



Développement & Expertise  
en Environnement

**ecosophy**  
Consultant Environnement & Ecologie

Octobre 2018

## ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL - RESUME NON TECHNIQUE

# REPRISE D'EXPLOITATION DU OUANO SURF CAMP (LA FOA) ET PROJET D'INSTALLATION D'UNE INFRASTRUCTURE DE TYPE **« CABLE PARK »**



Auteurs :

Contributeurs :

Commanditaire et destinataire :

PACKRIDE SARL  
BP 7537, 98 801 Nouméa Cedex  
Nouvelle-Calédonie



Référence commande :

2016-071b/2018-089

## **Equipe de travail**

La présente étude d'impact a été pilotée par la société DEXEN. Les travaux d'expertise dont les résultats sont présentés ci-après intègrent les contributions des sociétés DEXEN, BOTA ENVIRONNEMENT (expertises floristiques et myrmécologiques initiales), ECOSOPHY (approfondissement des expertises floristiques et déclinaison de la séquence Eviter-Réduire-Compenser) et AEL (expertises physico-chimiques eaux et sédiments).



## **Responsabilité et utilisation du document**

Le présent document a été établi sur la base des informations fournies à DEXEN et à ses collaborateurs, des observations et données collectées et/ou disponibles, et de la réglementation en vigueur. La société DEXEN ne pourra être tenu responsable si les informations qui lui ont été communiquées devaient s'avérer incomplètes ou erronées.

Le commanditaire de l'étude utilisera les éléments présentés dans le présent document intégralement ou, à défaut, de manière objective. DEXEN ne pourra être tenu responsable d'une utilisation de ce document en dehors de la destination initiale de la prestation.

Les avis et recommandations formulés par DEXEN et ses collaborateurs dans le cadre des prestations qui lui sont confiées ont une vocation de conseil et d'aide à la décision, leur responsabilité ne peut donc en aucun cas se substituer à celle du décideur ou du promoteur du projet.

## **Confidentialité**

Ce document, ainsi que ses annexes, seront la propriété de la société Packride à compter du règlement intégral des prestations ayant permis sa rédaction. Toute diffusion ou reproduction par la société Packride, qu'elle soit intégrale ou partielle, à titre gratuit ou non, ne pourra se faire sans autorisation préalable écrite de la société DEXEN.

L'étude principale pourra être citée ainsi :

*Guillemot N, Gaillard T (2018) Etude d'impact environnemental - Projet d'aménagement et d'installation d'infrastructures de type « cable park » sur le site lagunaire de Ouano Surf Camp (Commune de La Foa, Nouvelle-Calédonie). Rapport principal, 100p.*

Illustrations de couverture : Google Earth® (haut), Packride (bas).

Sauf mention contraire, toutes les photographies présentées dans ce document sont la propriété de DEXEN.

## DESCRIPTION DU PROJET

La présente étude d'impact a été réalisée à la demande de la SARL Packride, et s'inscrit dans le cadre de la reprise d'exploitation de l'ancien site d'hébergement et de restauration « Safari Surf Camp » situé à Ouano (commune de La Foa). Le projet se situe en bord de mer à l'extrême Nord-Ouest de la presqu'île de Ouano, dans la Baie de Chambeyron. Il prévoit :

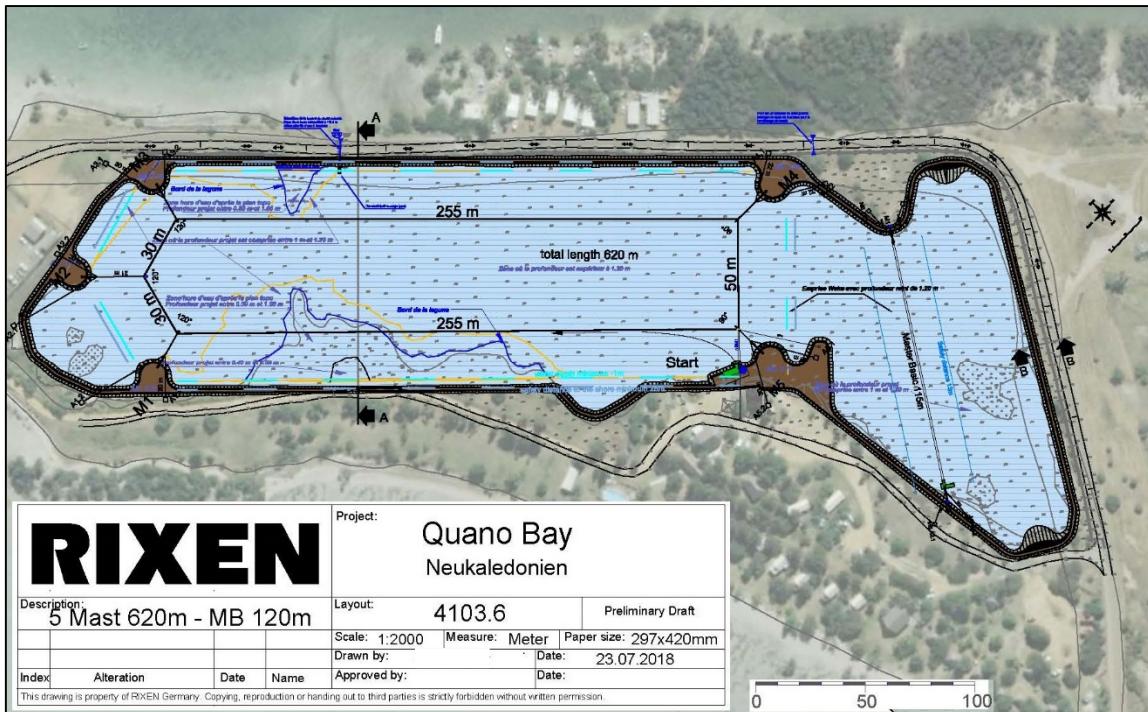
- Une remise en état de certains des bâtiments et infrastructures de restauration, de loisirs et de camping déjà existant, et la destruction des plus vétustes par la Direction de l'Equipement de la province Sud. Cette rénovation du site initial correspond à des enjeux environnementaux limités.
- Le développement des activités de loisirs via l'installation d'un *cable park* sur la lagune intérieure jouxtant le site (pratique du ski nautique ou du *wakeboard* tracté par câble). Le périmètre de cet aménagement implique le défrichement d'un cordon de végétation contenant des palétuviers. Au titre du code de l'Environnement de la province Sud, le projet relève donc de l'étude d'impact (Art. 233-2).



L'aménagement du *cable park* comprendra :

- la fourniture et la pose des pylônes et câbles (escamotables, marque Rixen) ;
- différents aménagements afin que la lagune permette la pratique de sports tractés dans le respect des normes de sécurité (largeur de dégagement : 13 m, profondeur minimale : 1 m), et notamment :
  - remplacement de la vanne assurant les échanges d'eau entre la lagune et la baie, afin d'en maîtriser le niveau d'eau et permettre des renouvellements à la demande ;
  - réalisation d'un merlon sur le pourtour de la lagune, le long des berges existantes ou *a minima* à la distance de sécurité du câble (dôme de 2 à 4 m de large pour une hauteur de 40 à 90 cm selon les emplacements) ;
  - nivellement des certaines zones de berge situées dans l'enceinte du merlon ;

Aucun dragage, terrassement, ou aménagement des zones actuellement immergées et du fond de la lagune n'est projeté.



## ETAT INITIAL DES MILIEUX NATURELS ET HUMAINS

### Composante physique

Les environs du site d'étude présentent une géomorphologie caractéristique des zones littorales lagunaires de la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie : topographie globalement plane et paysages dominés par de la savane et des mangroves sur une large part de la frange littorale. Ils ne présentent par ailleurs pas de particularité géologique nécessitant d'être prise en compte dans cette étude.

Le contexte hydrologique local est restreint : aucun cours d'eau permanent n'est présent et aucun bassin versant n'alimente d'éventuels écoulements d'eau sur le site d'étude ou à proximité directe.

La zone d'étude est soumise au régime météorologique général des zones littorales de la côte ouest, éloignées de la chaîne centrale par de larges plaines, sans particularité notable.

En l'absence d'influence significative de la houle du large, les deux principaux facteurs déterminant la courantologie marine aux abords du site sont la marée et le vent, en interaction avec la bathymétrie.

Les caractéristiques physico-chimiques de la lagune ont été étudiées de manière approfondie, par prélèvements d'eau et de sédiments analysés en laboratoire. Il en ressort que :

- en termes de qualité de l'eau :
  - o le pH est modérément élevé en lien avec les températures hautes de ce plan d'eau ;
  - o les concentrations en oxygène dissous révèlent un phénomène de sursaturation (mesure restant indicative en l'absence de données historiques, ce paramètre étant très variable dans le temps) ;
  - o les concentrations en chlorophylle A ne présentent pas d'anomalie ;
  - o les concentrations en azote et phosphore totaux correspondent respectivement à des eaux de qualité moyenne et bonne ;
  - o les hydrocarbures présentent une concentration très faible ;

- les concentrations bactériennes (entérocoques et *E. coli*) sont très faibles et souligne une bonne conformité sanitaire de la qualité de l'eau au moment du prélèvement.
- En termes de qualité des sédiments :
  - les concentrations en azote et phosphore totaux révèlent un enrichissement modéré des sédiments dans la partie nord-ouest de la lagune qui est davantage fermée et moins renouvelée ;
  - les concentrations en hydrocarbures totaux révèlent que les sédiments de la lagune sont significativement contaminés par des apports d'origine humaine, principalement dans sa partie nord-ouest, sans qu'il soit possible d'en déterminer les causes avec certitude (cf. détail dans le rapport principal).

## Composante biologique

### Milieux terrestres littoraux

Deux grands ensembles ont été considérés :

- Le site d'accueil et ses abords directs (bâtiments et espaces verts) : il s'agit d'une zone aménagée et replantée de longue date, comprenant deux types de végétation :
    - une végétation strictement terrestre occupant l'espace central du site (espèces communes sur les zones d'arrière plage, ayant colonisé librement le milieu ou ayant été plantées à vocation ornementale) ;
    - une végétation halophile de type mangrove (et espèces associées) située sur la façade littorale ouest du site (zone de plage et de platier sablo-vaseux).
  - La présence de faune terrestre est très restreinte sur l'ensemble du site (y compris dans la zone de lagune et ses alentours), en lien avec une surface limitée et à un habitat naturel à la fois commun et peu complexe écologiquement.
  - La zone adjacente à la lagune et potentiellement sous impact des futurs aménagements du *cable park* : un inventaire biologique détaillé et standardisé a été réalisé afin de caractériser de façon approfondie les écosystèmes présents.
    - L'expertise floristique a mis en évidence :
      - une formation d'*Avicennia marina* moyennement dense à clairsemée, s'étirant le long de la berge en un liseré de quelques mètres de large, complétée par quelques palétuviers aveuglant *Excoecaria agallocha*, quelques individus isolés de *Rhizophora sp. cf. stylosa* (7 individus au total ne dépassant pas un mètre de hauteur), du pourpier de mer *Sesuvium portulacastrum*, et du *Kochia hirsuta* ;
      - une formation littorale de type arrière mangrove, occupant la majorité de la surface inventoriée, principalement dominée par les herbacés (chiendent du bord de mer *Sporobulus virginicus* et pourpier de mer), quelques arbustes (palétuvier gris *Lumnitzera racemosa*, *Acacia simplex*, *Myoporum crassifolium*, *Acacia spirorbis*), et quelques arbres (filaos *Casuarina equisetifolia*).
      - la présence d'une espèce endémique : *Atriplex jubata*
      - la présence de 3 espèces listées comme envahissantes dans le Code de l'Environnement de la province Sud : *Pluchea odorata*, le figuier de Barbarie (*Opuntia stricta*), et le cram-cram (*Cenchrus echinatus*).
- Aucune de ces formations ne présente, à l'heure actuelle, les caractéristiques d'un écosystème de mangrove *sensu stricto* en termes de structure, de

fonctionnement, et de continuité écologique (cf. rapport complet pour davantage de précisions). Le code de l'environnement de la province Sud se fonde toutefois uniquement sur la présence de palétuviers pour qualifier un écosystème comme étant une mangrove, ceci suffit donc à classer cette bordure de lagune comme un écosystème d'intérêt patrimonial.

- L'expertise myrmécologique (fourmis) a répertorié deux espèces (*Brachymyrmex cf. obscurior* et *Paratrechina longicornis*) qui ne sont pas listées dans le Code de l'Environnement de la province Sud.

### Milieux aquatiques marins

Deux types de milieux aquatiques marins sont présents au niveau du site d'étude :

- Un platier sablo-vaseux peu profond (découvert à marée basse) au droit de la plage située sur la façade ouest du site d'accueil, bordé par un cordon littoral de mangrove dans sa partie nord ainsi que par une portion restreinte de mangrove diffuse au droit de la limite sud de la parcelle. Aucun nouvel aménagement n'y étant prévu, cette zone n'est pas le point focal de la présente étude d'impact.
- La lagune centrale très peu profonde (quelques dizaines de centimètres d'eau sur un fond de vase uniforme) dont l'utilisation correspondra essentiellement aux sports de glisse tractés (ski nautique, wakeboard). Les observations réalisées ont mis en évidence les caractéristiques biologiques suivantes :
  - aucune zone d'herbier ou d'algue ;
  - aucune colonie corallienne ;
  - les invertébrés benthiques sont très peu diversifiés et essentiellement constitués de mollusques gastéropodes de la famille des Turritellidae, qui semblent y avoir récemment proliféré, et de quelques individus isolés de crabes de petite taille ;
  - les poissons y sont apparus quasi-inexistants à l'exception de quelques poissons relégués (famille des Teraponidae) ; les marées montantes permettent l'entrée temporaire de petits bancs de juvéniles de mullets et d'aiguillettes ;
  - de manière générale, le milieu aquatique de la lagune apparaît donc pauvre écologiquement (faune et flore), en lien avec ses caractéristiques morphologiques (fond de vase homogène de très faible profondeur).

### Composante humaine

Le site est implanté dans une zone rurale où les habitations et activités humaines restent ponctuelles :

- une zone d'habitation (8 maisons de plain-pied) en bordure de la route à l'est de la lagune ;
- un port à sec et parking privé, adjacent à la lagune sur sa partie nord, accompagné d'un local technique utilisé par un club de plongée ;
- une mise à l'eau municipale aménagée et un wharf.

On peut également noter, à distance plus importante du site d'étude :

- un camping municipal (2 km au sud) et la plage adjacente régulièrement fréquentée pour les sports nautiques ;
- une ferme aquacole (2,5 km au sud-est).

## **ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

---

La caractérisation détaillée de chacun des effets potentiels du projet sur l'environnement est fournie dans le document principal de l'étude d'impact. L'évaluation de ces effets tient compte des efforts auxquels se sont engagés les porteurs du projet en termes de bonnes pratiques, d'organisation de la phase de chantier et de sélection des entreprises prestataires (en période de construction), puis de gestion des infrastructures et activités sur leur site et d'information/sensibilisation auprès de leur clients (en période d'exploitation).

### **En phase de construction**

Pour cette phase, on peut notamment retenir que les effets suivants ont été estimés nuls, négligeables, ou suffisamment faibles pour ne pas soulever de problématique environnementale ou nécessiter la mise en place d'un programme de mesures dédiés :

- qualité de l'air ;
- gestion des eaux usées ;
- qualité de l'eau (milieu marin) ;
- flore et faune marines ;
- faune terrestre ;
- gestion des déchets ;
- atteinte aux paysages ;
- commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ;
- trafic et infrastructures routières.

En revanche, l'aménagement du merlon et le nivellement de certaines zones de berges en vue de leur immersion vont engendrer la suppression d'arbres, arbustes et plantes en place sur la superficie aménagée. Parmi ceux-ci, la présence de palétuviers sur le pourtour de la lagune nécessite, bien qu'il s'agisse d'individus clairsemés, de considérer certaines de ces zones de végétation comme un écosystème d'intérêt patrimonial au sens du Code de l'Environnement de la province Sud. En conséquence, un programme de mesures d'évitement, de réduction et de compensation de l'impact du projet sur cet écosystème a été mis en place (cf. partie suivante), et une demande d'autorisation de porter atteinte à un écosystème d'intérêt patrimonial a été déposée par le pétitionnaire.

### **En phase d'exploitation**

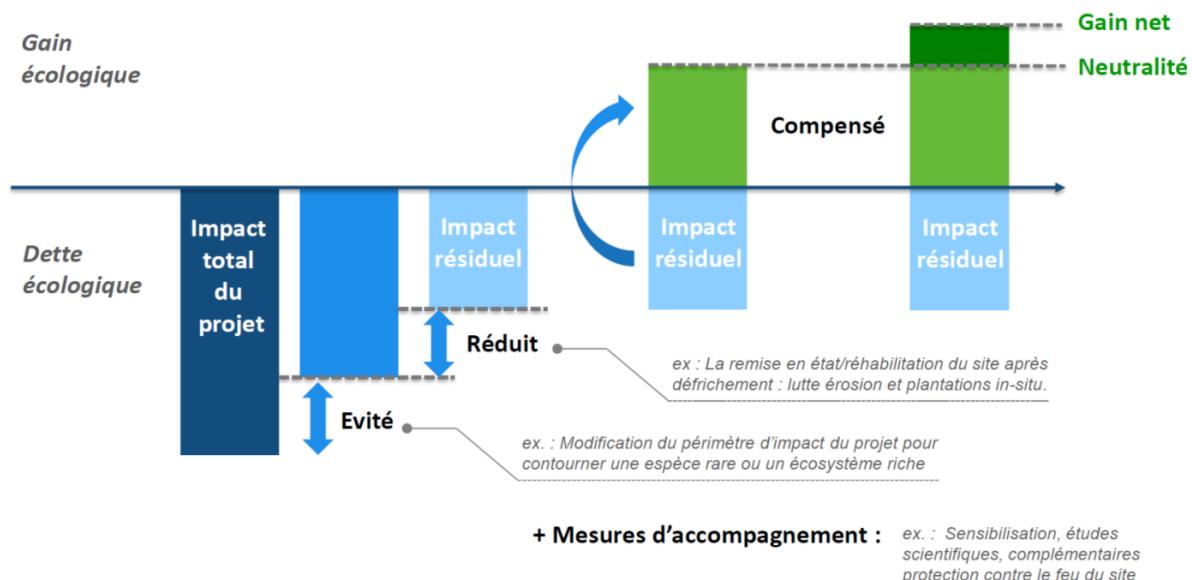
Pour cette phase, on peut retenir que les effets suivants ont été estimés nuls, négligeables, ou suffisamment faibles pour ne pas soulever de problématique environnementale ou nécessiter la mise en place d'un programme de mesures dédiés :

- qualité de l'air ;
- gestion des eaux usées ;
- écosystèmes terrestres et littoraux ;
- qualité de l'eau (milieu marin hors lagune) ;
- flore et faune marines (hors lagune) ;
- gestion des déchets ;
- gestion de la consommation énergétique ;
- atteinte aux paysages ;
- commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ;
- trafic et infrastructures routières.

En revanche, le niveau d'impact potentiel sur la qualité de l'eau de la lagune et conséutivement sur la faune et la flore aquatiques présentes (malgré des écosystèmes très pauvres dans ce plan d'eau), a été considéré comme modéré en raison d'un risque d'eutrophisation<sup>1</sup> en cas de fermeture trop prolongée. Les mesures prévues par les porteurs du projet pour acquérir des données (mesures et analyses d'eau régulières lors de la première année d'exploitation) et définir dès que possible une fréquence de renouvellement des eaux de la lagune permettant d'éviter une eutrophisation (en partenariat avec des experts scientifiques) ont été considérées comme pertinentes pour maîtriser cette source d'impact potentiel.

## PROGRAMME DE MESURES POUR EVITER, REDUIRE, ET COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'élaboration de la séquence ERC de ce projet a notamment été guidée par le cadre conceptuel ci-dessous, recommandé par la province Sud, et par l'utilisation de l'Outil de Calcul de Mesures Compensatoires développé par la Direction de l'Environnement de la province Sud.



Schématiquement, les mesures identifiées sont les suivantes (chacune de ces mesures fait l'objet d'une fiche détaillée dans le rapport principal de l'étude d'impact) :

- Mesure d'évitement (ME1) : suppression des talus en pente douce sur la partie terrestre du merlon, initialement prévus à des fins paysagères, en vue de diminuer la surface de végétation littorale détruite.
- Mesure de réduction (MR1) : replantations de part et d'autre du merlon afin de reconstituer un couvert végétal, de limiter l'érosion de surface, et de contribuer à l'aménagement paysager du site, selon le schéma suivant :
  - côté lagune : haie de palétuviers plantée tout autour du bassin (permettant de reconstituer environ 1 300 m<sup>2</sup> de mangrove) ;

<sup>1</sup> Enrichissement du milieu favorisant entre autres la croissance d'algues et pouvant induire une dégradation de la qualité de l'eau

- côté terrestre : revégétalisation sur une surface d'environ 2 250 m<sup>2</sup> par des espèces déjà présentes sur la zone d'étude et répertoriées lors de l'état initial, ainsi que d'autres espèces adaptées aux conditions littorales et pouvant enrichir la diversité végétale du site ;
  - partie sommitale du merlon aménagée en sentier pédestre autour de la lagune, mettant en valeur le site et fournissant une alternative à la route qui est peu sécurisée pour les piétons ;
  - calendrier de réalisations sur 2 ans avec un suivi sur 5 ans.
- Mesures de compensation (MC), en trois éléments :
- Restauration d'un écosystème littoral autour de résurgences/lagunes d'eau salée, à proximité immédiate de la zone impactée par le projet, dans une zone de foncier provincial fortement dégradée au cours du temps. Il s'agirait de reconstituer un couvert végétal arboré et de restaurer peu à peu une continuité boisée entre les deux mangroves situées de part et d'autre de la pointe de la presqu'île. Deux types d'actions compensatoires sont proposées :
    - MC1 : des opérations de lutte contre le *Pluchea odorata* (espèce envahissante qui forme des buissons denses sur de grandes surfaces) ;
    - MC2 : des plantations d'espèces arbustives et arborescentes adaptées aux différents gradients de salinité du sol.
- La complémentarité de ces mesures contribuera au maintien de la biodiversité, à son enrichissement par la réintroduction d'espèces, endémiques et autochtones, appartenant à des écosystèmes littoraux, et à améliorer l'aspect paysager du site.



- MC3 : Sensibilisation de la jeunesse à la gestion des milieux naturels et la découverte des espèces marines et littorales au travers de projets pédagogiques (écoles primaires et collèges de la commune de La Foa et avoisinantes, lycée agricole de Pouembout), pouvant être complétée par la réalisation de panneaux d'information sur les milieux naturels de la presqu'île de Ouano.

- MC4 : Suivi de l'avifaune (oiseaux) sur le site et les zones restaurées, permettant également d'évaluer la qualité de l'écosystème restauré (les bosquets plantés devraient faciliter, à terme, le retour d'oiseaux préférant un couvert végétal boisé).

Le coût de l'ensemble des mesures proposées pour éviter, réduire, et compenser les effets du projet sur l'environnement a été estimé entre 9,6 et 11,5 millions XPF, échelonné sur une période de 10 ans afin d'assurer une mise en œuvre et un suivi efficace.

## JUSTIFICATION DU PROJET

---

Le site concerné par le projet présente, de par sa configuration et sa localisation, un environnement favorable aux activités sportives et éducatives en plein air, aux activités écotouristiques et à la découverte des milieux naturels, et constituera un point de départ privilégié pour des activités de type randonnées, sports de voile, plongées, surf, etc. A ce titre, le Plan d'Urbanisme Directeur de la commune de La Foa, approuvé le 20-04/2018, classe cette zone en ULT (zones urbaines de loisirs et de tourisme).

Sa réhabilitation et sa valorisation (site dégradé et à l'abandon avant reprise) permettront d'encourager le développement d'activités sportives et touristiques en milieu naturel, d'assurer un bon entretien et une surveillance de la zone, de fournir des opportunités de sensibilisation du grand public aux richesses des zones littorales, ainsi que des opportunités de projets pédagogiques à différents niveaux d'éducation (école, collège, lycée). Ce projet répond à une volonté des collectivités (province Sud et commune de La Foa) de développer la presqu'île de Ouano et d'en accroître l'attractivité en alliant le développement d'activités sportives et la mise en valeur des milieux naturels.

Une grande partie des effets du projet sur l'environnement sont faibles à négligeables selon les cas. Ceux qui ne le sont pas (notamment le défrichement de certaines zones situées sur le pourtour de la lagune) font l'objet d'un programme approfondi de mesures permettant d'éviter une perte écologique nette mais également de revaloriser le site et ses alentours, et d'en restaurer la valeur écologique.



Développement & Expertise  
en Environnement

**ecosophy**  
Consultant Environnement & Ecologie

Octobre 2018

## ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL - RAPPORT PRINCIPAL

# REPRISE D'EXPLOITATION DU OUANO SURF CAMP (LA FOA) ET PROJET D'INSTALLATION D'UNE INFRASTRUCTURE DE TYPE **« CABLE PARK »**



Auteurs :

Contributeurs :

Commanditaire et destinataire :

PACKRIDE SARL  
BP 7537, 98 801 Nouméa Cedex  
Nouvelle-Calédonie



Référence commande :

2016-071b/2018-089

## **Equipe de travail**

La présente étude d'impact a été pilotée par la société DEXEN. Les travaux d'expertise dont les résultats sont présentés ci-après intègrent les contributions des sociétés DEXEN, BOTA ENVIRONNEMENT (expertises floristiques et myrmécologiques initiales), ECOSOPHY (approfondissement des expertises floristiques et déclinaison de la séquence Eviter-Réduire-Compenser) et AEL (expertises physico-chimiques eaux et sédiments).



**ecosophy**

**Bota**  
environnement



## **Responsabilité et utilisation du document**

Le présent document a été établi sur la base des informations fournies à DEXEN et à ses collaborateurs, des observations et données collectées et/ou disponibles, et de la réglementation en vigueur. La société DEXEN ne pourra être tenu responsable si les informations qui lui ont été communiquées devaient s'avérer incomplètes ou erronées.

Le commanditaire de l'étude utilisera les éléments présentés dans le présent document intégralement ou, à défaut, de manière objective. DEXEN ne pourra être tenu responsable d'une utilisation de ce document en dehors de la destination initiale de la prestation.

Les avis et recommandations formulés par DEXEN et ses collaborateurs dans le cadre des prestations qui lui sont confiées ont une vocation de conseil et d'aide à la décision, leur responsabilité ne peut donc en aucun cas se substituer à celle du décideur ou du promoteur du projet.

## **Confidentialité**

Ce document, ainsi que ses annexes, seront la propriété de la société Packride à compter du règlement intégral des prestations ayant permis sa rédaction. Toute diffusion ou reproduction par la société Packride, qu'elle soit intégrale ou partielle, à titre gratuit ou non, ne pourra se faire sans autorisation préalable écrite de la société DEXEN.

Ce document pourra être cité ainsi :

*Guillemot N, Gaillard T (2018) Etude d'impact environnemental - Projet d'aménagement et d'installation d'infrastructures de type « cable park » sur le site lagunaire de Ouano Surf Camp (Commune de La Foa, Nouvelle-Calédonie). Rapport d'étude, 100p.*

Illustrations de couverture : Google Earth® (haut), DEXEN (bas).

Sauf mention contraire, toutes les photographies présentées dans ce document sont la propriété de DEXEN.

## TABLE DES MATIERES

<b>I</b>	<b>Introduction et contexte réglementaire .....</b>	<b>7</b>
<b>II</b>	<b>Description détaillée du projet .....</b>	<b>9</b>
II.1	Dénomination et renseignements concernant le déclarant.....	9
II.2	Localisation, situation foncière et abords du site.....	9
II.3	Infrastructures et équipements.....	12
II.3.1	<i>Infrastructures initialement présentes et rénovation.....</i>	12
II.3.2	<i>Nouvelles infrastructures prévues .....</i>	15
II.3.3	<i>Fonctionnement général et activités .....</i>	18
<b>III</b>	<b>Etat initial des milieux naturels et humains .....</b>	<b>20</b>
III.1	Composante physique .....	20
III.1.1	<i>Géomorphologie et topographie locale.....</i>	20
III.1.2	<i>Géologie.....</i>	21
III.1.3	<i>Contexte hydrologique .....</i>	22
III.1.4	<i>Climatologie.....</i>	22
III.1.5	<i>Bathymétrie, courantologie locale, marées .....</i>	23
III.1.6	<i>Caractérisation physico-chimique détaillée de la lagune .....</i>	25
III.2	Composante biologique marine.....	31
III.2.1	<i>Zonage des milieux aquatiques marins locaux.....</i>	31
III.2.2	<i>Protocole pour la mise en œuvre des inventaires biologiques in situ.....</i>	32
III.2.3	<i>Platier bordant la plage et le site d'accueil .....</i>	32
III.2.4	<i>Lagune centrale .....</i>	34
III.3	Composante biologique terrestre et littorale.....	37
III.3.1	<i>Zonage et types d'expertise.....</i>	37
III.3.2	<i>Site d'accueil et abords directs .....</i>	38
III.3.3	<i>Zones d'aménagement prévue autour de la lagune.....</i>	41
III.4	Composante humaine.....	51
III.5	Analyse des méthodes utilisées pour l'état initial environnemental .....	51
<b>IV</b>	<b>Effets environnementaux du projet .....</b>	<b>53</b>
IV.1	Méthodes d'analyse des effets du projet sur l'environnement .....	53

IV.2	Evaluation des impacts temporaires liés aux travaux d'aménagement et mesures associées .....	54
IV.2.1	<i>Qualité de l'air</i> .....	54
IV.2.2	<i>Qualité des eaux</i> .....	54
IV.2.3	<i>Flore, faune, écosystèmes</i> .....	55
IV.2.4	<i>Gestion des déchets</i> .....	57
IV.2.5	<i>Paysage</i> .....	57
IV.2.6	<i>Commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses)</i> .....	57
IV.2.7	<i>Trafic et infrastructures routières</i> .....	57
IV.3	Evaluation des impacts permanents liés au fonctionnement du site et mesures associées	58
IV.3.1	<i>Qualité de l'air</i> .....	58
IV.3.2	<i>Qualité des eaux</i> .....	58
IV.3.3	<i>Flore, faune, écosystèmes</i> .....	59
IV.3.4	<i>Gestion des déchets</i> .....	60
IV.3.5	<i>Gestion de la consommation énergétique</i> .....	61
IV.3.6	<i>Paysage</i> .....	61
IV.3.7	<i>Commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses)</i> .....	61
IV.3.8	<i>Trafic et infrastructures routières</i> .....	61
IV.4	Bilan des impacts notables du projet .....	62
<b>V</b>	<b>SEQUENCE ERC : MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>63</b>
V.1	Mesures d'évitement (ME) .....	63
V.2	Mesures de réduction (MR) .....	65
V.3	Mesures de compensation (MC) .....	69
V.3.1	<i>Outil de calcul de mesures compensatoires (OCMC - version 7.4)</i> .....	69
V.3.2	<i>Principes fondamentaux de la compensation</i> .....	71
V.3.3	<i>Principe du "deux tiers, un tiers"</i> .....	72
V.3.4	<i>Mesures compensatoires proposées et démarche</i> .....	72
V.4	Conclusion sur la séquence ERC .....	84
V.4.1	<i>Bilan écologique des mesures proposées</i> .....	84
V.4.2	<i>Bilan financier des mesures proposées</i> .....	85
V.4.3	<i>La séquence ERC : prise en compte des lignes directrices essentielles</i> .....	85
<b>VI</b>	<b>Justification des choix du projet .....</b>	<b>86</b>

<b>VII Annexes .....</b>	<b>87</b>
VII.1 ANNEXE 1 - Kbis de la SARL Packride .....	88
VII.2 ANNEXE 2 - Extrait de plan cadastral .....	89
VII.3 ANNEXE 3 - Vue générale de la Zone Côtière Ouest (zone de bien UNESCO et zones tampon terrestres et marines).....	90
VII.4 ANNEXE 4 - Positionnement des infrastructures et plan topographique du site avant reprise d'exploitation et aménagements .....	91
VII.5 ANNEXE 5 - Plans des principales infrastructures avant reprise d'exploitation et aménagements .....	93

