



DEPARTEMENT DE LA REUNION

COMMUNE DE SAINT-LEU

MAITRE D'OUVRAGE



Extension du port de Saint-Leu

AVANT-PROJET

Pièce N°: 1.1

Notice technique de présentation et de synthèse

GROUPEMENT DE MAITRISE D'OEUVRE

Mandataire :  egis eau

DIRECTION OCEAN INDIEN
ANCIENNE USINE DE LA MARE
BAT. A - 1er ETAGE - N°6
7, RUE ANDRE LARDY
97438 SAINT-MARIE
Tél : 02 62 20 34 75
Fax : 02 62 41 82 77
e.mail : launion.egis-reunion@egis.fr

Cotraitants :



MODIFICATIONS	INDICES	DATE	OBSERVATIONS	Emetteur / Réf.interne	Réalisé par :	Vérifié par :
	0	16.04.2010				Ph.S

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	3
2. INTEGRATION URBAINE DU PROJET ET NOUVELLE ORGANISATION PORTUAIRE	4
3. DESCRIPTION DES OUVRAGES MARITIMES	9
3.1. Données de base pour le dimensionnement des structures	9
3.1.1. Niveau altimétrique de référence	9
3.1.2. Variations du niveau d'eau	9
3.1.3. Agitation – Batillage	10
3.1.4. Les Vents	10
3.1.5. La neige	11
3.1.6. Le séisme	11
3.1.7. Caractérisation des sols	11
3.1.8. Choc d'accostage et efforts d'amarrage	12
2.1.1.1. Accostage	12
2.1.1.2. Amarrage	12
3.2. Organisation fonctionnelle du plan d'eau	13
3.2.1. Organisation et capacité d'accueil actuelles du port	13
3.2.2. Organisation et capacité d'accueil futures du port	14
3.3. Digue de protection	17
3.4. Extension du bassin et dragage	18
3.4.1. Cotes de dragage	18
3.4.2. Méthodologie de dragage	19
3.4.2.1. Futur bassin	19
3.4.2.2. Bassin actuel	19
3.4.3. Devenir des matériaux de dragage	19
3.4.3.1. Futur bassin	19
3.4.3.2. Bassin actuel	20
3.5. Démolitions	20
3.6. Pontons et équipements	21
3.6.1. Appontements et équipements existants	21
3.6.2. Caractéristiques des nouveaux pontons	21
3.6.3. Accès aux pontons	22
3.6.4. Distribution d'eau et d'électricité	22
3.6.5. Pieux de guidage	23
3.7. Berge est du nouveau bassin portuaire	23
3.8. Cale de mise à l'eau	24
3.9. Prolongement digue de protection existante	24
3.10. Point propre	25
3.11. Eco-conception portuaire	26
3.12. Durée et phasage des travaux maritimes	26
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES TERRESTRES	28
4.1. Aménagements de Surface	28
4.1.1. Accès Véhicules	28
4.1.2. Les Parkings	28
4.1.3. La circulation piétonne	28
4.1.4. L'Aire de Carénage	28
4.1.5. Les Espaces Réservés	28
4.2. Les démolitions	29

4.3.	Les terrassements	29
4.4.	Les traitements de surface	30
4.4.1.	<i>La Voirie</i>	30
4.4.2.	<i>Les parkings</i>	30
4.4.3.	<i>L'aire de Carénage</i>	31
4.4.4.	<i>Les Trottoirs et Circulation piétonne</i>	31
4.4.5.	<i>Aires de commerces – Rondavelle et zone événementielle</i>	32
4.4.6.	<i>Les Murs</i>	32
4.4.7.	<i>La signalisation</i>	32
4.5.	Les reseaux humides	32
4.5.1.	<i>Les Terrassements</i>	32
4.5.2.	<i>L'Assainissement des Eaux Usées</i>	33
4.5.3.	<i>L'Assainissement des Eaux Pluviales</i>	33
4.5.4.	<i>Adduction Eau Potable</i>	34
4.6.	Les reseaux secs	35
4.6.1.	<i>Le Réseau Electrique</i>	35
4.6.2.	<i>Le Réseau Eclairage</i>	36
4.6.3.	<i>Le Réseau Télécommunication</i>	42
4.6.4.	<i>Le Réseau Vidéo Surveillance</i>	42
4.7.	Aménagements paysagers	43
4.8.	Durée et phasage des travaux terrestres	45
5.	ESTIMATION DU COUT ET DU DELAI DE REALISATION DES TRAVAUX	47
5.1.	Estimation et justification du montant des travaux	47
5.2.	Délai global de réalisation des travaux	48
6.	DONNEES COMPLEMENTAIRES A ACQUERIR	49

1. INTRODUCTION

Le projet de réaménagement et d'extension du port est un projet d'importance majeure pour la commune de Saint-Leu.

