> |
| | | | | <p>Objectif(s) de la mesure</p> <p>L'objectif consiste à décaper les premiers horizons de sol, soit la terre ou la couche superficielle sur 15-20 cm minimum, contenant les semences des espèces indigènes et protégées avec la végétation herbacée (soit environ 723m²), de la régaler sur une zone de report à l'Ouest du chantier. Au préalable, les premiers horizons de sol de la zone de report auront été extraits, stockés et remplaceront les terres contenant le <i>Zornia</i>, et ce dans le but de ne pas laisser la géomembrane à nu.</p> <p>Cette opération de remplacement vise à conserver la banque de graine du sol, tout en favorisant une éventuelle résilience du milieu sur site. Cette opération sera réalisée dans le cadre du marché de réhabilitation par le TCO.</p> |

| MR2 – ADAPTER LES MODALITES DE TERRASSEMENT | | | | |
|---|---|---|---|--|
| MR2-1 – DECAPER, STOCKER ET REGALER LES PREMIERS HORIZONS DE SOL POUR UNE RESILIENCE DES PELOUSES DEGRADEES | | | | |
| E | R | C | A | R1 : Adaptation technique en phase travaux |
| | | | | Pour limiter l'impact des travaux sur les zones à Zornia, les travaux de terrassement pour la réhabilitation de la décharge (portés par le TCO) et les travaux de terrassement pour la construction de la centrale solaire (portés par TotalEnergies) seront réalisés en même temps. |
| | | | Localisation | Les secteurs présentant des savanes et pelouses indigènes directement concernés par des emprises au sol inévitable : les massifs bétons et pistes. |
| | | | Méthode / étapes de réalisation | Décaper les premiers horizons de sol Décaper à la lame (pelle mécanique à godet lisse) les premiers horizons de sol, soit la terre ou la couche superficielle sur 15 – 20 cm minimum contenant les semences des espèces indigènes et protégées avec la végétation herbacée |
| | | | | Remplacement des terres décapées Les sols mis à nus seront recouverts de terre, pris sur site, sans présence de <i>Zornia gibbosa</i> . Un compactage sera réalisé, notamment au niveau des accès, pour ne pas abimer la géomembrane. |
| | | | | Stocker provisoirement si besoin les couches décapées à proximité de la zone Une zone de stockage des terres ainsi décapées par zone devra être identifiée. Les terres ne devront pas être mélangées pour éviter la pollution par des espèces végétales exotiques envahissantes. |
| | | | | Régaler les terres stockées sur les emprises globales du projet Les terres ainsi décapées devront être étalées à proximité des zones impactées. En accord avec l'exploitant du site, les terres seront régalandées sur la frange ouest de la décharge dans la continuité de la zone d'occurrence du Zornia et en amont de la piste (cf. zone bleue claire sur la cartographie suivante). |
| | | | | Compactage léger Un léger compactage des terres ainsi régalandées pourra être réalisé afin d'assurer une cohérence des matériaux à la zone et favoriser le rejet des espèces pionnières indigènes. |
| | | | | Fauchage régulier à 20-40 cm du sol Un fauchage régulier de la végétation du site à 20-40 cm du sol avec élimination systématique des ligneux exotiques pourra être conduit afin d'augmenter les chances de résilience de la formation. |
| | | | Résultats attendus | Une réutilisation <i>in situ</i> sur les mêmes secteurs des terres décapées afin de favoriser la repousse des espèces indigènes dont le <i>Zornia gibbosa</i> . |
| | | | Modalités de suivi | <ul style="list-style-type: none"> - Vérification du décapage et du stockage à proximité des matériaux - Vérification lors du dépôt sur site - Suivi de la recolonisation |
| | | | Planification | En phase réalisation |
| | | | Responsable de la mise en œuvre de l'action | Le maître d'ouvrage |
| | | | Partenaire de l'action | Le maître d'œuvre – expert écologue |
| | | | Coût | Intégré au coût des travaux |

Carte 15 : Cartographie illustrative des mesures d'évitement et de réduction



PARITE 7 – 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 de mettre en évidence le différentiel entre, ampleur de l'impact avant et après mesures et la persistance d'impacts résiduels significatifs devant conduire à des mesures compensatoires.