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### Liste des figures

Figure 1 : Localisation générale du site concerné par la présente étude d'impact. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.....	11
Figure 2 : Situation du site en regard des zones inscrites au Patrimoine Mondial de l'UNESCO : rouge - zone de bien ; bleu - zone tampon marine ; orange - zone tampon terrestre. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.....	12
Figure 3 : Extrait du plan d'aménagement et d'implantation des infrastructures de type <i>cable park</i> sur la lagune et vue 3D indicative depuis le Nord (source : Packride).....	16
Figure 4 : Vue générale (image satellitaire) du site d'étude et de ses environs immédiats. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.....	21
Figure 5 : Contexte géologique de la zone d'étude. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.	22
Figure 6 : Rose des vents horaires moyennés sur 10 minutes, au Phare Amédée en 2014 (mesure à 10 m). Source : Bulletin climatique annuel 2014, Météo France NC.	23
Figure 7 : Extrait de la carte marine incluant la zone d'étude. Source : SHOM.....	24
Figure 8 : Buse unique traversant la route et permettant les échanges entre la lagune et le lagon, A - ouverture coté lagon (marée haute), B - ouverture côté lagon (marée basse), C - ouverture côté lagune, D - vue générale côté lagune.....	25
Figure 9 : Localisation des stations d'échantillonnage réalisées pour les analyses physico-chimiques (eau et sédiments). Source fond de carte : Gouvernement de la NC, Georep 2016.....	26
Figure 10 : Environs directs de la rive Nord de la lagune à proximité de la station de mesure physico-chimique ST02 (source: Google Earth® 2016), et limite Sud de la concession adjacente exploitée comme port à sec et parking (les activités exactes pratiquées sur cette concession n'ont pas été détaillées ici).....	31
Figure 11 : Vue générale de la façade littorale située à l'Ouest du site d'accueil. Source fond de carte : Gouvernement de la NC, Georep 2016.....	33
Figure 12 : Herbier diffus et patchs algaux présents de façon hétérogène sur le platier sablo-vaseux au droit du site d'accueil et de la plage. Source : Virly 2005.	34
Figure 13 : Vues de la lagune intérieure depuis différents angles (marée montante).	35
Figure 14 : Vue panoramique de la partie Sud-Est de la lagune (marée basse).	36
Figure 15 : A- fond sablo-vaseux homogène et non colonisé, présent sur l'ensemble de la lagune, B - fortes densités de mollusques gastéropodes de la famille des Turritellidae, notamment dans la moitié Sud-Est de la lagune.....	36
Figure 16 : A : Poissons relégués ( <i>Terapon Jabua</i> ) et crabe sur fond vaseux de la lagune ; B : <i>Terapon Jabua</i> (Fishbase®).	37
Figure 17 : Zone sous impact potentiel des aménagements projetés, considérée pour l'étude approfondie des milieux biologiques terrestres.	38
Figure 18 : A : platier sablo-vaseux et mangrove éparses sur la partie Sud de la plage bordant le site d'accueil ; B : mangrove éparses au niveau de l'entrée du site, se prolongeant vers l'Ouest en un cordon de mangrove plus dense ; C : platier sablo-vaseux au droit du site d'accueil (présentant des patchs d'herbier épars, cf. Figure 12) ; D : plage au droit du site	

d'accueil, aboutissant au Nord à une petite zone de mangrove clairsemée. Ces clichés ont été pris à marée basse (platier découvert). ..	40
Figure 19 : Position des appâts déployés dans le cadre de l'inventaire myrmécologue.....	43
Figure 20 : 1- Observation des espèces de fourmis présentes sur l'appât ; 2- prélèvement. Crédit photographique : Bota Environnement.....	43
Figure 21 : Cartographie des formations végétales à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement .....	46
Figure 22 : Cartographie des occurrences d'espèces exotiques envahissantes à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement.....	47
Figure 23 : Planches photographiques illustrant les principales formations végétales observées (A à D) et deux espèces envahissantes (E, F) recensées à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement. Crédits : Bota Environnement.....	48
Figure 24 : A - <i>Sesuvium portulacastrum</i> ; B - <i>Excoecaria agallocha</i> ; C - <i>Atriplex jubata</i> . Crédits : Bota Environnement.....	49
Figure 25 : Principales caractéristiques bioécologiques des deux espèces de fourmis observées sur la zone d'étude. Source : Bota Environnement.....	50
Figure 26 : Principe et démarche de la séquence ERC (Source : DENV - province Sud).....	63
Figure 27 : Résultats du calcul des surfaces à compenser issus de l'Ocmc.....	71
Figure 28. Schéma de principe du 2/3 - 1/3 (Source : DENV - province Sud) .....	72
Figure 29. Cadastre sur la presqu'île de Ouano (source : DITTT). .....	73
Figure 30. Gradient terre-mer de la végétation sur la zone en projet (source : Ecosophy).....	73
Figure 31. Zone proposée dans le cadre des mesures compensatoires, présentant un profil végétal identique à la zone en projet et fortement dégradée par l'envahissement du <i>Pluchea odorata</i> (source : Ecosophy).....	74
Figure 32. Proposition de site pour la mise en place des mesures compensatoires (source : Ecosophy). .....	75

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Renseignements concernant le déclarant, Packride SARL.....	9
Tableau 2 : Récapitulatif des résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons d'eau (deux stations d'échantillonnage ST01 et ST02).....	28
Tableau 3 : Récapitulatif des résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons de sédiments (deux stations d'échantillonnage ST01 et ST02) .....	29
Tableau 4 : Coefficient d'abondance-dominance de Braün-Blanquet. ....	41
Tableau 5 : Liste détaillée des espèces végétales observées sur la zone d'étude et indice d'abondance (Braün-Blanquet) par type de formation végétale. Statut : E = Endémique, A = Autochtone, I = Introduite ; UICN Liste Rouge : LC = Least Concern ; EEE Hequet et al. 2009 : Espèces listées comme envahissantes dans la publication correspondante.....	45
Tableau 6 : Détail des impacts négatifs significatifs et considérés comme devant faire l'objet d'un programme de mesures dédié, et codification utilisée dans la séquence ERC (partie V) .....	62

Tableau 7 : Paramètres renseignés dans l'OCMC pour la formation à <i>Avicennia marina</i> (Milieu 1)....	69
Tableau 8 : Paramètres renseignés dans l'OCMC pour la formation littorale d'arrière-mangrove (Milieu 2).....	70
Tableau 9 : Récapitulatif des coûts estimés par type de mesures et par année (en millions XPF).....	85
Tableau 10 : Les lignes directrices essentielles du document cadre-méthodologique ERC de la province Sud et les orientations prises pour ce projet.....	85

## I Introduction et contexte réglementaire

La présente étude d'impact s'inscrit dans le cadre de la reprise d'exploitation de l'ancien site d'hébergement et de restauration « Safari Surf Camp » situé à Ouano (commune de La Foa). Ce projet de reprise, porté par la société Packride SARL, prévoit une rénovation de la partie terrestre du site et un développement des activités de loisirs *via* l'installation d'un *cable park* sur la lagune intérieure jouxtant le site (pratique du ski nautique ou du *wakeboard* tracté par câble).

Les aménagements qui seront réalisés sur le site initial d'hébergement/restauration correspondent à des enjeux environnementaux limités (nettoyage, restructuration et rénovation des infrastructures en place, et démolissage/évacuation de certains équipements vétustes). Ces derniers relèvent donc du domaine de la notice d'impact environnementale. Toutefois, le périmètre d'aménagement de la lagune pour la mise en place d'un *cable park* comprend des zones de mangroves et le projet relève donc, au titre du code de l'Environnement de la province Sud :

- de l'Article 130-3 : « sont soumis à étude d'impact tout programme ou projet de travaux, d'installations, d'ouvrages ou d'aménagements dont la réalisation est susceptible d'avoir un impact significatif sur un écosystème d'intérêt patrimonial » ;
- de l'Article 233-1 : « les programmes ou projets de travaux, d'installations, d'ouvrages ou d'aménagements situés en dehors du périmètre d'un écosystème d'intérêt patrimonial sont soumis à autorisation s'ils sont susceptibles d'avoir un impact significatif sur un ou plusieurs écosystèmes d'intérêt patrimonial compte-tenu de la distance, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, et de la nature et de l'importance du programme ou du projet » ;
- de l'Article 233-2 : « tout programme ou projet de travaux, d'installations, d'ouvrages ou d'aménagements dont la réalisation est susceptible d'avoir un impact environnemental sur un écosystème d'intérêt patrimonial fait l'objet d'une étude d'impact ».

La présente étude d'impact traitera donc de façon détaillée de cette partie du projet (installation d'un *cable park* sur la lagune et ses berges), tout en mentionnant de manière plus générale les autres aménagements réalisés sur le site d'accueil et les enjeux associés.

Il convient de noter que, sur ce dernier point, les modalités de fonctionnement du site d'accueil restant similaires à celles pratiquées par les précédents exploitants (zone de loisirs et d'hébergement de type camping), un certain nombre d'informations techniques et matérielles restent donc inchangées depuis la précédente notice d'impact (Virly 2005). Elles sont toutefois intégralement rappelées dans ce document, et compléter dès lors que des modifications de l'existant sont envisagées par les nouveaux exploitants.

Conformément à l'Article 130-4 relatif à la réalisation d'études d'impact, le présent document est structuré de manière à présenter successivement :

- une description détaillée du projet et des raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, parmi les partis envisagés qui font l'objet d'une description, le projet présenté a été retenu (Parties II et VI) ;
- une analyse de l'état initial du site et de son environnement, portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, affectés par les aménagements ou ouvrages (Partie III) ;
- une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et

du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses, poussières) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publiques (Partie IV) ;

- une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation (Partie III et IV) ;
- les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes (Partie V) ;
- un résumé non technique, afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude (fourni dans un document séparé).

## II Description détaillée du projet

### II.1 Dénomination et renseignements concernant le déclarant

La présente étude d'impact environnementale a été réalisée à la demande de la SARL Packride, dont le siège social se situe à la Presqu'île de Ouano, 98880 La Foa, Nouvelle-Calédonie. Cette société est inscrite au RIDET au numéro 1 328 251. Les gérants sont Messieurs Patrick GARDEY et Jérémy DELESSERT.

Le Tableau 1 présente les renseignements administratifs relatifs à la SARL Packride et à sa gérance. L'Annexe 1 fournit l'extrait du KBis de cette société.

Tableau 1 : Renseignements concernant le déclarant, Packride SARL.

SOCIETE	Raison sociale	Packride
	Enseigne	Caledonian Wake Park - CWP
	RIDET	1 328 251
	Forme juridique	SARL
	N° registre du commerce	RCS Nouméa 2016 B 1 328 251 (2016 B 573)
	Adresse	Presqu'île de Ouano, 98880 La Foa, Nouvelle-Calédonie
GERANCE	Téléphone	+687 90 91 60 +687 94 01 10
	Noms des gérants	Patrick GARDEY Jérémy DELESSERT
	Nationalité	Française
	Responsables exploitants	Patrick GARDEY & Jérémy DELESSERT

### II.2 Localisation, situation foncière et abords du site

Le site du projet, objet de la présente étude, se situe en bord de mer, à l'extrême Nord-Ouest de la presqu'île de Ouano, dans la Baie de Chambeyron (Figure 1).

L'accès terrestre se fait depuis la RT1, via la RM8 menant jusqu'à l'entrée du site.

Au niveau cadastral, le site dont l'exploitation est reprise par la SARL Packride correspond à la parcelle 5858-334518 du lot 54, qui jouxte la parcelle 5858-344281 au Nord (cf. Annexe 2). Située en limite du Domaine Public Maritime, cette parcelle est donc limitée à l'Ouest par la plage de Ouano, et à l'Est par une lagune intérieure. Selon une orientation approximative Sud-Est / Nord-Ouest, la parcelle concernée présente une longueur d'environ 600 m, pour une largeur moyenne de 50 m.

La plage située au droit de la parcelle et le platier sablo-vaseux qui la prolonge sont compris, depuis la laisse des plus hautes eaux jusqu'au récif barrière et entre les deux balises les plus proches du littoral, dans la réserve spéciale marine de Ouano (commune de La Foa), établie par la délibération n° 02-2004/APS du 31 mars 2004.

Par ailleurs, les zones marines adjacentes à la parcelle exploitée font partie des biens inscrits au Patrimoine Mondiale de l'UNESCO, laissant la place à partir du Sud de la presqu'île de Ouano à une zone tampon marine. La parcelle en elle-même, la lagune intérieure, et l'ensemble des terres

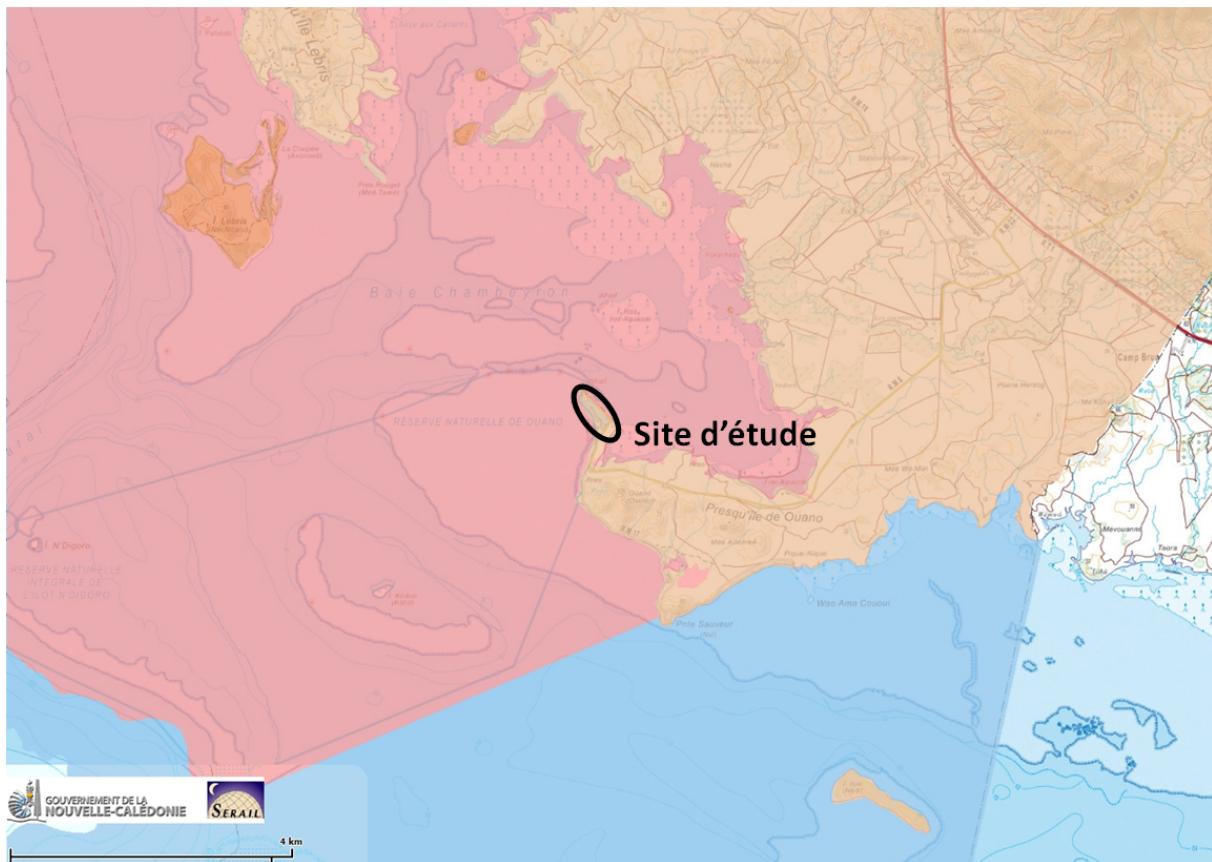
environnantes font partie d'une zone tampon terrestre de l'UNESCO (Figure 2). L'entité de gestion patrimoniale dans laquelle s'inscrit le site est la Zone Côtière Ouest (ZCO, cf. Annexe 3).

La presqu'île de Ouano, incluant le site du projet, est classé au Plan d'Urbanisme Directeur (PUD) en zone ULT : zone urbaine de loisirs et de tourisme, ouverte à des constructions d'intérêt public, aux équipements légers collectifs pour les loisirs ou le sport, ainsi qu'aux constructions touristiques légères. Pour rappel, le reste du littoral de La Foa est classé en zone « NDli » : zone naturelle protégée (littoral), ne pouvant recevoir que les constructions d'intérêt public ou les aménagements y facilitant l'accès. L'environnement humain et les activités présentes aux alentours de la parcelle exploitée sont plus spécifiquement détaillés en partie III (milieu humain).

Réglementairement, le projet traité dans cette étude relève, concernant les obligations spécifiquement environnementales, de la Direction de l'Environnement de la Province Sud (Code de l'Environnement de la province Sud), de par sa situation en zone d'intérêt patrimonial (zone tampon terrestre, et proximité immédiate d'une zone de bien sur le milieu marin environnant). L'étude environnementale pourra également intéresser les autres composantes réglementaires du projet, notamment s'agissant d'une occupation du Domaine Public Maritime Provincial (Direction du Foncier et de l'Aménagement de la province Sud), de par la localisation de la parcelle exploitée et le projet de valorisation de la lagune adjacente.



Figure 1 : Localisation générale du site concerné par la présente étude d'impact. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.



**Figure 2 : Situation du site en regard des zones inscrites au Patrimoine Mondial de l'UNESCO : rouge - zone de bien ; bleu - zone tampon marine ; orange - zone tampon terrestre. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.**

## II.3 Infrastructures et équipements

### II.3.1 Infrastructures initialement présentes et rénovation

#### II.3.1.1 Bâtiments d'habitations, de loisirs ou de restauration

Les bâtiments et infrastructures initialement présents sont composés de :

- un faré restaurant de 122 m<sup>2</sup> ;
- un logement du gérant de 65 m<sup>2</sup> ;
- une salle de jeux/logement du personnel de 72 m<sup>2</sup> ;
- un garage de 32 m<sup>2</sup> ;
- un bloc sanitaire de 73 m<sup>2</sup> (zone homme : 1 WC, 2 urinoirs, 3 douches, 3 lavabos ; zone femme : 3 WC, 3 douches, 3 lavabos ; zone accessible handicapés : 1 lavabo, 1 WC, 1 douche ; laverie ; espace de stockage ; espace vaisselle avec 2 évier) ;
- un bâtiment restaurant/bar/remise sèche de 122 m<sup>2</sup> ;
- un grand faré ouvert avec coin bar, de 95 m<sup>2</sup>, accompagné d'une réserve close faisant la liaison avec le bâtiment de restauration principal ;
- 7 farés de type pique-nique en zone camping (initialement 9 dont 2 fortement dégradés) ;
- 5 bungalows (1 x 24 m<sup>2</sup>, 1 x 23 m<sup>2</sup>, 3 x 26 m<sup>2</sup>) avec deck de 9 m<sup>2</sup> ;

- une piscine de 52 m<sup>2</sup> entourée d'un deck de 200 m<sup>2</sup> ;
- 2 containers de stockage de 30 m<sup>2</sup>.

Une piste en terre traverse l'ensemble du site depuis l'entrée de l'actuel camping jusqu'à sa partie Nord, distribuant l'accès aux différents bâtiments.

La carte de répartition initiale des principales infrastructures du site, de la topographie de la partie terrestre d'une part et de la topographie de la lagune et de ses abords d'autre part sont fournis en Annexe 4.

L'annexe 5 présente de manière indicative les plans des principaux bâtiments, tels qu'initialement présentés par les précédents exploitants ou, lorsque disponibles, tels que recensés dans le cadre de l'audit du site réalisé en 2015 (Bureau d'étude DBI).

Cet audit a recommandé entre autres le démantèlement du bâtiment de restauration, qui sera effectué par la Direction de l'Equipement de la province Sud, ainsi que les deux farés de pique-nique en mauvais état. Aucun autre bâtiment ne sera détruit.

En revanche, seront rénovés pour cause de vétusté ou à des fins d'amélioration : le bloc sanitaire (réfection de la toiture), la piscine (notamment le deck l'entourant), et le grand faré central (toiture traditionnelle en paille). Par ailleurs, la réserve et la zone de bar intégrées au faré principal seront utilisées pour les activités de buvette et restauration rapide (type snack).

### II.3.1.2 Réseaux, assainissement et gestion des eaux

#### Alimentation électrique

L'alimentation électrique du site est assurée par le réseau Enercal, auquel sont raccordées les différentes installations. L'audit technique du site réalisé en 2015 (DBI) stipule que la structure du réseau électrique au sein du site est inconnue et n'a pas été réalisée lors de l'audit.

#### Réseau d'eau potable

L'adduction en eau potable est assurée par le réseau collectif. Actuellement toutes les installations sont desservies en eau potable.

#### Production d'eau chaude

Un chauffe-eau solaire d'une capacité de 600 litres alimente le bloc sanitaire, et chaque bungalow est muni d'un chauffe-eau électrique d'une capacité de 100 litres.

#### Stockage de combustible

Aucune réserve et aucun stockage de combustible n'est prévu sur le site, l'ensemble des installations fonctionnant exclusivement par alimentation électrique (y compris les futures installations de *cable park*, cf. ci-dessous).

#### Assainissement

Selon l'audit réalisé en 2015 (DBI), le réseau d'assainissement regroupant les eaux usées (domestiques et vannes) comportait initialement deux types de traitement :

- un système de traitement autonome (type fosse septique), concernant uniquement les bungalows n° 1, 2 et 3 (situé à l'arrière du bungalow n°2) ;

- une station d'épuration occupant environ 60 m<sup>2</sup>, comprenant deux décanteurs et une zone d'épandage. Elle recueillait, via deux fosses et postes de relevage, l'ensemble des eaux usées du site (sauf bungalows susmentionnés). Cette station de traitement, située à l'entrée du site, était prévue pour environ 130 équivalents habitants.

L'eau traitée en sortie de station d'épuration était canalisée sous terre, avec un exutoire situé à l'extrême Sud de la plage (il n'est plus visible car enfoui dans le sable au fur et à mesure des marées et des remaniements du substrat sablo-vaseux de bord de mer).

L'audit mentionne que le système de la station d'épuration était surdimensionné et ne pouvait en conséquence fonctionner correctement. Il mentionne également que le système de traitement était hors d'usage, que son emplacement était peu judicieux, et qu'il apparaissait préférable de le remplacer par des systèmes autonomes et mieux dimensionnés.

Au moment de la réalisation de la présente étude, les gérants avaient déjà procédé au démantèlement de cette ancienne station d'épuration et à l'installation d'une station d'épuration neuve et homologuée. Cette nouvelle station présente une capacité de 50 équivalents habitants. Elle est positionnée au même endroit que la précédente et la sortie d'eau claire traitée a été raccordée à l'ancienne canalisation d'évacuation.

### Gestion des eaux pluviales

Selon l'audit réalisé en 2015 (DBI), il n'existe pas de réseau pour la gestion des eaux pluviales sur le site et ses abords, en conséquence aucun bâtiment n'est connecté sur un quelconque réseau de collecte des eaux pluviales.

Il est également mentionné que le PUD de la commune de la Foa impose depuis peu la gestion des eaux pluviales sur cette zone, et que le service de l'urbanisme de la commune a indiqué que ce point serait analysé selon la date de dépôt d'un futur permis de construire. Le présent projet prévoit donc de prendre en compte cette nécessité d'aménagement et s'engage à mettre en place, dès que clarifié avec la municipalité, les éventuels aménagements nécessaires à une bonne gestion des eaux pluviales au niveau des infrastructures du site d'accueil.

Il convient toutefois de noter que les infrastructures initialement présentes sur le site d'accueil sont légères, de faible surface de toiture, et que les sols en dehors du chemin d'entrée sont des sols naturels végétalisés et plantés. Le terrain présente par ailleurs une pente très faible vers la zone de plage, l'ensemble assurant un écoulement non-érosif et un drainage naturel des eaux en cas de pluie. La future gestion des eaux pluviales relative à l'aménagement de la lagune pour la mise en place du *cable park* est traitée ci-après dans la partie concernant les nouvelles infrastructures prévues.

#### II.3.1.3 Gestion des déchets

Plusieurs poubelles sont installées sur le site et au sein des différents bâtiments, permettant de collecter l'ensemble des déchets issus du fonctionnement du site et/ou de la présence des visiteurs. Tous les déchets seront regroupés régulièrement en vue d'être pris en charge par les ramassages publics selon les conditions en vigueur sur la commune de La Foa. Autant que possible selon les possibilités offertes dans cette commune, le tri sélectif des déchets sera mis en place sur le site (cf. détails dans les sections de la partie IV relatives aux déchets).

## II.3.2 Nouvelles infrastructures prévues

Excepté les éventuelles destructions et/ou rénovation de bâtiments et infrastructures vétustes mentionnées ci-dessus, aucun nouvel aménagement significatif ou nouvelle construction n'est prévu sur le site d'accueil. En conséquence, les nouveaux aménagements que la société Packride projette de réaliser correspondent uniquement à la mise en place des infrastructures destinées à la pratique de sports de glisse tractés par câble sur la lagune.

Le projet proposé de *cable park* comporte deux principales zones pour la pratique des sports de glisse tractés :

- Sur la partie Sud-Est de la lagune, une zone de câble simple d'une longueur de 115 m (2 pylônes, déplacements linéaires en aller-retour) ; cette zone sera dédiée aux débutants et aux enfants ; un radeau flottant (quelques m<sup>2</sup>) sera situé à l'extrême Sud-Ouest de cette zone pour permettre le démarrage des utilisateurs ;
- sur la partie centrale et Nord-Ouest de la lagune, une plus grande zone comportant une boucle d'environ 620 m de parcours au total (5 pylônes) ; une plateforme de démarrage de taille similaire (de type radeau ou deck surélevé) sera également installée sur la rive au niveau du pylône M5 (cf. figure ci-dessous).

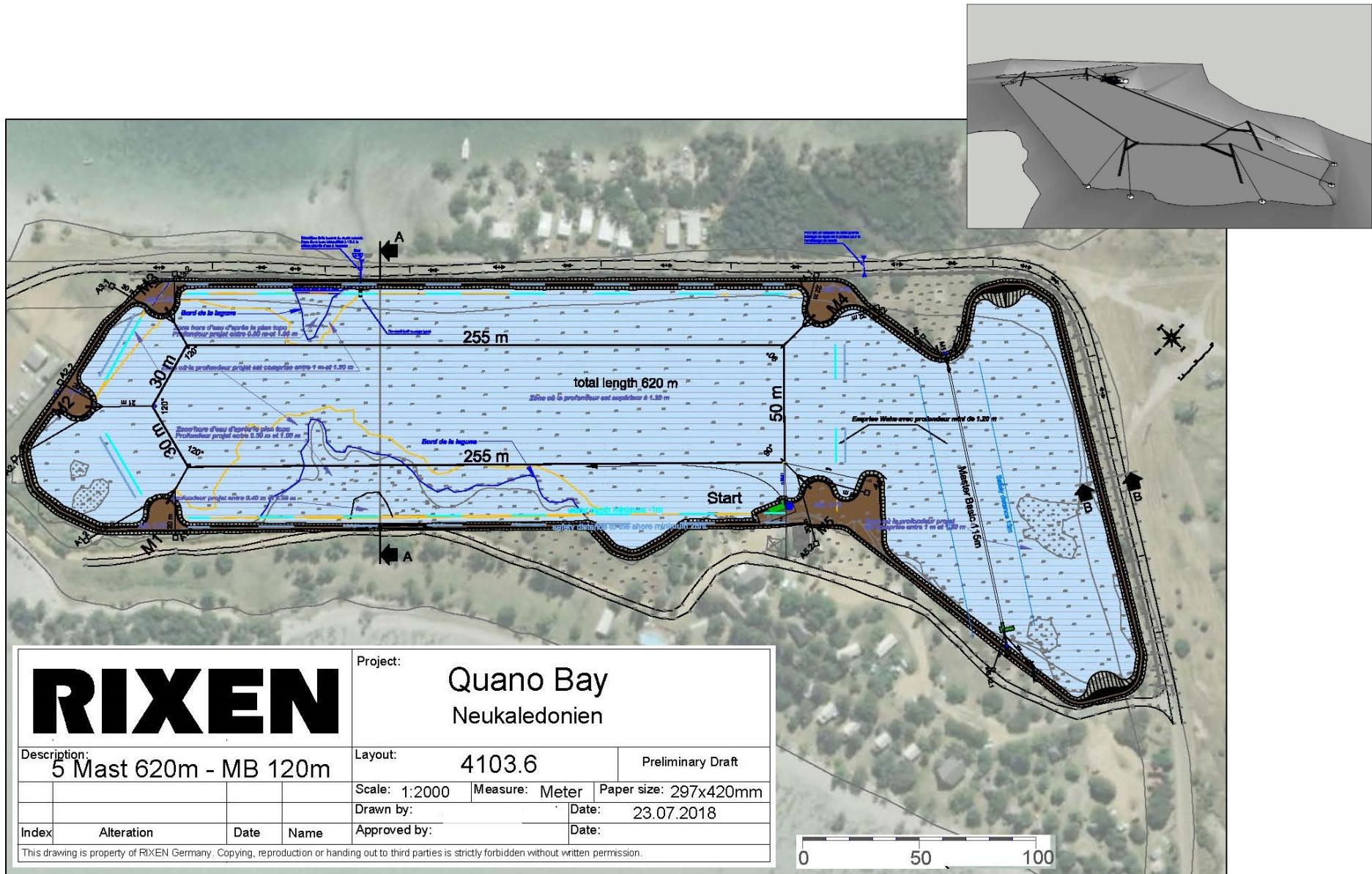
La Figure 3 présente la configuration générale du projet de *cable park* sur la lagune tel qu'initialement modélisé par le constructeur RIXEN, ainsi qu'une illustration indicative des infrastructures.

L'aménagement du *cable park* dans son ensemble peut être décomposé en deux éléments : la fourniture et la pose des infrastructures nécessaires à la pratique des sports tractés (pylônes et câbles) d'une part, et l'aménagement de la lagune afin que celle-ci puisse accueillir les infrastructures envisagées et permette la pratique de sports tractés dans le respect des normes de sécurité requises d'autre part.

### II.3.2.1 Infrastructures pour la pratique des sports tractés

L'ensemble des infrastructures nécessaires seront fournies par la société RIXEN Cableways. Selon les informations fournies par Packride, RIXEN est une société intervenant depuis plus de 50 ans dans le design et la fourniture d'infrastructures de *cable park*, elle présente un savoir-faire et une expertise approfondie dans ce domaine ([www.rixen-cableways.com](http://www.rixen-cableways.com)), ayant installé plus de 260 infrastructures similaires dans 45 pays différents.

Les pylônes utilisés sont des installations légères et amovibles, constitués d'une structure principale en métal portant une poulie dirigeant le câble. Le pylône est uniquement posé sur le sol ou le fond, et sa stabilité est assurée par deux points d'ancrage déportés et situés sur la berge. Ces points d'ancrage sont constitués de blocs de bétons et reliés au pylône par des câbles de longueur variable selon la configuration de la berge et la position du pylône (de 20 à 40 m pour la boucle, de 10 à 15 m pour le câble simple). Les infrastructures associées au système de câble en lui-même sont relativement légères, non destructrices en dehors du point précis où repose le pylône ou le bloc de béton, et leur pose ne nécessitera donc pas d'intervention lourde une fois les berges aménagées (cf. ci-dessous).



**Figure 3 : Extrait du plan d'aménagement et d'implantation des infrastructures de type *cable park* sur la lagune et vue 3D indicative depuis le Nord (source : Packride).**

Pour les deux zones, le câble est mis en mouvement à l'aide d'un moteur électrique dédié, positionné en haut du pylône de départ et d'une puissance de 46 kW. Il sera raccordé au réseau électrique Enercal alimentant le site, *via* un transformateur 400 V sous la responsabilité de l'exploitant du site (transformateur déjà mis en place par les exploitants précédents). Le mécanisme de mise en mouvement du câble nécessitera l'installation à terre de divers équipements électriques légers, à proximité du moteur et de la zone de démarrage (armoire électrique dédiée, coupe-circuit, tableau de commande).

Les porteurs de projet envisagent à plus long terme la possibilité de construire un deck ou une dalle au sol d'une superficie d'environ 100 m<sup>2</sup>, qui serait située légèrement en retrait de la zone de départ et du merlon, et permettrait d'accueillir un espace d'observation, de buvette, et de vestiaires éventuels.

Aucun nouvel éclairage n'est prévu sur la zone de *cable park* (qui n'opérera pas de nuit) et plus généralement autour de la lagune.

### II.3.2.2 Aménagement de la lagune

La principale source d'aménagement de la lagune proviendra de la nécessité de disposer des conditions de sécurité d'utilisation nécessaires à l'exploitation des installations de *cable park*. Deux critères fondamentaux interviennent à ce sujet :

- la distance minimale de dégagement requise de part et d'autre de la ligne de parcours du câble, fixée à 13 m par le constructeur RIXEN ;
- la profondeur d'eau dans les zones où les utilisateurs vont évoluer en sport tracté, fixée à 1 m minimum par RIXEN, et souhaitée par les porteurs du projet entre 1 m et 1,2 m lorsque la topographie naturelle le permet.