Il constitue une opportunité rare de valorisation du front de mer par le développement des activités de pêche et de plaisance mais également de détente et de loisirs accessibles à tous : promenade, restauration, événementiel etc.

La commune a confié la maîtrise d'œuvre de cette opération au Groupement Egis eau (Mandataire), EMO, Yann Ciret Paysage et Neo Architectes.

Cette notice technique a pour objet principal la description des aménagements prévus dans l'avant-projet (AVP) en complément des autres pièces du dossier (Estimations, Plans).

Cette notice s'articulera de la façon suivante :

- Présentation des réflexions menées par l'urbaniste pour l'intégration du port dans la ville : dysfonctionnements et points à améliorer dans le port actuel par rapport à sa valorisation urbaine, définition de l'esquisse urbaine du port et de ses abords en cohérence avec les autres projets de la commune, présentation générale du fonctionnement du port.
- Présentation des ouvrages maritimes ;
- Présentation des ouvrages terrestres (VRD et aménagements paysagers).

2. INTEGRATION URBAINE DU PROJET ET NOUVELLE ORGANISATION PORTUAIRE

Le projet de réorganisation des espaces terrestres du Port de Saint-Leu s'appuie sur une analyse de l'existant et des dysfonctionnements actuels vis à vis des objectifs que nous nous sommes fixés à savoir :

- Un port fonctionnel pour l'ensemble des usagers ;
- Un cadre pour le développement touristique de la ville de Saint-Leu ;
- Un site favorisant les liaisons entre les espaces déjà requalifiés et les projets futurs de la commune.

Le port de Saint-Leu se découvre principalement depuis l'avenue de la Compagnie des Indes. On le découvre à travers une première rangée de stationnements, puis à travers un espace planté essentiellement de filaos, et enfin à travers une seconde rangée de stationnements avant de découvrir enfin quelques bateaux en bord de mer.



Quelques espaces ludiques ont été aménagés tels qu'un terrain de pétanque ou un espace pour accueillir un manège mais ces espaces ne sont pas particulièrement mis en valeur, coincés entre du stationnement et l'arrière des box des pêcheurs.

Il n'existe pas de liaison piétonne à part entière face au port, les liaisons piétonnes spécifiques se font de part et d'autre du cheminement aménagé en bord de mer.

La liaison face au port est par conséquent une liaison essentiellement automobile où la présence du bitume et du stationnement est à nouveau prépondérante. Cette fois, l'image du port est bien perceptible mais se fait essentiellement à travers la présence des bateaux en réparation sur l'aire de carénage, ce qui n'est généralement pas l'élément le plus séduisant dans un aménagement portuaire.



Depuis le cheminement piéton en bord de mer dont les aménagements sont globalement accueillants, on s'aperçoit dès l'arrivée au port que les piétons et les cyclistes ont été oubliés. Le port se présente à nouveau à travers un vocabulaire essentiellement consacré à l'automobile. De ce fait, les automobilistes s'accaparent l'espace comme en témoigne la photographie ci-dessous :



Il s'agit donc de proposer une réorganisation plus fonctionnelle du port dans son ensemble avec une identification claire des cheminements voitures et des modes doux permettant d'éviter les conflits d'usage.