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

| Type d'impact | Détail | Evaluation | Mesures | Réévaluation |
|---|---|---|---|--------------|
| FORMATIONS VEGETALES ET FLORE PATRIMONIALE | | | | |
| Impact sur les habitats naturels | Perturbation directe et permanente de formations naturelles patrimoniales et/ou d'intérêt pour la faune | TRAVAUX : Modéré | ME2-2 – EVITEMENT DES SECTEURS A ENJEU DE CONSERVATION & BALISAGE PREVENTIF OU MISE EN DEFEND | Faible |
| | | EXPLOITATION : Négligeable | | Négligeable |
| Impact sur les espèces végétales patrimoniales | Risque de destruction ou de perturbation d'espèces végétales patrimoniales | TRAVAUX : Direct permanent négatif Modéré | MR2-1 – DECAPER, STOCKER ET REGALER LES PREMIERS HORIZONS DE SOL POUR UNE RESILIENCE DES PELOUSES DEGRADEES | Faible |
| | | EXPLOITATION : Négligeable | | Négligeable |
| Impact relatif à la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes | Dissémination des espèces (graines, boutures) par les engins de chantier et le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations (palette végétale d'espèces exotiques envahissantes). | TRAVAUX & EXPLOITATION : Nul | | Négligeable |
| FAUNE | | | | |
| Impact sur les oiseaux forestiers | Destruction / perturbation de nichés ou de jeunes individus | TRAVAUX Nul | | Nul |
| | | EXPLOITATION | | |

| Type d'impact | Détail | Evaluation | Mesures | Réévaluation |
|--|--|---|---------|--------------|
| | | Nul | | |
| | Perte d'habitats favorables à la reproduction | TRAVAUX & EXPLOITATION : NUL | | Nul |
| Impacts sur les insectes | Destruction ou dégradation des habitats d'espèces | TRAVAUX & EXPLOITATION : Négligeable | | Nul |
| | Perturbation des espèces par les éclairages | TRAVAUX : Nul | | Nul |
| | | EXPLOITATION : Nul | | Nul |
| Impact sur les chiroptères | Habitat d'espèce Impact sur une colonie, un site de reproduction, d'hivernage, dortoir | TRAVAUX & EXPLOITATION : Nul | | Nul |
| | Perturbation des espèces par les éclairages | TRAVAUX & EXPLOITATION : 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 | TRAVAUX & EXPLOITATION : Nul | | Nul |
| Impact relatif à la prolifération d'espèces animales exotiques envahissantes | Dissémination des espèces (individus ou œufs) par le mouvement des matériaux (sols, déchets, ...) et/ou par les plantations. 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 | TRAVAUX & EXPLOITATION : Nul | | Nul |
| Impact sur le Busard de Maillard (Papangue) | Perte d'habitat favorable (domaine vital) | TRAVAUX & EXPLOITATION Nul | | Nul |
| | Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment) | TRAVAUX & EXPLOITATION Nul | | Nul |
| | Perturbation / destruction d'une niché | TRAVAUX & EXPLOITATION Nul | | Nul |

| Type d'impact | Détail | Evaluation | Mesures | Réévaluation |
|--|---|-----------------------|---------|--------------|
| Impact sur les oiseaux marins (Pétrels et Puffins) | Perturbation des espèces par les éclairages | TRAVAUX : Nul | | Nul |
| | | EXPLOITATION : Nul | | Nul |
| | Perturbation des espèces par des obstacles (ligne aérienne notamment) | TRAVAUX : Nul | | Nul |
| | | EXPLOITATION : Nul | | Nul |
| Impact sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques | TRAME TERRESTRE | EXPLOITATION : Nul | Nul | |
| | TRAME AERIENNE | EXPLOITATION : Nul | Nul | |

CONCLUSION

Suite à la réévaluation des impacts écologiques du projet un impact résiduel persiste sur les populations de *Zornia gibbosa*, espèce protégée. Toutefois, cet impact est à relativiser compte tenu :