Certaines parties de la lagune ne répondent pas à l'heure actuelle à ces cotes horizontales et verticales. Leur obtention nécessitera, étant donné la configuration du plan d'eau et du projet de tracé des câbles tracteurs, un certain nombre d'aménagements ayant fait l'objet d'études techniques et de plans commandités par la société Packride auprès de bureaux d'étude spécialisés. Les notes techniques et plans élaborés par ces bureaux d'étude alimenteront par ailleurs le dossier d'évaluation du projet et seront fournis par Packride conjointement au présent rapport, ils ne sont donc pas repris ici *in extenso*. Sur la base du plan d'aménagement définitif (Figure 3) et des détails techniques d'implantation des infrastructures transmis par Packride, les points suivants doivent être pris en compte dans le cadre de l'étude d'impact :

- 1- Le remplacement de la buse en béton actuelle (vétuste, endommagée, et pentée en sens inverse des écoulements souhaités) assurant les échanges d'eau entre la lagune et les eaux de la baie. La buse sera munie d'une vanne type guillotine (fermée par défaut), d'un dispositif de « trop plein » afin d'éviter tout risque de débordement, et d'une pompe de relevage permettant le remplissage du bassin. L'objectif est de pouvoir maîtriser le niveau d'eau au sein de la lagune, de le maintenir suffisamment haut pour assurer la profondeur voulue, et de permettre des renouvellements d'eau à la demande (cf. partie IV concernant la fréquence envisagée des renouvellements d'eau).
- 2- La réalisation d'un merlon sur le pourtour de la lagune, le long des berges existantes ou *a minima* à la distance de sécurité du câble, dont le dimensionnement vertical devra autoriser un niveau d'eau compatible avec la profondeur minimale souhaitée. Le merlon sera nivelé à la cote +1,75 NGNC et présentera une bande plane de 1,20 m de large en haut de crête. Selon les plans fournis, la hauteur du merlon par rapport au niveau actuel du terrain sera de l'ordre de 40 à 90 cm (variable selon le niveau naturel du terrain), pour un empattement de

2,5 à 4 m environ selon les emplacements. Le merlon, dont le tracé prévu apparaît en marron la Figure 3, présentera ponctuellement un élargissement ou une avancée vers la lagune au niveau des points d'ancrage des pylônes. Les pentes du merlon seront par ailleurs végétalisées (cf. partie V).

- 3- Le déblai des zones de berge émergées situées à l'intérieur de l'enceinte du merlon, en vue d'obtenir une profondeur finale minimale de 1 m. Les zones émergées à déblayer sont délimitées par un trait bleu sur la Figure 3. Aucun dragage, terrassement, ou aménagement des zones actuellement immergées et du fond de la lagune n'est projeté. Il est prévu que la maîtrise du niveau d'eau *via* la pompe, la délimitation aménagée du plan d'eau par le merlon, et le nivellement des avancées de berge dans l'enceinte du merlon suffisent à assurer les conditions nécessaires de configuration et de profondeur de la lagune.

La base du merlon pourra être construite avec les matériaux issus des zones de déblais, le reste du merlon sera réalisé avec des matériaux de type « schiste » provenant de carrières agréées ou de points de prélèvement que l'entrepreneur devra faire valider par le maître d'ouvrage.

Dans le projet envisagé, la rehausse du niveau d'eau (de l'ordre de quelques dizaines de centimètres vis-à-vis du niveau actuel variant selon les marées) engendrera donc l'immersion permanente de l'ensemble de l'étendue comprise dans l'enceinte du merlon.

### II.3.3 Fonctionnement général et activités

#### Organisation générale, capacité d'accueil et activités proposées

Le site, hors *cable park*, présentera une capacité d'accueil et d'hébergement d'environ 50 personnes en camping et 20 personnes en bungalows. Le snack/restaurant aura une capacité maximale d'environ 50 couverts assis. Le *cable park* en lui-même présente une capacité maximale théorique de 100 pratiquants par heure en mode découverte (un seul tour de câble), mais sera davantage utilisé pour des sessions individuelles plus prolongées (durée et modalités non encore définies).

Les prestations et activités proposées sur le site seront les suivantes :

- hébergement en camping ou bungalows ;
- restauration légère (type snack) ;
- activités de loisirs écotouristiques : randonnées, *snorkeling*, découvertes des milieux naturels (aquatiques et terrestres) ;
- activités nautiques en partenariat avec les clubs locaux déjà présents, notamment : plongée sous-marine, surf, voile, windsurf, kitesurf ;
- activité de sports nautiques tractées (*cable park*) : ski nautique, wakeboard, monoski ;
- accueil de groupes (événements associatifs, groupes scolaires, colonies de vacances, comité d'entreprises) ;
- organisation d'évènements sportifs ou culturels en lien avec les activités praticables sur le site ou à proximité.

A ce titre, les gérants ont pour souhait de redévelopper l'accueil de groupes et les échanges avec différents organismes éducatifs et sportifs, afin de sensibiliser le plus grand nombre aux activités de loisirs en extérieur, aux sports nautiques, et à la découverte des milieux naturels. La localisation du projet (proche de La Foa, à peine plus d'une heure de route de Nouméa, bonne accessibilité depuis la majorité des communes de la province Sud) devrait à ce titre permettre de développer avantageusement l'accueil des particuliers et des groupes, et de disposer d'un nouveau site pluriactivité en dehors du Grand Nouméa.

Concernant les activités écotouristiques tournées vers la découverte des milieux naturels locaux, les visiteurs du site pourront entre autres découvrir les projets de végétalisation et de sentiers pédestres récemment menés par la province Sud (DENV), situés directement en face du site. L'activité au niveau du site pourra donc contribuer à la valorisation de ces projets déjà en place (cf. notamment certaines mesures compensatoires proposées en partie V).

### Personnel

Le personnel intervenant dans l'exploitation, l'entretien et la surveillance du site sera composé de :

- deux gérants (Patrick Gardey à plein temps, Jérémy Delessert à mi-temps) ;
- un responsable du snack et de la restauration rapide proposée sur place ;
- un agent de manutention, entretien des espaces verts et du site dans son ensemble ;
- un moniteur breveté pour la pratique du ski nautique tracté et activités associés, en charge de la gestion et du fonctionnement du *cable park* ;
- en période de pic d'activité, un second moniteur ou opérateur pour le *cable park*, en appui du moniteur principal.

L'un ou l'autre des gérants sera systématiquement présents et logé sur le site, assurant une présence permanente. L'ensemble du personnel sera qualifié et sensibilisé aux enjeux environnementaux, au respect et à la préservation des milieux naturels environnant, ainsi qu'aux bonnes pratiques associées, et aura pour objectif de transmettre cet état d'esprit à tous les visiteurs.

### III Etat initial des milieux naturels et humains

La réalisation d'un état initial des milieux naturels et humains du site d'étude présente un double objectif :

- connaître avec précision les caractéristiques actuelles du site afin d'anticiper de possibles impacts du projet et, le cas échéant, de proposer des mesures d'évitement, de réduction, ou de compensation adaptées ;
- fournir un point zéro de l'état du site avant aménagement et mise en exploitation, qui sera indispensable en vue de pouvoir détecter à l'avenir d'éventuels effets environnementaux liés au projet (ou, à l'inverse, pouvoir prouver avec rigueur qu'il n'en engendre pas).

Selon les aspects abordés, cet état initial a été fondé sur diverses sources d'informations et de données : bibliographie et documentation, mise à jour d'une précédente notice d'impact (Virly 2005), observations *in situ* et relevés de terrain concernant la caractérisation des milieux naturels (lorsque c'est le cas, les méthodes utilisées sont décrites).

#### III.1 Composante physique

##### III.1.1 Géomorphologie et topographie locale

Les environs du site d'étude présentent une géomorphologie caractéristique de la plupart des zones littorales lagunaires de la côte Ouest, avec une topographie globalement plane et des paysages dominés par la savane et des mangroves sur une large partie de la frange littorale (Figure 4).

Le site et ses abords directs forment une avancée terrestre sur le lagon de type presqu'île, orientée vers le Nord-Ouest, encadrée dans sa partie Sud en son point le plus étroit par deux étendues de mangrove (la zone de mangrove à l'Est apparaissant particulièrement développée). L'îlot Konduyo, visible depuis le site, se trouve à environ 2,5 km de la côte. La lagune marine peu profonde située sur la façade Est du site est bordée par une route aménagée sur un talus, en faisant un espace aquatique quasi-fermé dont l'unique ouverture vers le lagon est une buse de 60 cm de diamètre positionnée sous la route au niveau de la partie Nord-Est de la lagune.



**Figure 4 : Vue générale (image satellitaire) du site d'étude et de ses environs immédiats. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.**

### III.1.2 Géologie

La zone d'étude et ses environs ne présentent pas de particularité géologique nécessitant d'être prise en compte dans le cadre de l'étude environnementale au-delà d'une caractérisation générale (Figure 5). Le site proprement dit correspond à des formations fluviatiles et littorales du Miocène-Quaternaire (zone bleue sur la Figure 5), prolongées à l'Est par des formations analogues d'alluvions anciennes (Miocène - Quaternaire également, zone jaune). On trouve plus au Sud des formations pyro-épiclastiques (formations de Mara, zones rose ci-dessous), appartenant à l'unité de Téremba et reliées au cycle Anté-Sénonien (Permien supérieur).

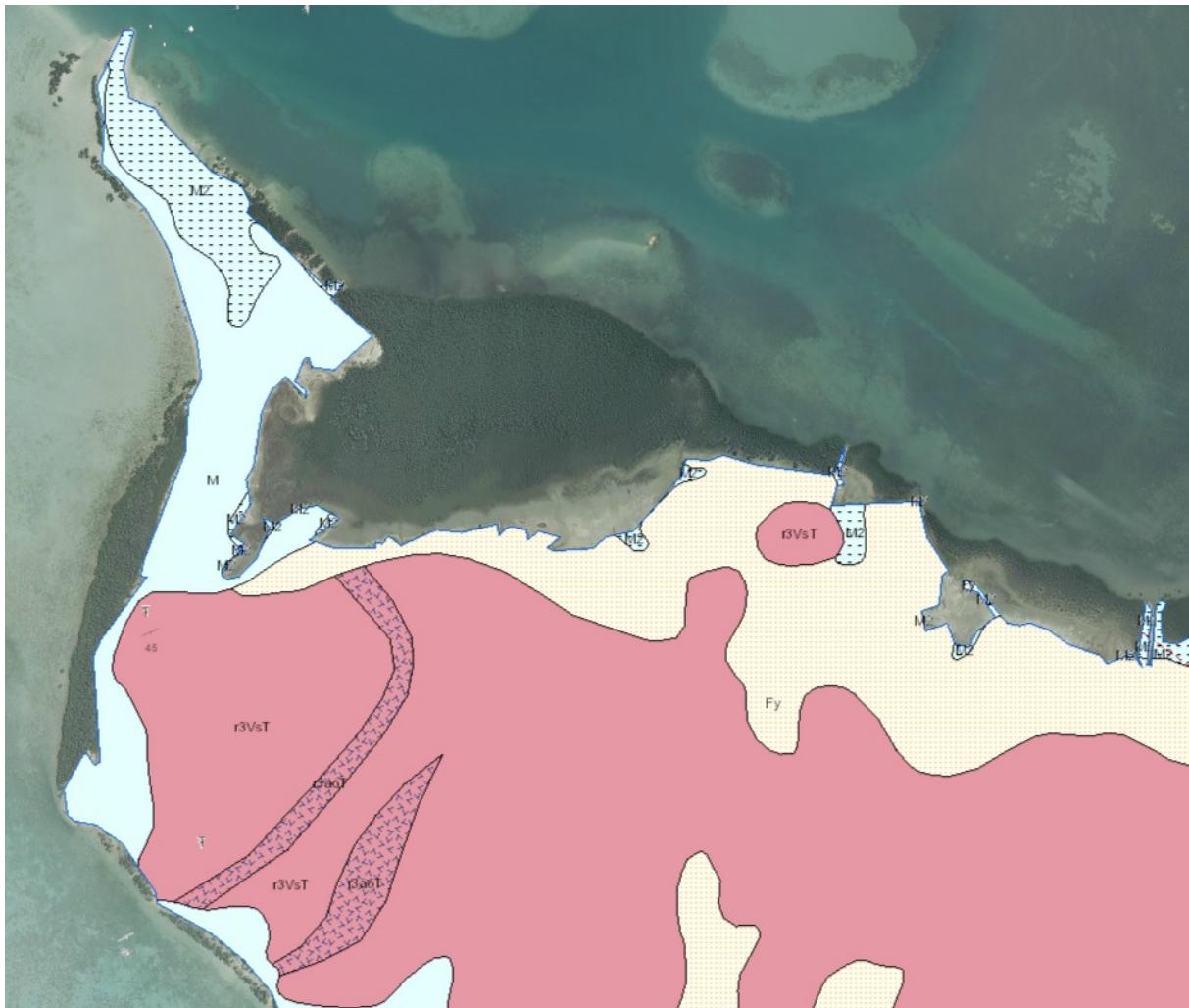


Figure 5 : Contexte géologique de la zone d'étude. Source : Gouvernement de la NC, Georep 2016.

### III.1.3 Contexte hydrologique

S'agissant d'une avancée littorale plane et de surface très limitée, le contexte hydrologique local est restreint : aucun cours d'eau permanent n'est présent et aucun bassin versant amont n'alimente d'éventuels écoulements d'eau sur le site d'étude proprement dit.

Les caractéristiques du site (faible superficie, zone sableuse et arborée) induisent une infiltration rapide de l'eau lors des précipitations, avec une absence notable d'écoulements de surface.

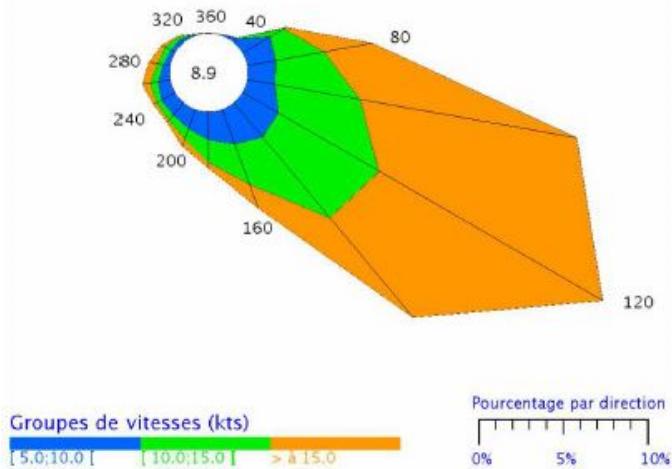
Parmi les nombreux cours d'eaux de petite taille situés dans la zone élargie autour du site (partie Est de la baie de Chambeyron), on peut citer la Oua Tom et la Nédurû, qui rejoignent la baie dans sa partie Nord et constituent les seuls cours d'eau conséquents dans les environs (situés toutefois à une distance de 2 à 3 km du site du projet).

### III.1.4 Climatologie

La zone d'étude est soumise au régime météorologique général des zones littorales de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie, éloignées de la chaîne centrale par de larges plaines, sans particularité notable. En termes d'exposition, les vents dominants correspondent donc à des alizés de Sud-Est. La Figure 6 présente, à titre indicatif, la rose des vents établie pour l'année 2014 par Météo

France, à partir des mesures effectuées au Phare Amédée (globalement représentatives du régime de vent existant sur le lagon sud-ouest et en l'absence d'obstacle topographique notable).

**Phare Amédée - 2014**



**Figure 6 : Rose des vents horaires moyennés sur 10 minutes, au Phare Amédée en 2014 (mesure à 10 m). Source :**  
**Bulletin climatique annuel 2014, Météo France NC.**

### III.1.5 Bathymétrie, courantologie locale, marées

La Figure 7 présente la situation générale du site sur la carte marine du SHOM. En l'absence d'influence significative de la houle du large (localisation en zone de baie, large platier protecteur, et éloignement du récif barrière et des plus proches passes de plusieurs kilomètres), les deux principaux facteurs déterminant la courantologie marine aux abords du site sont la marée et le vent, en interaction avec la bathymétrie.

On distingue notamment :

- au Sud-Ouest du site : une zone étendue de platier sableux, à la bathymétrie homogène (très faible profondeur de moins d'un mètre, platier majoritairement découvert à marée basse), associée donc à de faibles mouvements des masses d'eau ;
- au Nord-Est : une zone plus profonde de type chenal (profondeur 3 à 5 m au droit de l'embouchure de la Nédurû), bordée de platiers peu profonds, où les courants sont essentiellement générés par les marées.

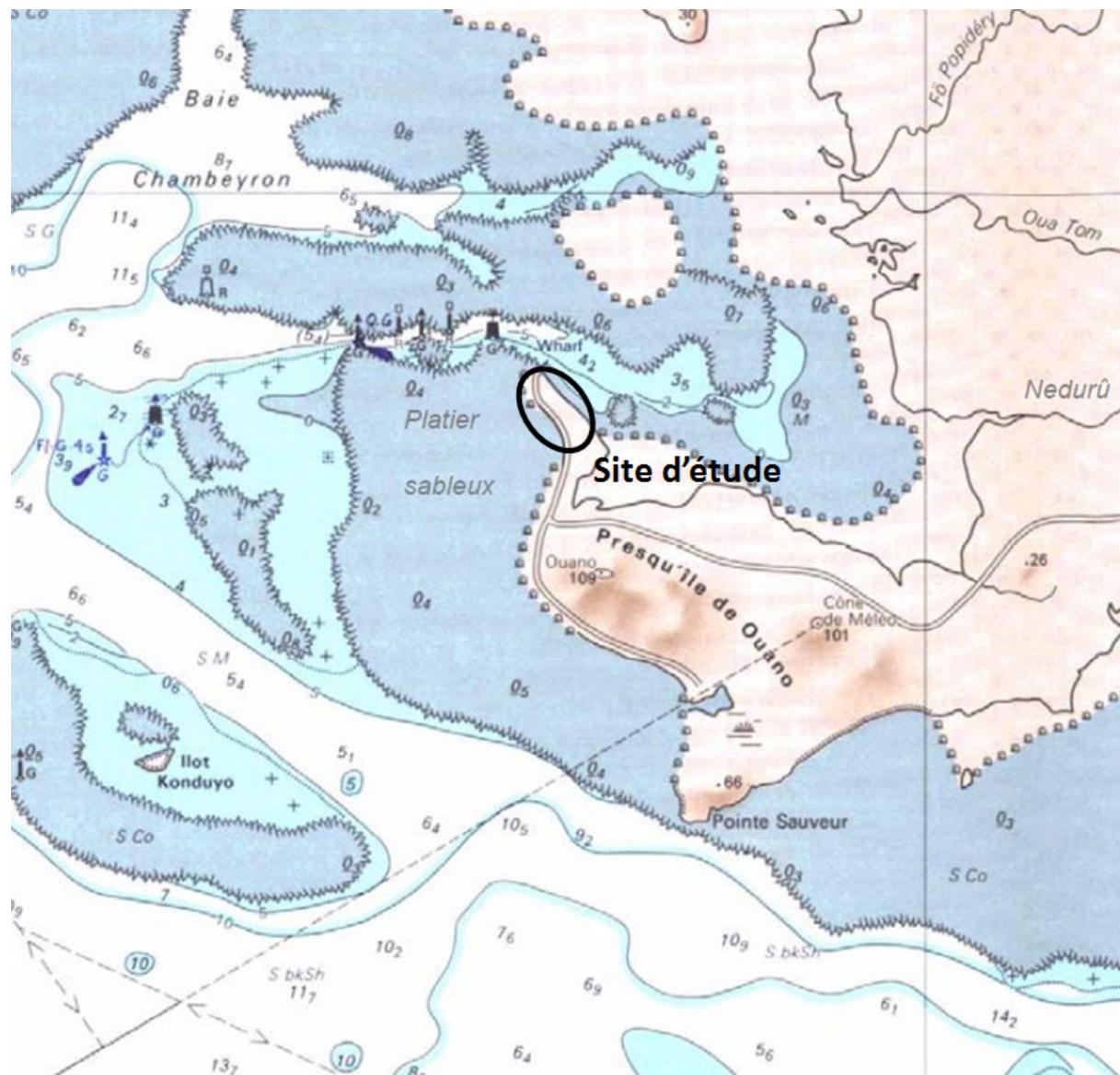


Figure 7 : Extrait de la carte marine incluant la zone d'étude. Source : SHOM.

Les seules interactions notables entre l'hydrodynamisme local et le site du projet correspondent donc aux courants oscillatoires de marée au niveau de la zone de plage situé au Sud-Ouest du site d'une part, et au niveau de la buse constituant l'unique voie d'échange entre la lagune intérieure et le lagon (Figure 8).

Concernant ce dernier point, le faible diamètre du tuyau et le débit limité qu'il constraint engendre une circulation d'eau assez restreinte et des courants très faibles côté lagune. On note que cela entraîne également un décalage entre les mouvements de marées côté lagon et l'évolution du niveau effectif à l'intérieur de la lagune, dont les niveaux maximum et minimum ne sont pas synchrones avec ceux observés dans le lagon. Un faciès de ravinement modéré est par ailleurs observé au niveau de l'étendue sableuse présente au niveau de l'exutoire de la buse côté lagon (cf. photographie B sur la Figure 8).



**Figure 8 : Buse unique traversant la route et permettant les échanges entre la lagune et le lagon, A- ouverture côté lagon (marée haute), B - ouverture côté lagon (marée basse), C - ouverture côté lagune, D - vue générale côté lagune.**

### III.1.6 Caractérisation physico-chimique détaillée de la lagune

#### III.1.6.1 Matériels et méthodes

##### ❖ Plan d'échantillonnage

Afin de caractériser l'état physico-chimique général de la lagune, deux stations de prélèvements d'échantillons ont été considérées (Figure 9) :

- la station ST01 se situe au droit des principales installations actuelles et futures (zone de mise à l'eau des pratiquants de sports nautiques tractés) ;
- la station ST02 se situe sur la partie Nord de la lagune, à proximité de la zone d'activité indépendante du projet (parking, port à sec et zone d'entretien de navires et véhicules) située en bordure de la zone d'étude.

Afin d'examiner des informations aussi intégratrices que possibles des caractéristiques générales de l'eau et des sédiments de la lagune, ces stations ont été positionnées en milieu de plan d'eau.

L'échantillonnage au niveau de ces stations a été réalisé le 11 octobre 2016. Il a concerné la qualité des sédiments superficiels au niveau de chaque station et la qualité de l'eau en ce même point.



Figure 9 : Localisation des stations d'échantillonnage réalisées pour les analyses physico-chimiques (eau et sédiments). Source fond de carte : Gouvernement de la NC, Georep 2016.

#### ❖ Mesures et analyses

Concernant les sédiments, les prélèvements ont été réalisés par carottage, en vue de mesurer les paramètres physico-chimiques suivants sur chaque station :

- Azote total, en dissociant les analyses sur les 3 premières couches centimétriques : 0-1 cm, 1-2 cm, 2-3 cm ;
- Phosphore total (analyses sur 3 couches de même que pour l'azote total) ;
- ➔ *L'azote et le phosphore totaux représentent des indicateurs du niveau d'eutrophisation d'un milieu aquatique. Ces mesures permettront de définir un point zéro (état initial) de ces*

paramètres avant les premiers aménagements, toutefois il convient de souligner que la détection d'une éventuelle tendance à l'eutrophisation nécessite d'acquérir des données sur une plus longue période de temps (ceci est valable également pour les mesures réalisées dans l'eau, cf. ci-après).

- Hydrocarbures totaux (analyse réalisée dans la couche superficielle 0-1 cm) ;
- ➔ *La concentration en hydrocarbures (ou autres composés organiques) dans les sédiments superficiels constitue un indicateur intéressant pour rechercher une éventuelle contamination locale en milieu sous influence humaine. Dans des conditions favorables de sédimentation (hydrodynamisme et bioturbation faible comme c'est le cas ici), les sédiments marins constituent des archives pour ce type de contamination par des composés persistants (Beliaeff et al. 2011).*

Concernant la qualité de l'eau, les mesures et prélèvements ont été réalisés afin de pouvoir disposer des paramètres suivants :

- pH ;
- température ;
- oxygène (O<sub>2</sub>) dissous ;
- ➔ *Ces trois paramètres sont fortement reliés aux processus biochimiques et biologiques régissant les écosystèmes aquatiques, et fournissent à ce titre des indications sur une possible eutrophisation du milieu, notamment en zone de faible hydrodynamisme.*
- Chlorophylle a ;
- ➔ *La concentration en chlorophylle a est reliée à l'activité photosynthétique locale, et indirectement à la concentration en nutriments dans l'eau, et fournit des informations sur le statut trophique du milieu.*
- Azote total ;
- Phosphore total ;
- ➔ *De même que dans les sédiments, la concentration en azote et en phosphore totaux dans l'eau est un paramètre pertinent pour le suivi de l'eutrophisation des eaux côtières (un enrichissement excessif de ces deux éléments dans la colonne d'eau peut être relié à des processus d'eutrophisation).*
- Hydrocarbures totaux ;
- ➔ *De même que dans les sédiments, ce paramètre peut permettre de détecter une éventuelle contamination, toutefois le suivi de la concentration en hydrocarbures dans l'eau est rendu plus complexe par les niveaux de concentrations très faibles, et par le caractère instantané de la mesure (contrairement aux sédiments qui jouent un rôle accumulateur).*

En parallèle des paramètres physico-chimiques au sens strict et s'agissant d'une future zone destinée à un usage récréatif, des prélèvements visant à analyser la qualité sanitaire de l'eau ont été réalisés à titre indicatif au niveau de la station ST01. Les analyses réalisées sur ce prélèvement d'eau sont les suivantes :

- entérocoques ;
- bactérie *Escherichia coli* ;
- ➔ *La concentration en entérocoques et E. Coli dans l'eau de mer permet d'évaluer les apports en micro-organismes fécaux (et consécutivement la présence potentielle d'autres micro-*

*organismes parfois pathogènes) et sont donc de bons indicateurs de contamination microbienne.*

Le guide Beliaeff et al. (2011) fournit pour la Nouvelle-Calédonie une grille de lecture définissant la qualité de certains des paramètres physico-chimiques mesurés dans la présente étude. Cette grille de lecture sera utilisée lorsque disponible selon la nomenclature qualitative suivante (dans le cas contraire, les résultats seront interprétés à dire d'expert ou par comparaison à des références plus larges) :

Bon	Moyen	Mauvais	Pas de seuil indicateur
-----	-------	---------	-------------------------

### III.1.6.2 Qualité de l'eau

Les mesures de paramètres physico-chimiques dans l'eau mettent en évidence les éléments de résultat suivants (Tableau 2).

**Tableau 2 : Récapitulatif des résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons d'eau (deux stations d'échantillonnage ST01 et ST02)**

Paramètre mesuré dans l'eau	ST01	ST02
pH	8,70	8,80
Température (°C)	26,0	30,2
O2 dissous (%)	113	121
Chlorophylle a ( $\mu\text{g/L}$ )	3,12	0,98
Azote Total ( $\mu\text{mol/L}$ )	36,3	41,0
Phosphore Total ( $\mu\text{mol/L}$ )	0,48	0,51
Hydrocarbures Totaux ( $\mu\text{g/L}$ )	<90	<90
Entérocoques (UFC/100mL)	<10	-
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	<10	-

Le **pH** apparaît modérément élevé en regard des valeurs de références mesurées habituellement dans l'eau de mer (autour de 8,2), ceci pouvant être rapproché des **températures** élevées mesurées sur site (entre 26 et 30 °C, en lien avec les très faibles profondeurs rencontrées).

Bien que les températures soient relativement élevées, les concentrations en **oxygène dissous** révèlent, dans les conditions de prélèvement, un phénomène de sursaturation. Il convient de noter que la concentration en oxygène dissous est un paramètre très variable dans le temps, en particulier à l'échelle journalière du fait de l'influence de l'activité des végétaux producteurs d'oxygène dans l'eau de mer, et sous l'effet potentiels d'apports d'eau douce suite à des précipitations (modifiant la salinité et donc la concentration en oxygène dissous). Cette première mesure, en l'absence de série temporelle de données, reste donc indicative.

Les concentrations en **chlorophylle A** ne présentent pas d'anomalie. Comparativement aux valeurs de référence enregistrées dans les fonds de baie de Nouvelle-Calédonie, la concentration enregistrée sur ST01 (3,12  $\mu\text{g/L}$  correspond à une qualité moyenne tandis que celle enregistrée sur ST02 (0,98  $\mu\text{g/L}$ ) correspond à une bonne qualité des eaux (Beliaeff et al. 2011). Les différences

observées entre les deux stations peuvent s'expliquer par l'écart entre les deux échantillonnages (environ 2 heures) et donc des niveaux de marée légèrement différents (échantillon ST01 prélevé à marée basse présentant une concentration plus élevée que l'échantillon ST02 réalisé à marée montante).

Les concentrations en **azote** et **phosphore totaux** sont relativement homogènes entre les deux stations et sont, comparativement aux valeurs de référence enregistrées dans les fonds de baie de Nouvelle-Calédonie, caractéristiques d'eaux de qualité moyenne pour l'azote total et de bonne qualité pour le phosphore total (Beliaeuff et al. 2011).

Les **hydrocarbures** mesurés dans l'eau présentent une concentration très faible, inférieure à la limite de quantification de la méthode.

Les concentrations en **entérocoques** et **E. coli** sont très faibles et inférieurs aux limites de quantification (<10 UFC/100mL). Le seuil qualifiant une eau de bonne qualité et de risque sanitaire très faible selon la DASS étant de 100 UFC/100mL pour ces deux paramètres, ceci souligne une bonne conformité sanitaire de la qualité de l'eau au moment du prélèvement.

### III.1.6.3 Qualité des sédiments

Les mesures de paramètres physico-chimiques dans les sédiments mettent en évidence les éléments de résultat suivants (Tableau 3).

**Tableau 3 : Récapitulatif des résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons de sédiments (deux stations d'échantillonnage ST01 et ST02)**

Echantillon de sédiments	Azote Total (mg/kg, matière sèche)	Phosphore Total (mg/kg, matière sèche)	Hydrocarbures Totaux (mg/kg, matière sèche)
ST01 (couche 0-1 cm)	1700	144	178
ST01 (couche 1-2 cm)	1300	165	-
ST01 (couche 2-3 cm)	1400	180	-
ST02 (couche 0-1 cm)	11900	344	1386
ST02 (couche 1-2 cm)	13400	407	-
ST02 (couche 2-3 cm)	8100	357	-

Les concentrations en **azote total** sont relativement homogènes dans les différentes couches sédimentaires de surface et révèlent un enrichissement des sédiments sur ST02, où les concentrations sont environ sept fois plus élevées qu'au niveau de la station ST01. L'azote classiquement retrouvé en milieu marin côtier ou lagunaire provient essentiellement des apports domestiques (rejets urbains, agricoles, etc.) et plus généralement d'apports en matière organiques, et leur répartition est notamment liée aux taux de renouvellements des eaux et à l'hydrodynamisme local. Ceci peut être en partie rapproché des concentrations plus élevées mesurées dans la partie nord-ouest de la lagune qui est davantage fermée et a priori moins renouvelée. A titre de comparaison, les teneurs en azote mesurées dans les sédiments de dragage en Métropole sont comprises entre 1000 et 4000 mg/kg dans la majorité des cas, avec des maxima pouvant atteindre un ordre de grandeur de 10 000 mg/kg (INERIS, qualité des sédiments marins en France : synthèse des bases de données disponibles, 2010).

Les concentrations en **phosphore total** apparaissent relativement homogènes dans les différentes couches d'une même station. Elles sont par ailleurs environ deux fois plus élevées sur la station ST02

que sur ST01. Les valeurs comprises entre 144 et 407 mg/kg (matière sèche) sont toutefois classées comme un « enrichissement faible » du sédiment comparativement aux valeurs seuils utilisées pour la caractérisation des sédiments marins en métropole (INERIS, qualité des sédiments marins en France : synthèse des bases de données disponibles, 2010).

L'analyse des **hydrocarbures** totaux permet d'évaluer la contamination ambiante en contaminants organiques. Des seuils réglementaires sur les HCT n'existent pas à l'heure actuelle pour ce paramètre mais les niveaux de concentrations mesurés révèlent que les sédiments de la lagune sont contaminés par des apports de nature anthropique, de manière hétérogène selon l'emplacement dans la lagune. Notamment, la zone Nord-Ouest au niveau de ST02 apparaît environ huit fois plus contaminée que la station ST01 (où la concentration observée reste modérée). Par ailleurs la concentration relevée sur ST02 apparaît particulièrement élevée en regard des niveaux habituellement mesurés en zone anthropisée en Nouvelle-Calédonie (AEL, comm. pers. 2016). Etant donné l'absence de données passées et l'impossibilité d'inscrire cette valeur isolée dans une série temporelle de données qui permettraient d'en rechercher les causes, il reste difficile à ce stade de déterminer d'où pourrait provenir cette contamination. D'autant plus que la présence d'hydrocarbures dans les sédiments peut être reliée à des événements remontant à plusieurs mois voire années étant donné le faible remaniement du fond dans la lagune (notamment à ses extrémités).

