



Réaménagement du Port de la commune de Saint-Leu

Dossier de synthèse
de l'étude d'impact

TABLE DES MATIERES

1 État initial de l'environnement du projet	3
1.1 Situation géographique et contexte du projet.....	3
1.2 Milieu continental.....	4
1.3 Milieu marin.....	5
1.4 Réglementation et documents d'urbanisme.....	9
2 Justification du choix du projet	12
2.1 Caractéristiques du projet.....	12
2.2 Justification du projet.....	13
2.3 Phasage des travaux.....	14
3 Effets du projet sur l'environnement	14
3.1 Effets du projet sur le milieu physique.....	14
3.2 Effet du projet sur le milieu naturel.....	16
3.3 Effets du projet sur les paysages.....	18
3.4 Synthèse des effets du projet sur l'environnement.....	19
4 Mesures réductrices et compensatoires	19
4.1 Management environnemental du chantier.....	19
4.2 Mesures de suivi et mesures compensatoires.....	20
4.3 Mesures réductrices vis-à-vis du milieu physique.....	21
4.4 Mesures réductrices vis-à-vis du milieu naturel.....	22
4.5 Mesures réductrices vis-à-vis du milieu humain.....	23
4.6 Mesures d'accompagnement.....	24
4.7 Synthèse des mesures réductrices et compensatoires.....	25

1

État initial de l'environnement du projet

1.1 Situation géographique et contexte du projet

1.1.1 Situation géographique

Le projet objet du présent dossier est situé dans le périmètre du bassin portuaire actuel de Saint Leu et d'une zone d'extension envisagée au Sud (Cf. carte ci-contre) compte tenu de la faible sensibilité écologique de cette zone.

Cette zone est délimitée à l'ouest, par la digue du bassin actuel, au nord, par l'entrée du port et le chenal d'accès, au sud, par l'exutoire de la Ravine Grand-Étang et à l'est, par la rue de la Compagnie des Indes, pour ce qui concerne les travaux terrestres connexes.

Elle correspond à un optimum en termes d'emprise entre la satisfaction des besoins en termes de capacité d'accueil (appréciée à partir des listes d'attente) et la prise en compte des zones à enjeux (débouché de la ravine, récifs coralliens).



1.1.2 Objet et contexte du projet

Organisé autour de 145 emplacements dédiés à la pêche (26 postes), aux activités nautiques et à la plaisance, le port de Saint Leu rencontre aujourd'hui des obstacles à son développement :

- ✓ Une saturation chronique liée à une demande d'anneaux très supérieure à la capacité d'accueil et en augmentation constante
- ✓ Des services portuaires minimalistes et des équipements vétustes peu attractifs
- ✓ Des conditions d'agitation du plan d'eau ne permettant pas d'assurer les conditions de confort attendues par les usagers.

La ville de Saint Leu a mandaté en 2000 une équipe de maîtrise d'œuvre afin de proposer un programme d'aménagement et de modernisation des infrastructures existantes destiné à apporter des réponses adaptées à chacun de ces éléments de diagnostic. Cette mission a permis de dégager un avant-projet validé par la Collectivité.

Par ailleurs, cette opération s'inscrit dans une démarche plus globale de l'Agglomération et de la Ville consistant à favoriser le développement économique de

la micro-région Ouest par une valorisation du front de mer de Saint Leu autour des activités maritimes et de loisirs, afin de renforcer l'identité touristique et balnéaire de la ville, tout en tenant compte de la richesse écologique de la faune marine et des zones récifales du lagon de Saint Leu. Cette valorisation se doit donc d'être menée en cohérence avec le Plan de gestion de la RNMR dont le périmètre longe l'ensemble du littoral saint leusien.

Les principaux objectifs de la présente opération recouvrent donc les thématiques suivantes :

- ✓ Répondre à la demande d'anneaux supplémentaires en portant la capacité d'accueil du port à 241 postes
- ✓ Réaménager le port de plaisance par la mise en place de services aux usagers modernes
- ✓ Améliorer les conditions d'agitation pour la sécurité des personnes et des biens.
- ✓ Proposer une conception de projet exemplaire en matière d'insertion paysagère et environnementale, en particulier :
 - au travers de techniques d'éco-conception spécifiques aux aménagements portuaires et destinées à favoriser la restauration de la biodiversité marine dans un milieu déjà très modifié par les activités anthropiques,
 - ainsi que vis-à-vis de la coordination environnementale à mettre en œuvre en amont et pendant le chantier.

L'extension du bassin portuaire et l'augmentation de la capacité d'accueil des embarcations imposent une restructuration globale des espaces techniques et des équipements associés du port (stationnement, abris des pêcheurs).



1.2 Milieu continental

La zone d'étude est concernée par l'exutoire commun des Ravines Grand-Étang et Petit-Étang qui jouxte la digue sud de l'extension prévue. L'étude du comportement

hydro-sédimentaire de ces ravines a permis de prendre en compte l'interaction des écoulements naturels avec les aménagements projetés.

La présence de la « nappe aquifère stratégique de la côte ouest » nécessite la prise en compte de précautions spécifiques pour la conception des aménagements terrestres et maritimes.

Le projet d'aménagement doit inclure une intégration paysagère soignée de façon à préserver le paysage remarquable du littoral de Saint Leu.

1.3 Milieu marin

1.3.1 Hydrodynamique et courantologie

L'île de La Réunion est concernée par trois grands types de houles dont l'activité varie suivant les secteurs concernés : les houles australes dues aux dépressions australes lointaines, les houles d'alizés de secteurs Est à Sud-Est, les houles cycloniques, engendrées par les dépressions et cyclones tropicaux. Le site de Saint-Leu est plus particulièrement exposé aux houles australes.

Les houles australes atteignent l'île de La Réunion avec une provenance sud/sud-ouest, de 200 à 220°, et une hauteur comprise entre 2 mètres et 5 mètres avec des périodes longues comprises entre 15 s et 18 s. Ces houles sont réfractées en arrivant à la cote. En effet, la houle déferle en arrivant à la limite du platier et y dissipe son énergie.

Les houles cycloniques correspondent aux conditions d'agitation extrêmes et exceptionnelles auxquelles peut être soumise la zone d'étude. Pour le secteur de Saint-Leu, les trajectoires les plus dangereuses sont celles qui contournent l'île par l'ouest. Les hypothèses de surcotes cycloniques retenues sont comprises entre 30 et 90 cm.

Les courants au droit du port de Saint Leu sont principalement dus à la marée et à la houle. Le vent et le débit des ravines peuvent également intervenir, notamment lors des évènements extrêmes (cyclones). Le schéma courantologique en temps normal correspond à :

- ✓ Un courant littoral orienté du sud vers le nord sous l'action de la houle et une vidange du lagon par la passe nord. Ce courant peut atteindre 1 à 3 m/s dans le lagon et jusqu'à 5 m/s dans la passe par très forte houle.
- ✓ A la limite du lagon, des courants perpendiculaires à la barrière récifale orientés vers la côte sous l'action du déferlement des vagues.
- ✓ Un courant alternatif nord/sud sous l'effet de la marée à l'extérieur du lagon.
- ✓ Un courant orienté vers l'embouchure au niveau des ravines sous l'action du débit.