Pour ce faire, le port doit être réorganisé de manière à identifier clairement les espaces par la **séparation des fonctions techniques et ludiques** :

Les espaces techniques

L'entrée des véhicules se fera au Nord avec **deux options possibles** :

- un parking d'une cinquantaine de places en plein air (altimétrie +3,60 m NGR environ) dont l'accès sera réservé via une barrière aux usagers du port, une rampe permettant d'accéder directement aux services portuaires et au quai.
- Le parking est doublé (plein air + souterrain au niveau du quai), dans ce cas, le stationnement supérieur (légèrement surélevé) pourra rester accessible aux visiteurs, la barrière limitant l'accès aux quais sera alors disposé à l'aplomb de la rampe d'accès au quai. Le stationnement réservé aux usagers du port sera alors accessible directement depuis le quai, de larges ouvertures permettant de l'éclairer et de le ventiler naturellement.

La création d'un parking souterrain à ce niveau (hors programme) nécessitant la réalisation préalable d'une étude de faisabilité, n'est pas prise en compte au stade de cet avant-projet. **L'option 1 est donc retenue à ce stade.**

La rampe d'accès au quai permettra d'encaisser un dénivelé de 2,0 m à 2,5 m suivant l'option choisie pour le stationnement. Celle-ci permettra d'aboutir sur l'aire de carénage située en contrebas et donc invisible depuis l'avenue de la Compagnie des Indes. L'aire de carénage est située face à la rampe de mise à l'eau et intégrera les ouvrages nécessaires pour la récupération et le traitement des pollutions (récupération des eaux de ruissellement, séparateurs à hydrocarbures etc.). Elle sera doublée par rapport à sa surface actuelle, ce qui correspond sensiblement à une augmentation proportionnelle à celle du nombre de bateaux.

Le quai sera séparé en deux zones par un traitement de sol différencié.

La partie la plus proche de l'eau sera réservée aux piétons et aux cyclistes. Le traitement de sol rappellera celui du cheminement piéton existant, il sera accompagné de bancs, de poubelles publiques et de points d'éclairage réguliers.

Une seconde partie, le long de l'aire de carénage sera réservée au passage des véhicules, cependant le stationnement sera rigoureusement limité de façon à ne pas encombrer l'espace ni le passage.

Depuis le cheminement touristique le long de la mer, les piétons auront le choix de prolonger leur cheminement le long du quai ou de monter par un escalier le long du parking pour rejoindre la capitainerie.

L'aire de carénage aboutira sur un bâtiment qui comprendra la plupart des infrastructures nécessaires aux usagers du port. Celui-ci sera réalisé sur deux niveaux.

Le niveau supérieur comprendra sur 230 m² la capitainerie et tous les services nécessaires à l'administration portuaire. Il sera accessible par de larges terrasses et une coursive extérieure permettra d'offrir un point de vue sur l'ensemble des infrastructures. Son positionnement central dans le port sera un atout majeur pour sa gestion et le contrôle des activités portuaires.

Le niveau inférieur de 280 m² environ comprendra des espaces dédiés aux usagers : local de pêche, local technique (comprenant certains outils de gestion du port par exemple pour le traitement des pollutions accidentelles), local « point propre » de récupération des déchets portuaires (tri sélectif), sanitaires, distributeurs de boissons etc.. Il sera bien entendu directement accessible depuis le quai. Sur le seuil du bâtiment une terrasse ombragée en caillebotis équipée de tables et de chaises permettra l'accueil des accompagnants par exemple.

Ainsi, le quai se prolonge en contrebas de la capitainerie, les véhicules en sens unique sont alors dirigés à l'Est vers la sortie via une seconde rampe. La circulation sera accompagnée d'espaces végétalisés afin de réduire les surfaces imperméabilisées par le bitume.

Les espaces Ludiques

Le bâtiment central de la capitainerie, face au bâtiment existant comprenant les box des pêcheurs marque la séparation entre espaces techniques et ludiques.

Le bâtiment existant pourra être réorganisé suivant les besoins de la commune en commerces ou services techniques annexes. Une placette entre les deux bâtiments sera fédératrice d'un axe supérieur pour les circulations piétonnes et mettra en valeur l'accès à la capitainerie. Un traitement au sol à base de caillebotis bois accentuera le vocabulaire portuaire.

En partie basse, le quai se prolonge le long des bateaux et permet de rejoindre la jetée en direction du phare. C'est au départ de cette jetée qu'un aménagement spécifique pourra être étudié ultérieurement (hors programme) de façon à rejoindre par voie maritime les anneaux envisagés le long de la ravine puis dans un second temps pour rejoindre la future marina.