Parmi les hypothèses envisageables, il convient de mentionner la présence d'une concession utilisée en tant que port à sec et parking, jouxtant la limite Nord de la lagune. La vérification détaillée des mesures mises en œuvre par l'exploitant de ce site, et de leur adéquation réglementaire en vue de maîtriser les possibles écoulements d'hydrocarbures (huiles mécaniques, carburants, etc. en lien avec les activités de maintenance ou stockage de long-terme qui semblent y être pratiquées) sort du champ de la présente étude et n'a pas été réalisée. D'autres sources de contamination possibles pourraient être des vidanges, purges ou opérations d'entretiens sauvages qui seraient réalisées au niveau de la zone du wharf, de l'esplanade bitumée et de la route qui y mène, et dont les résidus auraient été lessivés vers la lagune. Dans tous les cas, étant donné la différence des valeurs obtenues entre zones Sud et Nord, il apparaît hautement probable que la cause de contamination provient de la partie Nord du site et de ses environs directs (Figure 10).



Figure 10 : Environs directs de la rive Nord de la lagune à proximité de la station de mesure physico-chimique ST02 (source: Google Earth® 2016), et limite Sud de la concession adjacente exploitée comme port à sec et parking (les activités exactes pratiquées sur cette concession n'ont pas été détaillées ici).

### III.2 Composante biologique marine

#### III.2.1 Zonage des milieux aquatiques marins locaux

On distingue deux types de milieux aquatiques marins au niveau du site d'étude :

- **un platier sablo-vaseux au droit de la plage située sur la façade Ouest du site d'accueil :** cette zone n'est pas le point focal de la présente étude d'impact (centrée sur la lagune où le *cable park* seront situés), aucun nouvel aménagement n'y est prévu, et les usages associés resteront donc identiques à l'ancien projet (i.e. promenade et baignade occasionnelle par un nombre restreint de visiteurs). Sa caractérisation avait été réalisée dans le cadre de la notice

d'impact du précédent projet, et une reconnaissance visuelle détaillée ainsi qu'une caractérisation qualitative ont été à nouveau effectuées dans le cadre de la présente étude. Les résultats présentés ci-après sont donc constitués d'un rappel et d'une réactualisation éventuelle des caractéristiques écologiques du milieu marin sur cette zone située en dehors de la zone d'impact principale mais qui y est adjacente ;

- **la lagune centrale :** les aménagements et infrastructures liées au futur *cable park* concerneront essentiellement le milieu terrestre et les berges autour de la lagune, l'utilisation prévue du milieu aquatique proprement dit correspondant donc essentiellement à de la baignade et aux activités de glisse, i.e. ski nautique, wakeboard).

### III.2.2 Protocole pour la mise en œuvre des inventaires biologiques *in situ*

Etant donné la nature des habitats aquatiques dans cette lagune (quelques dizaines de centimètres d'eau sur un fond de vase uniforme), la mise en place des protocoles habituels d'évaluation des peuplements biologiques (flore, macrobenthos, ichtyofaune) en milieu marin est apparue à la fois irréalisable et peu pertinente. Un parcours à pied, systématique et lent, de la lagune a représenté le seul moyen d'évaluer visuellement la nature des organismes présents et de caractériser la valeur écologique de la composante biologique du milieu. Ces observations ont été réalisées le 11 octobre 2016 en fin de marée montante, lors d'une mission conjointe avec la caractérisation physico-chimique des eaux et sédiments, décrite précédemment.

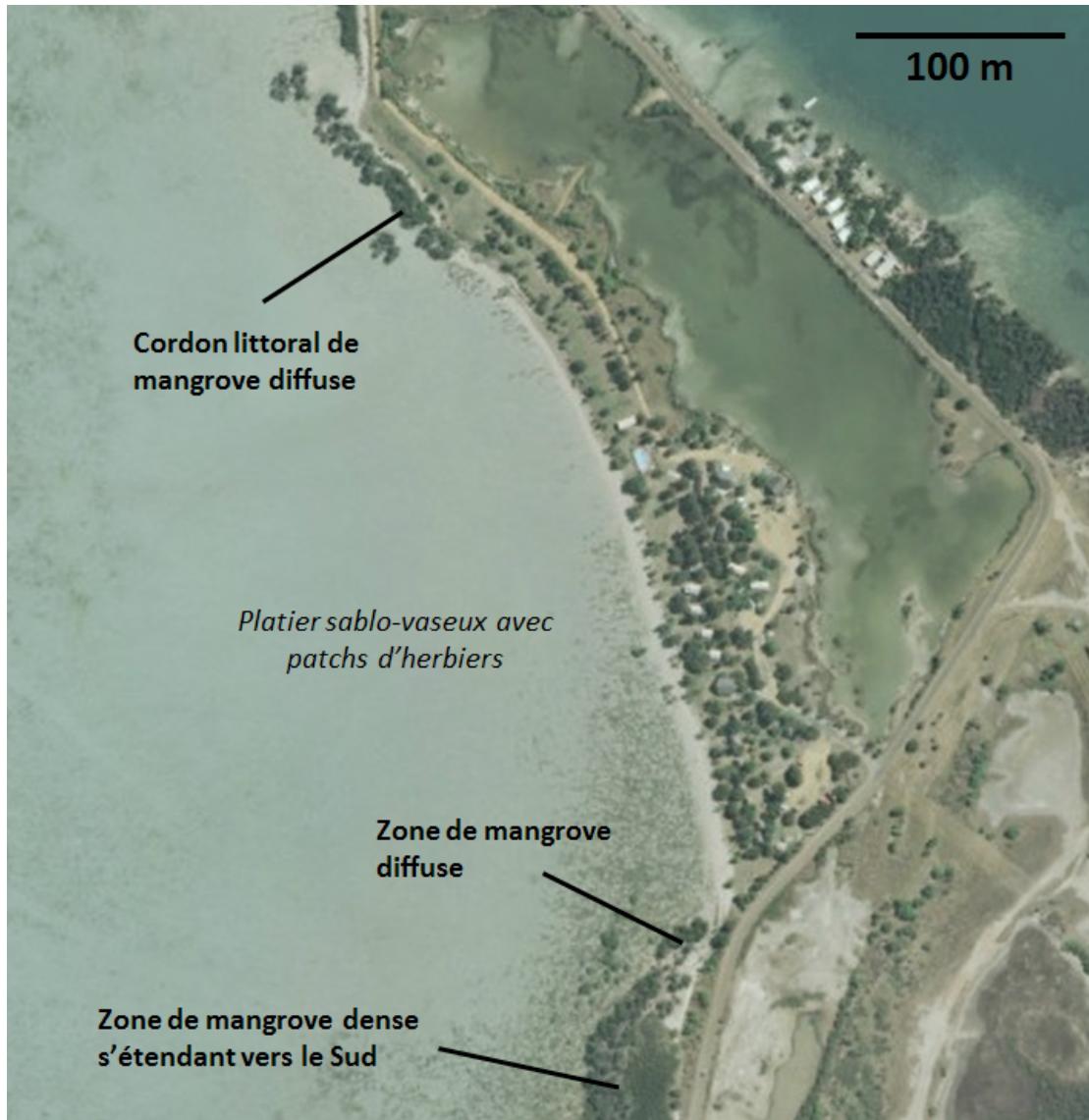
### III.2.3 Platier bordant la plage et le site d'accueil

Tel que mentionné en partie II, ce platier sablo-vaseux est inclus dans la réserve marine de Ouano. Il est par ailleurs bordé par un bref cordon littoral de mangrove dans sa partie Nord, ainsi que par une portion restreinte de mangrove diffuse au droit de la limite Sud de la parcelle, qui s'étend de façon plus conséquente vers l'Ouest (Figure 11). Ces patchs de mangroves (tant concernant la zone de plage que la lagune centrale) sont caractérisés plus en détail dans la suite de l'étude.

Le platier sableux est très peu profond (découverts à marée basse) et s'étend ainsi sur plusieurs centaines de mètres vers le lagon. Il est très homogène et les peuplements biologiques fixés (ex. : algues, coraux, herbiers) sont essentiellement constitués de zones d'herbiers éparses, abritant ponctuellement quelques algues isolées (Figure 12). La cartographie des herbiers à l'échelle territoriale (Andréfouët 2010<sup>1</sup>) indique à ce titre que le platier situé dans la continuité du site correspond à une « enveloppe géomorphologique de présence d'herbiers diffus et/ou de petite taille ».

---

<sup>1</sup> Andréfouët S. (2010) Cartographie des herbiers à phanérogames peu profonds de Nouvelle-Calédonie, programme ZoNéCo.



**Figure 11 : Vue générale de la façade littorale située à l'Ouest du site d'accueil. Source fond de carte : Gouvernement de la NC, Georep 2016**

Les trois espèces d'herbiers à phanérogame recensées sur la zone proche de la plage sont :

- *Halophila minor*, en densité très clairsemée, notamment en bord de plage ;
- *Thalassia hemprichii*, en patchs moyennement denses ;
- *Halodule uninervis*, présent ponctuellement au sein des patchs de *T. hemprichii*.

Bien qu'aucun suivi temporel quantitatif ne soit disponible sur ce site, les zones d'herbiers éparques situées à proximité de la plage et sous la zone d'influence des usagers éventuels (baignade, promenade sur le platier) semblent en bon état de santé (diagnostic indicatif).

Au sein des zones d'herbiers, quelques patchs compacts d'algues peuvent être observées ponctuellement (en particulier des genres *Acanthiphora* et *Gracillia*). Quelques éponges du genre *Haliclona* ont également été observées.



**Figure 12 : Herbier diffus et patchs algues présents de façon hétérogène sur le platier sablo-vaseux au droit du site d'accueil et de la plage. Source : Virly 2005.**

La faune macrobenthique (hors faune endogée) est essentiellement constituée de quelques espèces indéterminées de mollusques gastéropodes de petite taille.

L'ichtyofaune est apparue très peu abondante en lien avec la profondeur réduite (elle est uniquement présente à marée haute, le platier étant découvert à marée basse). Elle est constituée de quelques bancs d'individus juvéniles de très petite taille qu'il est complexe d'identifier précisément à ce stade, de quelques individus isolés de poissons relégués (*Terapon jarbua*) et d'aiguillettes de petite taille (famille des Hemiramphidae).

Plus généralement, aucun signe de dégradation ou de perturbation significative (présence anormale de déchets, marques d'impacts mécaniques, sources de pollutions ponctuelles) n'a été observé au moment des visites de terrain.

### III.2.4 Lagune centrale

La lagune centrale (Figure 13, Figure 14, et Figure 15) est de très faible profondeur (quelques dizaines de centimètres d'eau sur l'essentiel de la surface, seule une zone restreinte atteignant environ un mètre de profondeur au niveau de la buse de vidange) et présente un fond meuble homogène constitué de vase fine.

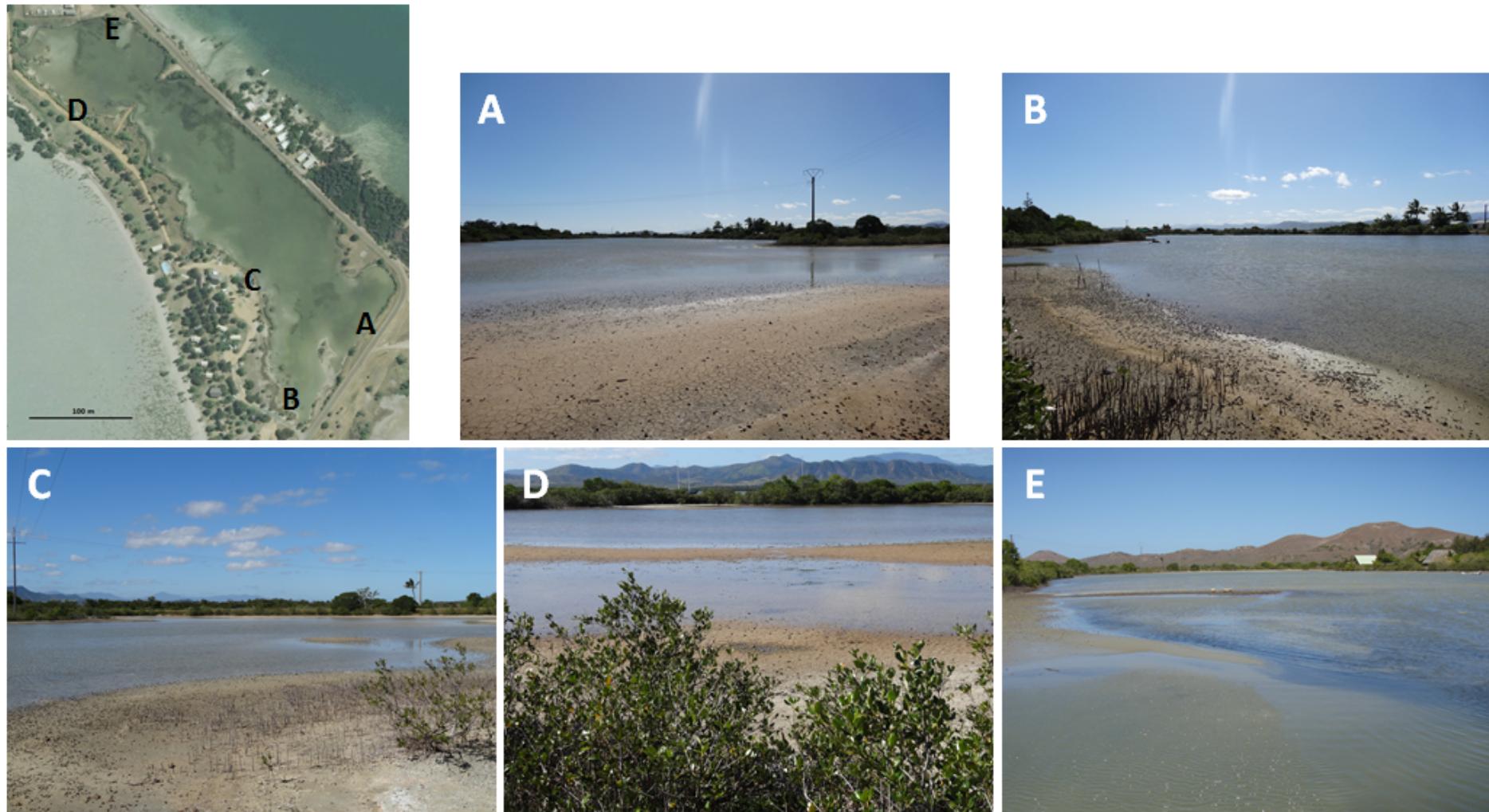


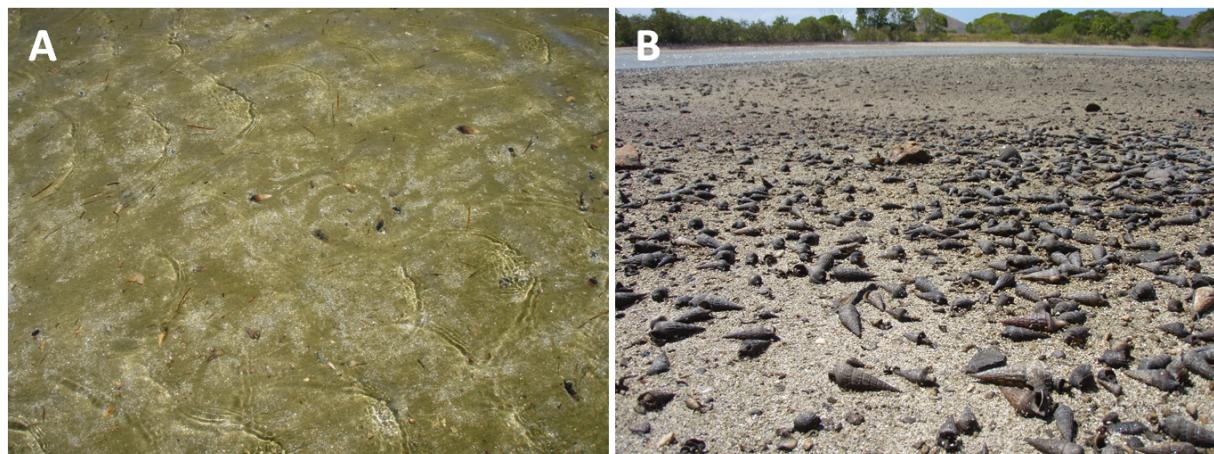
Figure 13 : Vues de la lagune intérieure depuis différents angles (marée montante).



**Figure 14 : Vue panoramique de la partie Sud-Est de la lagune (marée basse).**

Aucune zone d'herbier ou d'algue, et aucune colonie corallienne n'y a été observé. Quelques amas de cyanobactéries ont été constatés le long du rivage dans des zones d'eau peu circulante, tout en restant limitées à l'échelle de la lagune.

La macrofaune benthique (hors espèces endogées) est très peu diversifiée et essentiellement constituée d'une population monospécifique de mollusques gastéropodes *Turritella sp* (famille des Turritellidae). Ces derniers sont très abondants sur l'ensemble de la lagune, avec une densité maximale dans sa moitié Sud-Est (Figure 15). En l'absence de données temporelles, il n'est pas possible de savoir s'il s'agit d'une prolifération récente ou de niveaux permanents d'abondance. Quelques individus isolés de crabes de petite taille (moins de 10 cm de largeur du céphalothorax, espèce indéterminée) ont également été observés.



**Figure 15 : A- fond sablo-vaseux homogène et non colonisé, présent sur l'ensemble de la lagune, B - fortes densités de mollusques gastéropodes de la famille des Turritellidae, notamment dans la moitié Sud-Est de la lagune.**

L'ichtyofaune est apparue quasi-inexistante, les quelques individus observés lors du parcours de la lagune et des berges correspondant à des poissons relégués *Terapon jarbua* (famille des Teraponidae, également appelé poissons-violons) et à divers individus juvéniles de très petite tailles (espèce non-identifiable à ce stade vie) (Figure 16). Des entretiens informels avec les habitants résidant à proximité immédiate du site ont confirmé les très faibles densités et tailles des poissons présents dans la lagune. Il a été mentionné l'entrée à marée montante de quelques individus ou petits bancs de juvéniles de mullets et d'aiguillettes, qui ressortent à marée descendante lorsque le

niveau de la lagune devient trop bas. Rarement, quelques crabes de palétuvier (*Scylla serrata*) ont été observés en bordure de lagune par les habitants.

De manière générale, le milieu aquatique de la lagune apparaît donc pauvre écologiquement (faune et flore), présentant une très faible diversité biologique et une très faible abondance en organismes marins (à l'exception d'une présence dominante de Turritellidae au moment des observations), en lien avec un habitat détritique uniforme (fond de vase homogène de très faible profondeur).

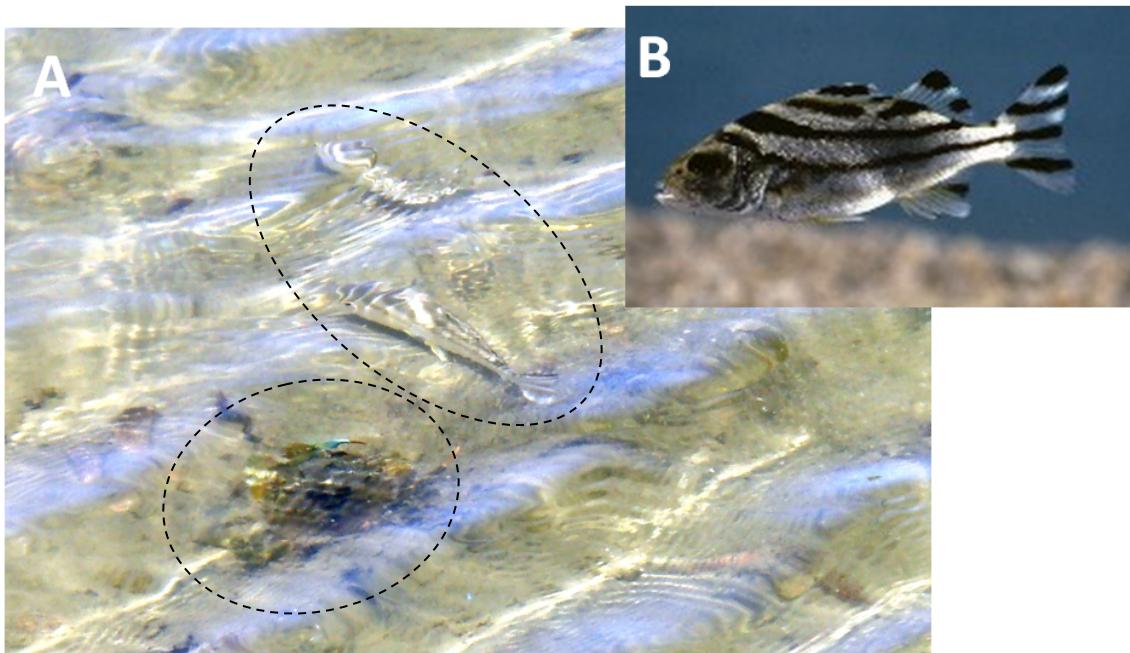


Figure 16 : A : Poissons relégués (*Terapon Jarbua*) et crabe sur fond vaseux de la lagune ; B : *Terapon Jabua* (Fishbase®).

### III.3 Composante biologique terrestre et littorale

#### III.3.1 Zonage et types d'expertise

De même que concernant les milieux aquatiques marins, deux niveaux d'expertise ont été considérés afin de caractériser le milieu biologique terrestre du site d'étude, selon les enjeux propres à chaque zone :

- **zone comprenant le site d'accueil du public et ses abords directs** (bâtiments et espaces verts entretenus) : s'agissant d'une zone aménagée et replantée de longue date, et sa caractérisation ayant déjà été réalisée lors du précédent projet (2005), une reconnaissance visuelle et une caractérisation qualitative ont été effectuées ; les résultats présentés sont donc constitués d'un rappel et d'une réactualisation éventuelle des caractéristiques de la zone ;
- **zone adjacente à la lagune et potentiellement sous impact des futurs aménagements** pour l'installation des infrastructures de *cable park* : un inventaire biologique détaillé et standardisé a été réalisé afin de caractériser de façon approfondie les écosystèmes présents (Figure 17).

La zone considérée pour l'étude approfondie comprend un couloir de 10 m à partir du périmètre maximal d'aménagement de la lagune prévu par le projet, ainsi que l'ensemble des avancées terrestres sur la lagune qui se situent à l'intérieur de ce périmètre.



Figure 17 : Zone sous impact potentiel des aménagements projetés, considérée pour l'étude approfondie des milieux biologiques terrestres.

### III.3.2 Site d'accueil et abords directs

#### III.3.2.1 Flore

Le site d'accueil proprement dit (hors berges de la lagune qui seront plus spécifiquement traitées ci-après) comprend deux types de végétation qui peuvent être caractérisés séparément :

- une végétation strictement terrestre occupant l'espace central encadré par la plage à l'Ouest et la lagune à l'Est ;
- une végétation halophile de type mangrove (et espèces associées) située sur la façade littorale Ouest du site (zone de plage et de platier sablo-vaseux s'étendant du Nord-Ouest au Sud-Ouest du site d'accueil).

La partie terrestre du site d'accueil est majoritairement engazonnée jusqu'à la limite des plus hautes eaux, avec sur la zone d'arrière plage des espèces communes telles que :

- *Scaevola serica* ;
- *Ipomea pescaprae* ssp *brasiliensis* (liseron) ;
- *Thespesia populnea* (miro) ;
- *Hibiscus tiliaceus* (bourao) ;
- *Cocos nucifera* (cocotier) ;
- *Acacia simplex* (martaoui) ;
- *Guettarda speciosa* ;
- *Ochrosia elliptica*.

Plus généralement sur l'ensemble du site, sont présentes un certain nombre d'espèces communes et largement répandues sur la côte Ouest de Nouvelle-Calédonie, ayant colonisé librement le milieu ou ayant été plantées à vocation ornementale :

- *Acacia spirorbis* (gaïac) ;
- *Melaleuca quinquenervia* (niaouli) ;
- *Casuarina equisetifolia* (bois de fer de bord de mer) ;
- *Bougainvillea spectabilis* (bougainvillier) ;
- *Leucaena leucocephala* (mimosa) ;
- *Thevetia peruviana* (laurier jaune) ;
- *Nerium oleander* (laurier rose) ;
- *Erythrina variegata* var. *fastigiata* (peuplier kanak) ;
- *Cycas revoluta* ;
- *Ficus sp.* ;
- *Pandanus sp.*

Le cordon littoral (Figure 18) présente des zones de mangroves peu étendues, notamment dans la partie Nord de la plage, ainsi qu'à l'extrême Sud du platier situé au droit de la plage et de l'entrée de la concession (la mangrove y est éparses devant le site, puis se prolonge par des formations plus denses vers l'Ouest le long de la route). Seule la zone Nord est vraiment adjacente au site d'accueil, la zone Sud en étant un peu plus éloignée. Ces deux zones de mangroves observées sur le cordon littoral du site d'accueil sont principalement constituées de palétuviers *Rhizophora stylosa* d'une hauteur moyenne de 2,5 m.

En dehors de ces zones de mangrove proprement dite, quelques individus isolés de palétuviers sont présents sur le reste de la zone de plage et du platier sablo-vaseux (notamment *Avicennia marina* et ponctuellement *Excoecaria agallocha*).

A l'interface entre zone terrestre et zone marine (mangrove, plage), on retrouve des espèces halophiles classiquement associées aux milieux littoraux :

- *Lumnitzera racemosa* ;
- *Salsona sp.* ;
- *Salicornia australis* (salicorne) ;
- *Sporobolus virginicus* ;
- *Sesuvium portulacastrum* (pourpier) ;

Plus généralement dans la zone de Ouano et aux alentours du site d'étude, l'essentiel des espaces naturels terrestres correspondent à de la savane à niaouli (*Melaleuca leucadendron*), entrecoupée par endroits de formations basses et denses de gaïacs (*Acacia spirorbis*), de mimosas (*Leucaena glauca*) et de cassis (*Acacia farnesiana*). Les lantanas (*Lantana camara*), récemment introduits, se développent ponctuellement, tandis que les collines nues sont peuplées de graminées de genres *Heteropogon* sp. et *Themeda* sp.

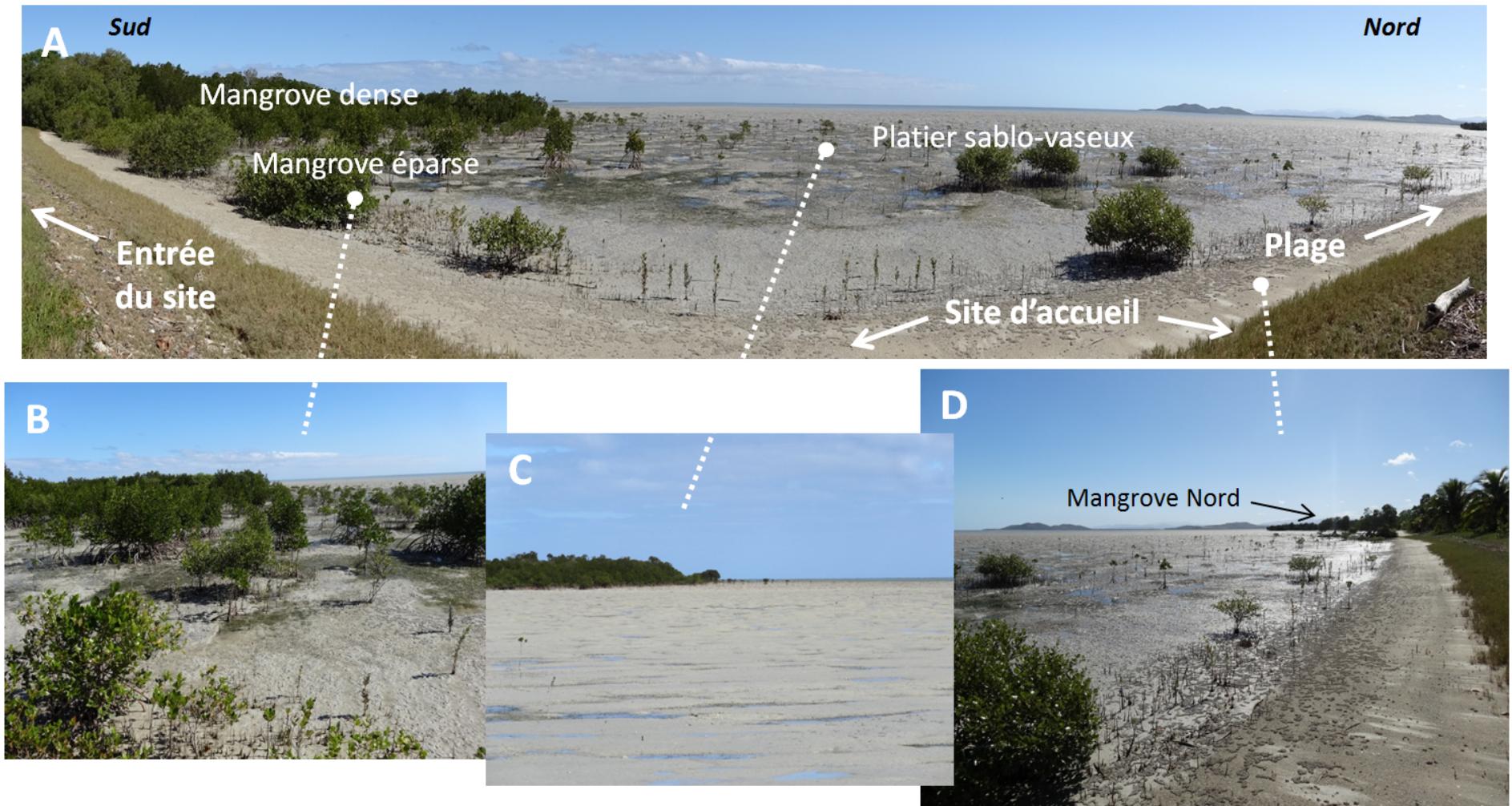


Figure 18 : A : platier sablo-vaseux et mangrove épars sur la partie Sud de la plage bordant le site d'accueil ; B : mangrove éparses au niveau de l'entrée du site, se prolongeant vers l'Ouest en un cordon de mangrove plus dense ; C : platier sablo-vaseux au droit du site d'accueil (présentant des patchs d'herbier épars, cf. Figure 12) ; D : plage au droit du site d'accueil, aboutissant au Nord à une petite zone de mangrove clairsemée. Ces clichés ont été pris à marée basse (platier découvert).

### III.3.2.2 Faune

La présence de faune terrestre est très restreinte sur l'ensemble du site (y compris dans la zone de lagune et ses alentours, traités ci-après). Ceci peut être relié à la taille limitée de la zone considérée, et à un habitat à la fois commun et peu complexe dans sa structuration écologique : espace vert arboré et clairsemé sur la zone d'accueil, et formations éparses d'arrière mangrove et de palétuviers isolés en bordure de lagune (cf. caractérisation détaillée en partie suivante).

Parmi les espèces notables, il convient de mentionner l'observation occasionnelle de quelques oiseaux marins tels que les aigles pêcheurs (*Pandion haliaetus*), et de bécasseaux (genre *Calidris*).

### III.3.3 Zones d'aménagement prévue autour de la lagune

#### III.3.3.1 Matériels et méthodes

Les contextes floristiques et faunistiques du site ayant été abordés précédemment, l'étude approfondie dans les zones d'aménagements potentiels s'est concentrée sur les deux composantes susceptibles de générer des enjeux environnementaux en regard du Code de l'Environnement de la province Sud (et compte-tenu de la nature du site) : la flore et la myrmécofaune.

##### ❖ Inventaire floristique

La méthodologie mise en œuvre pour ces inventaires botaniques a consisté en un cheminement systématique sur l'ensemble de la surface illustrée en Figure 17. Pour chaque formation végétale identifiée, la végétation a été caractérisée selon les critères suivants :

- liste des espèces présentes ;
- organisation horizontale ou recouvrement ;
- organisation verticale ou stratification ;
- dominances spécifiques ;
- abondance relative pour chaque espèce avec l'indice d'abondance de Braün-Blanquet.

La méthodologie de Braün-Blanquet permet d'établir une estimation de la fréquence et de la distribution de chaque plante dans les différentes formations végétales. La codification de cet indice est définie dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Coefficient d'abondance-dominance de Braün-Blanquet.