1.3.2 Contexte sédimentaire et morpho-dynamique

Le littoral de Saint-Leu représente un système côtier corallien majoritairement artificialisé dont la morpho-dynamique et la sédimentologie ont été prises en compte dans la conception du projet.

Le secteur est bordé de plages coralliennes surmontées au sud par une berme végétalisée (végétation rampante ou filaos) et au nord par des habitations. Seule la partie urbaine de la plage présente une extension sous-marine permettant la baignade. La plage est interrompue dans sa partie nord par des aménagements (port et promenade) et leurs ouvrages de protection (enrochements).

Les fonds sédimentaires du lagon de part et d'autre du port sont constitués de matériaux grossiers d'environ 800 microns de diamètre ce qui est cohérent avec l'hydrodynamisme fort dû aux courants de houle dans cette zone.

Le contexte sédimentaire et l'évolution du trait de côte du centre la commune de Saint-Leu sont intimement liés aux aménagements côtiers mis en œuvre ces dernières décennies.

Depuis quelques années, l'anthropisation du littoral de Saint Leu est stabilisée et les évolutions sédimentaires des plages coralliennes sont beaucoup moins marquées qu'au cours des 50 dernières années sans pour autant qu'un état d'équilibre ne soit atteint.

1.3.3 Qualité des eaux de baignade

Le suivi de la qualité des eaux de la zone de baignade autorisée située au sud du projet met en évidence une eau de baignade de « bonne qualité » depuis 2007.

1.3.4 Peuplements coralliens

Les sédiments du récif de Saint-Leu sont majoritairement constitués de sables avec une faible part de particules fines montrant une absence de contamination concernant les métaux lourds.

Une expertise écologique a été menée au niveau du platier et de la pente externe du récif afin de constituer un état initial des peuplements en termes de recouvrement et d'état de vitalité. Elle est complémentaire du suivi de deux stations permanentes, « La corne platier » et « La corne pente externe », réalisé par le GIP RNMR.

La zone de platier située au nord de la corne du récif (station 1 sur la carte jointe) possède un très bon état de vitalité des peuplements récifaux avec un recouvrement corallien. La dynamique des



populations d'Acropores y est remarquable. Cette zone doit être considérée comme étant à très forte sensibilité écologique et de fait faire l'objet d'une surveillance renforcée pendant et après le chantier.

Il en va de même de la station 4nord située sur la pente externe à proximité de la station permanente, et qui présente la diversité corallienne la plus importante de la zone.

Par contre, l'absence de recouvrement corallien ainsi que de zone de sédiment meuble et la présence d'un substrat dur de galets enalgués au sud du port actuel, au droit de l'implantation du projet d'extension portuaire, montre la présence d'une zone dégradée sous l'influence d'apports d'eau douce et sédimentaires à l'exutoire des Ravines Grand-Étang et Petit-Étang.

1.3.5 Avifaune marine

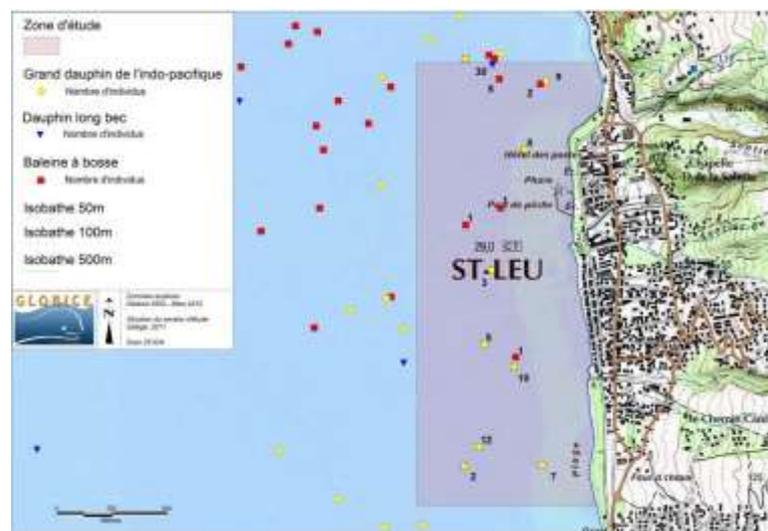
Le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*), le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri bailloni*) et le Puffin du Pacifique (*Puffinus pacificus*) sont fortement susceptibles de survoler le site que ce soit en journée pendant leur phase d'alimentation en mer ou à l'aube et au coucher du soleil lors de leur migration entre leurs sites de nidification dans les hauteurs de l'île et l'océan.

Les juvéniles sont particulièrement attirés par les éclairages, qui les conduisent à s'échouer, parfois après être entrés en collision avec une structure. Cette vulnérabilité apparente oblige à prendre des précautions quant à l'intensité, aux périodes et à l'orientation des éclairages de l'aménagement (phases chantier et exploitation).

1.3.6 Grands mammifères marins

En ce qui concerne les grands mammifères marins, trois espèces de cétacés ont été recensées au sein de la zone d'étude : la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), le grand dauphin de l'Indo-pacifique (*Tursiops aduncus*) et le dauphin long bec (*Stenella longirostris*). Le statut de protection (arrêté national du 1^{er} juillet 2011) et le caractère emblématique de ces 3 espèces leur confèrent une forte valeur patrimoniale.

Le grand dauphin de l'indo-pacifique fréquente de manière régulière le site d'étude, les groupes observés étant par ailleurs relativement importants. Ce secteur constitue un corridor écologique pour l'espèce pour la frange 0 – 60 m de profondeur afin d'assurer leurs déplacements vitaux, même si c'est dans une proportion moindre que le secteur Nord-Ouest de l'île.



La zone d'étude est située au sein de l'habitat préférentiel de la baleine à bosse. Elles fréquentée par des groupes restreints, en particulier pour la reproduction et l'élevage des jeunes, le repos et le transit. Cette zone présente ainsi un intérêt majeur pour l'espèce.

Le dauphin à long bec, se déplaçant habituellement en groupes importants, représente une part conséquente du nombre d'individus observés. La zone de Saint Leu apparaît être située dans un secteur particulièrement apprécié par l'espèce dont le cœur est la zone de Saint Gilles. Cette zone est utilisée à des fins de repos et de socialisation.

Voir récapitulatif des observations par GLOBICE aux abords de la zone d'étude entre 2004 et 2012 sur la figure ci-avant.

Au niveau local, l'évaluation du statut de conservation de ces espèces par l'UICN-France et le Muséum National d'Histoire Naturelle, effectuée pour La Réunion en 2010, a considéré le grand dauphin de l'Indo-pacifique comme « En Danger » (EN), de fait de sa population limitée, son habitat côtier très restreint et le risque de dégradation de son habitat et la baleine à bosse comme « Vulnérable » (VU), de par son habitat côtier pendant la période critique de reproduction et l'augmentation les interactions avec les activités humaines (dégradation de son habitat, augmentation du trafic maritime....).