C'est dans cette même optique que le quai continue à se prolonger le long de la ravine de façon à rejoindre ces futurs équipements et de créer une cohérence entre les différents projets de la commune.

Les véhicules seront admis à titre exceptionnel à circuler sur la jetée (nécessité de prendre contact avec la capitainerie). En revanche, le quai en direction de la ravine sera exclusivement réservé aux engins nécessaires à l'entretien des berges.

Il est à noter que l'avant projet présenté n'inclut pas la réalisation de quai en rive droite de la ravine et la création d'un accès au port par la ravine. La faisabilité de ces aménagements non prévus au programme du maître d'ouvrage doit être vérifiée dans le cadre d'une étude spécifique.

La partie supérieure sera accessible aux handicapés depuis le quai via une rampe circulaire, le long du mur de soutènement. Mais l'accès se fera également par de larges emmarchements créant un ensemble de gradins en direction de la mer.

En haut de ces gradins, une large esplanade de près de 600 m², libre mais plantée de part et d'autre permettra d'accueillir toutes sortes de manifestations (concerts, spectacles, marchés etc.).

Depuis cette esplanade, le cheminement piéton existant est conservé et permet de rejoindre la rondavelle qui garde toute sa place. Elle sera accompagnée de plusieurs autres commerces, restaurateurs ou autres qui s'organiseront dans la continuité du stand de vente de poissons déjà présent. Un soin sera apporté à la cohérence architecturale des différents bâtiments (établissement d'une charte commune permettant d'offrir une unité harmonieuse à l'ensemble des constructions).

Cette zone ludique et commerciale particulièrement marquée offre une cohérence urbaine avec les autres projets de la ville tous proches : Casino en face, marina dans le prolongement.

La continuité des promenades urbaines et des activités entre le front de mer et les berges de la ravine jusqu'au cœur de la ville de Saint-leu sera ainsi assuré.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES MARITIMES

Les ouvrages maritimes sont définis dans leur implantation et leur géométrie au dossier de plan.

3.1. DONNEES DE BASE POUR LE DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES

3.1.1. Niveau altimétrique de référence

Sauf indication contraire, le niveau altimétrique de référence sur les plans est le 0 du nivellement général de la Réunion (NGR).

3.1.2. Variations du niveau d'eau

Dans la région de Saint Leu, le 0 niveau hydrographique (NH) ou niveau des plus basses mers se situe 53 cm sous le niveau 0 NGR.

Les variations du niveau de la mer sont le fait de :

- **La marée astronomique** : d'après le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM), le niveau des PBMA¹ se situe 17 cm au dessus du NH soit 36 cm sous le NGR et le niveau des PHMA² se situe 88 cm au dessus du NH soit 35 cm au dessus du NGR. Le NM³ se situe quand à lui 51 cm au dessus du NH soit 2 cm sous le NGR.
- Différents phénomènes océano-météorologiques et hydrodynamiques à l'origine de **surcotes** ou de **décotes** : il s'agit de la pression atmosphérique et de la propagation à la côte d'une onde de tempête générés par les cyclones et leur déplacement, les vents, le déferlement de la houle. Le port de Saint-Leu a une situation atypique à l'intérieur d'un lagon et est donc soumis à des phénomènes propres aux lagons notamment le phénomène d'ensachage : le déferlement des houles sur la barrière entraîne un apport d'eau important, le lagon de remplit et se vide par ses passes.
- **La surélévation du niveau des mers** associée au réchauffement climatique. Le rapport de synthèse de février 2010 « Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer en vue de l'estimation des impacts du changement climatique et des mesures d'adaptation possibles » de la Direction Générale de l'Energie et du Climat du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer préconise la prise en compte d'une surélévation de 0,4 m en valeur optimiste, de 0,6 m en valeur pessimiste et de 1 m en valeur extrême quelle que soit la zone d'implantation du projet. Dans le cadre du projet, nous proposons de retenir une valeur de 0,5 m qui semble raisonnable et qui était adoptée jusque là.