Code	Description	Abondance/ Recouvrement
+	Individu ou peuplement isolé	< 1 %
1	Plusieurs petits peuplements	1-5 %
2	Peuplements moyennement abondants	6-25 %
3	Peuplements abondants	26-50 %
4	Peuplements très abondants	51-75 %
5	Peuplements quasi mono-spécifiques	76-100 %

Toutes les espèces rencontrées ont été consignées sur une liste qui renseigne également le statut de protection de chaque plante selon le Code de l'Environnement de la province Sud, la présence ou non de chaque espèce sur la Liste Rouge UICN<sup>2</sup> et son degré de menace, ainsi que la présence ou non de l'espèce dans la liste des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) du Code de l'Environnement de la province Sud et dans la liste des EEE établie par Hequet et al. (2009)<sup>3</sup>.

Les espèces qui n'ont pu être déterminées sur le terrain ont été échantillonnées pour une détermination à l'aide de la bibliographie adéquate (Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, publications dans des revues scientifiques, etc.).

### ❖ Inventaire myrmécologique

L'étude myrmécologique réalisée sur la zone d'étude a consisté à détecter la présence, en particulier, de quatre fourmis exotiques envahissantes : *Anoplolepis gracilipes*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis geminata*, *Wasmannia auropunctata*.

L'échantillonnage des différentes espèces de fourmis présentes sur le site a suivi un protocole établi et couramment mis en pratique en Nouvelle-Calédonie dans le cadre de ce type d'études. La faune myrmécologique a été échantillonnée sur 7 appâts. L'activité humaine étant la source majeure de dissémination des fourmis exotiques, la majorité des appâts a été répartie au niveau des zones anthropisées (piste, route, talus, etc.) et des zones où des modifications sont prévues par le projet d'aménagement de la lagune (Figure 19).

Les appâts alimentaires sont constitués d'un mélange de miel, de thon à l'huile et de biscuits secs. Ce mélange présentant à la fois des protéines (thon), des céréales (biscuit), et du sucre (miel), il est hautement attractif et appétant pour un large spectre de fourmis (granivore, insectivore, etc.). Pour l'étude de la myrmécofaune, les appâts ont été placés directement sur la litière, et chaque appât a été géolocalisé à l'aide d'un point GPS et balisé.

Les appâts ont été relevés une à deux heures après leur mise en place. Avant le prélèvement des fourmis, les naturalistes ont procédé à une observation minutieuse de l'appât. Ceci a permis d'identifier le nombre d'espèces présentes avant d'intervenir, afin d'assurer la récolte d'au moins un individu de chaque espèce. Les prélèvements, constitués de quelques individus de chaque espèce, ont été placés dans des tubes étiquetés (numéros d'échantillon) contenant de l'alcool à 90° en vue de leur conservation (Figure 20).

Sur chaque point d'échantillonnage, une fouille à vue autour de l'appât a également été réalisée dans les endroits susceptibles d'accueillir des colonies afin d'améliorer l'effort d'échantillonnage.

Enfin, chaque spécimen récolté a été observé à la loupe binoculaire pour permettre son identification à l'aide d'une clé d'identification présentant les caractéristiques propres à chaque espèce de fourmi rencontrée.

<sup>2</sup> Union Internationale de Conservation de la Nature

<sup>3</sup> Hequet V, Le Corre M, Rigault F, Blanfort V (2009) Les espèces exotiques envahissantes de Nouvelle-Calédonie. Rapport IRD. Convention n°3700, 87p



Figure 19 : Position des appâts déployés dans le cadre de l'inventaire myrmécologique.



Figure 20 : 1- Observation des espèces de fourmis présentes sur l'appât ; 2- prélèvement. Crédit photographique : Bota Environnement.

### III.3.3.2 Résultats et caractérisation du milieu

#### Expertise floristique

La liste exhaustive des espèces inventoriées par type de formation végétale, et détaillant leur statut et leur éventuelle sensibilité écologique en regard des textes de référence, est présentée dans le Tableau 5. Les principales formations végétales observées sont cartographiées et illustrées respectivement dans les Figure 21 et Figure 23. Enfin, la Figure 22 fournit la localisation des espèces exotiques envahissantes observées sur le site d'étude et leur lien aux formations végétales locales (cf. ci-dessous).

L'expertise floristique a permis de mettre en évidence deux grands types de formations végétales, de densités variables, à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement. Ces formations ont été caractérisées selon la classification des milieux naturels de la province Sud (2016), et présentent les caractéristiques suivantes :

- une formation d'*Avicennia marina* moyennement dense à clairsemée, s'étirant le long de la berge en un liseré de seulement quelques mètres de large, et marquée par un développement quasi-monospécifique de cette espèce. On remarque également la présence du palétuvier aveuglant *Excoecaria agallocha* qui complète la strate arbustive. La strate herbacée de la formation est constituée principalement d'individus épars du pourpier de mer *Sesuvium portulacastrum* et de *Kochia hirsuta*. On note également la présence autour de la lagune de quelques individus isolés de *Rhizophora sp. cf. stylosa* (7 individus au total) ne dépassant pas un mètre de hauteur.

- une formation littorale de type arrière mangrove, occupant la majorité de la surface inventoriée, composée d'espèces plus ou moins halophiles qui constituent une transition entre le milieu marin et le milieu terrestre. La formation est principalement dominée par les herbacés, dont le chiendent du bord de mer (*Sporobulus virginicus*) et le pourpier de mer. Plusieurs espèces constituent la strate arbustive (diffuse) de la formation, notamment le palétuvier gris (*Lumnitzera racemosa*), *Acacia simplex*, *Myoporum crassifolium* et quelques Gaïacs (*Acacia spirorbis*). Les Filaos (*Casuarina equisetifolia*) qui culminent à environ 7-8 m, forment la strate arborescente (diffuse) de la formation. Il convient de noter la présence dans cette formation de l'unique espèce endémique répertoriée lors de l'inventaire : *Atriplex jubata* qui semble présente en formation éparses sur l'ensemble des rivages de la Côte Ouest. Enfin, cette formation abrite également 3 espèces listées comme envahissantes dans le Code de l'Environnement de la province Sud : *Pluchea odorata* et le figuier de Barbarie *Opuntia stricta*, illustrées sur la planche photographique présenté ci-après, ainsi que le cram-cram (*Cenchrus echinatus*).

**Tableau 5 : Liste détaillée des espèces végétales observées sur la zone d'étude et indice d'abondance (Braün-Blanquet) par type de formation végétale. Statut : E = Endémique, A = Autochtone, I = Introduite ; UICN Liste Rouge : LC = Least Concern ; EEE Hequet et al. 2009 : Espèces listées comme envahissantes dans la publication correspondante<sup>4</sup>.**

FORMATION VEGETALE								Formation d'Avicennia clairsemé	Formation d'Avicennia moyennement clairsemé	Formation d'arrière mangrove clairsemée	Formation d'arrière mangrove moyennement dense
Famille	Taxon	Nom commun	Statut	RECOUVREMENT TOTAL (%)				40 - 50%	70 - 80%	80%	70 - 80%
				RECOUVREMENT HERBACE (%)				10%	10%	75%	70%
				RECOUVREMENT ARBUSTIF (%)				90%	90%	20%	20%
				RECOUVREMENT ARBORESCENT (%)				-	-	5%	10%
				HAUTEUR MOYENNE (m)				1 - 2 m	1 - 2 m	1 - 2 m	2 m
				HAUTEUR MAXIMALE (m)				2 m	2 m	4 - 5 m	7 - 8 m
Famille	Taxon	Nom commun	Statut	UICN Liste Rouge 2015-4	Protégées Code PS 2016	EEE CodePS 2016	EEE Hequet et al. 2009	Coefficients de Braün- blanquet	Coefficients de Braün- blanquet	Coefficients de Braün- blanquet	Coefficients de Braün- blanquet
Euphorbiaceae	<i>Excoecaria agallocha</i>	Palétuvier aveuglant	A	LC				1	1	+	1
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Chiendent du bord de mer	A					+	+	3	4
Amaranthaceae	<i>Kochia hirsuta</i>		A					1	+	2	2
Acanthaceae	<i>Avicennia marina</i>	Palétuvier gris	A	LC				2	5	+	+
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora sp. cf. stylosa</i>		A	LC					+		
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Pourpier de mer	A					+	+	2	3
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Filao, Bois de Fer du bord de mer	A							+	1
Amaranthaceae	<i>Atriplex jubata</i>		E								+
Poaceae	<i>Chloris cf. virgata</i>		I								+
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cram cram	I		x	x					1
Fabaceae	<i>Cassia sp.</i>		I								+
Fabaceae	<i>Tephrosia noctiflora</i>		I			x					+
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	Bois matelot	A								+
Lamiaceae	<i>Vitex trifolia</i>		A								+
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Faux mimosa	I			x					+
Combretaceae	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Palétuvier noir	A	LC						+	+
Fabaceae	<i>Acacia spirorbis</i>	Gaiac	A							+	1
Fabaceae	<i>Acacia simplex</i>		A								+
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>	Figuier de Barbarie	I		x	x					+
Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i>		I		x	x					1
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotier	A								+
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i>	Buisson d'argent	A								+
Convolvulaceae	<i>Ipomoea macrantha</i>		I								+
Rhamnaceae	<i>Colubrina asiatica</i>		A								+
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	Bois de rose d'Océanie	A								+
Fabaceae	<i>Neonotonia wightii</i>		I			x					+
Scrophulariaceae	<i>Myoporum crassifolium</i>	Faux santal	A								+

<sup>4</sup> Hequet V, Le Corre M, Rigault F, Blanfort V (2009) Les espèces exotiques envahissantes de Nouvelle-Calédonie. Rapport IRD. Convention n°3700, 87p

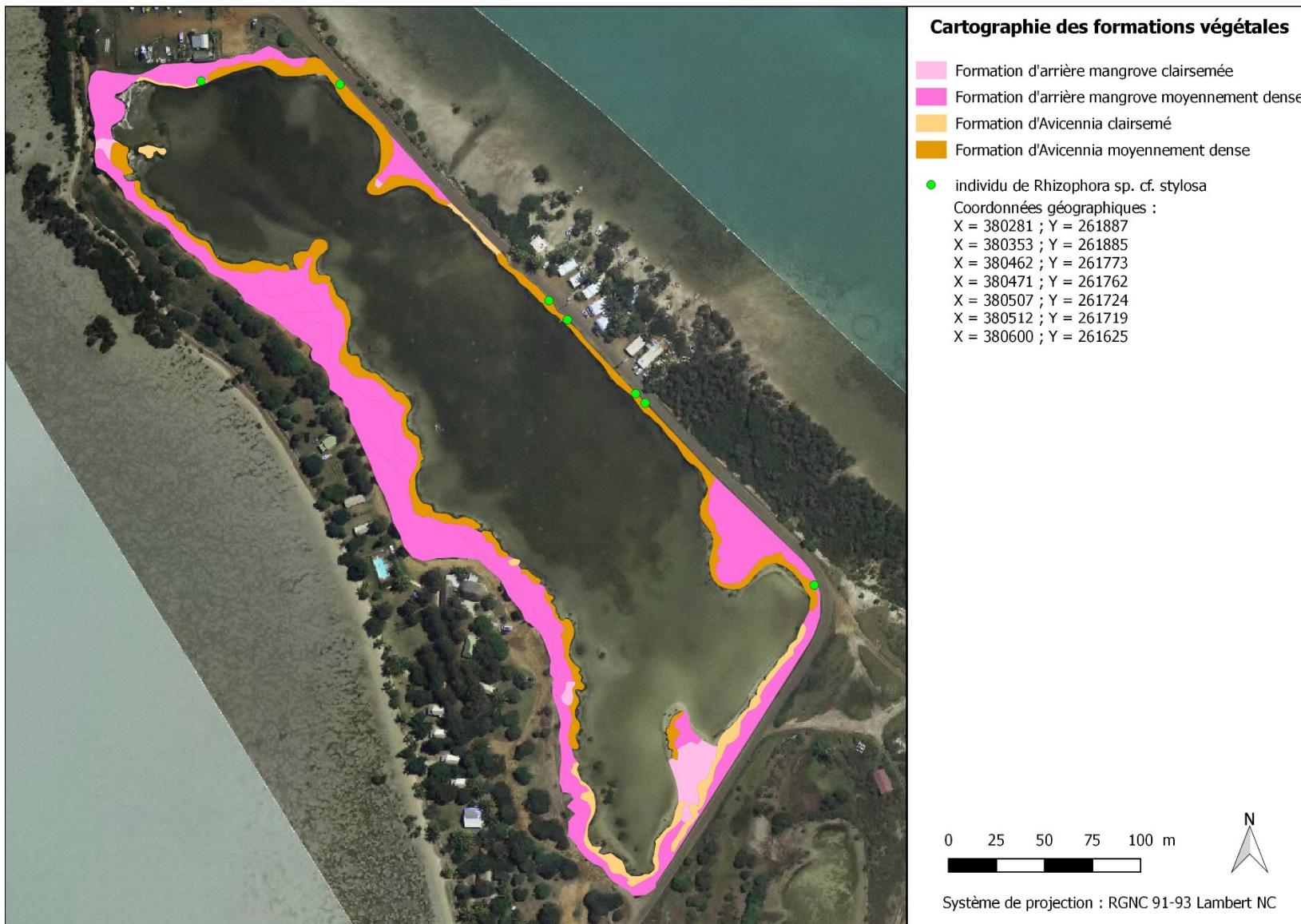


Figure 21 : Cartographie des formations végétales à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement

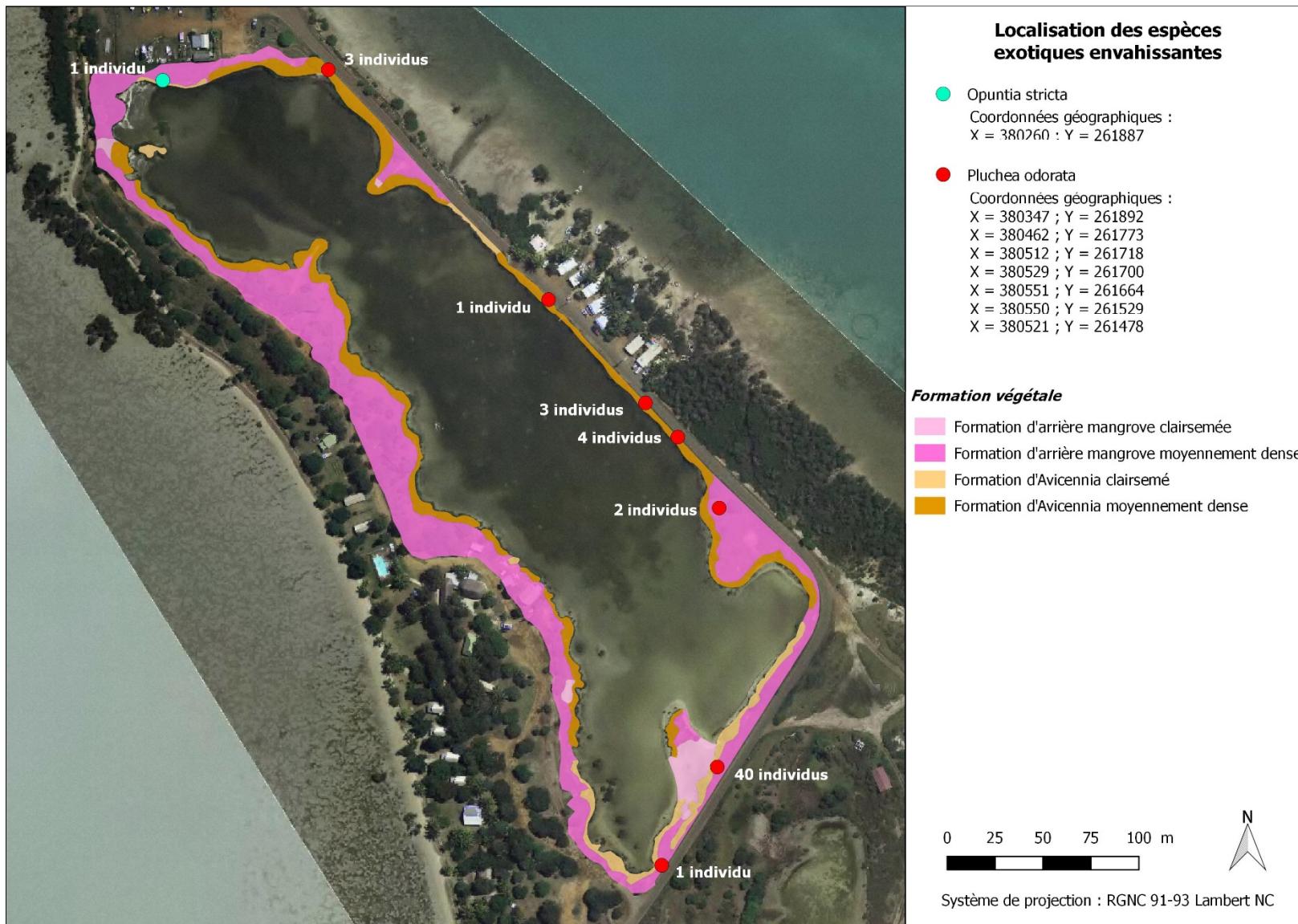


Figure 22 : Cartographie des occurrences d'espèces exotiques envahissantes à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement.

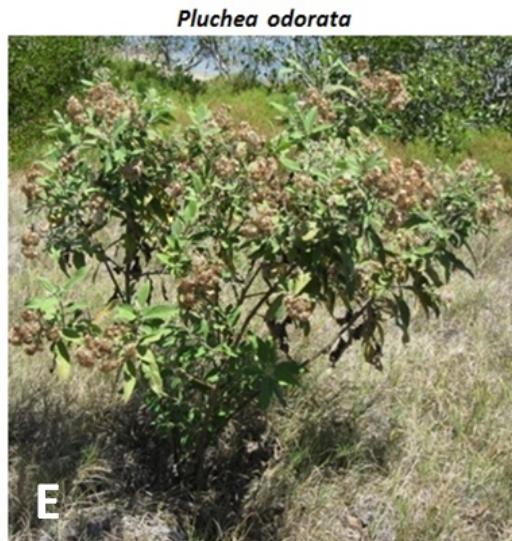


Figure 23 : Planches photographiques illustrant les principales formations végétales observées (A à D) et deux espèces envahissantes (E, F) recensées à proximité de la lagune et des zones potentielles d'aménagement. Crédits : Bota Environnement.



**Figure 24 : A - *Sesuvium portulacastrum* ; B - *Excoecaria agallocha* ; C - *Atriplex jubata*. Crédits : Bota Environnement.**

Bien que les formations végétales rencontrées présentent une stratification horizontale suivant un gradient terre-mer caractéristiques des formations végétales de type mangrove (cf. carte), elles ne présentent pas, à l'heure actuelle, les caractéristiques structurales et fonctionnelles d'un écosystème de mangrove *sensu stricto*. Les mangroves de type lagunaire recensées dans l'Atlas des mangroves de la Nouvelle-Calédonie (ZoNéCo, 2008<sup>5</sup>), telles par exemple que celles de Rivière-Salée (Nouméa), Champ de Malheur (Baie de Saint-Vincent à Boulouparis) ou à la Pointe Tiabet (Poum), présentent systématiquement une strate à *Rhizophora spp.* et le recouvrement (végétation, tanne) y est significativement plus important que celui observé sur la zone d'étude. Dans le cas présent, malgré la présence de quelques individus isolés de *Rhizophora sp. cf. stylosa*, ces derniers ne forment pas une strate bien définie (7 individus pour environ 1,3 km de linéaire de berges autour de la lagune). Bien qu'il ne puisse être exclu, sur le long terme, que ces individus isolés soient susceptibles de se développer en une formation plus dense si les conditions du milieu devaient plus favorables, leur présence isolée ne présente pas la continuité écologique et les caractéristiques structurales qui définissent un écosystème de mangrove.

On notera par ailleurs que la zone d'étude n'est effectivement pas recensée en tant que zone de mangrove dans l'Atlas des mangroves de Nouvelle-Calédonie (2008) et dans la cartographie des Milieux Naturels de la province Sud (2010), qui servent aujourd'hui de documents de référence pour la caractérisation des milieux naturels côtiers.

Le code de l'environnement de la province Sud (article 232-4) ne propose toutefois pas une définition des caractéristiques fonctionnelles de l'écosystème mangrove et se fonde sur la seule présence d'espèces de palétuviers pour le qualifier comme un écosystème d'intérêt patrimonial. Ainsi, d'après le Code de l'Environnement, la présence sur le site d'*Avicennia marina*, *Lumnitzera racemosa*, *Excoecaria agallocha* et de quelques individus de *Rhizophora spp.* suffit à classer cette bordure de lagune comme un écosystème d'intérêt patrimonial. Ces palétuviers, et notamment

<sup>5</sup> Virly S (2008) Atlas des mangroves de Nouvelle-Calédonie, programme ZoNéCo, 208 p.

*Avicennia marina* plus abondant sur le site, assurent, au sein d'un assemblage d'espèces communes, la transition entre le milieu marin/salé et le milieu terrestre et contribuent à la stabilisation des berges.

### Expertise myrmécologique

L'inventaire de la myrmécofaune avait pour objectif principal de détecter la présence sur le site d'espèces exotiques envahissantes dans les zones ayant été sujettes à des déplacements de matériaux (remblai/déblai) ou étant susceptibles de l'être à l'avenir.

Les espèces de fourmis inventoriées sur chacun des appâts déployés sont les suivantes :

- Appât 1 : *Brachymyrmex cf. obscurior*
- Appât 2 : *Brachymyrmex cf. obscurior*
- Appât 3 : *Brachymyrmex cf. obscurior* et *Paratrechina longicornis*
- Appât 4 : aucune fourmi détectée
- Appât 5 : *Brachymyrmex cf. obscurior*
- Appât 6 : aucune fourmi détectée
- Appât 7 : aucune fourmi détectée

Les deux espèces répertoriées, dont les caractéristiques principales sont présentées ci-dessous (Figure 25), ne sont pas listées dans le Code de l'Environnement de la province Sud. Il convient cependant de souligner que l'inventaire réalisé, fondé sur un échantillonnage non-exhaustif, ne permet pas d'affirmer ou de statuer sur l'absence totale d'EEE en tout point du site.

*Brachymyrmex cf. obscurior*

Fourmi introduite en Nouvelle-Calédonie, elle est très bien adaptée aux environnements extrêmes et dégradés. Elle niche dans le sol et possède une alimentation de type charognard généraliste.



A. Wild

*Paratrechina longicornis*

Fourmi introduite souvent appelée "fourmi folle" à cause de sa façon de se déplacer. Elle a une large distribution qui comprend les régions tropicales et subtropicales et peut même se trouver dans les immeubles des régions tempérées. C'est une fourmi omnivore et opportuniste.



A. Wild

Figure 25 : Principales caractéristiques bioécologiques des deux espèces de fourmis observées sur la zone d'étude.  
Source : Bota Environnement.

### III.4 Composante humaine

Les activités directement pratiquées par la société Packride ont déjà été décrites précédemment, et seules les infrastructures et activités humaines concernant les environs du site sont traitées ici.

Le site se situe à distance du plus proche pôle urbanisé (La Foa) de 15 km à vol d'oiseau, et est implanté dans une zone rurale (cf. caractérisation environnementale des alentours du site d'étude en début de partie III).

Plusieurs implantations et activités humaines ponctuelles peuvent toutefois être mentionnées à proximité :

- Une zone d'habitations (8 maisons de plain-pied) est située en bordure de la route à l'Est de la lagune. Ces maisons sont essentiellement habitées par des pêcheurs exploitant les mangroves et récifs de la zone de Ouano (pêche aux crabes de palétuvier et poissons notamment, *via* pêche à pieds ou pêche embarquée). D'après les entretiens informels menés avec ces pêcheurs lors des visites de site et plus généralement par les exploitants, ces résidents ont déclaré n'avoir aucun usage de la lagune (ni pour pêcher ni pour d'autres activités).
- Un port à sec et parking privé (déjà mentionné précédemment), dont les activités détaillées et les modalités de fonctionnement n'ont pas été détaillées ici, est adjacent à la lagune sur sa partie Nord.
- Un local technique, actuellement utilisé par un club de plongée, est localisé à côté du port à sec et donnant sur l'esplanade située avant la mise à l'eau.
- Une mise à l'eau municipale aménagée et un wharf, particulièrement fréquentés en période de vacances scolaires et de week-ends.

On peut également noter, à distance plus importante du site d'étude :

- Un camping municipal, situé à 2 km au Sud et dont l'accès se fait par la route RM17. La plage adjacente à ce camping est également fréquentée pour les sports nautiques, notamment en périodes d'alizées (planche à voile, kite surf, etc.).
- Une ferme aquacole (Les Pénéides de Ouano), située à environ 2,5 km au Sud-Est et accessible par la route RM8 en amont du site d'étude.

### III.5 Analyse des méthodes utilisées pour l'état initial environnemental

La caractérisation des milieux naturels et activités humaines présents sur la zone et concernés par le projet de la société Packride a été fondée sur deux principaux éléments :

- 1) Des visites de terrain ayant permis d'évaluer le contexte environnemental et humain local, et de mener des observations standardisées selon des protocoles d'évaluation scientifiques et techniques éprouvés dans le cadre d'états initiaux environnementaux en milieu littoral et terrestre. Les observations, prélèvements, analyses, et interprétations ont été réalisées par des spécialistes de chacun des domaines abordés. Ces éléments de caractérisation restent ponctuels spatialement et temporellement, mais ont pu être en partie complétés par des données bibliographiques ou études historiques locales, dans la mesure des informations disponibles sur la zone d'étude (cf. point 2).
- 2) Une valorisation des connaissances existantes sur la zone *via* la consultation des services administratifs compétents ainsi que des recherches bibliographiques et cartographiques concernant les différents thèmes environnementaux qu'il s'est avéré nécessaire d'aborder pour la réalisation d'une étude d'impact complète. Les données disponibles étaient d'ancienneté et de précision variables, mais ont toutefois permis de disposer des informations nécessaires à la caractérisation environnementale de la zone d'étude.

Plus généralement, les caractéristiques des milieux naturels locaux, et par conséquence les effets de la construction et de l'exploitation du *cable park* prévu, ne peuvent être définis que dans les limites de précision de l'état initial présenté ci-dessus. Celui-ci a toutefois été réalisé de manière suffisamment approfondie pour rendre des diagnostics écologiques solides et permettre d'envisager une éventuelle séquence ERC de manière justifiée. Cette caractérisation ne peut pas être qualifiée d'exhaustive mais a été réalisée afin d'être représentative des milieux concernés par l'étude d'impact, et de permettre d'évaluer avec pertinence les effets du projet sur l'environnement.

Dans certains cas, les mesures qu'il sera nécessaire d'adopter pour atténuer les effets du projet sur l'environnement seront susceptibles de nécessiter des observations complémentaires ou des suivis spécifiques, qui seront détaillés le cas échéant (cf. partie V relative à la séquence ERC pour le présent projet).

## IV Effets environnementaux du projet

### IV.1 Méthodes d'analyse des effets du projet sur l'environnement

Cette partie détaille les différentes interactions et effets environnementaux que le projet est susceptible d'induire sur les milieux physiques, biologiques, et humains locaux. Conséutivement, les mesures d'atténuation envisagées par le porteur du projet vis-à-vis des différents effets environnementaux seront détaillées :

- dans le cas d'effets mineurs (intensité négligeable ou faible), les actions simples permettant de limiter ces effets sont détaillés directement lors de leur description ;
- dans le cas d'effets notables, la mise en place d'une séquence Eviter-Compenser-Réduire dédiée sera traitée séparément (cf. partie V).

Les effets environnementaux potentiels seront abordés selon les grands types d'interactions possibles avec les milieux récepteurs (physique, biologique, humain) :

- qualité de l'air (poussières, émissions gazeuses, etc.) ;
- qualité des eaux (eaux usées, étendues d'eau naturelles, etc.) ;
- flore, faune, écosystèmes (marins et terrestres) ;
- gestion des déchets ;
- gestion de la consommation énergétique ;
- paysage ;
- commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ;
- trafic et infrastructures routières.

On distingue deux catégories d'effets potentiels sur l'environnement :

- les effets temporaires liés aux travaux d'aménagement prévus sur le site ;
- les effets permanents liés à l'exploitation et au fonctionnement du site sur le long terme.

Les effets environnementaux traités ci-après correspondent à une utilisation normale des infrastructures et aménagements réalisés, et non à d'éventuelles situations dégradées ou accidentelles.

Autant que possible sur la base des informations disponibles, un effet environnemental sera qualifié de direct ou d'indirect, de négatif ou de positif, et une intensité indicative sera fournie dans le cas des effets négatifs :

- impact nul ou négligeable : impact n'ayant pas d'effet significatif réel sur l'intégrité des milieux locaux ;
- impact faible : impact prévisible ayant un effet réel limité sur l'intégrité des milieux et de portée exclusivement locale ; des mesures d'atténuation ne sont pas nécessaires, toutefois des mesures simples permettant de diminuer encore l'impact peuvent être considérées ;
- impact modéré : impact prévisible ayant un effet réel notable sur l'intégrité des milieux et de portée exclusivement locale ; selon la nature de l'effet, des mesures d'atténuation peuvent être nécessaires ;
- impact fort : impact prévisible ayant un effet réel important sur l'intégrité des milieux et/ou une portée régionale ; des mesures d'atténuation sont nécessaires ;
- impact très fort : impact prévisible ayant un effet majeur sur l'intégrité des milieux et/ou de portée nationale voire internationale ; des mesures d'atténuation sont obligatoires et doivent être dimensionnées selon la magnitude de l'impact induit.

## IV.2 Evaluation des impacts temporaires liés aux travaux d'aménagement et mesures associées

Tel que présenté auparavant, l'essentiel des nouveaux aménagements envisagés concernent l'installation les infrastructures de *cable park* et travaux associés. Pour cette partie concernant les impacts temporaires liés aux travaux, seuls ces aménagements seront considérés. La durée prévue du chantier nécessaire pour l'aménagement de lagune a été estimée par les pétitionnaires à environ 2 mois. Les travaux éventuels de rénovation qui seront par ailleurs opérés sur le site d'accueil sont considérés comme négligeables en termes d'enjeux environnementaux (ex. mise aux normes électriques, rénovation du deck de la piscine, peintures et petits travaux sur bâtiments existants).

### IV.2.1 Qualité de l'air

Les effets potentiels des travaux d'aménagement des abords de la lagune sur la qualité de l'air concernent essentiellement les émissions gazeuses des échappements des engins de chantiers qui seront utilisés, et les envols éventuels de poussières lors du déchargement des matériaux qui composeront le merlon (i.e. terre de type schiste).

Aucune autre émission de gaz ou de produits volatiles n'aura lieu durant la phase de chantier.

Etant donné la dimension restreinte du chantier et des travaux considérés ici (apports de terre et stabilisation d'un merlon bas d'une part, et pose de pylônes métalliques amovibles d'autre part), l'impact sur la qualité de l'air est estimé **négligeable**.

### IV.2.2 Qualité des eaux

#### IV.2.2.1 Gestion des eaux usées

Le chantier d'aménagement ne générera aucune eau usée spécifique, les ouvriers utiliseront les sanitaires et infrastructures présentes sur le site d'accueil, sans engendrer un surplus d'utilisation significatif étant donné la capacité du site par ailleurs.

L'effet sur les rejets d'eaux usées peut donc être considéré comme **négligeable**.

#### IV.2.2.2 Qualité de l'eau en milieu marin

On considère ici la qualité de l'eau de mer présente dans la lagune intérieure et, bien que dans une moindre mesure et sur une portion réduite de la zone de chantier, sur le front de mer situé en bordure de route entre les quelques habitations de pêcheurs et le wharf (façade Nord-est). Cette zone, étant proche de la route, sera également proche d'une partie des zones d'aménagement du merlon et du passage occasionnel d'engins de chantier légers.

Les risques d'impact sur la qualité de l'eau dans les milieux marins attenants, et les mesures associées, sont les suivants :

- fuites et/ou écoulements limités d'hydrocarbures liés aux engins mécaniques utilisés sur le chantier ; le risque est **faible** étant donné le dimensionnement du chantier et des machines qui seront utilisées et il devient **négligeable** si les mesures suivantes sont respectées :
  - o les engins utilisés devront être en bon état d'entretien et de fonctionnement, aucune opération d'entretien des engins ne devra être effectuée sur le site du chantier (mais dans un atelier approprié) ;

- certaines opérations courantes (ex. graissage de pièces) devront être effectuées sur une zone dédiée, à distance du rivage ou de tout plan d'eau, à l'aide d'un matériel adapté, et des produits absorbants spécifiques devront être disponibles à tout moment (de type kit environnemental).
- phénomènes de ruissellement en zone de chantier ou de stockage de matériaux (ex. terre pour le merlon) avec écoulement vers le domaine maritime ou la lagune, notamment lors d'événements pluvieux, avec un risque de turbidité localisée en milieu marin. Etant donné les volumes considérés et le dimensionnement du chantier, ce risque est **faible** et devient **négligeable** concernant les eaux lagonaires hors de la lagune si les mesures simples suivantes sont respectées :
  - lorsque leur stockage temporaire est nécessaire, confiner les matériaux de type terrigène et de construction sur une zone peu sensible, éloignée au maximum du rivage et, le cas échéant, bâcher les matériaux en cas de prévision météorologique défavorable (événement pluvieux important) ;
  - fermer la buse de la lagune en situation de marée descendante (courant sortant de la lagune vers le lagon) dans les cas éventuels d'augmentation de la turbidité au sein de la lagune pendant les travaux de mise en place du merlon ;
  - de manière générale, empêcher le ruissellement de particules fines en gérant rapidement les matériaux et déblais (utilisation ou évacuation dans des délais courts).