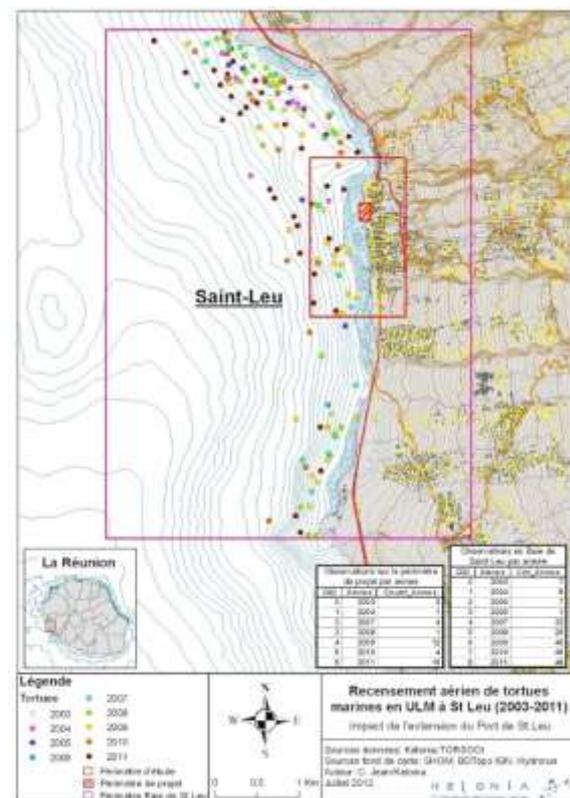
Les enjeux du projet en termes de préservation des cétacés concernent tout particulièrement :

- ✓ Ne pas faire barrière aux mouvements des populations locales de cétacés, notamment le grand dauphin de l'Indo-pacifique et la baleine à bosse et limiter l'emprise du projet sur leur habitat ;
- ✓ Garantir un environnement sonore compatible avec les fonctions vitales des espèces. Les cétacés utilisant l'acoustique pour se nourrir, se repérer et communiquer, la limitation du niveau sonore ambiant apparaît comme un enjeu majeur, le son étant susceptible de se propager très loin de sa source.

1.3.7 Tortues marines

Cinq espèces de tortues marines sont présentes dans le Sud-ouest de l'Océan Indien et plus particulièrement dans les eaux réunionnaises : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) et la tortue luth (*Dermochelys coriacea*).

Parmi elles, 2 espèces sont présentes tout au long de l'année sur les côtes : la tortue verte et la tortue



imbriquée. Elles semblent y trouver des sites d'alimentation et de développement favorables. La tortue verte est la seule connue pour se reproduire sur les plages de La Réunion.

La tortue verte est classée « En Danger » et la tortue imbriquée est classée « En Danger Critique d'extinction » sur les listes internationale, nationale et régionale de l'UICN. En France, ces espèces de tortues marines sont protégées par l'arrêté du 14 octobre 2005 inscrit au Journal Officiel du 16/12/2005.

Le littoral de St Leu regroupe deux habitats importants pour ces 2 espèces de tortues marines :

- ✓ des habitats de développement pour les juvéniles sur les récifs frangeants depuis la Pointe des Châteaux jusqu'à la Pointe au sel ;
- ✓ des plages de ponte (plus de 90% des pontes observées à La Réunion le sont sur les Plages du Nord de St Leu qui constituent des zones à fort enjeu).

Voir récapitulatif des observations par KELONIA aux abords de la zone d'étude entre 2003 et 2011 sur la figure ci-avant.

La zone d'extension du port de Saint Leu se situe sur une zone du récif frangeant peu favorable à la présence des tortues marines en raison de la nature des fonds et de sa profondeur. En revanche, certains sites de la zone d'étude (abords de la digue, chenal d'accès au port et abords du club nautique) situés à proximité de la zone de chantier sont identifiés comme des habitats de développement des jeunes tortues.

Durant la période de reproduction, les tortues vertes et les tortues imbriquées présentent une vulnérabilité accrue pendant les accouplements et les phases de recherche de zone calme et sombre pour déposer les œufs.

1.4 Réglementation et documents d'urbanisme

1.4.1 La réserve nationale marine de La Réunion (RNMR)

Le bassin portuaire actuel de Saint-Leu a été exclu du zonage de la réserve marine. La zone d'extension envisagée est quant à elle incluse dans la zone de protection renforcée (la pêche est interdite ou limitée à certains usages, notamment traditionnels). A noter enfin qu'une zone sanctuaire a été créée au sud de l'exutoire de la Ravine Grand-Étang à environ 200 m de l'extension du port (toutes formes d'activités, travaux, fréquentations, circulations, mouillages ou amarrages y sont interdits).

Conformément au décret de création de la réserve, l'extension du port de Saint Leu peut être autorisée sous réserve d'être compatible avec le plan de gestion de la RNMR dont les orientations principales sont les suivantes :

Orientations principales	Dispositions proposées
Garantir la conservation du patrimoine naturel et géologique	Les mesures réductrices proposées en termes de confinement et de surveillance des panaches turbides sont destinées à éviter leur migration vers les zones récifales à forte sensibilité situées à proximité. Des mesures d'accompagnement concernent l'amélioration des connaissances sur les cétacés
Assurer un développement raisonné de l'activité de pêche et des différents usages conciliables avec la protection de la biodiversité marine	Des mesures d'accompagnement concernent la mise en place de panneaux pédagogiques destinés à la sensibilisation du public
Garantir le rayonnement et la mise en réseau de la RNMR dans une optique de bonne gouvernance et de gestion intégrée de l'espace marin	Les représentants de la RNMR ont vocation à participer au comité de suivi du milieu marin de l'opération
Développer une politique pérenne et diversifiée d'information, de pédagogie et de communication à destination de tout public.	Les représentants de la RNMR ont vocation à faire bénéficier le coordonnateur environnemental de l'opération de leur savoir-faire en matière de communication auprès des professionnels du chantier

Le projet d'extension du port participe du développement de la pratique de la plaisance, du développement économique des activités en lien avec l'océan et le lagon et de la revitalisation du front de mer de Saint Leu qui constituent autant de facteurs anthropiques qui influencent la gestion de la RNMR mais dont un développement raisonné est compatible avec ses objectifs.

De façon plus générale, le projet prend en compte la sensibilité écologique et patrimoniale des milieux qui a fait l'objet d'investigations spécifiques, prévoit d'adopter des dispositions pratiques efficaces pour la préservation des sites sensibles environnants et des espèces emblématiques en phase chantier, et favorise à terme la reconstitution des habitats grâce à des dispositifs d'éco-conception portuaire.

1.4.2 Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR)

La conception du projet prend en compte les dispositions des zones de protection forte définies par le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) et situées à proximité, à savoir d'une part la RNMR pour laquelle il est compatible avec le plan de gestion, et d'autre part les espaces naturels remarquables du littoral dont il est relativement distant.