- Des objectifs du projet, dans une logique d'intérêt public majeur, qui vise à produire près de 5.8 GWh d'électricité d'origine renouvelable, soit l'équivalent de plus de 1 800 habitants, répondant ainsi aux politiques publiques vers la transition énergétique et la lutte contre le réchauffement climatique,
- de son implantation ici sur un site anthropisé (ancienne décharge remise en état) qui bénéficie des atouts techniques pour l'implantation d'une centrale, grevé de servitudes pour les ICPE, hors foncier à valeur agricole ou naturelle,
- de l'abondance de *Zornia gibbosa* sur le site, 94,1% de la surface d'occurrence du *Zornia Gibbosa* sur le site n'est pas impactée par le projet solaire (à actualiser après la réhabilitation),
- des mesures prises qui permettront de réduire au maximum l'impact permanent du projet sur les populations de *Zornia gibbosa* et de conserver sur site la banque de graine du sol favorisant ainsi la résilience des pelouses dégradées après travaux,
- de sa grande répartition et abondance dans les savanes du Port à proximité et donc dans son aire de répartition naturelle,

L'état de conservation de ce taxon dans son aire de répartition naturelle ne sera donc pas impacté.

A ces titres, nous considérons qu'aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

Le présent dossier de dérogation reste nécessaire compte tenu de l'impact d'une espèce règlementairement protégée.

Afin d'assurer et d'évaluer cette recolonisation de *Zornia gibbosa* une mesure d'accompagnement est proposée.

PARTIE 8 – MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

La culture de *Zornia gibbosa* n'étant pas maîtrisée et connu, la seule action réalisable en faveur de l'espèce est la mesure de réduction MR2-1 – *Décaper et régaler les premiers horizons de sol*. La mesure d'accompagnement proposée en suivant permettra d'assurer et d'orienter les méthodes de gestion des espaces verts en faveur des pelouses et savanes indigènes.

| MA1 – COORDINATION ECOLOGIQUE | | | | |
|--|---|---|---|--|
| MA1-1 – ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU PROJET ET DES MESURES E ET R | | | | |
| E | R | C | A | A1 : Accompagnement et suivi écologique |
| Cible(s) de la mesure | | | | Les pelouses indigènes pionnières abritant des stations de <i>Zornia gibbosa</i> , espèce protégée. |
| Objectif(s) de la mesure | | | | <p>Compte tenu de la présence sur la zone de travaux, d'espèces et de milieux à enjeux de conservation (écologiquement sensible), il paraît important de mettre en œuvre depuis le démarrage du chantier jusqu'à son exploitation, 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 ER définie ici.</p> <p>En effet, tout travaux fait face à des imprévus dont les solutions doivent être élaborées en intégrant les enjeux écologiques. A ce titre, l'expert écologue devra accompagner les entreprises à la bonne mise en œuvre du chantier.</p> <p>Il est à noter que le TCO dans le cadre de la réhabilitation de la décharge propose une mesure identique de suivi du Zornia Gibbosa. Il a été convenu entre le TCO et TotalEnergies de mutualiser ce suivi sur la totalité du site et que la réalisation soit assurée par Ecodden qui a réalisé les deux dossiers de demande dérogation.</p> |
| Localisation | | | | Concerne l'ensemble du site soit les 3.7ha |
| Méthode / étapes de réalisation | | | | 1/ Phase de définition finale du projet – ME2-2 - Assurer un choix optimum des implantations du projet vis-à-vis des enjeux écologiques (ME1) |
| | | | | 2/ Phase de préparation du chantier – ME2-2 - Actualisation de la répartition des populations de <i>Zornia gibbosa</i> - Matérialisation des zones présentant <i>Zornia gibbosa</i> et des limites d'emprises. - Visa des principales procédures écologiques et du plan d'installation de chantier |
| | | | | 3/ Phase travaux – ME2-2 et MR2-1 - Coordination de la MR2-1 : décapage, stockage et dépôt des premiers horizons de sol - Suivi de la recolonisation en phase chantier (MR2-1) et du respect des mesures (ME2-2) |
| | | | | 4/ Phase réalisation MR2-1 - Suivi de la recolonisation des zones après exploitation sur 3 ans |
| Résultats attendus | | | | Intégration écologique optimale du chantier Impact limité sur les espèces et les milieux Application des mesures écologiques ERC |
| Modalités de suivi | | | | - Visa des procédures - CR des visites et des suivis écologiques - CR de la coordination et du suivi |
| Planification | | | | En phase de définition plus précise du projet à la phase chantier et exploitation. Pour les suivis : suivi sur 3 ans (n+1, n+2 et n+5) : |