Plus généralement, les pétitionnaires devront choisir des entreprises expérimentées et prenant en compte de manière routinière les règles environnementales de base pour ce type de chantier (gestion des engins et des matériaux, mise en œuvre des mesures environnementales simples en cas d'incident, ex. kits environnementaux).

Il convient également de noter que la pluviométrie est faible sur cette zone en regard de la pluviométrie moyenne en Nouvelle-Calédonie, et que les travaux devraient avoir lieu en dehors de la saison des pluies dans l'état actuel de l'avancement du projet.

Enfin, on notera qu'aucune action d'aménagement ou passage d'engin n'aura lieu sur le fond de la lagune et les zones immergées actuelles, l'ensemble des aménagements et passages d'engins auront lieu sur les berges et zones terrestres émergées attenantes. Tous les accès aux zones travaux se feront par la route ou le site d'accueil.

## IV.2.3 Flore, faune, écosystèmes

### IV.2.3.1 Ecosystèmes terrestres et littoraux

Tel qu'abordé également ci-après concernant les effets sur le milieu humain, aucune émission olfactive ou lumineuse n'est prévue en phase de chantier. Les émissions sonores ou vibratoires ponctuelles liées aux travaux ne sont pas en mesure de constituer une perturbation des milieux naturels (faune et flore), dans l'état actuel du chantier prévu et des milieux environnants.

En revanche, la principale source d'impact sur le milieu terrestre concerne :

- la zone d'aménagement pour la mise en place du merlon sur un couloir de 3 à 4 m (variable selon nature du terrain et dimensionnement du merlon) tout autour de la lagune : tout arbre, arbuste et plante en place sur ce couloir sera supprimé ;
- le nivellement de certaines zones actuelles de berges en vue de leur immersion lors de l'augmentation du niveau d'eau au sein de la lagune : similairement tout arbre, arbuste et plante en place sur ces zones sera supprimé.

La végétation présente sur certaines zones de berges de la lagune sera donc détruite par le remblai nécessaire à la création du merlon et les déblais nécessaires au nivellement de certaines

portions de berges. Ces portions sont illustrées respectivement par un couloir de couleur marron et par un trait bleu sur la Figure 3 présentant le projet.

Au sens du Code de l'Environnement de la province Sud (article 232-4), la présence d'individus de palétuviers sur le pourtour de la lagune suffit à caractériser cet écosystème de mangrove. S'agissant en conséquence d'une atteinte à un écosystème d'intérêt patrimonial, un programme de mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) de l'impact du projet sur cet écosystème sont présentées dans le paragraphe V, et une demande d'autorisation de défrichement d'un écosystème d'intérêt patrimonial sera adjointe au dossier du pétitionnaire parallèlement à la présente étude d'impact.

Par ailleurs, étant donné la nature des peuplements végétaux impactés et la superficie concernée en regard des étendues naturelles (tant terrestres que littorales) présentes par ailleurs sur le site et aux alentours, il est estimé que l'aménagement n'engendrera pas une modification significative des habitats écologiques locaux (à l'échelle de la zone), et que l'impact sur la faune locale associée (essentiellement une avifaune littorale commune) est donc faible voire négligeable.

Considérant l'étendue et les caractéristiques écologiques des zones qui seront aménagées (notamment la présence d'un écosystème d'intérêt patrimonial au sens du code de l'environnement de la province Sud), l'impact de l'installation des infrastructures de *cable park* et des aménagements associés sur les milieux naturels (essentiellement la flore) peut être considéré comme **modéré**. Les caractéristiques de cet impact sont rappelées ci-dessous dans le cadre du bilan des effets notable du projet du l'environnement (cf. IV.4.), et font l'objet d'une séquence ERC dédiée (cf. V.).

#### IV.2.3.2 Ecosystèmes marins

On rappelle ici qu'aucune action d'aménagement direct ou passage d'engin n'aura lieu sur le fond de la lagune et les zones immergées dans leur état actuel, les aménagements et passages d'engins ne concernant que les berges et zones terrestres émergées.

En phase de chantier, les potentiels impacts sur la faune et la flore marine correspondent donc essentiellement à une altération momentanée de la qualité de l'eau en cas de ruissellements et d'apports terrigènes en provenance des zones de travaux, déjà abordée précédemment. Si les mesures simples mentionnées en vue de réduire les risques sur la qualité des eaux marines locales sont respectées, l'impact sur les écosystèmes marins locaux peut être considéré comme **négligeable**.

Concernant plus spécifiquement la lagune, les écosystèmes et peuplements biologiques marins qui y ont été observés sont apparus comme étant de faible valeur écologique (fonds sablo-vaseux homogènes, quelques gastéropodes communs, quelques espèces de poissons communes, cf. détail en III.) et exempts de peuplements sessiles sensibles tels que coraux, herbiers, ou algueraines. Ce milieu quasi-fermé et entouré de berges à la végétation clairsemée est par ailleurs naturellement sous influence terrigène et donc naturellement plus tolérant à des conditions turbides ponctuelles, comme c'est le cas après de fortes précipitations ou suite à des épisodes de vent forts. En conséquence, quelques augmentations ponctuelles et de faible intensité de la turbidité ne sauraient être considérées comme des perturbations notables des organismes locaux et de leurs habitats sablo-vaseux.

Par ailleurs, l'impact attendu sur les milieux marins présents en façade Sud-Ouest sur site (plage et platier sablo-vaseux associé) peut être considéré comme **nul** étant donné son positionnement à l'écart de la zone aménagée.

L'effet de la phase de travaux sur les écosystèmes marins locaux peut donc être considérés comme **négligeable**, moyennant la mise en œuvre des bonnes pratiques de conduite de travaux nécessaires à éviter tout atteinte significative à la qualité de l'eau (cf. IV.2.2.2).

#### IV.2.4 Gestion des déchets

L'essentiel du chantier d'aménagement concernant la mise en place d'un merlon de terre et l'installation des pylônes, ce dernier ne générera aucun déchet sensible ou toxique. Les déchets de chantiers tout venant et les déchets de type ménagers associés à la présence d'ouvrier sur la zone seront systématiquement évacués sans aucun stockage sur place, soit par les entreprises opérant le chantier, soit par la société Packride conjointement aux déchets générés par ailleurs par le site (cf. ci-après concernant la gestion des déchets du site en exploitation). Les pétitionnaires veilleront à ce titre à faire appel à des entreprises intégrant toutes les pratiques de bonne conduite environnementale nécessaires à la gestion des déchets de chantier et à leur bonne évacuation.

Par ailleurs, les études techniques commanditées par Packride ont stipulé que les matériaux issus des zones de déblais pourront être :

- réutilisés en remblais pour les aménagements prévus (ex. : bande de terrain entre la route et le merlon côté Sud-Est, couche de base pour le merlon de terre) ;
- s'ils sont excédentaires ou impropre à leur réutilisation, évacués en décharge habilitée.

L'impact du chantier concernant les déchets peut donc être considéré comme **négligeable**.

#### IV.2.5 Paysage

Les travaux prévus ne faisant appel qu'à des engins de chantier légers et mobiles (ex. pas de grues fixes), l'impact sur les paysages locaux se limitera à la présence temporaire de ces engins et à d'éventuels monticules de terre de faible dimension lors des apports nécessaires à l'élaboration du merlon. Les impacts paysagers en phase de construction sont donc considérés comme **négligeables**.

#### IV.2.6 Commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses)

Les impacts des travaux sur le voisinage concernent les huit habitations individuelles situées au Nord-Est de la lagune, le long de la route menant au wharf, ainsi que les visiteurs du site pendant la phase de travaux. L'utilisation ponctuelle d'engins de chantier légers (type tractopelle et camions de transport) pourra être source de bruits et de vibrations, sans toutefois que le dimensionnement des travaux et leur durée ne puisse les faire considérer comme un impact significatif.

Les éventuels désagréments liés aux travaux seront limités dans le temps et auront lieu durant les horaires de travail habituels (indicatif : 7h30-11h30 et 13h-17h) et en semaine uniquement.

Les travaux seront exclusivement effectués de jour, sans nécessiter d'éclairages artificiels, les émissions lumineuses seront donc nulles. Aucune émission d'odeur n'est attendue, s'agissant de travaux simples et d'engins légers.

L'effet des émissions sonores, olfactives et lumineuses associées au chantier d'aménagement de la lagune peut être considéré comme **faible**. Quoiqu'il en soit et afin de minimiser les désagréments inutiles, les pétitionnaires devront sélectionner des entreprises travaillant à des horaires normaux et utilisant des véhicules et engins en bon état d'entretien et de fonctionnement, et devront planifier le chantier afin d'en optimiser la durée.

#### IV.2.7 Trafic et infrastructures routières

En regard de la nature du réseau (route bitumée et, par endroit, large piste stabilisée) et du trafic habituel sur la zone, l'impact du passage occasionnel de camions et d'engins de chantier légers sur le trafic et les infrastructures routières peut être considéré comme **négligeable**.

## IV.3 Evaluation des impacts permanents liés au fonctionnement du site et mesures associées

### IV.3.1 Qualité de l'air

En fonctionnement de routine, le site et les activités qui y sont pratiquées ne produiront aucune émission gazeuse, de particules, ou plus généralement émissions anormales de poussières. Leur impact sur la qualité de l'air est donc considéré comme **nul**.

### IV.3.2 Qualité des eaux

#### IV.3.2.1 Gestion des eaux usées

La totalité des eaux usées seront collectées et acheminées à la station d'épuration par un réseau de canalisations. Cette dernière, neuve et mise en service en décembre 2016, présente une capacité de 50 équivalents habitants, ce qui est en cohérence avec la capacité d'accueil du site et sa fréquentation. L'ensemble des eaux usées sur site seront donc traitées efficacement. Les rejets d'eaux traitées en sortie de station d'épuration sont clairs et les spécifications de la station mentionnent que celle-ci répond aux normes en vigueur concernant les eaux traitées en système d'assainissement (aucun prélèvement ou analyse complémentaire n'a été réalisé afin de contrôler la qualité des eaux de sortie dans le cadre de la présente étude). De plus, la canalisation de sortie se trouve enfouie dans le sable en zone Sud-Ouest du site (cf. détail des infrastructures en début d'étude) assurant une dispersion par infiltration et écoulement progressif.

Les infrastructures présentes permettant un traitement de l'intégralité des eaux usées produites par le site, l'impact de ce dernier sur la qualité des eaux et milieux environnant est considéré comme **négligeable**.

#### IV.3.2.2 Qualité de l'eau en milieu marin

La description du site d'accueil et des aménagements prévus au niveau de la lagune a détaillé la gestion des eaux pluviales, et les paragraphes précédents mentionnent la gestion des eaux usées, qui constituent les seules sources potentielles de rejets et d'impact sur le milieu marin aux abords du site. Considérant les infrastructures, aménagements, et mesures prises par les porteurs du projet pour limiter les impacts liés à la gestion des eaux usées et eaux de ruissellement (station d'épuration neuve et homologuée, végétalisation des zones aménagées, etc.), ceux-ci peuvent être considérés comme **faibles voire négligeables**.

S'agissant d'un site de baignade et de fréquentation touristique, on peut par ailleurs mentionner la dilution partielle des crèmes solaires utilisées par les baigneurs, susceptible de constituer une source de pollution en cas de fréquentation importante. Cependant, la capacité d'accueil du site (quelques dizaines de personnes par jour en moyenne) permet d'estimer que ce type d'impact sera **négligeable**.

En revanche, il convient de noter que la fermeture de la lagune en vue d'en maîtriser le niveau d'eau (vanne à l'emplacement actuel de la buse de circulation libre au Nord-Est du plan d'eau), pourrait avoir des conséquences sur la qualité de l'eau du plan d'eau si les mesures nécessaires ne sont pas prises. Les plans d'eau fermés présentent en effet un risque d'eutrophisation, en lien avec un enrichissement progressif en éléments nutritifs. L'azote, le phosphore et le carbone peuvent être dissous mais peuvent aussi être présents sous une forme particulière et se déposer en fines particules sur le fond. Ces éléments enrichissent le milieu, favorisent la croissance des algues et peuvent induire des dysfonctionnements écosystémiques pouvant aboutir à des proliférations

algales et à une dégradation de la qualité de l'eau (Galvez-Cloutier *et al.* 2002<sup>6</sup>). Ce phénomène est très largement favorisé par l'absence de renouvellement des eaux (accélérant l'enrichissement) et par des températures élevées, ces dernières étant favorisées par de faibles profondeurs d'eau comme c'est le cas de cette lagune.

Dans son état actuel et compte-tenu des analyses d'eau réalisées, le fonctionnement hydrodynamique ainsi que les équilibres physico-chimiques et biologiques n'engendrent pas *a priori* de signes d'eutrophisation. A terme, la fermeture prolongée du plan d'eau associée à sa faible profondeur pourrait présenter un risque d'eutrophisation, pouvant constituer un problème environnemental mais aussi potentiellement sanitaire, ou encore esthétique (eau verte et trouble, grande quantité d'algues, etc.).

L'impact de la fermeture de la lagune sur sa qualité physico-chimique peut donc être en théorie considéré comme **modéré**, toutefois la mise en place de certaines mesures permettra de diminuer significativement cet impact, notamment :

- la réalisation régulière d'opérations de renouvellement de l'eau de la lagune (*vidange via la vanne installé sur la buse d'évacuation, et remplissage via la pompe qui sera installée au niveau de la buse principale, selon une fréquence suffisante pour assurer un bon équilibre physico-chimique (et donc biologique) du plan d'eau et diminuer le risque d'eutrophisation* ;
- la mise en place d'un suivi des paramètres physico-chimiques de base de l'eau de la lagune, *a minima* pendant la première année suivant sa fermeture, et ce à deux titres :
  - o étudier l'évolution de ces paramètres et calibrer au mieux les fréquences de renouvellement d'eau à appliquer en routine ;
  - o connaître et afficher la qualité de l'eau qui sera rejetée dans le milieu marin extérieur lors des renouvellement d'eau.

Il est ici recommandé qu'un renouvellement de l'eau de la lagune soit initialement réalisé selon une fréquence mensuelle par défaut, et que le suivi des paramètres physico-chimiques (*a minima* : température, oxygénation, chlorophylle a) soit réalisé selon cette même fréquence (ou idéalement de manière plus fréquente) afin d'étudier le comportement du plan d'eau et de réajuster en temps réel la fréquence de vidange si nécessaire. Les porteurs du projet ont mentionné qu'il réaliserait ce suivi en collaboration avec un laboratoire d'analyse afin d'éviter les risques d'eutrophisation et d'aboutir à terme (au bout d'un an de suivi ou avant) à une fréquence de vidange optimale (pouvant varier selon la saison) et garantissant le maintien de la qualité du milieu.

Il convient enfin de noter que lors des renouvellements d'eau de la lagune, le débit en sortie devra être maîtrisé afin d'éviter un déversement trop rapide côté mer et de minimiser ainsi tout risque de ravinement excessif sur la zone sableuse situé au droit de la buse d'évacuation. A titre indicatif, le débit de vidange devra rester d'un ordre de grandeur équivalent au débit actuellement observé naturellement *via* les courants de marée.

### IV.3.3 Flore, faune, écosystèmes

#### IV.3.3.1 Ecosystèmes terrestres et littoraux

L'essentiel des impacts du projet sur les milieux terrestres et littoraux correspond à l'aménagement des berges de la lagune (merlon) et ont été détaillé dans la partie correspondante. En situation de fonctionnement normal, le site d'accueil et les activités pratiquées en zones terrestres (camping, promenades et randonnées, etc.) ne présente pas d'effet environnemental notable. Aux abords et sur la lagune, le dispositif de câble tracté qui aura été installé est silencieux (exception faite de faibles bruits de roulement lorsque le câble est activé), le seul élément en mouvement étant le câble et les poignées qui y sont attachées. Par ailleurs et comme mentionné précédemment, aucune activité en nocturne du *cable park* n'est prévue et consécutivement aucun

<sup>6</sup> Galvez-Cloutier R, Ize S, Arsenault S (2002) Manifestations et moyens de lutte contre l'eutrophisation. Vecteur environnement, 35(6): 18.

système d'éclairage spécifique n'est envisagé pour cette activité (évitant donc les impacts correspondant sur l'avifaune).

L'impact du fonctionnement du projet sur les écosystèmes terrestres et littoraux est donc considéré comme **négligeable**.

#### IV.3.3.2 Ecosystèmes marins

On peut mentionner deux sources potentielles d'impact sur les écosystèmes marins attenants au site (lagune centrale d'une part, plage et platier sableux situés à l'Ouest d'autre part) :

- La fréquentation humaine, la pratique de la baignade et de la plongée libre, et les usages/promenades au niveau de la plage et du platier. La capacité d'accueil de quelques dizaines de personnes ne devrait toutefois pas engendrer d'impact notable, et l'existence d'une structure surveillée, de sanitaires, et de poubelles devrait à l'inverse permettre de maintenir le site dans un état de propreté et encourager une fréquentation encadrée et respectueuse des milieux naturels. L'impact du projet à ce niveau est donc **négligeable**. Malgré tout et s'agissant d'une zone de réserve, il sera nécessaire d'afficher de manière ostensible et au niveau de la plage le statut de protection de la zone marine adjacente (réserve et zone de patrimoine mondial). Ceci permettrait de sensibiliser le public visitant le site, et serait l'occasion de rappeler les principales règles d'un comportement respectueux de l'environnement marin sur la zone.
- Les risques d'eutrophisation de la lagune une fois celle-ci fermée. Ce phénomène, décrit précédemment dans la partie dédiée à la qualité de l'eau, concerne aussi directement les peuplements biologiques présents dans la lagune. Les risques consécutifs sont donc les mêmes que ceux détaillés en partie précédente, ainsi que les mesures réductrices associées. Etant donné la très faible complexité écologique observée initialement dans la lagune, sa fermeture ne devrait pas engendrer de modification significative sur les peuplements biologiques locaux. Si les mesures destinées à réduire les risques d'eutrophisation sont respectées et si les aménagements ont été réalisés dans le respect de spécifications mentionnées précédemment, l'impact en routine du projet sur les écosystèmes de la lagune pourra être considéré comme **faible**.

De manière générale, il est recommandé aux porteurs du projet de communiquer sur l'utilisation dans la lagune de crèmes solaires les moins nocives possibles pour l'environnement marin.

#### IV.3.4 Gestion des déchets

De même que pour les eaux usées, le site est conçu afin qu'aucun déchet ne soit rejeté en milieu naturel. L'ensemble des déchets générés par les activités du site et les visiteurs seront collectés via un réseau de poubelles réparties sur l'ensemble du site et vidées régulièrement. Les pétitionnaires veilleront au maintien d'un état de propreté et d'une absence de déchet sur le site, et sensibiliseront les visiteurs à ce sujet. Lors de leur collecte et de leur transport au sein du site, les poubelles seront stockées dans des contenants adaptés et permettant d'éviter toute fuite, puis dépotées dans les bacs à ordures principaux du site, avant d'entrer dans le circuit de collecte municipale.

Le site et ses activités ne produiront pas de déchets particuliers en dehors des déchets ménagers cités précédemment.

Il est également prévu de mettre en place un le tri sélectif des déchets, dans la mesure des possibilités offertes dans cette zone. Notamment, le tri des canettes sera réalisé, ces déchets pouvant être déposés gratuitement à la déchèterie de Pocquereux.

En termes de déchets, l'impact du projet en fonctionnement de routine est donc considéré comme **négligeable**.

#### IV.3.5 Gestion de la consommation énergétique

L'intégralité du site d'accueil et toutes des activités qui y seront pratiquées (y compris *cable park*) utiliseront l'énergie électrique acheminée jusqu'au site via le réseau électrique Enercal (cf. détail des infrastructures en début de rapport). Seule exception, une partie de l'eau chaude utilisée par le site sera produite grâce à un chauffe-eau solaire (capacité 600 L, cf. début d'étude).

La gestion de la consommation énergétique du site ne présente pas, d'un point de vue strictement environnemental, de point particulier à relever.

#### IV.3.6 Paysage

La présence des 7 pylônes supportant le câble du *cable park* sont susceptibles de présenter un impact visuel sur le paysage. La hauteur des pylônes reste toutefois modérée (environ 10 m) et d'un même ordre de grandeur que la végétation haute située au niveau de la façade littorale Nord-Est et au niveau de l'ensemble du site d'accueil. A ce titre, on notera également que la zone est déjà significativement anthropisée en dehors du site d'accueil (port à sec et ateliers, habitations de pêcheurs, wharf et esplanade bétonnée, locaux techniques, route bitumée sur remblai, etc.) et constitue localement une zone d'activité humaine significative. En ce sens, la présence d'infrastructures de loisirs dans ce cadre de zone multi-activités ne semble pas dénoter ou constituer un impact visuel majeur.

Par ailleurs, en dehors des huit maisons de pêcheurs situées en bordure Nord-Est de la presqu'île, la zone de la lagune se situe à au moins 2 km des zones d'activités les plus proches (2 km de la plage de Saint Sauveur, 2,5 km de la ferme aquacole) et à environ 5 km des habitations les plus proches (à vol d'oiseau). La visibilité des pylônes et du câble sur la lagune reste donc limitée aux usagers du site, aux visiteurs de passage (utilisateurs du wharf et promeneurs, etc.) et la dizaine d'habitants des maisons attenantes.

Enfin, on notera que l'aménagement, la stabilisation, la végétalisation, et le nettoyage des berges (présentant actuellement de nombreux détritus et des zones d'éboulements localisés, notamment en zone de bord de route) aura un effet positif sur le paysage et l'aspect général du site.

L'impact paysager du projet est donc considéré comme **faible**.

#### IV.3.7 Commodité du voisinage (bruit, vibrations, odeurs, émissions lumineuses)

Le site et ses activités, en situation de fonctionnement normal, ne sera source d'aucune émission olfactive et lumineuse excessive (aucun d'éclairage du *cable park*, et éclairage domestique normal au niveau du site d'accueil), ou de vibrations particulières.

Le fonctionnement du site ne générera pas de perturbation sonore en dehors des bruits normaux produits par une fréquentation humaine de quelques dizaines d'individus, et des bruits éventuellement émis par le câble tracteur en fonctionnement. Ces derniers sont très limités, le câble étant mis en mouvement par un moteur électrique de petite taille, et le cheminement du câble n'étant pas bruyant. Ces émissions sonores ne sauraient être vectrices de perturbation des milieux naturels et humains locaux.

L'impact du projet sur la commodité du voisinage est donc considéré comme **faible**.

#### IV.3.8 Trafic et infrastructures routières

Le niveau de fréquentation du site (quelques dizaines d'individus et de véhicules légers par jour) n'engendrera pas de modification du trafic routier et sera sans conséquence notable sur le réseau routier permettant l'accès au site. L'impact à ce niveau est donc considéré comme **négligeable**.

## IV.4 Bilan des impacts notables du projet

La grande majorité des effets du projet identifiés ci-dessus correspond à des impacts faibles ou négligeables sur l'environnement, pouvant dans la plupart des cas être encore atténués par la mise en place de comportements et de bonnes pratiques correspondant à des mesures simples, qui ont été détaillées précédemment et que les pétitionnaires se sont engagés à respecter.

Toutefois, deux impacts environnementaux négatifs ont été considérés comme notables, l'un deux concernant en particulier un écosystème d'intérêt patrimonial (mangrove). Le Tableau 6 rappelle et précise ces deux impacts.

Conformément à l'Article 130-4 du code de l'Environnement de la province Sud, le pétitionnaire a envisagé des mesures visant à éviter, réduire et, compenser ces effets du projet sur l'environnement. Ce programme de mesure est décliné en partie suivante à travers la séquence ERC du projet.

**Tableau 6 : Détail des impacts négatifs significatifs et considérés comme devant faire l'objet d'un programme de mesures dédié, et codification utilisée dans la séquence ERC (partie V)**

Impact potentiel		Temporalité	Durée	Direct / Indirect / Induit	Addition / Interaction avec d'autres impacts	Effet sur l'environnement	Intensité	Surface	Biodiversité
Code	Description								
IMN1	Perte d'écosystème d'intérêt patrimonial (mangrove)	Permanent	Phases chantier + exploitation	Direct	-	Négatif	Modéré	4 647 m <sup>2</sup>	6 espèces dont 3 palétuviers
IMN2	Impact sur la flore : atteinte aux espèces non protégées	Permanent	Phases chantier + exploitation	Direct	-	Négatif	Faible	4 232 m <sup>2</sup>	26 espèces (dont 6 EEE)

## V SEQUENCE ERC : MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette partie présente la séquence ERC et décrit les mesures proposées pour limiter l'impact du projet sur l'environnement, en s'appuyant sur le schéma présenté en Figure 26. La méthode d'évaluation de l'impact résiduel, faisant suite à la série de mesures proposées, repose principalement sur une approche quantitative surfacique. Cette méthode est en partie guidée par l'utilisation de l'outil OCMC développé par la Direction de l'Environnement de la province Sud, à la demande de cette dernière. A ce titre, il convient de signaler que la méthode de détourage des formations végétales, et donc le calcul des superficies, correspond à une méthode conservatrice (canopée) fournissant des superficies maximales. Les mesures environnementales ici proposées prennent également en compte la biodiversité du site et l'assemblage des espèces (cortège) qui composent les écosystèmes.

A chaque étape de la séquence ERC décrite dans les paragraphes suivants, un rappel de la définition des mesures permet de clarifier et justifier les choix des mesures environnementales. Les définitions sont issues du *Guide méthodologique de l'étude d'impact environnemental des projets et de la mise en œuvre de la séquence ERC en Nouvelle-Calédonie* développé dans le cadre du projet RESCCUE de la Communauté du Pacifique (CPS). Chaque mesure proposée est présentée sous la forme de fiche technique décrivant les objectifs à atteindre, les modalités de leurs mises en œuvre et des moyens de contrôle opérationnels, leur localisation ainsi qu'une estimation financière.

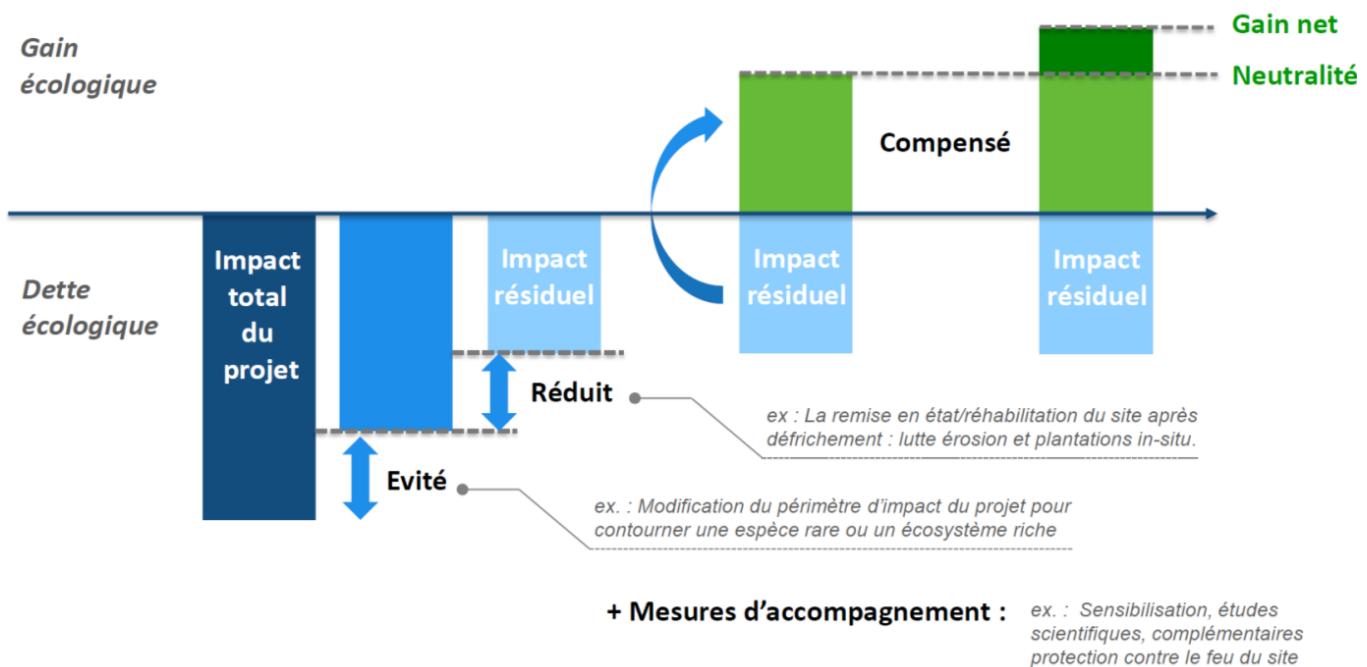


Figure 26 : Principe et démarche de la séquence ERC (Source : DENV - province Sud)

### V.1 Mesures d'évitement (ME)

**"L'objectif de ce type de mesure est littéralement de supprimer un effet négatif du projet, soit en améliorant les choix de conception (jusqu'au déplacement du projet), soit par exemple en excluant certaines périodes où la sensibilité d'une composante de l'environnement s'exprime (ex. : changement de parti d'aménagement, choix d'une autre variante, déplacement du projet ou d'activités spécifiques**

*de mise en œuvre ou d'exploitation permettant de supprimer totalement un impact).” (Souquet & Sibora 2018).*

## ME1 : LIMITER LA DESTRUCTION DE LA VEGETATION AUTOUR DE LA LAGUNE

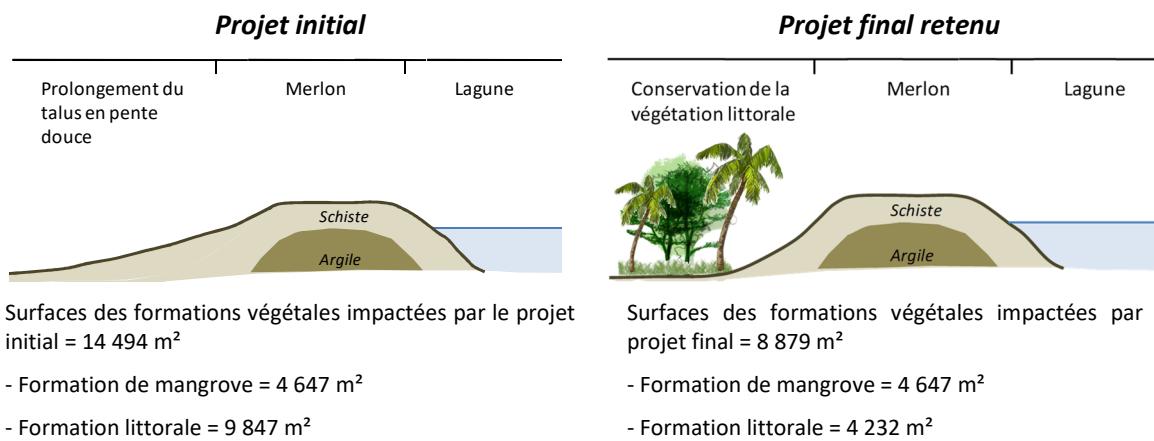
### Objectifs à atteindre

Eviter les impacts :

- IMN2 : Impact sur la flore littorale : atteinte aux espèces endémiques non protégées

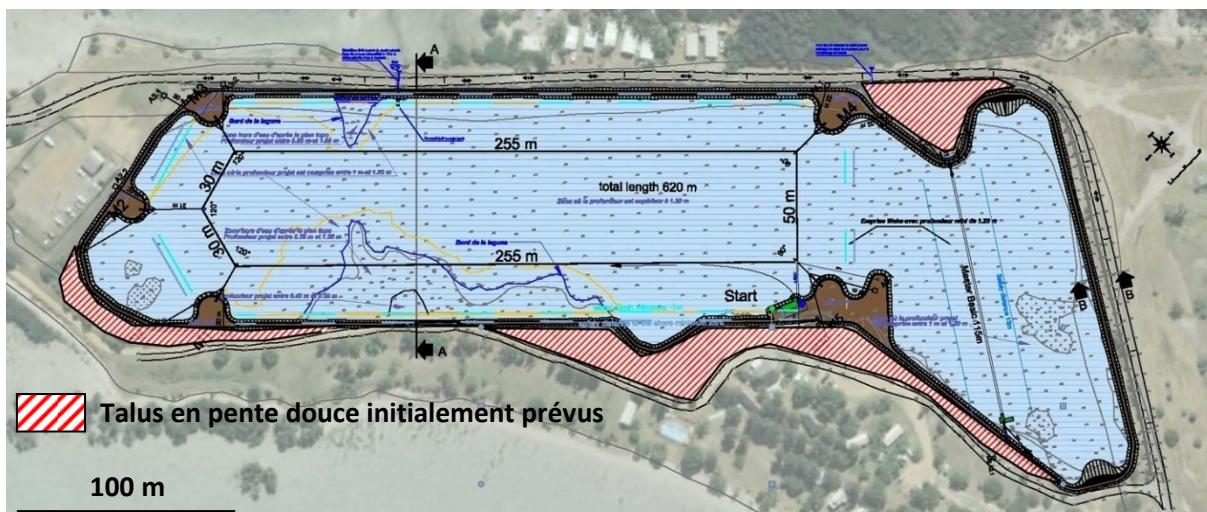
### Description et mise en œuvre de la mesure

Le projet initial prévoyait la mise en place de talus en pente douce sur la partie terrestre du merlon dans un objectif d'aménagement paysager et de qualité visuelle. Ce prolongement des talus n'a pas été retenu dans le projet final afin de limiter la destruction de la végétation littorale en place.