1.4.3 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Réunion (SDAGE)

La masse d'eau concernée par le projet est la masse d'eau côtière FRLC 111 Zone récifale de Saint Leu tandis que la zone de captage concernée est la zone littorale du sud-ouest de l'île de La Réunion, d'Etang Salé à Saint Leu qui constitue une ressource stratégique pour l'alimentation des populations.

Orientations principales	Dispositions proposées
Préserver la ressource en eau dans l'objectif d'une satisfaction en continue de tous les usages et du respect de la vie aquatique en prenant en compte le changement climatique	<p>En termes d'eaux souterraines, le projet n'est concerné par aucun captage d'eau potable et n'aura pas d'incidence sur la nappe stratégique de la côte ouest. En effet, il ne concerne que des travaux de surface, sans terrassements en grande masse ou fondations profondes susceptibles d'affecter le toit de cette nappe.</p> <p>De façon générale, le projet n'a pas pour objet de mobiliser la ressource en eau pour quelque usage que ce soit.</p> <p>La végétalisation du projet sera menée à partir d'espèces endémiques parfaitement adaptées aux conditions du milieu et économes en eau.</p>
Rétablir et préserver les fonctionnalités des milieux aquatiques	<p>Le projet entre dans le cadre de l'aménagement du territoire tout en préservant la qualité de la masse d'eau côtière concernée car il ne génère pas d'intrant supplémentaire sur son bassin versant.</p> <p>La mise en place de techniques d'éco-conception spécifiques des infrastructures portuaires va permettre de reconstituer des écosystèmes marins calmes propices au développement des juvéniles.</p>
Lutter contre les pollutions	<p>Le projet ne sera responsable d'aucun rejet supplémentaire par rapport à la situation actuelle et à ce titre n'engendrera pas de dégradation de la qualité des eaux de surface. Les eaux de ruissellement feront l'objet d'un traitement préalable avant rejet au milieu naturel.</p> <p>Néanmoins, l'augmentation du nombre des usagers du port pourrait augmenter les déchets ou rejets dans la masse d'eau côtière.</p> <p>Un espace spécifique dédié à la récupération des déchets portuaires sera aménagé dans l'enceinte portuaire.</p>

1.4.4 Autres documents

Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les objectifs du SAGE de la micro-région ouest approuvé en juillet 2015, notamment au regard des dispositions prises en matière de gestion des eaux et de traitement des pollutions.

En ce qui concerne la compatibilité vis-à-vis du PGRI, le projet ne sera responsable d'aucune aggravation de l'aléa fort lié à la présence des deux ravines à proximité du site et de l'aléa moyen du centre-ville de Saint-Leu, les aménagements étant prévus en dehors des zones inondables. En particulier, une étude hydraulique spécifique a démontré que la zone d'implantation de la future capitainerie était hors zone d'aléa moyen.

Enfin, le projet est directement compatible avec le règlement de la zone UP du PLU de la commune de Saint Leu, dès lors qu'il s'insère dans son milieu environnant. Il est également en cohérence avec les zonages des espaces voisins tels que le centre-ville de Saint Leu classé au PLU en zone UA et UAt, le front de mer inscrit en tant que zone NI ou encore la partie classée en zone naturelle N correspondant à l'exutoire commun des Ravines Grand-Étang et Petit-Étang.

2**Justification du choix du projet****2.1 Caractéristiques du projet**

Le projet d'extension maritime du port de Saint-Leu est inscrit dans un programme d'aménagement urbain global dont les caractéristiques générales sont présentées sur le plan masse de la page 4.

Les aménagements terrestres associés concernent :

- ✓ la construction :
 - d'une capitainerie (bureaux du maître de port, l'administration du port, l'accueil des usagers, l'information météo et la station radio),
 - d'un point de vente de produits de la pêche et d'une maison des pêcheurs (box, stockage, point de vente),
dont les matériaux constitutifs seront strictement adaptés aux conditions climatiques et d'ambiance de cette zone littorale, et qui bénéficieront d'une accessibilité universelle
- ✓ l'amélioration du front de mer, autour d'une promenade piétonne et d'espaces paysagers
- ✓ une zone de stationnement adaptée aux besoins des usagers du port
- ✓ ainsi que dans un second temps (hors présente programmation) des établissements commerciaux et des équipements de loisirs en retrait du front de mer, et une réorganisation des cheminements.

Les travaux maritimes regroupent :

- ✓ les travaux de dragage préalables destinés à atteindre les tirants d'eau nécessaires vis-à-vis des catégories de bateaux attendues (entre -1,4 et -1,8 m selon le zonage retenu)
- ✓ les digues de protection contre la houle (prolongement de la digue existante – réduction de la passe d'entrée afin d'améliorer les conditions d'agitation dans le plan d'eau)
- ✓ les quais et pontons d'accostage des bateaux (mise en œuvre d'appontements flottants et catways pour leurs avantages en termes d'intégration environnementale, d'accostage et d'adaptabilité de l'emprise des postes)
- ✓ le renforcement des bornes eau – électricité – télécom et des infrastructures afférentes, avec la mise en place d'équipements économes en énergie
- ✓ la modernisation des équipements portuaires de signalisation, protection, contrôle d'accès et une nouvelle cale de mise à l'eau...

- ✓ l'aménagement d'une aire de carénage et d'un point de collecte des déchets
- ✓ la mise en conformité des ouvrages de gestion des eaux pluviales et des eaux usées afin d'assurer la collecte et le traitement de l'ensemble des pollutions issues de l'activité portuaire.

Ils s'accompagneront d'une réorganisation globale du plan d'eau portuaire visant une meilleure fonctionnalité avec le déplacement de la rampe de mise à l'eau à l'entrée du port, un regroupement des bateaux par catégorie et une adaptation des dimensions des postes aux divers types de bateaux. Les postes et les espaces de navigation seront dimensionnés conformément aux règles de l'art afin d'assurer un confort de navigation aux usagers.

2.2 Justification du projet

Dans le cadre de la réflexion préalable sur l'aménagement, plusieurs scénarios ont été envisagés :

- ✓ création d'un port à l'intérieur des terres sous la forme d'une marina accessible par la ravine du Petit Étang
- ✓ création d'un port à sec
- ✓ extension du port en mer
- ✓ extension du port en mer avec éco-conception.

Les deux premiers scénarios ont progressivement été écartés car ils présentent des contraintes très lourdes :

- ✓ **Marina accessible depuis la ravine :**

Le foncier nécessaire pour cet aménagement est évalué à 23 hectares d'un seul tenant, soit 16,5% du foncier du centre-ville qui est lui-même contraint par la topographie, le lagon et les ravines.

L'emprise nécessaire représente donc une part démesurée du foncier du centre-ville et serait susceptible d'affecter l'harmonie de l'hyper-centre autour de sa trame viaire et de ses atouts patrimoniaux.

Cet aménagement suppose également de délocaliser les installations sportives.