¹ PBMA : Niveau de Plus Basse Mer Astronomique

² PHMA : Niveau de Plus Haute Mer Astronomique

³ NM : Niveau Moyen

3.1.3. Agitation – Batillage

Les pontons sont soumis à l'agitation et au batillage des navires qui circulent dans le port. Compte tenu de la petite taille des navires, le batillage a un effet négligeable sur les structures portuaires.

Une étude d'agitation sur modèle numérique a été réalisée et est jointe en annexe à la présente notice technique.

Pour permettre l'utilisation de pontons flottants, les hauteurs significatives de houle ne doivent pas dépasser les valeurs guides suivantes :

- 0,30 m dans le cadre d'un Etat Limite de Service (ELS) ;
- 0,60 m dans le cadre d'un Etat Limite Ultime (ELU).

L'étude d'agitation jointe montre que des adaptations du projet sont nécessaires pour que l'agitation résiduelle dans le port soit compatible avec l'utilisation de pontons flottants. Dans le projet adapté, seul dans le cas d'évènements très exceptionnels (période de retour de 50 ou 100 ans), la limite de 0.6 m est dépassée de façon localisée en certains points du port.

3.1.4. Les Vents

Les valeurs de vitesse de vent sont données pour une base de temps de l'ordre de 10 mn (c'est-à-dire une moyenne sur 10 minutes), il est nécessaire de modifier cette base de temps pour les calculs d'efforts sur les pieux car un bateau sollicite ses amarres pour une vitesse de vent établie sur une durée bien inférieure à 10 mn.

Les recommandations relatives aux pontons de plaisance (CETMEF) précisent qu'un bateau (corps flottant) est mobilisé par l'action du vent pour des durées de l'ordre de la minute et supérieures à 10 ou 15 s.

Cela conduit à majorer les vitesses de vent réglementaires par un facteur compris entre 1,11 et 1,19.

Trois vitesses de vent de référence sont à prendre en compte :

- Vent de service maximum cumulable avec un accostage : 23 m/s (80 km/h,), situation durable.

Si l'on se réfère à la figure présentée en page suivante et qui donne les relations entre l'échelle Beaufort et les vitesses de vents, Il est pris pour hypothèse que les plaisanciers sont en mesure de naviguer jusqu'à Beaufort 8 et pas au delà. Il en résulte une vitesse maximale de vent de 74 km/h à multiplier par 1.20 = 88 km/h soit 24.5 m/s.

	Termes descriptifs français (anglais)	Vitesse moyenne en nœuds	Vitesse moyenne en km/h	État de la mer	
Échelle Beaufort - Degrés	0	calme (<i>calm</i>)	< 1 kt	< 1 km/h	Comme un miroir
	1	très légère brise (<i>light air</i>)	1 à 3 kt	1 à 5 km/h	Quelques rides
	2	légère brise (<i>light breeze</i>)	4 à 6 kt	6 à 11 km/h	Vaguelettes ne déferlant p
	3	petite brise (<i>gentle breeze</i>)	7 à 10 kt	12 à 19 km/h	Les moutons apparaissent
	4	jolie brise (<i>moderate breeze</i>)	11 à 16 kt	20 à 28 km/h	Petites vagues, nombreux moutons
	5	bonne brise (<i>fresh breeze</i>)	17 à 21 kt	29 à 38 km/h	Vagues modérées, moutons, embruns
	6	vent frais (<i>strong breeze</i>)	22 à 27 kt	39 à 49 km/h	Lames, crêtes d'écume blanche, embruns
	7	grand frais (<i>near gale</i>)	28 à 33 kt	50 à 61 km/h	Lames déferlantes, traînée d'écume
	8	coup de vent (<i>gale</i>)	34 à 40 kt	62 à 74 km/h	Tourbillons d'écume à la c des lames, traînées d'écum
	9	fort coup de vent (<i>severe gale</i>)	41 à 47 kt	75 à 88 km/h	Lames déferlantes grosses à énormes, visibilité réduite par les embruns
	10	tempête (<i>storm</i>)	48 à 55 kt	89 à 102 km/h	
	11	violente tempête (<i>violent storm</i>)	56 à 63 kt	103 à 117 km/h	

- Vent normal maximum issu des règles Eurocodes 1.4, A.N, pour une région 3, $V_{b,0} = 34 \text{ m/s}$ à majorer par 1.19 environ pour prendre en compte une durée de référence inférieure à la minute soit 41 m/s (150 km/h), situation durable ;
- Vent cyclonique soufflant en pointe à 288 km/h , (soit 80 m/s), situation accidentelle.