La mesure a permis d'éviter le défrichement de la végétation sur une surface de 5 615 m<sup>2</sup>.

### Localisation



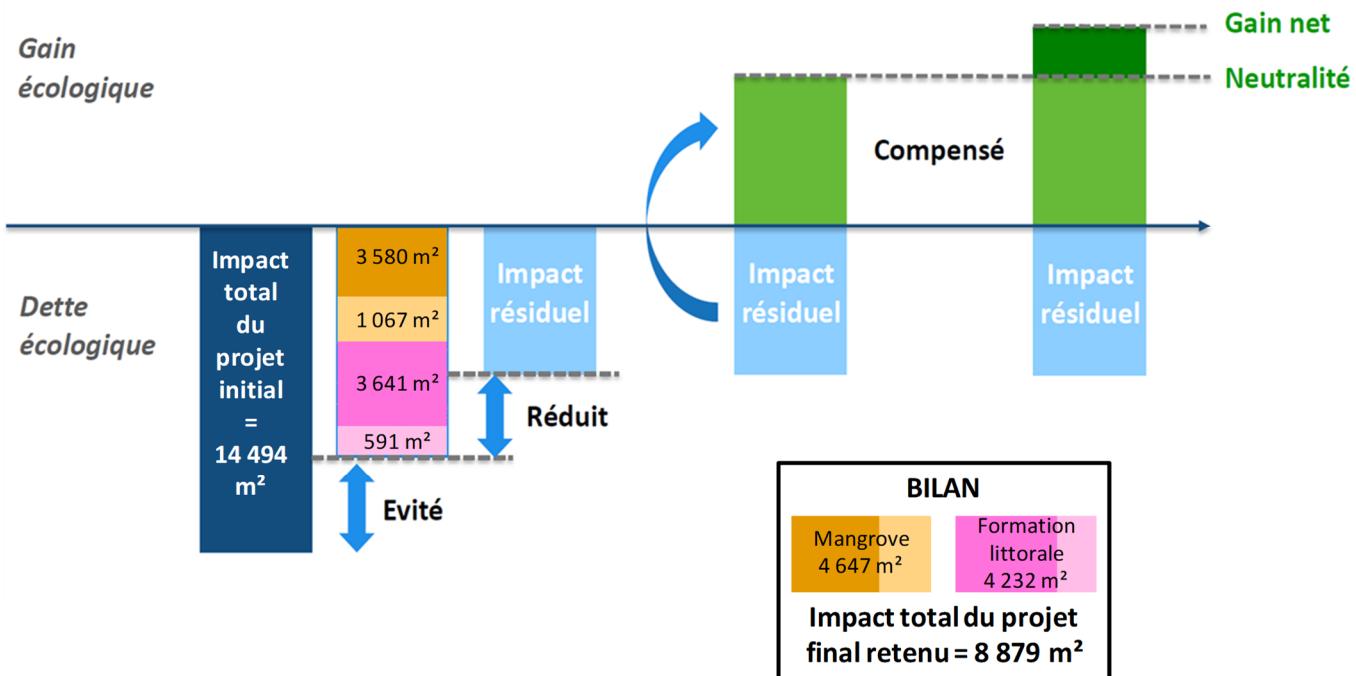
### Indicateur(s) d'efficacité de la mesure

n/a

### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

n/a

## BILAN DES MESURES D'EVITEMENT



## V.2 Mesures de réduction (MR)

*"Les mesures de réduction visent à atténuer les effets du projet sur le lieu et au moment où ils apparaissent. Ces mesures peuvent aussi s'intéresser à des adaptations techniques, d'emprise, de planification et également de suivi de chantier, d'intégration paysagère, de minimisation des nuisances sur les riverains (ex. : écrans acoustiques...). Les mesures de réduction s'expriment en général à travers trois axes : la réduction géographique (effets d'emprise sur le site définitif d'implantation), la réduction technique (modification technologique d'un projet ou de management de projet) et la réduction temporelle (adaptation de certains travaux ou phasage d'exploitation en fonction de périodes de sensibilité du milieu)." (Souquet & Sibora 2018<sup>7</sup>).*

MR1 : PLANTATIONS SUR LE MERLON	
<b>Objectifs à atteindre</b>	
Réduire les impacts :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMN1 : Perte d'habitat d'intérêt patrimonial (Formation à <i>Avicennia marina</i>)</li> <li>- IMN2 : Impact sur la flore littorale : atteinte aux espèces endémiques non protégées</li> </ul>	
<b>Description et mise en œuvre de la mesure</b>	
<p>La mise en place du merlon engendrera la destruction de la formation à <i>Avicennia marina</i> présente autour de la lagune et une partie de la formation végétale littorale anthropisée située à l'arrière de cette mangrove. La mesure proposée a pour objectif de reconstituer un couvert végétal de part et d'autre du merlon, comme présenté dans le schéma ci-dessous. La plantation de chaque côté du merlon, permettra de limiter l'érosion de surface et contribuera à l'aménagement paysager du site.</p>	

<sup>7</sup> Souquet M, Sibora N (2018) Guide méthodologique de l'étude d'impact environnemental des projets et de la mise en œuvre de la séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser) en Nouvelle-Calédonie. Communauté du Pacifique et provinces de Nouvelle-Calédonie, 123 pages + annexes.

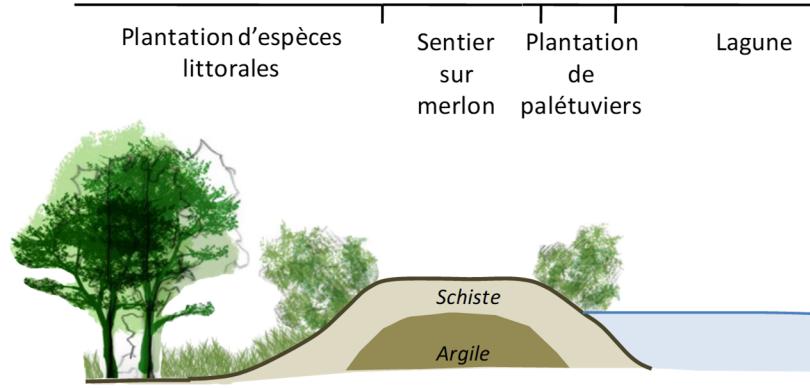


Schéma de principe de la plantation sur le merlon

(source : Ecosophy)

Côté lagune, une haie de palétuviers sera plantée tout autour du bassin, sur une longueur d'environ 1300 m, permettant ainsi de reconstituer environ 1 300 m<sup>2</sup> de mangrove. Les espèces préconisées dans le tableau ci-dessous sont des palétuviers d'arrière-mangrove présentant un port plutôt buissonnant. Outre la stabilisation du talus, le développement de ces espèces devrait permettre, à terme, d'absorber les ondulations générées par la pratique des sports nautiques et de briser les vaguelettes afin d'avoir un plan d'eau plus lisse.

La plantation de quelques individus de palétuviers à échasses du genre *Rhizophora sp.* peut également être envisagée, bien qu'ils n'aient pas été retenus dans la liste pour répondre aux objectifs décrits précédemment.

Entre les individus de palétuviers plantés, il est conseillé de planter quelques touffes de Chiendent du bord de mer (*Sporobulus virginicus*), très abondant sur le site, pour densifier la couverture au sol. Le pourpier de mer (*Sesuvium portulacastrum*) pourrait également être envisagé même si les chances de reprise sur le talus sont moins importantes.

Il convient de souligner que l'ensemble des palétuviers ainsi replantés sur le merlon représente une densité d'individus significative en comparaison aux densités de palétuviers qui seront impactés par le projet.

Espèces préconisées - Bord de la lagune	
<i>Avicennia marina</i>	Palétuvier gris
<i>Sonneratia alba</i>	
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Palétuvier noir
<i>Sporobulus virginicus</i>	Chiendent du bord de mer

Sur la partie terrestre, le merlon sera revégétalisé sur une surface d'environ 2 250 m<sup>2</sup>, incluant le talus et les zones d'ancre des pylônes (Cf. zones en vert sur la carte de localisation). Les espèces présentées dans la liste ci-dessous sont préconisées pour ces opérations de plantation. Certaines d'entre-elles sont déjà présentes sur la zone d'étude et ont été répertoriées lors de l'état initial. Les autres espèces, en grisé dans le tableau, sont adaptées aux conditions littorales et viendront enrichir la diversité végétale du site.

Le choix de la proportion exacte entre les différentes espèces à planter apparaît relativement neutre d'un point de vue environnemental et peut être laissé au choix du pétitionnaire. En fonction de l'effet paysager souhaité et du choix des espèces, les plantations sur la partie terrestre du merlon pourront servir d'écran visuel sur la lagune et apporter des ambiances paysagères différentes selon l'implantation.

Espèces préconisées - Partie terrestre																				
Arbres	<i>Acacia simplex</i>	Martaoui																		
	<i>Cerbera manghas</i>	Faux manguier																		
	<i>Fagraea berteroana</i>																			
	<i>Mimusops elengi</i>	Raporé																		
	<i>Santalum austrocaledonicum</i>	Santal																		
Arbustes ou arbrisseaux à port buissonnant	<i>Breynia disticha</i>																			
	<i>Myoporum crassifolium</i>	Faux santal																		
	<i>Pandanus tectorius</i>																			
	<i>Psydrax odorata</i>																			
	<i>Sophora tomentosa</i>	Buisson d'argent																		
	<i>Suriana maritima</i>	Bois matelot																		
	<i>Thespesia populnea</i>	Bois de rose																		
	<i>Vitex trifolia</i>																			
	<i>Volkameria inermis</i>	(ex. <i>Clerodendron inerme</i> )																		
Plantes herbacées, couvre-sol	<i>Atriplex jubata</i>																			
	<i>Enchytraea tomentosa</i>	(ex. <i>Kochia hirsuta</i> )																		
	<i>Jasminum simplicifolium subsp. <i>leratii</i></i>																			
	<i>Sporobolus virginicus</i>	Chiendent du bord de mer																		
Aucune plantation n'est prévue sur la partie sommitale du merlon, volontairement aménagée en sentier, même si une strate herbacée (Chiendent) peut à terme venir recouvrir cette partie. L'installation de mobilier extérieur (bancs, poubelles) au niveau des zones d'ancrage des pylônes et la valorisation du merlon comme un chemin pédestre autour de la lagune permet de mettre en valeur le site dans son ensemble et de fournir une alternative à la route qui est particulièrement peu sécurisée pour les piétons. Il convient d'apprécier que l'ensemble de ces opérations de plantation s'inscrit dans une volonté de réhabilitation anticipée du site.																				
<b>Calendrier prévisionnel</b>																				
En termes de calendrier, et en fonction des espèces préconisées disponibles en pépinière, il est proposé que ces opérations de réhabilitation du merlon s'échelonnent sur deux années consécutives. Le suivi des plantations devra être régulier, notamment les premiers mois post-chantier pour veiller au bon engrangement, au paillage autour des plants et à l'arrosage éventuel. Un suivi de la croissance des plants (mesure des individus) et le remplacement des plants morts pourra s'effectuer à une fréquence annuelle une période de 3 ans après le chantier.																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plantations sur le merlon</td><td style="background-color: #9ACD32;"></td><td style="background-color: #9ACD32;"></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Suivi des plantations</td><td></td><td style="background-color: #FFDAB9;"></td><td style="background-color: #FFDAB9;"></td><td style="background-color: #FFDAB9;"></td><td style="background-color: #FFDAB9;"></td></tr> </tbody> </table>				2019	2020	2021	2022	2023	Plantations sur le merlon						Suivi des plantations					
	2019	2020	2021	2022	2023															
Plantations sur le merlon																				
Suivi des plantations																				

### *Localisation de la mesure*



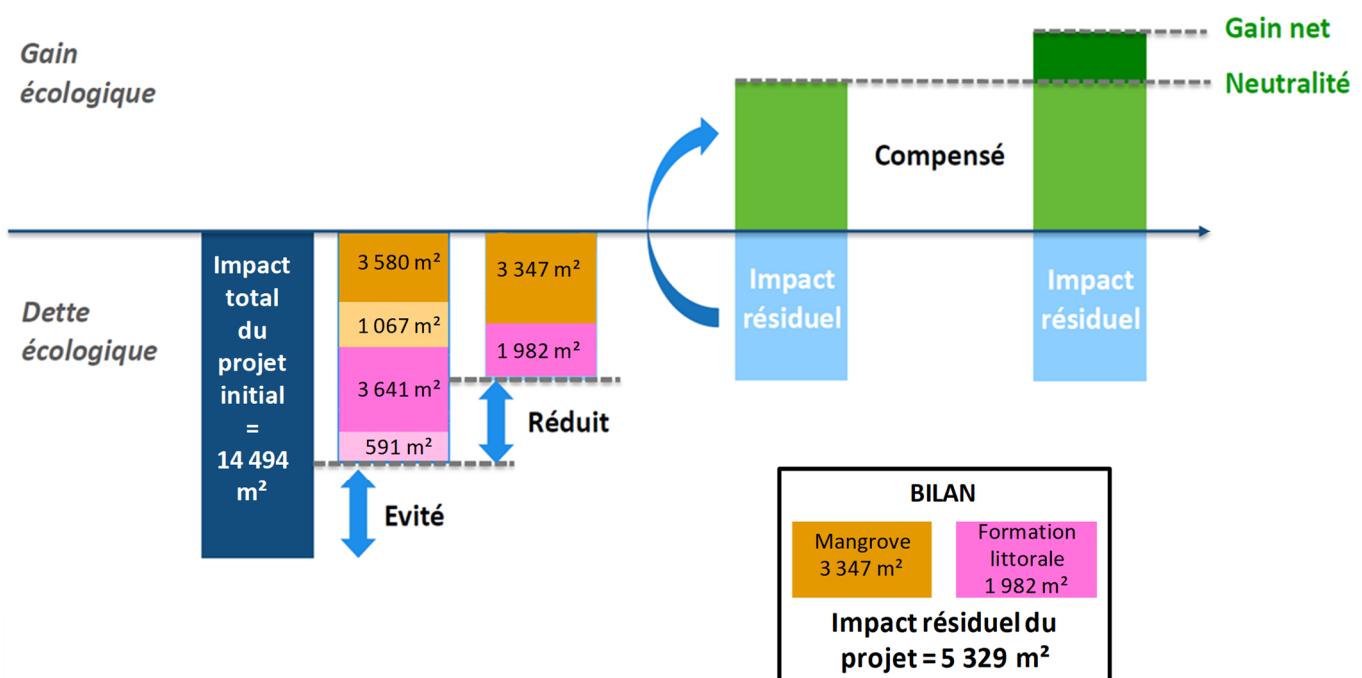
### *Indicateur(s) d'efficacité de la mesure*

- Contrôle visuel de l'érosion apparente sur le merlon ;
- Contrôle de la croissance des plants et du bon enracinement des individus ;
- Contrôle du taux de mortalité.

### *Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi*

Ces opérations de plantations sur une surface totale (partie terrestre + bord de lagune) d'environ 3 550 m<sup>2</sup>, représentant entre 3 000 et 3 500 individus plantés, correspondent à un coût estimé entre 2,5 et 2,8 M XPF en incluant la production de plants en pépinière, la main d'œuvre pour les plantations, les intrants (engrais, paillage, eau) et le suivi post-plantation (remplacement des plants morts et contrôle visuel).

## BILAN DES MESURES DE REDUCTION



## V.3 Mesures de compensation (MC)

### V.3.1 Outil de calcul de mesures compensatoires (OCMC - version 7.4)

Le dimensionnement des mesures de compensation se fonde sur les résultats obtenus par l'OCMC, en fonction des paramètres renseignés et présentés dans les tableaux ci-dessous pour les deux formations végétales impactées : formation à *Avicennia marina* et formation littorale d'arrière-mangrove.

**Tableau 7 : Paramètres renseignés dans l'OCMC pour la formation à *Avicennia marina* (Milieu 1).**

MILIEU 1 : FORMATION A AVICENNIA MARINA (MANGROVE)		
Superficie directement impactée (m <sup>2</sup> ) pour ce milieu	3 347 m <sup>2</sup>	Impact résiduel estimé en unité de surface
Pourcentage de la surface impactée qui sera réhabilitée à l'endroit même de l'impact	0%	En considérant que la donnée "Superficie" renseignée au préalable prend en compte l'impact résiduel à l'issue des mesures ME1 et MR1.
Type de milieu impacté	Mangrove dégradée	Considérant l'impact du projet sur une formation de bord de lagune à <i>Avicennia marina</i> moyennement dense et clairsemée
Foncier disponible pour la réhabilitation d'autres milieux	Oui	
Date de l'impact	Janvier 2019	
Date de la réhabilitation	Janvier 2019	Les premières mesures de compensation peuvent être prises dès le début du projet (Cf. MC1)
Type d'opération cible 1 - Recréation de végétation littorale	100%	Cf. MC2
A1 - Etat de conservation général	Secondarisé	
A2 - Importance pour la connectivité (structurelle / géographique)	Participe peu	
A3 - Originalité de l'écosystème (occurrence du type ou sous-type)	Commun	
A4.0 > Contribution aux SE, valeur standard	Faible	
A4.1 > Contribution aux SE, val. supp. : services supports	Faible	
A4.2 > Contribution aux SE, val. supp. : services de régulations	Faible	
A4.3 > Contribution aux SE, val. supp. : services d'approvisionnement	Nul	
A4.4 > Contribution aux SE, val. supp. : services culturels	Nul	
A5.1 > Flore invasive	Faible	Facilement contrôlable sur le site en projet
A5.2 > Faune invasive	Nul	Aucune espèce invasive répertoriée
A6.1 > Capacité de restauration de l'écosystème sur le même site	Aisée	Cf. MR1
A6.1 > Capacité de restauration de l'écosystème sur un site distant	Aisée	Cf. MC1 + MC2
A7.1 > Tendance pré-existante (sans intervention extérieure)	En reconstitution modérée	
A7.2 > Résilience : capacité de rétablissement spontané après perturbation modérée	Faible	
A8.1.1 > Faune : endémisme	Absence d'espèce endémique	
A8.1.2 > Faune : statut de conservation	Aucune espèce à statut IUCN	Considérant uniquement les statuts CR, EN et VU
A8.2.1 > Flore endémisme	Absence d'espèce endémique	
A8.2.2 > Flore : statut de conservation	Aucune espèce à statut IUCN	Considérant uniquement les statuts CR, EN et VU
A9 - Potentiel de conservation des espèces micro-endémiques et/ou IUCN "CR" (faune ou flore)	Sans objet	
A10 > La zone est dans une ZICO/IBA	Hors IBA	
A11 > Localité jouant un rôle majeur pour la conservation d'une espèce particulière	Non	
A12. Espèce emblématique / patrimoniale ou à valeur culturelle forte impacté	Non	
B1 - Concerné par la réglementation aires protégées	Hors AP et sans effets distants	
B2 - Concerné par la réglementation espèces	Non	
B3 - Concerné par la réglementation écosystème	EIP concerné	Ecosystème mangrove
B4 - Périmètres de protection des eaux	Hors PPE	
C1 - Intensité	Modérée	Cf. § Evaluation des impacts
C2 - Réversibilité de l'impact	Définitif	
C3 - Etendue	Modéré 1000 < x < 10 000 m <sup>2</sup>	
C4 - Effets distants (échelle géographique)	Aucun	
C5 - Etendue relative de la formation végétale impactée par	100%	

rapport à cette même formation sur le site et non impactée		
<b>RÉSUMÉ DES RÉSULTATS ISSUS DE L'OCMC</b>	<b>RATIO FINAL : 3,972</b>	<b>SUPERFICIE A COMPENSER : 13 295 m<sup>2</sup></b>

**Tableau 8 : Paramètres renseignés dans l'OCMC pour la formation littorale d'arrière-mangrove (Milieu 2).**

<b>MILIEU 2 : FORMATION LITTORALE</b>		
Superficie directement impactée (m <sup>2</sup> ) pour ce milieu	1 982 m <sup>2</sup>	Impact résiduel estimé en unité de surface
Pourcentage de la surface impactée qui sera réhabilitée à l'endroit même de l'impact	0%	En considérant que la donnée "Superficie" renseignée au préalable prend en compte l'impact résiduel à l'issue des mesures ME1 et MR1.
Type de milieu impacté	Végétation à majorité d'enahissantes (avec endémiques)	1 seule espèce répertoriée ( <i>Atriplex jubata</i> )
Foncier disponible pour la réhabilitation d'autres milieux	Oui	
Date de l'impact	Janvier 2019	
Date de la réhabilitation	Janvier 2019	Les premières mesures de compensation peuvent être prises dès le début du projet (Cf. MC1)
Type d'opération cible 1 - Recréation de forêt sèche	100%	Cf. MC2
A1 - Etat de conservation général	Très dégradé	Présence de nombreuses EEE dans la végétation
A2 - Importance pour la connectivité (structurelle / géographique)	Participe peu	
A3 - Originalité de l'écosystème (occurrence du type ou sous-type)	Ubiquiste	
A4.0 > Contribution aux SE, valeur standard	Faible	
A4.1 > Contribution aux SE, val. supp. : services supports	Faible	
A4.2 > Contribution aux SE, val. supp. : services de régulations	Nul	
A4.3 > Contribution aux SE, val. supp. : services d'approvisionnement	Nul	
A4.4 > Contribution aux SE, val. supp. : services culturels	Nul	
A5.1 > Flore invasive	Important	6 EEE sur 26 espèces répertoriées (23%)
A5.2 > Faune invasive	Modérée	
A6.1 > Capacité de restauration de l'écosystème sur le même site	Sans efforts	
A6.1 > Capacité de restauration de l'écosystème sur un site distant	Sans efforts	
A7.1 > Tendance pré-existante (sans intervention extérieure)	En reconstitution rapide	
A7.2 > Résilience : capacité de rétablissement spontané après perturbation modérée	Très forte (récupération rapide)	
A8.1.1 > Faune : endémisme	Absence d'espèce endémique	
A8.1.2 > Faune : statut de conservation	Aucune espèce à statut IUCN	Considérant uniquement les statuts CR, EN et VU
A8.2.1 > Flore endémisme	Taux relatif modéré	1 seule espèce répertoriée ( <i>Atriplex jubata</i> )
A8.2.2 > Flore : statut de conservation	Aucune espèce à statut IUCN	Considérant uniquement les statuts CR, EN et VU
A9 - Potentiel de conservation des espèces micro-endémiques et/ou IUCN "CR" (faune ou flore)	Conservation ex-situ possible	
A10 > La zone est dans une ZICO/IBA	Hors IBA	
A11 > Localité jouant un rôle majeur pour la conservation d'une espèce particulière	Non	
A12. Espèce emblématique / patrimoniale ou à valeur culturelle forte impacté	Non	
B1 - Concerné par la réglementation aires protégées	Hors AP et sans effets distants	
B2 - Concerné par la réglementation espèces	Non	
B3 - Concerné par la réglementation écosystème	EIP non-concerné	
B4 - Périmètres de protection des eaux	Hors PPE	
C1 - Intensité	Faible	Cf. § Evaluation des impacts
C2 - Réversibilité de l'impact	Définitif	
C3 - Etendue	Modéré 1000 < x < 10 000 m <sup>2</sup>	
C4 - Effets distants (échelle géographique)	Aucun	
C5 - Etendue relative de la formation végétale impactée par rapport à cette même formation sur le site et non impactée	Moins de 25%	
<b>RÉSUMÉ DES RÉSULTATS ISSUS DE OCMC</b>	<b>RATIO FINAL : 0,114</b>	<b>SUPERFICIE A COMPENSER : 226 m<sup>2</sup></b>

## RESULTATS ISSUS DU CALCUL OCMC

# CALCUL DE MESURES COMPENSATOIRES

#REF!

## RESULTATS : DETAIL PAR MILIEU

MILIEU N°1	Mangrove dégradée	
Surface impactée :	3 347 m <sup>2</sup>	(0,3347 ha)
Ratio final	4,0	
Conversions :	Surface	
Recréation de végétation littorale	13 295,18	
Recréation de zones humides	0,00	
Recréation de forêt sèche	0,00	
<b>TOTAL</b>	<b>13295,18 m<sup>2</sup></b>	
Nombre de facteurs critiques	1 (sur 15 maximum)	
Nombre de textes réglementaires concernés	1 (sur 4 maximum)	
MILIEU N°2	Végétation à majorité d'envahissantes (avec endémi)	
Surface impactée :	1 982 m <sup>2</sup>	(0,1982 ha)
Ratio final	0,1	
Conversions :	Surface	
Recréation de forêt sèche	226,23	
Recréation de végétation littorale	0,00	
Recréation de forêt mésophile	0,00	
<b>TOTAL</b>	<b>226,23 m<sup>2</sup></b>	
Nombre de facteurs critiques	0 (sur 15 maximum)	
Nombre de textes réglementaires concernés	0 (sur 4 maximum)	
<b>TOTAL</b>	13521,41	m <sup>2</sup>

Figure 27 : Résultats du calcul des surfaces à compenser issus de l'OCMC

### V.3.2 Principes fondamentaux de la compensation

"La définition et le dimensionnement de la compensation écologique doivent a minima respecter les principes fondamentaux suivants :

- **L'équivalence écologique et géographique** : les mesures visent un bilan écologique a minima neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site écologiquement équivalent (en habitats, espèce, fonctionnalité, ...) à la valeur écologique initiale du site impacté ;
- **L'additionnalité** : les mesures compensatoires sont considérées comme additionnelles dès lors qu'elles viennent compenser les impacts propres au projet et s'il est démontré qu'elles produisent des effets positifs au-delà de ceux qui auraient pu être obtenus sans la mise en œuvre de la mesure. Elles doivent également être additionnelles aux actions publiques prévues ou existantes (politiques, plan de restauration, interventions, concernant l'espèce ou l'habitat ou les fonctionnalités visées dans le secteur d'intervention) ;
- **La faisabilité** des mesures : une démonstration est attendue quant aux conditions de garantie de la faisabilité des mesures proposées sur les plans technique, foncier et financier ;

- *La pérennité : il s'agit de garantir la durabilité de la préservation et de la vocation écologique des espaces naturels qui font l'objet d'une compensation et préciser les modalités de suivi, de gestion et d'évaluation des actions mises en œuvre." (Souquet & Sibora 2018).*

### V.3.3 Principe du "deux tiers, un tiers"

Ce principe proposé par la province Sud est défini et présenté en Figure 28. En se basant sur les ratios de surface à compenser issus de l'outil OCMC, ce principe revient à proposer des mesures de reconstitution d'un écosystème littoral sur une surface d'environ 9 000 m<sup>2</sup> (principe du 2/3). Le tiers restant, soit environ 4 600 m<sup>2</sup>, pouvant être retracé en proposition de mesures de compensation alternatives.

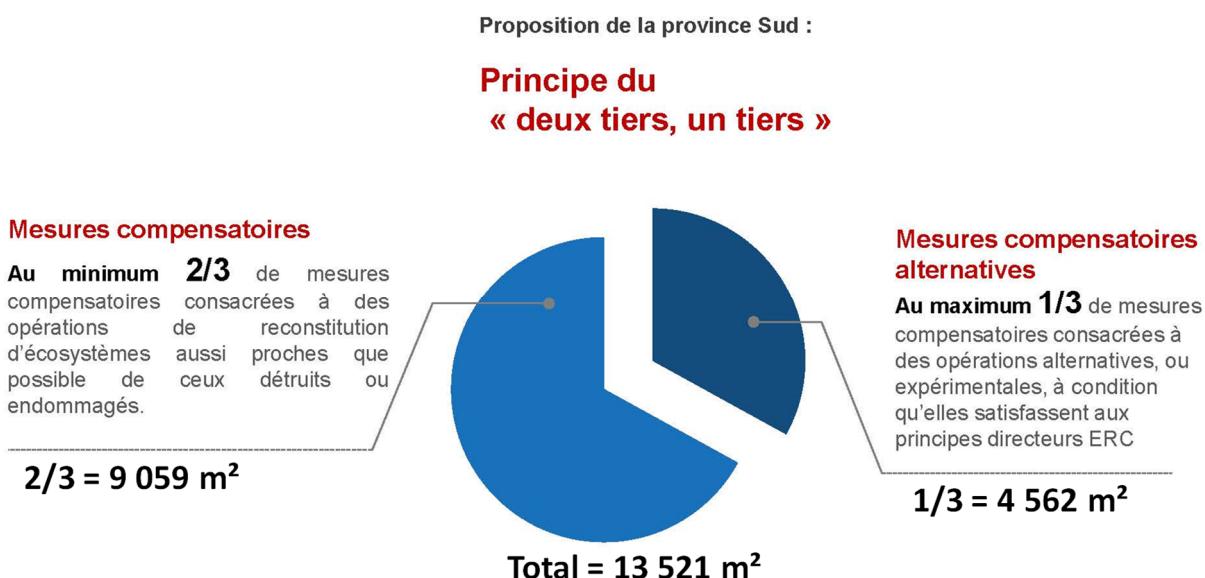


Figure 28. Schéma de principe du 2/3 - 1/3 (Source : DENV - province Sud)

### V.3.4 Mesures compensatoires proposées et démarche

L'objet de la démarche ici présentée est de pouvoir proposer, dans une zone géographiquement proche du projet et sur un foncier public (Figure 29), la restauration d'un écosystème littoral respectant le gradient terre-mer et les transitions d'espèces qui se succèdent depuis l'arrière-mangrove jusqu'aux formations littorales plus sclérophylles, comme on peut l'observer sur la zone en projet (Figure 30).

A proximité immédiate de la zone impactée par le projet, et sur le même lot foncier que la lagune (1Partie 5858-334281), on retrouve des caractéristiques de végétation identiques autour de quelques résurgences d'eau marine (Figure 31). La zone a été fortement dégradée au cours du temps et l'ouverture du milieu a favorisé l'implantation du *Pluchea odorata*, une espèce exotique envahissante, qui forme aujourd'hui des buissons denses sur des larges surfaces. Cette zone, traversée par des sentiers de promenade aménagés par la province Sud, pourrait ainsi bénéficier de la valorisation environnementale qu'offrirait la mise en place de mesures de compensation. Cette valorisation s'inscrit dans une volonté d'allier le développement d'activités de loisirs et de tourisme et la préservation des ressources naturelles sur la pointe de la presqu'île. Des mesures de compensation situées à proximité immédiate du lieu d'activité bénéficieraient en outre d'un contrôle et d'un suivi régulier de la part du pétitionnaire pour assurer la pérennité des mesures proposées.

Enfin, les mesures proposées doivent être proportionnelles à l'impact résiduel engendré par le projet et représenter une enveloppe budgétaire qui ne compromette pas la faisabilité financière du

projet dans son ensemble, ceci en considérant également les coûts engendrés par les mesures de réduction déjà proposées.



Figure 29. Cadastre sur la presqu'île de Ouano (source : DITTT).