Le tirant d'air sous les ponts (inférieur à 1,65 m) et le tirant d'eau dans la ravine (de l'ordre de 0,5 m) nécessitent pour assurer la circulation nautique de réaliser un dragage très significatif de la ravine (de l'ordre de 1 m) et un réhaussement du tablier des ponts qui s'avère techniquement très délicat au regard de la densité de construction autour des ouvrages (aménagement d'un pont mobile).

- ✓ **Port à sec :**

Cette solution pose là encore le problème du foncier terrestre disponible à proximité immédiate du port actuel.

Par ailleurs, il est à craindre que les conflits d'usages sur l'espace public entre d'une part les manœuvres des bateaux stockés sur le port à sec et d'autre part

le mail de promenade de la rue de la Compagnie des Indes, ne perturbent fortement l'attractivité du site, voire présentent un caractère de danger.

Et ce, d'autant qu'un port à sec ne présente d'intérêt que sur le plan fonctionnel (stockage des bateaux). Il n'a pas la fonction de vitrine touristique, voire d'élément patrimonial d'un bassin de vie, que peut assurer un port à flot qui se prête à la déambulation le long des quais et autour duquel peuvent être organisés des manifestations et spectacles événementiels.

Le projet d'extension en mer s'est donc imposé comme la solution à privilégier.

Au regard des enjeux environnementaux très forts, un 4^{ème} scénario incluant l'intégration de solutions techniques d'éco-conception adaptées aux ouvrages portuaires a été retenu.

2.3 Phasage des travaux

La durée globale du chantier d'infrastructures maritimes et terrestres est estimée à 28 mois, préparation de chantier comprise. L'enchaînement des travaux envisagé est le suivant :

- ✓ Reconstruction de la capitainerie (hors projet d'extension) et aménagement d'une nouvelle cale de mise à l'eau
- ✓ Réalisation de l'extension Sud du bassin portuaire (construction de la digue de protection puis travaux de dragage) : 6 mois
- ✓ Démolition de la digue Sud existante et prolongement du quai : 3 mois
- ✓ Installation des appontements dans l'extension : 4 mois
- ✓ Renouvellement des appontements du bassin existant et installation de nouveaux équipements : 3 mois
- ✓ Aménagements terrestres définitifs : 10 mois

3

Effets du projet sur l'environnement

3.1 Effets du projet sur le milieu physique

Les outils de modélisation et les méthodologies qui ont été mis en œuvre pour évaluer les effets du projet sur le milieu physique correspondent à l'état de l'art en la matière. Toutefois, le rédacteur précise que les conclusions des simulations mathématiques effectuées dans le cadre de la présente étude doivent être appréhendées avec précaution en raison des caractéristiques de la zone d'étude qui comprend des récifs frangeants

de faible emprise et des phénomènes de forçage dans le lagon complexes difficilement modélisables.

3.1.1 Effet sur le niveau d'eau du lagon

Les modèles Seamer et Swan ont été mis en œuvre pour chaque configuration du port sur 6 conditions météoro-océaniques différentes faisant intervenir des conditions variées en termes de houles et de cyclones.

	Conditions météo-océanique	Débit des ravines
1	Houle australe période de retour 1 an	10% du débit décennal
2	Houle australe période de retour 1 dans	10% du débit décennal
3	Houle australe période de retour 1 an	débit décennal
4	Cyclone Connie	débit décennal
5	Cyclone Dina	débit décennal
6	Cyclone Dina modifié	débit centennal

Les résultats ont mis en évidence que le projet n'a aucun effet significatif sur les surcotes dans le lagon de Saint Leu quelles que soient les conditions simulées (y compris pour une situation extrême correspondant à un cyclone passant sur l'île avec un débit de la ravine d'occurrence centennale).

L'impact du projet est limité à la zone de l'embouchure de la ravine pour laquelle la nouvelle digue conduit à canaliser l'écoulement, ce qui entraîne une légère augmentation du niveau moyen pour des valeurs de débit de la ravine d'occurrence élevée (décennal ou centennal). Cette augmentation est de l'ordre de quelques centimètres (8cm pour le cyclone Connie) sur la moyenne des surcotes maximales dans la zone.

3.1.2 Effet du projet sur la dynamique hydro-sédimentaire

Les modèles Seamer et Swan ont été mis en œuvre pour chaque configuration du port sur 4 conditions météoro-océaniques rappelées dans le tableau ci-contre faisant intervenir des conditions variées en termes de forçages (débits, marée, houle, cyclone). L'apport solide en particules fines est considéré par des flux introduits dans les ravines.

	Processus étudié	Conditions météo-océanique	Débit des ravines	Diamètre des sédiments considérés (microm)
1	Apport des sédiments présents sur le fond	Marée seule	10% du débit décennal	500
2		Houle australe fréquence 2n 12s 200°	10% du débit décennal	500
3		Houle australe période de retour 1 an	10% du débit décennal	500
4		Cyclone Dina	débit décennal	500
5	Apport des ravines	Marée seule	10% du débit décennal	30
6		Houle australe fréquence 2n 12s 200°	10% du débit décennal	30
7		Houle australe période de retour 1 an	10% du débit décennal	30
8		Cyclone Dina	débit décennal	30

Les résultats ont mis en évidence que le projet augmente d'un facteur 2 à 2.8 l'envasement de la zone située au nord de la digue nord du port en conditions de houle australe ou de cyclone alors que l'envasement du bassin portuaire n'évolue pas. Cet envasement concerne toutefois une zone d'emprise réduite et ne devrait pas générer d'impact significatif ni sur la zone de forte sensibilité environnementale de la Corne située un peu plus au nord, ni sur la zone de protection intégrale de la RNNMR située au sud.

On relève en situation de marée seule un très léger déplacement vers le sud du cône de dépôt du débouché de la ravine qui n'apparaît pas significatif. Le projet n'induit donc pas de modification des dépôts des particules fines apportées par la ravine dans le lagon et en particulier dans la zone de protection intégrale de la RNNMR.

3.1.3 Effet du projet sur le transport de sable

Les modèles Seamer et Swan ont été mis en œuvre pour chaque configuration du port sur 4 conditions météo-océaniques en considérant des sables de 500 microns sur le fond.

Les résultats ont mis en évidence que le projet d'aménagement du port augmente légèrement le transport au niveau de l'embouchure de la ravine mais ne modifie pas les schémas actuels de circulation des sables. Grâce à sa position excentrée de l'axe de dérive littorale situé sur la limite du platier récifal, le projet n'a aucun effet significatif dans le reste du lagon et sur l'ensablement du bassin.

3.1.4 Effet du projet sur la barrière corallienne

L'effet du projet sur la barrière corallienne et notamment l'éventuelle création d'une nouvelle passe paraît peu probable au vu de la faible élévation de la vitesse des courants au débouché de la ravine lors des événements de crue intense.