3.1.5. La neige

Sans objet.

3.1.6. Le séisme

Sans objet (la Réunion est en zone de sismicité 0, aucune prescription parasismique à prendre en compte pour le dimensionnement des structures).

3.1.7. Caractérisation des sols

Les sols présents sont décrits dans l'étude préliminaire de faisabilité géotechnique de *Géotechnique et Contrôle* de février 1999 sur la base de cinq sondages.

Les 5 sondages pratiqués mettent en évidence la séquence lithologique suivante :

- un horizon de sable volcanique noir fin à grossier sur une profondeur variant entre - 1.25 et 2.10 m/TN.
- un horizon de sable corallien blanc, fin à grossier avec de nombreux débris de coraux, sur une épaisseur variant entre 0.40 et 1.25 m. Dans le sondage SC1, ce niveau n'apparaît pas.
- le plateau corallien composé essentiellement de corail détritiques, l'épaisseur maximale de ce niveau n'a pu être reconnue lors des sondages carottés. Le sommet du platier a été rencontré entre 2.00 et 3.70 m de profondeur; soit une variation entre les cotes -2.30 et -4.45 m NGR).

Les appontements au nombre de trois seront fixes.

Le substratum volcanique n'a pas été reconnu lors des sondages carottés qui sont profonds de cinq mètres.

Le récif corallien composé de morceaux de corail détritiques a une capacité portante très hétérogène liée à la présence de nombreuses cavités.

Au stade de cet avant projet, on ne peut que constater que l'étude géotechnique est surtout adaptée à l'étude des terrassements nécessaires à l'extension du port. Elle n'est pas adaptée à l'étude des pieux de maintien des pontons pour deux raisons essentielles :

- Les sondages géotechniques ne sont pas assez profonds ;
- Ils ne caractérisent pas mécaniquement les couches traversées.

Par conséquent, le prédimensionnement des pieux (longueur, épaisseur, diamètre) sera fait en prenant des hypothèses « bibliographiques » relatives à des sables, qu'il faudra vérifier a posteriori dans une étude géotechnique adaptée en préalable de la phase projet.

Nous faisons remarquer que les hypothèses prises à l'avant projet jouent un rôle prépondérant dans l'économie du projet de cette partie d'ouvrage.

3.1.8. Choc d'accostage et efforts d'amarrage

2.1.1.1. Accostage

Les efforts induits lors de l'accostage seront pris en considérant un navire projet correspondant aux classes qui peuvent être accueillies.

La vitesse d'accostage proposée est 0,5 m/s (1 nœud) avec un coefficient de masse d'eau ajoutée de 1,20 et un angle d'incidence du navire sur la panne de 90 en ELU.

La justification sous effet d'accostage sera menée selon les spécifications du guide pour la justification des pontons de plaisance.

2.1.1.2. Amarrage

L'effort d'amarrage à prendre en compte a une valeur caractéristique (ELS) de l'ordre de 2,5 Tonnes par Taquet pour les catégories inférieures à VI.

Ces valeurs d'efforts induiront une rupture des boulons d'ancrages et l'atteinte de la limite élastique dans le taquet (pas la rupture du taquet),

L'ensemble des bateaux est tenu par deux taquets d'amarrage coté ponton et par des taquets sur les catways. Chaque taquet reprend une amarre.

3.2. ORGANISATION FONCTIONNELLE DU PLAN D'EAU

3.2.1. Organisation et capacité d'accueil actuelles du port

Le port actuellement saturé abrite des bateaux qui sont pour la totalité des petites embarcations (à faible tirant d'eau du fait de la limite imposée par la profondeur du chenal curé à -1,1 m NGR en 2000). Il a une capacité d'accueil de 145 places. La flottille se compose essentiellement de canots traditionnels en bois d'environ 5,5 mètres, de barques en plastique et de vedettes entre 4,80 et 8 mètres (un club de plongée de 10m).