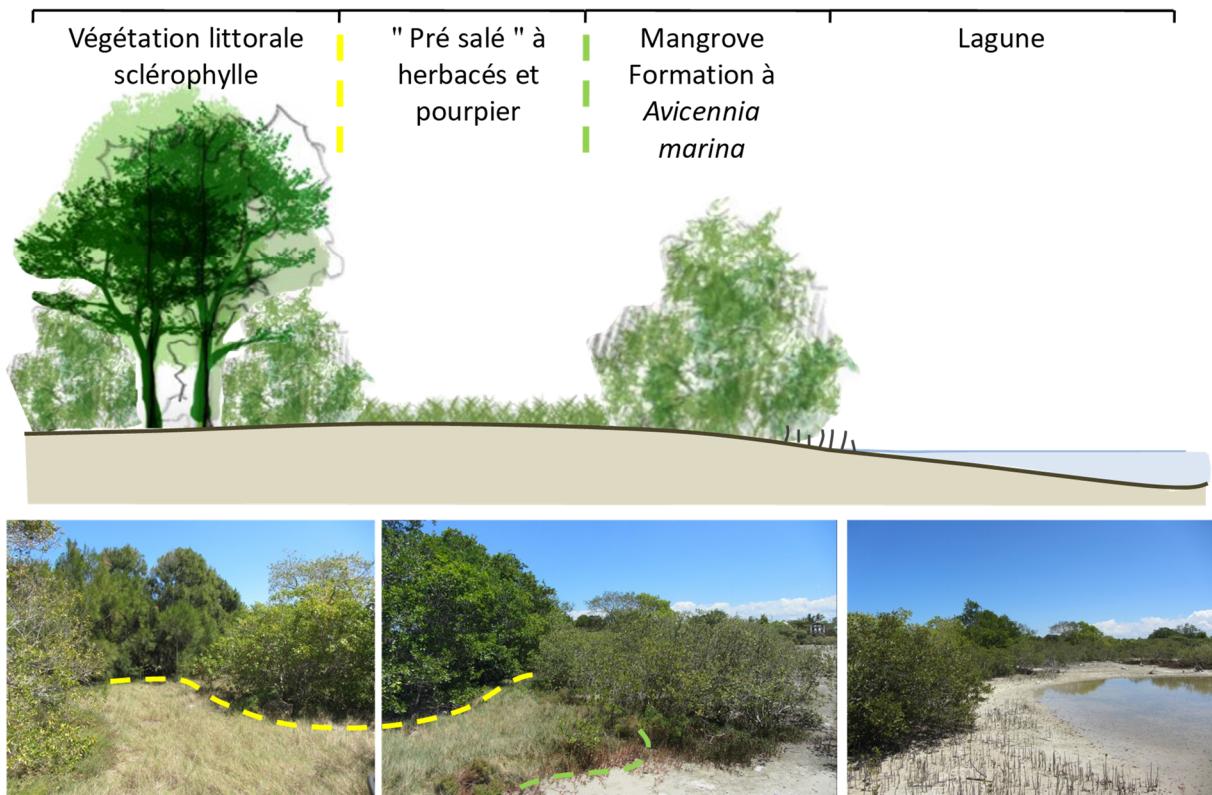
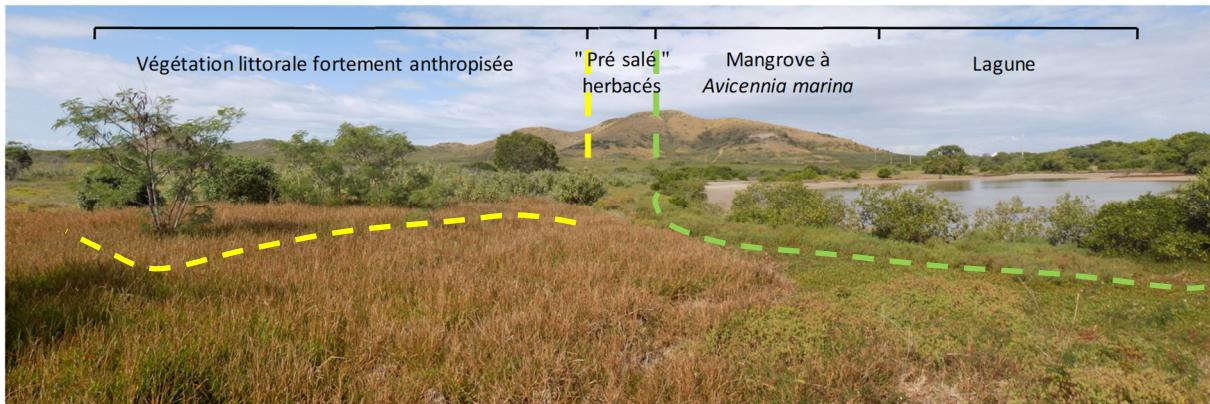


Figure 30. Gradient terre-mer de la végétation sur la zone en projet (source : Ecosophy).



**Figure 31.** Zone proposée dans le cadre des mesures compensatoires, présentant un profil végétal identique à la zone en projet et fortement dégradée par l'envahissement du *Pluchea odorata* (source : Ecosophy).

L'idée des mesures ici proposées est de reconstituer un couvert végétal arboré autour des résurgences et de restaurer peu à peu une continuité boisée entre deux mangroves situées de part et d'autre de la pointe de la presqu'île (Figure 32). La restauration de la zone implique des opérations de lutte contre le *Pluchea odorata* (mesure MC1) et des plantations d'espèces arbustives et arborescentes adaptées aux différents gradients de salinité du sol (mesure MC2). Ces mesures de compensation, qui sont complémentaires, contribueront au maintien de la biodiversité sur le site et à son enrichissement par la réintroduction d'espèces, endémiques et autochtones, appartenant à des écosystèmes forestiers littoraux. La complémentarité de ces mesures MC1 + MC2 cherche également à améliorer l'aspect paysager du site, en limitant l'uniformisation et la banalisation du paysage créées par le caractère monospécifique des buissons de *Pluchea odorata*.

Des mesures alternatives de sensibilisation à la nature auprès d'un public ciblé et de valorisation du site sont également proposées (mesures MC3 et MC4) dans le cadre d'un développement écotouristique et à vocation éducative.



Figure 32. Proposition de site pour la mise en place des mesures compensatoires (source : Ecosophy).

## MC1 : LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

### **Objectifs à atteindre**

- Compenser les impacts résiduels du projet sur :
  - IMN1 : Perte d'habitat d'intérêt patrimonial (Formation à *Avicennia marina*)
  - IMN2 : Impact sur la flore littorale : atteinte aux espèces endémiques non protégées
- Freiner la dynamique de prolifération du *Pluchea odorata* aux alentours du site.

### **Description et mise en œuvre de la mesure**

Organiser des campagnes annuelles d'arrachage du *Pluchea odorata* afin de réduire au maximum le stock de graines dans le sol et limiter la régénération de l'espèce. Pour une lutte efficace, il est conseillé d'annualiser les campagnes sur une période minimum de 5 ans et de coupler cette mesure à des opérations de plantation (Cf. MC2).

Sur la surface représentée sur la carte de localisation ci-dessous, soit environ 4 ha, il est estimé à environ 1 ha la surface couverte par *Pluchea odorata*. En mobilisant une équipe de 10 à 20 personnes les premières années, ces campagnes peuvent être menées à la journée si toutefois elles sont réalisées avant la période de floraison du *Pluchea* (Août-Septembre). Si les boutons floraux sont déjà présents sur les pieds, il convient dans ce cas de couper les inflorescences et les mettre dans des sacs poubelle, afin d'éviter la propagation des graines, qui sont extrêmement légères et qui se dispersent facilement. Les inflorescences devront impérativement être évacuées vers un site d'enfouissement ou incinérées. Les campagnes de lutte post-floraison peuvent dans ce cas mobiliser des moyens sur plusieurs jours.

L'arrachage des pieds reste relativement simple car le système racinaire de cette espèce se développe sur une faible profondeur. Les pieds arrachés peuvent être laissés sur site, puis broyés et utilisés comme amendement organique.



Les inflorescences du *Pluchea odorata* doivent impérativement être coupées avant l'arrachage des pieds (sources : Ecosophy et Caledoclean).

**Une vigilance particulière est demandée pour cette mesure. Il convient en effet de limiter au maximum la propagation des graines et le développement de l'espèce**

### ***Calendrier prévisionnel***

Les campagnes d'arrachage devront avoir lieu annuellement, de préférence avant la floraison, soit entre avril et juillet, sur une période de 5 ans.

	2019	2020	2021	2022	2023
Campagnes d'arrachage du <i>Pluchea odorata</i>					

### ***Localisation***



### ***Indicateur(s) d'efficacité de la mesure***

- Une note technique annuelle décrivant les moyens qui ont été mobilisés sur l'année pour lutter contre cette espèce exotique envahissante. A l'issue de la période 5 ans, un bilan devra être effectué pour juger de l'efficacité de la mesure et des actions futures à mener.

### ***Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi***

Environ 130 000 - 150 000 XPF par opération, en espérant des moyens dégressifs au cours du temps.

## MC2 : RECONSTITUTION D'UN COUVERT VEGETAL

### **Objectifs à atteindre**

- Compenser les impacts résiduels du projet sur :
  - IMN1 : Perte d'habitat d'intérêt patrimonial (Formation à *Avicennia marina*)
  - IMN2 : Impact sur la flore littorale : atteinte aux espèces endémiques non protégées
- Reconstituer un couvert végétal arboré et restaurer une continuité boisée entre deux mangroves.

### **Description et mise en œuvre de la mesure**

La proposition consiste ici à effectuer ces plantations par patchs d'environ 500 m<sup>2</sup>, constituant ainsi des bosquets boisés et une restauration écologique du milieu par la technique dite "des corridors en pas japonais" (Cf. carte de localisation ci-dessous). Cette technique de restauration offre plusieurs avantages :

- Des chantiers de plantation "à taille humaine". En considérant environ 500 plants plantés par bosquet, ces chantiers peuvent être facilement réalisés en quelques jours et mobilisent des moyens logistiques simples ;
- Un échelonnement dans le temps des chantiers de plantation pour un contrôle simple et un suivi plus efficace. Les premiers mois post-plantation étant les plus importants, il est plus aisément de suivre un petit nombre de plants. Il convient en effet de s'assurer de la pérennité des plantations déjà réalisées (e.g. croissance des plants, bon enracinement, ...), avant de lancer d'autres opérations de plantation. Cela permet également d'échelonner dans le temps les coûts financiers engendrés par ces mesures.

Ces opérations de plantation d'espèces adaptées au milieu permettront également de rendre plus efficace la lutte contre le *Pluchea odorata* (MC1).

Il est ainsi proposé de réaliser deux bosquets par an sur une période de cinq ans (10 bosquets) et sur une surface d'environ 3 ha. Ceci revient à planter des bosquets distants bord-à-bord d'environ 20 à 40 m, en considérant également la présence d'autres arbres sur le site.

Les opérations de plantation par bosquet devront respecter les gradients de salinité du sol et les assemblages d'espèces végétales qui y sont inféodées. En suivant ces gradients présentés sur la carte de localisation, chaque bosquet suivra la composition floristique et l'assemblage des espèces tels que proposés dans les tableaux ci-dessous.

Espèces préconisées pour la plantation en bosquet sur une zone située en arrière-mangrove/formation littorale		
<i>Espèces d'arrière-mangrove</i>	<i>Avicennia marina</i>	Palétuvier gris
	<i>Sonneratia alba</i>	
	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Palétuvier noir
<i>Espèces plus littorales</i>	<i>Acacia simplex</i>	Martaoui
	<i>Cerbera manghas</i>	Faux manguier
	<i>Fagraea berteroana</i>	
	<i>Mimusops elengi</i>	Raporé
	<i>Breynia disticha</i>	
	<i>Myoporum crassifolium</i>	Faux santal
	<i>Pandanus tectorius</i>	
	<i>Psydrax odorata</i>	
	<i>Sophora tomentosa</i>	Buisson d'argent
	<i>Suriana maritima</i>	Bois matelot
	<i>Thespesia populnea</i>	Bois de rose
	<i>Volkameria inermis</i>	(ex. <i>Clerodendron inerme</i> )

Espèces préconisées pour la plantation en bosquet sur des zones moins salées pour une formation végétale littorale et sclérophylle

Arbres	<i>Aglaia elaeagnoidea</i>	Bois rose
	<i>Arytera arcuata</i>	
	<i>Cupaniopsis trigonocarpa</i>	
	<i>Delarbrea paradoxa</i>	
	<i>Diospyros fasciculosa</i>	Faux caféier
	<i>Elattostchys apetala</i>	Faux chêne blanc
	<i>Fagraea berteroana</i>	Bois tabou, bois pétrole
	<i>Mimusops elengi</i>	Raporé
	<i>Planchonella cinerea</i>	Chêne gris du bord de mer
	<i>Santalum austrocaledonicum</i>	Santal
Arbustes Ou arbrisseaux à port buissonnant	<i>Terminalia cherrieri</i>	Badamier de Poya
	<i>Breynia disticha</i>	
	<i>Gardenia urvillei</i>	Tiaré calédonien
	<i>Heliotropium foertherianum</i>	Faux tabac (ex. <i>Argusia argentea</i> )
	<i>Myoporum crassifolium</i>	Faux santal
	<i>Halfordia kendack</i>	
	<i>Acronychia laevis</i>	
	<i>Pittosporum coccineum</i>	
	<i>Cordyline fruticosa</i>	
	<i>Oxera brevicalyx</i>	
	<i>Cleistanthus stipitatus</i>	
	<i>Phyllanthus deplanchei</i>	
	<i>Premna serratifolia</i>	

Pour chaque bosquet, il conviendra d'adapter l'aménagement des plantations et l'espacement entre les plants en fonction des conditions du terrain et des espèces choisies. Cet aménagement entrera dans le cadre de la préparation des chantiers de plantation afin d'assurer une cohérence entre les espèces arborescentes et des végétaux plus bas et arbustifs.

#### Localisation



### *Calendrier prévisionnel*

A raison de deux bosquets plantés annuellement (environ 1 000 plants), et en fonction des plants disponibles en pépinière, les opérations de plantation s'échelonnent sur une période de 5 ans, soit une perspective de fin de chantier à l'horizon 2023-2024.

Le suivi des plantations devra être régulier, notamment les premiers mois post-chantier pour veiller au bon enracinement, au paillage autour des plants et à l'arrosage éventuel. Un suivi de la croissance des plants (mesure des individus) et le remplacement des plants morts pourra s'effectuer à une fréquence annuelle une période de 3 ans après le chantier.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
2 bosquets par an								
Suivi des plantations								

### *Indicateur(s) d'efficacité de la mesure*

- Contrôle de la croissance des plants et du bon enracinement des individus ;
- Contrôle du taux de mortalité ;
- Suivi ornithologique comme indicateur de fonctionnement des écosystèmes restaurés (Cf. MC4)

### *Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi*

Ces opérations de plantation sur une surface d'environ 5 000 m<sup>2</sup> représentant entre 4 500 et 5 500 individus plantés, sont estimées entre 4,5 et 5,5 M XPF en incluant la production de plants en pépinière, la main d'œuvre pour les plantations, les intrants (engrais, paillage, eau) et le suivi post-plantation (remplacement des plants morts et contrôle visuel). L'estimation financière par bosquet est comprise entre 450 000 et 550 000 XPF.

## MC3 : PROGRAMMES DE SENSIBILISATION AUPRES DES ECOLES

### **Objectifs à atteindre**

Sensibiliser les élèves à la gestion des milieux naturels et la découverte des espèces marines et littorales au travers de projets pédagogiques.

### **Description et mise en œuvre de la mesure**

Dans le cadre de programmes pédagogiques de découverte des milieux naturels et des espèces qui les composent, des **groupes d'élèves des écoles primaires et collèges** de la commune de La Foa pourraient venir découvrir les espèces qui composent ces milieux naturels le long des sentiers de promenade sur une 1/2 journée. Une autre 1/2 journée pourrait être consacrée à des travaux manuels sur le terrain (e.g. arrachage du *Pluchea odorata*, plantations sur site). Le projet pédagogique pourrait être complété par la réalisation de panneaux d'information sur les espèces ou les formations végétales que l'on retrouve sur la presqu'île de Ouano.

A un niveau scolaire supérieur, des **élèves inscrits au lycée** pourraient quant à eux participer à un projet éducatif portant sur une réflexion sur la restauration écologique des écosystèmes. Une application terrain sur le site de Ouano pourraient rentrer dans le cadre de journées de stage ou de semaines de chantier-école (e.g. arrachage du *Pluchea odorata*, plantations sur site). Les modalités du projet pédagogique et les interventions de terrain seront à définir mais des établissements tels que le lycée agricole de Pouembout, et notamment la section "Gestion des Milieux Naturels et Faune", semblent d'ores et déjà très intéressée par l'idée proposée et fortement susceptible d'y apporter sa contribution. Il n'est pas à exclure également que des projets transversaux, entre différents établissements du pays, puissent également être montés.

### **Localisation**

Autour du projet de Cable Park et du site proposé pour les MC1 et MC2. Promenade le long des sentiers de promenade aménagés.

### **Calendrier prévisionnel**

Une classe de primaire/collège sur une journée et une classe de lycée sur 2-3 jours à une fréquence annuelle et sur une période de 3 ans.

	2019	2020	2021
Classe école primaire/collège			
Classe de lycée			

### **Indicateur(s) d'efficacité de la mesure**

- Bilan annuel du nombre d'élèves ayant participé aux projets pédagogiques et des travaux effectués (sur site et en classe).

### ***Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi***

La réalisation de tels projets pédagogiques devra être menée en concertation entre le prestataire, les responsables d'établissement et la mairie de La Foa afin de pouvoir définir les modalités d'intervention et leur bonne réalisation (repas, transport, éducateurs/accompagnateurs). Pour les écoles primaires et collèges, il faudra compter entre 50 000 et 80 000 XPF pour une journée de terrain pour une classe d'environ 20-25 élèves. Le prix pourrait s'élever à environ 200 000 - 250 000 XPF pour des élèves du lycée présents sur site pour quelques jours.

## **MC4 : SUIVI ORNITHOLOGIQUE SUR LE SITE**

### ***Objectifs à atteindre***

Le suivi de l'avifaune sur le site a plusieurs objectifs. Par un relevé simple et standardisé des espèces observées sur le site, il permet de rendre compte de la diversité d'oiseaux sur la pointe de la presqu'île et de l'abondance des populations. Cet indicateur permettra également d'évaluer la fonctionnalité de l'écosystème restauré et des opérations mises en œuvre (MC1 et MC2). Les bosquets de végétation devant faciliter, à terme, le retour d'oiseaux préférant un couvert végétal boisé. Un dernier objectif étant de proposer au grand public des sorties ornithologiques et la découverte d'une avifaune riche dans la région.

### ***Description et mise en œuvre de la mesure***

Afin d'avoir une appréciation globale des populations d'oiseaux présents sur la pointe de la presqu'île, plusieurs points d'écoute peuvent mis en place dans des milieux ouverts et des zones plus boisées. Ici cinq points sont proposés sur le site (*Cf. carte de localisation ci-dessous*):

- un point au niveau du Surf Camp, proche des installations et activités touristiques ;
- deux points situés à proximité des mangroves, de part et d'autre de la pointe ;
- et deux points sur la zone à restaurer, un sous couvert boisé et un relevé en milieu plus ouvert.



### ***Localisation***

La localisation des points pourra être affinée lors du premier relevé, qui constituera un relevé à l'instant T0. Il conviendra par la suite d'effectuer les relevés aux mêmes emplacements afin d'assurer la cohérence du suivi.



### ***Calendrier prévisionnel***

A raison d'un relevé par an effectué sur les cinq points d'écoute proposés, les inventaires doivent permettre d'évaluer la qualité et la fonctionnalité des mesures compensatoires proposées, qui ne pourront être jugées que plusieurs années après les travaux. Une période de surveillance de 10 ans est ici proposée.

Il est préférable d'effectuer le relevé pendant la période de nidification, soit entre octobre et janvier pour la plupart des espèces. Les relevés devront être effectués au levé du jour et à la tombée de la nuit.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Relevé ornithologique										

### ***Indicateur(s) d'efficacité de la mesure***

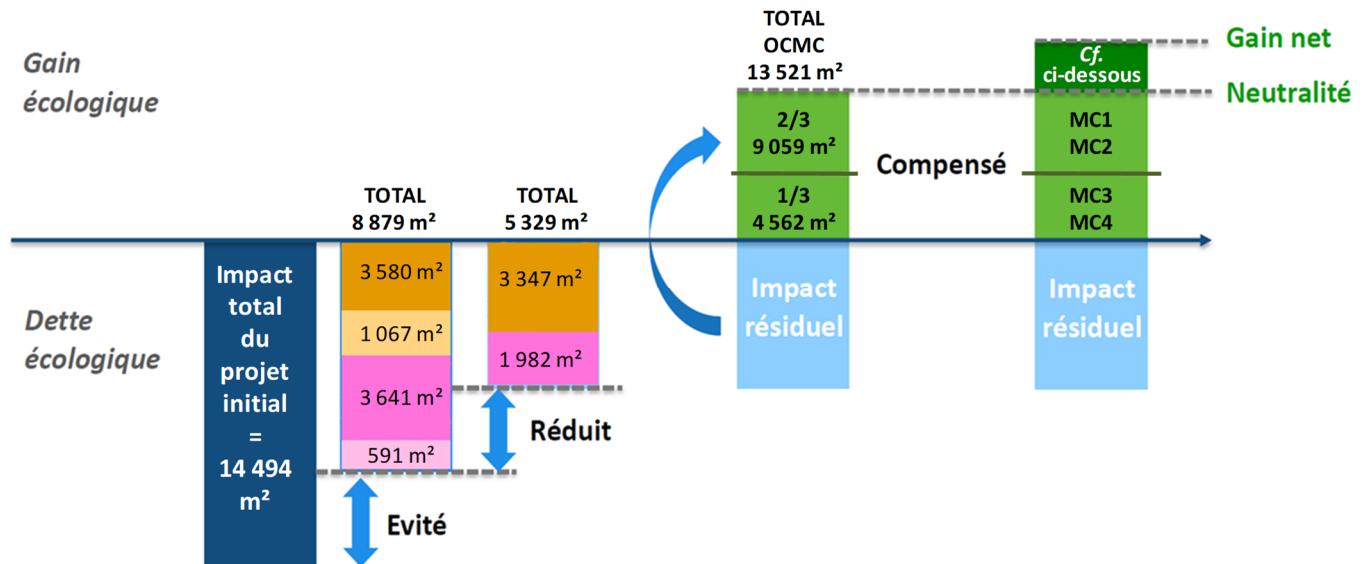
- Une note technique fournie par un expert ornithologue présentant les relevés réalisés, la diversité en espèces et les abondances des populations.

### ***Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi***

De l'ordre de 120 000 à 150 000 XPF par relevé, soit un coût global estimé entre 1,2 et 1,5 M XPF.

## V.4 Conclusion sur la séquence ERC

### V.4.1 Bilan écologique des mesures proposées

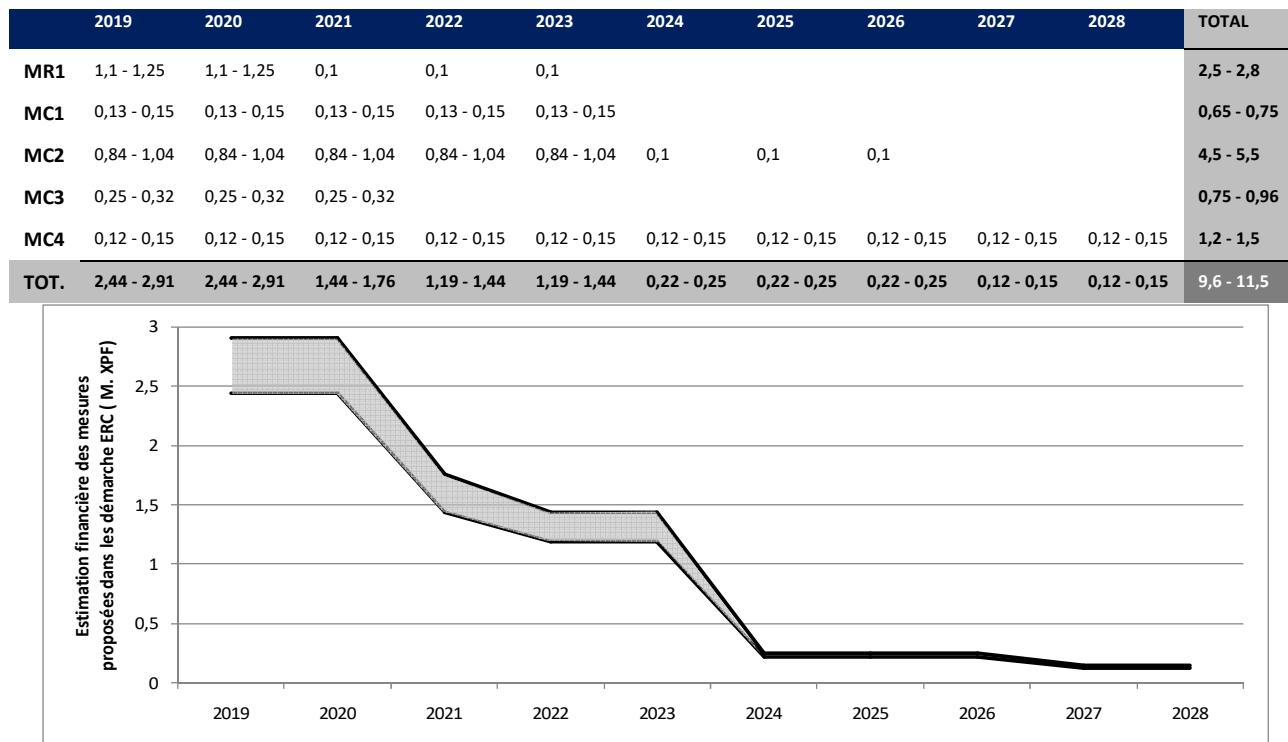


<b>MC1 MC2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle d'environ 1 ha d'EEE sur une zone d'environ 4 ha.</li> <li>- Plantation de 4 500 - 5 500 plants sur une surface d'environ 3 ha.</li> </ul> <p>Ces mesures répondent à un objectif de restauration d'un écosystème sur une surface de l'ordre de 3 à 4 ha. Ainsi, même si le nombre de plants préconisés semble inférieur à celui pressenti à l'issu du calcul OCMC (environ 9 000 plants), il convient de souligner que les surfaces restaurées sont nettement supérieures à l'OCMC (1,3 ha) et que ces mesures intègrent dans leur schéma l'évolution naturelle et les dynamiques de croissance. Il s'agit ici de redynamiser une zone appauvrie floristiquement et d'aider l'écosystème à se régénérer.</p> <p>Le choix de ces mesures de compensation a également été guidé par des considérations budgétaires et le souci de proposer des mesures viables et faisables financièrement vis-à-vis du dimensionnement du projet d'aménagement (dont elles vont déjà, en l'état, représenter une part budgétaire importante).</p> <p>Par ailleurs, ces mesures s'ajoutent aux mesures de réduction (MR1) où 3 000 à 3 500 plants devront être plantés dans le cadre d'une réhabilitation anticipée du site en projet.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures de sensibilisation auprès des écoles avec des ateliers de découverte.</li> <li>- Suivi ornithologique comme indicateur de réussite.</li> </ul> <p>A titre de comparaison, ces mesures d'accompagnement proposées équivaudraient financièrement à la plantation d'environ 2 500 à 3 000 plants.</p>
<b>GAIN NET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation importante de la diversité végétale sur la zone par plantation d'une trentaine d'espèces adaptées au milieu et en majorité endémiques, qui n'ont pas été répertoriées lors de l'état initial de l'étude d'impact.</li> <li>- Amélioration de la connectivité écologique par restauration d'une continuité boisée entre deux mangroves, qui devrait également faciliter les interactions et le retour d'une faune aviaire plus importante.</li> </ul> <p>On notera également que l'amélioration de la qualité paysagère valorise le site et favorise l'attractivité touristique le long des sentiers de promenade.</p>

## V.4.2 Bilan financier des mesures proposées

Le Tableau 9 récapitule le détail des coûts estimés pour chacune des mesures ERC envisagées, leur échelonnement temporel, et le budget total qu'elles représenteraient.

**Tableau 9 : Récapitulatif des coûts estimés par type de mesures et par année (en millions XPF).**



## V.4.3 La séquence ERC : prise en compte des lignes directrices essentielles

Le Tableau 10 illustre les orientations prises dans la conduite de la présente étude d'impact pour afin de répondre aux lignes directrices essentielles à la mise en œuvre d'une démarche ERC.

**Tableau 10 : Les lignes directrices essentielles du document cadre-méthodologique ERC de la province Sud et les orientations prises pour ce projet.**

Document cadre-méthodologique ERC : Les lignes directrices essentielles	
✓	<b>Priorité évitement</b>
	> Une réflexion a été menée en amont du projet pour éviter de défricher certaines zones (Cf. ME1).
✓	<b>Cohérence des procédures</b>
	> L'ensemble des mesures proposées sont compatibles et complémentaires.
✓	<b>Concertation</b>
	> Deux réunions de concertation avec l'ensemble des acteurs se sont déroulées le 14/03/2018 et le 13/09/2018.
✓	<b>Équivalence</b>
	> L'équivalence écologique et géographique des mesures proposées est présentée dans le § V.3.4).
✓	<b>Faisabilité</b>
	> La faisabilité foncière, financière et logistique des mesures a été réfléchie de façon concertée.
✓	<b>Efficience</b>
	> L'échelonnement des mesures sur plusieurs années permet un meilleur contrôle et suivi. La mise en place d'indicateurs pour chaque mesure proposée permettra d'évaluer l'efficacité.
✓	<b>Proportionnalité</b>
	> En partie guidées par l'OCMC, les mesures correctrices ici présentées devraient permettre une nette augmentation de la biodiversité, une valorisation de la qualité paysagère et environnementale.
✓	<b>Additionnalité</b>
	> Les mesures proposées sont, à notre connaissance, indépendantes de tout programme de valorisation environnementale sur la zone. Elles sont par ailleurs complémentaires entre elles.
✓	<b>Prise en compte des risques</b>
	> Une vigilance particulière est demandée pour limiter la propagation du <i>Pluchea odorata</i> . Les chantiers de plantation sont relativement simples et un contrôle du taux de mortalité sera effectué.
✓	<b>Pérennité</b>
	> Un système de contrôle simple et échelonné dans le temps, pour des chantiers « à taille humaine » situés à proximité immédiate du projet, devraient garantir à long terme l'efficacité des mesures proposées.

## VI Justification des choix du projet

Le projet traité dans cette étude d'impact a pour objectif la reprise d'exploitation et la rénovation du site du *Ouano Surf Camp*, ainsi que l'aménagement d'un *cable park* pour la pratique des sports de glisse tractés sur la lagune attenante.

Le site concerné par le projet présente, de par sa configuration et sa localisation, un environnement favorable aux activités sportives et éducatives en plein air, aux activités écotouristiques et à la découverte des milieux naturels. En parallèle des activités proposées directement sur le site, ce dernier est également un point de départ privilégié pour des activités de type randonnées, sports de voile, plongées, surf, etc. On rappellera à ce titre que le Plan d'Urbanisme Directeur de la commune de La Foa, approuvé le 20-04/2018, classe cette zone en ULT (zones urbaines de loisirs et de tourisme).

Sa réhabilitation et sa valorisation permettront d'encourager le développement d'activités éducatives, sportives et touristiques en milieu naturel, d'assurer un bon entretien et une surveillance de la zone, et de fournir des opportunités de sensibilisation du grand public à la découverte des zones littorales. La remise en valeur du site et de ses environs fournirait également des opportunités de projets pédagogiques à différents niveaux d'éducation (école, collège, lycée). Il convient par ailleurs de noter que le site, dans son état avant reprise d'exploitation, était à l'abandon, et que sa réhabilitation et sa valorisation correspondent à une volonté des collectivités (province Sud et commune de La Foa) de développer la zone et d'en accroître l'attractivité à travers des activités de plein air respectueuses de l'environnement. Cette valorisation s'inscrit dans une volonté d'allier le développement d'activités de loisirs et de tourisme et la préservation des ressources naturelles sur la pointe de la presqu'île de Ouano.

A ce titre, le projet porté par la société Packride, retenu suite à un appel d'offre lancé par la province Sud pour la reprise de la concession, semble propice à encourager ce type de dynamique dans cette zone phare de la commune de La Foa.

La présente étude conclut qu'une grande partie des effets du projet sur l'environnement sont faibles à négligeables selon les cas. Pour ceux qui ne le sont pas (notamment le défrichement de certaines zones situées sur le pourtour de la lagune et incluant des patchs de mangrove), un programme de mesures ERC a été établi. Il permet d'éviter une perte écologique nette mais également de revaloriser le site et ses alentours et d'en restaurer la valeur écologique, aboutissant potentiellement à terme à un gain écologique à l'échelle de la zone. La configuration du projet et de la zone permet également la mise en œuvre des mesures de compensation à proximité immédiate du lieu d'activité, leur permettant de bénéficier d'un contrôle et d'un suivi facilités de la part du pétitionnaire, et d'une occasion de démontrer avec une bonne visibilité les bénéfices des démarches de compensation souhaitées par la province Sud dans le cadre d'aménagements des milieux naturels.