3.1.5 Effet du projet sur la qualité de l'eau

Concernant les eaux marines, les risques de pollution concernent d'une part la mise en suspension de matériaux fins pendant les travaux maritimes (dragage et déroctage, amenée et repli de blocs d'enrochements, battage de pieux...) et d'autre part des fuites éventuelles sur les engins de chantier mécaniques.

Les aménagements concernés ne comprennent pas de travaux de terrassements par déblais au-delà des horizons de surface, ni de fondations profondes susceptibles d'atteindre le plafond des nappes stratégiques et à ce titre n'ont pas d'influence sur la qualité des eaux souterraines.

En phase d'exploitation, la qualité des eaux sera améliorée par rapport à la situation actuelle par la mise en œuvre de dispositifs de traitement adaptés.

3.2 Effet du projet sur le milieu naturel

3.2.1 Effets du projet sur la flore terrestre

L'emprise du projet ne présente pas d'enjeu écologique sur le plan floristique.

Seuls, quelques filaos seront éventuellement abattus dans le cadre du réaménagement du front de mer et seront remplacés par des espèces arborescentes endémiques.

3.2.2 Effets du projet sur l'avifaune

Dans le cadre du projet, le réseau d'éclairage mis en place devra respecter les recommandations de la SEOR pour limiter l'impact sur l'avifaune. Il en sera de même de l'éclairage existant aux abords du site qui sera modernisé.

3.2.3 Effets du projet sur le peuplement corallien

L'analyse de l'état initial de l'environnement a démontré que l'emprise de l'extension du bassin portuaire est une zone de sensibilité écologique nulle pour les peuplements coralliens, mais que des zones d'intérêt écologique de premier plan étaient situées aux abords de la zone de travaux (platier, pentes externes), que ce soit au Nord ou au Sud du site.

La migration de panaches turbides générés par les travaux d'aménagement en direction des zones coralliennes d'intérêt situées au nord et au sud du projet est susceptible de générer des taux de mortalité significatifs par recouvrement et asphyxie. Les mesures proposées en termes de confinement des matières en suspension pendant le chantier maritime associées à la surveillance en continu des niveaux de turbidité de l'eau aux abords du chantier sont adaptées pour éviter de tels incidents.

3.2.4 Effets du projet sur la faune marine

3.2.4.1 Cétacés

Les ateliers de travaux susceptibles de générer un impact fort sur les cétacés concernent les opérations de dragage et de battage de pieux, compte tenu des intensités acoustiques attendues.

Pour le grand dauphin de l'indo-pacifique, les perturbations comportementales et sociales (désagrégation du groupe, modification des comportements de reproduction, baisse de l'attention accordée aux juvéniles...) sont considérées comme moyennes car temporaires, alors que l'impact du masquage des communications entre cétacés est potentiellement fort (perturbation des déplacements et de la prédation). Une autre source d'impact avéré est liée en phase exploitation à l'augmentation du trafic maritime susceptible d'augmenter le risque de collisions.

En ce qui concerne la baleine à bosse, l'impact comportemental et social et l'incidence d'une perte de fonctionnalité de l'habitat sont considérés comme forts car les conséquences sont potentiellement très néfastes pour les femelles lactantes et les baleineaux qui s'avèrent particulièrement vulnérables. Le risque de dommage physiologique temporaire sur l'audition est ainsi considéré comme fort pour la baleine à bosse.

Par ailleurs, il est aujourd'hui primordial de préserver les zones de reproduction de cette espèce au niveau local pour assurer le rétablissement de la population à l'échelle régionale. Le respect de la charte d'approche et d'observation responsable des baleines

en vigueur à La Réunion depuis 2009 doit permettre de réduire l'incidence d'une hausse du trafic aux abords du port de Saint Leu.

L'ensemble des impacts décrits ci-avant sont en revanche considérés comme faibles pour le dauphin long bec.

3.2.4.2 Tortues

Les effets du chantier susceptibles d'affecter les tortues marines présentes dans son environnement concernent la dispersion de panaches turbides (impact sur les sources d'alimentation) et les nuisances sonores liées aux ateliers de dragage et de battage de pieux. Le risque de dommage physiologique sur l'audition est toutefois jugé modéré car des comportements d'évitement sont attendus.

L'éclairage a une influence importante sur les tortues en phase de reproduction (phototropisme négatif pour les femelles recherchant une zone de ponte et positif pour les nouveaux-nés). La reproduction des tortues vertes sur Saint Leu se situe entre les mois de juillet et octobre pour les pontes et entre septembre et décembre pour les émergences (naissance).

Enfin, le dérangement de l'espèce et le risque de collisions avec les bateaux est directement lié au trafic. Un autre impact potentiel de l'augmentation de la capacité d'accueil du port concerne l'accroissement de la production de déchets, et notamment des déchets plastiques qui constituent une des principales menaces pour la faune marine et les tortues en particulier.

3.3 Effets du projet sur les paysages

Le parti d'aménagement proposé par le concepteur du projet vise à participer à la requalification du front de mer autour de :

- ✓ la mise en retrait progressive des espaces de stationnement et de circulation routière pour les remplacer par un mail au traitement paysager soigné et valorisant les cheminements doux qui assurera le trait d'union avec le centre-ville ;
- ✓ la modernisation des bâtiments et équipements portuaires vétustes et dégradés, avec en particulier la construction d'une capitainerie à l'architecture innovante et fonctionnelle qui favorise la transparence entre la ville et le port ;
- ✓ une homogénéité de design de la nouvelle digue avec les ouvrages de protection existants afin d'adoucir le champ de vision sur le lagon et le large depuis le front de mer.

3.4 Synthèse des effets du projet sur l'environnement

		Effets temporaires (phase chantier)	Effets permanents (phase d'exploitation)
Milieu Physique	Niveau d'eau du lagon		Direct
	Dynamique hydro sédimentaire		Direct
	Transport de sable		
	Barrière corallienne		
	Courantologie "gauche de Saint Leu"		
	Qualité de l'eau	Direct	
Milieu naturel	Avifaune	Direct	Direct
	Flore terrestre	Direct	Direct
	Peuplement corallien	Indirect	
	Faune marine	Indirect	Indirect
Paysage	-	Direct	Direct
Milieu humain	Usages	Direct	Direct
	Circulation	Direct	Direct
	Hygiène, santé et salubrité	Direct	Indirect
	Réseaux	Direct	Direct
	Sécurité	Direct	Direct

	Effet positif fort		Effet négatif fort
	Effet positif moyen		Effet négatif moyen
	Effet positif faible		Effet négatif faible
	Pas d'effet		

4

Mesures réductrices et compensatoires

4.1 Management environnemental du chantier

Au vu des enjeux environnementaux du site sur lequel il est prévu d'implanter le projet, notamment vis-à-vis du milieu marin, il convient de mettre en œuvre une démarche de management environnemental de l'opération, qui débutera pendant la phase de conception du projet et se poursuivra après la mise en service du port réaménagé.