Ces embarcations servent, pour la plupart, à la petite pêche aux abords immédiats de la côte. On recense une trentaine de professionnels de la pêche à Saint-Leu (inscrits au registre des Affaires Maritimes). Le reste de la flotte se compose de Zodiac et de bateaux à fond plat réservés aux amateurs et professionnels de la plongée sous-marine.

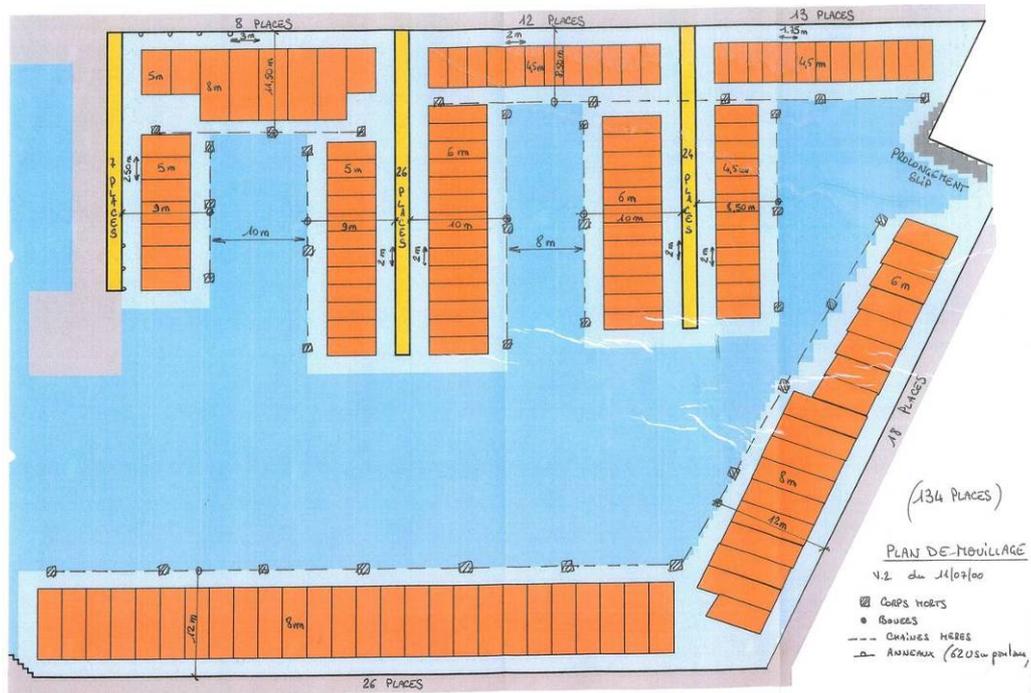
Il y a 5 clubs de plongée.

Le plan d'eau est organisé de la manière suivante :

- Quai Sud + Quai ouest réservé aux pêcheurs professionnels, Zodiac et club de plongée Total : 20+ 6 (club plongée)
- Quai Est + les deux pontons : 119 plaisanciers

Au total il ya 145 anneaux.

A noter que le plan masse portuaire défini dans le cadre des travaux de réaménagement du port en 2000 prévoyait 135 anneaux répartis conformément au plan suivant :



3.2.2. Organisation et capacité d'accueil futures du port

Les principes généraux de cette nouvelle organisation portuaire sont :

- Une extension du plan d'eau portuaire vers la ravine (zone à faible sensibilité écologique) sans empiéter dans son lit avec un déplacement de la digue ;
- 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 (pas de sur-traffic à l'intérieur du port lié aux utilisateurs de la cale), un regroupement des bateaux par catégorie et une adaptation des dimensions des postes aux divers types de bateaux ;
- Une extension d'environ 5 m de la digue principale afin d'améliorer les conditions d'agitation du plan d'eau ;
- La mise en place d'appontements flottants (faisabilité confirmée par l'étude d'agitation en tenant compte des préconisations émises notamment l'extension de la digue de protection) qui offrent un confort d'utilisation supérieur, une meilleure intégration paysagère et une souplesse accrue dans la gestion de l'espace portuaire ;
- Un amarrage sur catways qui permettent un meilleur maintien à poste des embarcations et une adaptation de la largeur des postes aux bateaux ;
- Le remplacement des appontements existants par des pontons flottants (non prévu dans le programme de maîtrise d'œuvre).