| MA1 – COORDINATION ECOLOGIQUE | | | | |
|--|---|---|---|--|
| MA1-1 – ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI ECOLOGIQUE DU PROJET ET DES MESURES E ET R | | | | |
| E | R | C | A | A1 : Accompagnement et suivi écologique |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> début février : milieu de la saison des pluies, début mars : transition, mi-juillet : milieu de la saison sèche, début décembre : transition. |
| | | | | Responsable de la mise en œuvre de l'action Le maître d'ouvrage |
| | | | | Partenaire de l'action Expert écologue |
| | | | | Coût 1/ 500 € 2/ 2 500 € 3/ 2000 € 4/ 9 000€ Total : 14 000 € |

PARTIE 9 – CONCLUSION

Ce dossier de demande de dérogation à l'Article L411-1 du Code de l'Environnement a été réalisé dans le cadre du projet de centrale solaire sur la décharge de Cambaie à Saint-Paul.

L'expertise écologique réalisée par EcoDDen sur les emprises du projet initial, a révélé la présence de stations de *Zornia gibbosa*, une espèce végétale protégée, qui ne peuvent être totalement évitées.

Suite à la réévaluation des impacts après application des mesures d'évitement et de réduction, un impact résiduel persiste sur cette espèce. **Toutefois, cet impact est à relativiser compte tenu :**

- **Des objectifs du projet, dans une logique d'intérêt public majeur, qui vise à produire près de 5.8 GWh d'électricité d'origine renouvelable, soit l'équivalent de plus de 1 800 habitants, répondant ainsi aux politiques publiques vers la transition énergétique et la lutte contre le réchauffement climatique,**
- **de son implantation ici sur un site anthropisé (ancienne décharge remise en état) qui bénéficie des atouts techniques pour l'implantation d'une centrale, grevé de servitudes pour les ICPE, hors foncier à valeur agricole ou naturelle,**
- **de l'abondance de *Zornia gibbosa* sur le site, 94,1% de la surface d'occurrence du *Zornia Gibbosa* sur le site n'est pas impactée par le projet solaire, des mesures prises qui permettront, d'éviter au maximum l'impact permanent du projet sur les populations de *Zornia gibbosa* et de conserver sur site la banque de graine du sol favorisant ainsi la résilience des pelouses dégradées après travaux,**
- **de sa grande répartition et abondance dans les savanes du Port à proximité et donc dans son aire de répartition naturelle,**

L'état de conservation de ce taxon dans son aire de répartition naturelle ne sera donc pas impacté, le projet est d'intérêt public majeur au regard des politiques publiques en matière de lutte contre le réchauffement climatique et de transition énergétique et le site est idéal pour l'implantation d'une telle installation.

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 précédemment, 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.

Le projet répond aux trois conditions d'obtention de la dérogation, synthétisées ici :

- **Pas de solution alternative :**

Le choix du site et de son implantation sont liés à l'emprise de l'ancienne décharge, à son éligibilité à l'appel d'offres de la Commission de Régularisation de l'Energie (CRE), aux sensibilités environnementales analysées et aux critères de sélection des sites d'accueil pour ce genre de projet. Il s'agit d'un choix partagé du TCO et de l'Etat.

Une implantation sur un site pollué et grevé de servitudes pour les ICPE. Ce projet ne vient pas s'implanter sur un foncier à valeur agricole ou naturelle.

Les emprises du projet de réhabilitation seront adaptées en phase travaux pour limiter l'impact sur les populations de *Zornia gibbosa*.

Il n'y a donc pas de solution alternative envisageable.