Le pilotage de la démarche de management environnemental de l'opération sera assuré par un Comité de Suivi du Milieu Marin qui sera chargé de statuer sur les modalités du suivi environnemental du chantier, s'assurer de la qualité et de la pertinence du protocole de suivi et des mesures d'accompagnement mises en œuvre, contrôler l'efficacité des mesures réductrices adoptées et faciliter l'acceptation du projet auprès des autorités et des populations. Ce Comité sera animé par un coordonnateur environnement spécifiquement mandaté et regroupera les collectivités, les services de l'Etat, la RNMR, des scientifiques associés et des usagers de la mer.

Le coordonnateur environnement procédera à des actions d'information et de sensibilisation du personnel des différentes entreprises intervenant sur le chantier concernant la sensibilité écologique du lagon et la reconnaissance des espèces

sensibles, les enjeux environnementaux de l'opération ou encore les bonnes pratiques à adopter au quotidien aussi bien en termes de prévention des risques que de gestion de crise (gestion des déchets, confinement et traitement de la pollution, prise en charge / sauvetage d'animaux tels que les pétrels...).

Une démarche d'amélioration continue basée sur le retour d'expérience sera également mise en œuvre par l'intermédiaire des réunions de chantier et des reportings assurés par chaque intervenant.

4.2 Mesures de suivi et mesures compensatoires

4.2.1 Cétacés et tortues marines

Les mesures de suivi des impacts résiduels pendant le chantier sont l'occasion au titre des mesures compensatoires d'approfondir et d'améliorer les connaissances liées aux gênes acoustiques des cétacés et tortues qui peuvent être liées au déroulement des travaux. Il a en effet été relevé lors de l'analyse des effets du bruit sur la faune marine qu'il existait peu de données de référence en la matière.

Pour ce faire, 2 campagnes de mesures des émissions acoustiques des ateliers de dragage et de battage de pieux seront engagées et permettront de caractériser la zone d'influence acoustique du chantier par saison via une modélisation. Elles seront complétées par des prospections visuelles visant à caractériser l'influence des émissions sonores sur le comportement de ces espèces.

Les mesures seront réalisées sur la plage de fréquence 7Hz – 160kHz.

L'étude acoustique permettra également de vérifier le respect des valeurs plafond définies en l'état actuel des connaissances au regard des impacts identifiés sur les cétacés et les tortues.

4.2.2 Qualité de l'eau

Les mesures de suivi proposées portent d'une part sur la surveillance de la turbidité avant et pendant les travaux (étant donnée la présence de peuplements coralliens d'un grand intérêt écologique et d'activités de baignade aux abords de la zone de travaux) afin de mettre en œuvre une procédure d'alerte et d'autre part sur un contrôle des contaminants sur la chaîne trophique avant et après travaux.

3 stations de mesure en continu de la turbidité seront mises en place, dont une à proximité de la passe d'entrée du port, une 2^{ème} au Nord pour la protection des zones récifales et une 3^{ème} au Sud pour la protection de la plage et de la zone sanctuaire.

Les procédures d'organisation du chantier prévoient que le dépassement des seuils fixés entraînera de façon immédiate dans un 1^{er} temps la mise en œuvre de mesures d'atténuation au-delà d'un seuil de l'ordre de 10 NTU et dans un second temps un arrêt immédiat du chantier au-delà d'un seuil de l'ordre de 20 NTU.

Pour le suivi des contaminants, la matrice cible est constituée d'organismes marins filtreurs de type Modioles ou échantillonneurs passifs. Deux stations de mesure situées respectivement au Nord et au Sud du chantier seront mises en place à raison d'une campagne annuelle, depuis le démarrage du chantier jusqu'à la fin des travaux maritimes.

4.2.3 Peuplements coralliens

Il est proposé de procéder au suivi des 4 stations non permanentes retenues pour l'élaboration de l'Etat Zéro présenté dans le présent dossier.

Le nombre d'inventaires successifs prévu sur chaque station s'établira à 8 (1 inventaire annuel sur chacune des 4 stations avant le chantier, pendant les 2 ans de travaux et jusqu'à 5 ans après la fin des travaux).

4.2.4 Phénomènes hydro-sédimentaires

Au regard de la complexité d'analyse des phénomènes hydro-sédimentaires en jeu à l'échelle de la zone d'étude en situation aménagée par le biais d'outils de modélisation, il est proposé de mettre en œuvre un suivi de l'évolution hydro-sédimentaire de la zone après aménagement sur une période de 5 ans ciblé sur l'embouchure de la ravine du Grand Etang et la sortie du port de plaisance.

Un lever bathymétrique détaillé de chaque zone sera réalisé à la fin des travaux dans le cadre des procédures de récolement et constituera l'état de référence. Des prélèvements de sédiments pourront être réalisés en présence de dépôts significatifs pour caractérisation de la granulométrie.

4.2.5 Sédiments

Un suivi décennal de la qualité des sédiments sera assuré par le gestionnaire du port par l'intermédiaire d'une station de mesure implantée au droit des rejets d'assainissement pluvial.

4.3 Mesures réductrices vis-à-vis du milieu physique

4.3.1 Qualité des eaux

Les mesures proposées pour prévenir la dégradation de la qualité des eaux seront contractualisées dans les marchés de travaux et placées sous le contrôle du maître d'œuvre. Elles concernent notamment le confinement des travaux maritimes par des rideaux filtrants pour éviter la dispersion des panaches turbides, la



récupération des eaux grises de chantier pour éviter tout rejet au milieu naturel et l'évacuation en centre agréé d'éventuelles terres polluées.

Par ailleurs, l'aire de carénage (environ 250 m²) sera entièrement imperméabilisée et équipée d'un système de récupération des eaux permettant d'effectuer un traitement, voire un confinement, avant restitution au réseau urbain. L'unité de traitement des eaux de carénage est un appareil destiné à piéger toutes les matières décantables contenues dans les eaux de ruissellement : boues, sable, MES, hydrocarbures. Un suivi de la qualité de l'eau sera réalisé par le gestionnaire du port 2 fois par an en entrée et en sortie de l'unité de traitement.



Les eaux de ruissellement feront également l'objet d'un traitement préalable par séparateur à hydrocarbures afin de prélever les éventuelles fractions huileuses.

4.3.2 Qualité de l'air

Des mesures seront adoptées pendant les travaux terrestres pour éviter l'envol des poussières.

4.4 Mesures réductrices vis-à-vis du milieu naturel

4.4.1 Milieu marin

4.4.1.1 Phasage des travaux

Les travaux maritimes les plus impactants du point de vue des nuisances sonores (à savoir les travaux de dragage et de battage des pieux) seront réalisés en dehors de la période de présence des baleines à bosse et de reproduction des tortues vertes, c'est-à-dire en dehors de la période courant de juillet à octobre.

4.4.1.2 Emissions sonores

Les mesures réductrices retenues comprennent la mise en place de rideaux de bulles d'air pour isoler les zones de travaux les plus bruyantes. Ils permettent une diminution du bruit d'environ 10db et ont montré leur efficacité dans les eaux peu profondes.



Dans le cas d'espèce, un rideau à bulles pourra être installé au droit de la passe d'entrée du port (linéaire de 15 mètres) afin d'assurer une barrière vis-à-vis des travaux de dragage et de battage de pieux réalisés à l'intérieur du bassin. Cette barrière ne perturbe pas la circulation des bateaux.

Par ailleurs, la montée en puissance progressive des nuisances sonores, ou « ramp up », est une procédure qui a montré son efficacité pour effaroucher les cétacés ou tortues potentiellement présents dans la zone, afin de ne pas les exposer à un niveau sonore susceptible de causer des dommages physiques.

Enfin, le coordonnateur environnement élaborera un code de conduite à diffuser auprès des opérateurs en charge des travaux, visant à les sensibiliser sur la conduite à tenir en cas de présence de mammifères marins dans la zone de travaux.

4.4.1.3 Turbidité

La mesure réductrice proposée consiste à limiter la dispersion dans le lagon, et en particulier en direction des zones à enjeux, des matériaux mis en suspension par la réalisation de tous les travaux maritimes sous la protection d'un rideau filtrant couvrant toute la colonne d'eau. La jupe du rideau est constituée de plusieurs couches de géotextiles ce qui permet d'obtenir des performances de filtration élevées.

4.4.1.4 Mise en lumière

La mesure réductrice proposée consiste à mettre en place des éclairages respectueux des activités vitales des tortues marines et de l'avifaune.

Les recommandations de la SEOR (orientation des optiques, chromaticité des lampes et intensité lumineuse...) seront prises en compte dans la conception et la mise en œuvre des éclairages aussi bien en phase chantier que pour la mise en lumière définitive des espaces. Il en va de même de la diffusion de lumière vers le plan d'eau ou vers le large qui sera prohibée.

Les points lumineux existants non conformes seront remplacés.

4.4.1.5 Navigation dans la baie

La principale mesure réductrice proposée consiste à promouvoir une navigation respectueuse dans la baie de Saint Leu en présence de cétacés ou de tortues marines (modalités d'approche, vitesse, récupération des déchets...). Elle prendra la forme de panneaux pédagogiques installés à demeure aux abords de la capitainerie et destinés à sensibiliser les usagers du port et les professionnels de la mer.

4.5 Mesures réductrices vis-à-vis du milieu humain

4.5.1 Point propre

Un espace spécifique dédié à la récupération des déchets portuaires sera créé sur le port. Il sera implanté à proximité de l'aire de carénage.

Cet espace pourra contenir un local spécifique pour récupération des produits toxiques (liquides et solides), une cuve étanche de récupération des huiles, un conteneur pour les bidons d'huile, un bac pour les batteries, un conteneur pour chaque type de fusée de détresse, un bac pour les accastillages vétustes et les matériaux des pêcheurs (hameçons, filets, ...), un fût avec couvercle pour stockage des filtres, un bac de stockage des cartons, un benne fermée étanche pour récupération des déchets souillés (pots de peinture, pinceaux etc.) et des équipements de sécurité et de gestion des pollutions portuaires accidentelles. Une notice d'utilisation sera mise à disposition des usagers et une notice de gestion et d'entretien de cet espace sera mise à disposition du gestionnaire.

Pour faire face à l'augmentation de la fréquentation, le projet inclut l'implantation d'une douzaine de poubelles sur les quais.

4.5.2 Gestion des eaux grises

La vidange des eaux de fond de cale des navires sera effectuée par une entreprise spécialisée et évacuée vers une destination conforme à la réglementation en vigueur. Il en ira de même des boues recueillies dans les unités de traitement.

4.6 Mesures d'accompagnement

4.6.1 Eco conception portuaire

Dans le cadre de ce projet, le TCO a souhaité mettre en œuvre des mesures d'accompagnement de type aménagement durable grâce à l'intégration de dispositifs d'éco-conception spécifiques aux zones portuaires capables de générer un effet bénéfique sur le milieu biologique marin environnant en restaurant la richesse écologique de la zone à partir de systèmes anthropiques qui miment les écosystèmes naturels.

Entre autres techniques, seront mis en place :

- ✓ des nurseries pour juvéniles à l'intérieur du bassin portuaire, essentiellement le long des quais (exemples : dispositifs qui imitent le système racinaire des palétuviers dans la mangrove) ;
- ✓ des micro-habitats, implantés sur les quais et au droit des pieux des appontements (exemples : pochons contenant des matériaux de type galets fins) ;
- ✓ des éléments de béton écologique (type coquillier) à incorporer dans les bétons de quais et destinés à accélérer la colonisation de la faune et de la flore (algues et animaux filtreurs) ;



- ✓ des éco-blocs constitutifs du corps de digue pour juvéniles récifaux (langoustes) pour la nouvelle digue.

4.7 Synthèse des mesures réductrices et compensatoires

Management environnemental			
Dénomination	Milieu concerné	Coûts (€HT)	Commentaires
Intervention d'un coordonnateur environnement	Milieu marin	50 000.00	Consultation externe
Suivi des cétacés et tortues marines pendant les travaux maritimes	Milieu marin	80 000.00	Consultation externe
Suivi des peuplements coralliens	Milieu marin	40 000.00	Consultation externe
Mesure en continu de la turbidité	Milieu marin	45 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Suivi des contaminants sur organismes filtreurs	Milieu marin	45 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Suivi hydro-sédimentaire	Milieu marin	60 000.00	Consultation externe
Suivi des rejets au milieu marin	Milieu marin	80 000.00	Consultation externe
Sous total Management environnemental		400 000.00	
Mesures compensatoires			
Dénomination	Milieu concerné	Coûts (€HT)	Commentaires
Etude acoustique cétacés	Milieu marin	40 000.00	Consultation externe
Sous total Mesures compensatoires		40 000.00	
Mesures réductrices			
Dénomination	Milieu concerné	Coûts (€HT)	Commentaires
Traitement des eaux pluviales	Milieu marin	25 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Traitement des eaux de carénage	Milieu marin	50 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Rideaux filtrants des matières en suspension	Milieu marin	45 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Mise en place d'un rideau à bulle d'air	Milieu marin	30 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Respect des conditions d'éclairage de la SEOR pour l'avifaune (remplacement des candélabres existants)	Milieu terrestre	130 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Intégration paysagère	Milieu terrestre	350 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Intégration architecturale	Milieu terrestre	190 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Mise en place d'un point propre et de poubelles de collecte	Milieu terrestre et marin	57 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Mise en place de 3 panneaux de sensibilisation	Milieu marin	10 500.00	Consultation externe
Sous total mesures réductrices		887 500.00	
Mesures d'accompagnement			
Eco conception du port	Milieu marin	50 000.00	Intégré dans le marché de travaux
Sous total mesures d'accompagnement		50 000.00	
TOTAL MANAGEMENT + MESURES			1 377 500.00
TOTAL INTEGRE DANS MARCHÉ TRAVAUX			1 017 000.00

Le management environnemental et les mesures réductrices et d'accompagnement représentent 13.8 % du coût global des travaux (hors capitainerie).