- **Raison d'intérêt public majeur :**

Le projet de Cambaie 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 5.8 GWh d'électricité d'origine renouvelable, soit l'équivalent de plus de 1 800 habitants, répondant ainsi aux politiques publiques vers la transition énergétique et la lutte contre le réchauffement climatique,

- **La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle**

Le projet envisagé permet :

- De conserver en l'état 94,1% de la population du site.
- De favoriser la résilience sur le site, après remise en état, des populations dégradées via la réutilisation des terres décapées permettant la conservation de la banque de graine du sol.

Par ailleurs, les populations de *Zornia gibbosa* dans l'Ouest et notamment au Port à proximité directe de la décharge sont importantes (cf. chapitre IV). En effet, l'espèce est plus répandue qu'elle n'y paraissait il y a quelques années.

De plus, les populations ainsi concernées se situent sur un site anthropisé (ancienne décharge remise en état) ce qui en relativise l'impact.

A ces titres, l'on peut considérer que ce projet ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable de l'espèce dans son aire naturelle de répartition.

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 | DÉTERMINATIO N ZNIEFF |
|---|----------------|--------------------------------------|------------------------|----------------|------------|--------------|----------------|----------------------|-----------------------|
| <i>Aristida adscensionis</i> L. | Poaceae | | 0 K | AR? | 0 | 1 | LC | 0 | 0 |
| <i>Boerhavia diffusa</i> L. | Nyctaginaceae | | 0 Z? | AR? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Cenchrus setigerus</i> | Poaceae | | 0 IZ(Q) | X | 0 | X | NE | 0 | 0 |
| <i>Cleome viscosa</i> L. | Cleomaceae | Pissat de chien | Z | C | 0 | 3+ | NA | 0 | 2 |
| <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>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler | Poaceae | | 0 K? | CC? | 0 | 2 | LC | 0 | 0 |
| <i>Enneapogon cenchroides</i> (Licht.) C.E. Hubb. | Poaceae | | 0 N? | RR? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> L. | Euphorbiaceae | Herbe de lait | Z | C | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Euphorbia hirta</i> L. | Euphorbiaceae | Jean Robert | 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>Hibiscus sidiformis</i> Baill. | Malvaceae | | 0 N | R? | 0 | 1 | NA | 0 | 0 |
| <i>Indigofera hirsuta</i> L. | Fabaceae | | 0 Z | R? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr. | Convolvulaceae | | 0 Z | C? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Jatropha gossypifolia</i> L. | Euphorbiaceae | | 0 N(Q) | R? | 0 | 3+ | NA | 0 | 0 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit | Fabaceae | Cassi | Z(Q) | C? | 0 | 5 | NA | 0 | 0 |
| <i>Leucas aspera</i> (Willd.) Link | Lamiaceae | Petit tombé | Q(NS?) | RR? | 0 | 0 | NA | 0 | 0 |
| <i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka | Poaceae | Herbe rose | K? | C | 0 | 3+ | DD | 0 | 0 |
| <i>Momordica charantia</i> L. | Cucurbitaceae | Margose | Z(Q) | CC | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Passiflora foetida</i> L. | Passifloraceae | Ti grenadelle | Z(Q?) | C | 0 | 3+ | NA | 0 | 0 |
| <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. | Fabaceae | Épinard | Z(Q) | AR? | 0 | 5 | NA | 0 | 0 |
| <i>Sida acuta</i> Burm. f. | Malvaceae | Herbe dure | N? | RR? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Tephrosia pumila</i> (Lam.) Pers. var. <i>ciliata</i> (Craib) Brummitt | Fabaceae | | 0 Z? | AR? | 0 | 1 | NA | 0 | 0 |
| <i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. subsp. <i>purpurea</i> | Fabaceae | Indigo rouge | I? | PC? | 0 | X | LC | 0 | 0 |
| <i>Tribulus cistoides</i> L. | Zygophyllaceae | Pagode | K | AC? | 0 | 3 | LC | 0 | 0 |
| <i>Urochloa ramosa</i> (L.) T.Q. Nguyen | Poaceae | | 0 N? | RR? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Zornia gibbosa</i> Span. | Fabaceae | | 0 I? | R? | 0 | X | EN | 0 | 2 |
| <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. | Fabaceae | Tamarin d'Inde | Z(Q) | C? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster | Poaceae | Fataque | Z | CC? | 0 | 4 | NA | 0 | 0 |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | Poaceae | Petit-chiendent | I? | AC? | 0 | X | LC | 0 | 0 |
| <i>Lantana camara</i> L. | Verbenaceae | Galabert | Z(Q) | CC | 0 | 5 | NA | 0 | 0 |
| <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb. | Fabaceae | Siratro | N(SQ) | AR? | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |
| <i>Portulaca oleracea</i> L. | Portulacaceae | Pourpier rouge | IZ(Q?) | AC? | 0 | X | LC | 0 | 0 |
| <i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl. | Convolvulaceae | | 0 Z | CC | 0 | 3 | NA | 0 | 0 |

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 subspontané].

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

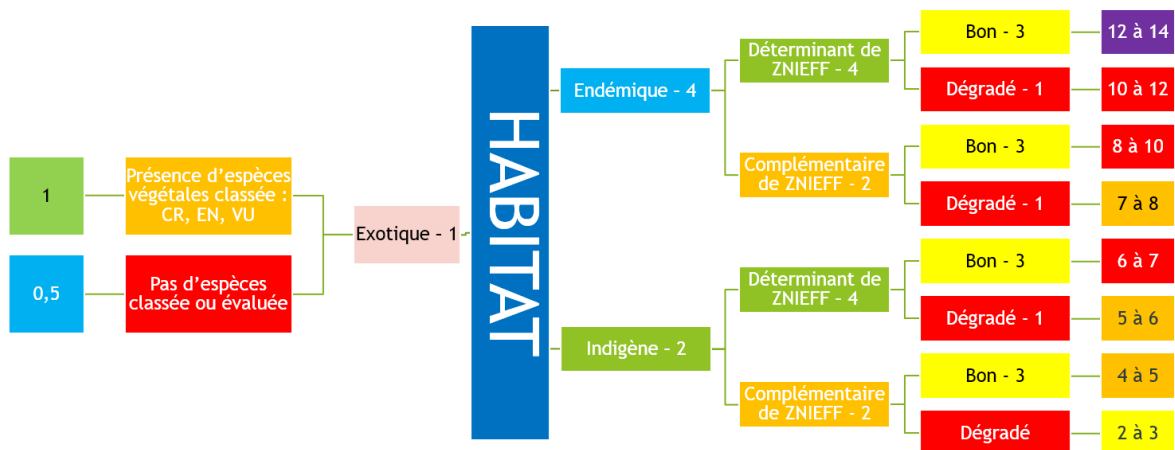
Taxons déterminants au titre des Z.N.I.E.F.F. de seconde génération (modernisation de l'inventaire ZNIEFF) validés au sein du CSRPN Réunion (2008). Ces taxons déterminants possèdent le code 1.

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

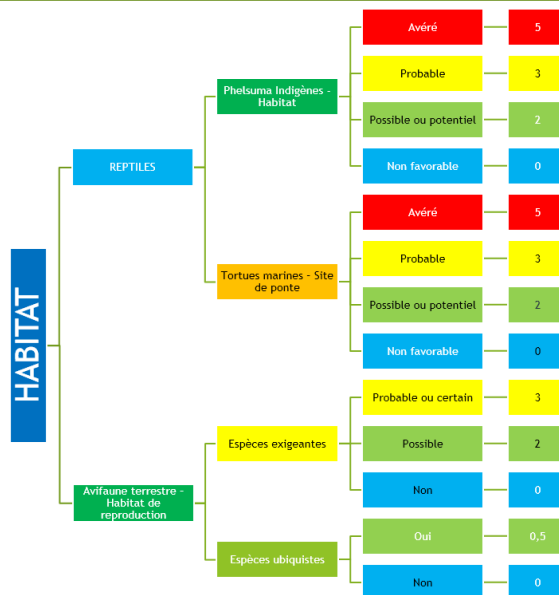
Annexe 2 : Principe d'évaluation de l'intérêt des habitats (EcoDDen, 2019)

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 & GIOSEA 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.
- FISCHESSER 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'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT 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/>