La nouvelle répartition offre des espaces spécifiques aux différents usages (pêche, plaisance, loisirs).

Les postes et les espaces de navigation ont été dimensionnés conformément aux règles de l'art.

Il est important de noter que l'organisation portuaire proposée n'est pas figée mais offre une certaine souplesse dans l'attribution des anneaux :

- Les dimensions de bateaux précisées pour un poste sont des dimensions maximales. Le poste peut bien évidemment accueillir des bateaux de plus petite taille.
- L'amarrage se faisant sur catways, la largeur d'un poste peut être adaptée à la demande ;
- La réduction ou l'augmentation des espaces de navigation peuvent être décidées à l'usage par le gestionnaire de port pour améliorer le fonctionnement du port et optimiser sa capacité d'accueil.

Le tableau de la page suivante présente les principales caractéristiques de la nouvelle organisation portuaire en ce qui concerne la flotte, les espaces de navigation, les postes et le type d'amarrage etc.

Dimensions hors tout du bateau			Dimensions du poste		Nombre de postes	% de la flotte	Type d'amarrage	Usage potentiel	Localisation	Dimension chenal	Distance entre appontements
Longueur maxi (m)	Largeur maxi (m)	Catégorie	Longueur (m)	Largeur (m)							
4,5	2,5	1	5	3	97	40%	Catways	Plaisance	C sud D E F	8	18
5,5	2	1	6	2,5	21	9%	Catways	Pêche (barques)	B sud	9	21
5	2,5	1	7	3	62	26%	Chaînes et corps morts	Plaisance / pêche	Quai digue	9 à 12 m	-
5,5	2,5	2	6	3	17	7%	Catways sur ponton	Plaisance / pêche	C	9	21
6,5	3	3	7	3,5	7	3%	Catways	Pêche / plaisance / Accueil visiteurs	A	-	-
7,5	3	3	8	3,5	30	12%		Pêche / plaisance	A B	12	28
8	3	4	9	3,5	4	2%		Tous	A	-	-
10	4	5	11	4,5	3	1%		Professionnel de loisirs (plongée...) / Accueil visiteurs	A	-	-
TOTAL					241	100%					

Tableau 1 : Organisation du futur port – Tableau de synthèse

Nota : Cette répartition est bien sûr donnée à titre indicative. L'exploitant du port est libre de l'adapter en fonction de la flotte future réelle.

3.3. DIGUE DE PROTECTION

L'actuelle digue de protection est constituée d'enrochements de 1 à 2 tonnes.

Si l'on prend en compte dans les calculs de dimensionnement une surélévation du niveau des océans de 0,5 m, ce dimensionnement n'est plus suffisant.

L'étude d'agitation montre des hauteurs significatives de houle pour une période de retour centennale en pied de digue qui varient entre 1,2 m à l'enracinement à l'embouchure de la ravine à 2,8 m au niveau du raccordement avec la digue existante.

Pour évaluer la **stabilité des talus** des digues en enrochements on utilise la formule d'Hudson :

M	la masse minimale des enrochements de la carapace,
H	la hauteur crête à creux de la houle incidente,
$\rho_s \approx 2500 \text{ kg/m}^3$	la masse volumique des enrochements,
$\rho_e \approx 1030 \text{ kg/m}^3$	la masse volumique de l'eau de mer,
$\cotg \alpha$	la pente du talus (dimensions horizontale sur verticale),
K_d	un coefficient adimensionnel issu de l'expérience.

Elle s'écrit :

$$M = \frac{\rho_s H^3}{K_d \left(\frac{\rho_s}{\rho_e} - 1 \right)^3 \cotg \alpha}$$

Cette dernière nous conduit à proposer au stade AVP une carapace de digue constituée d'enrochements de 2 à 3 tonnes disposés en talus bicouche avec une pente de 3 Horizontal pour 2 Vertical ($\cotg \alpha$). Ce dimensionnement permet d'avoir théoriquement environ 5 fois moins de dommages pour un épisode centennal qu'en conservant le même dimensionnement que la digue actuelle.

Le talus sera arasé à la cote 2.2 m NGR et une berme de 3,5 m de largeur pour la récupération des eaux de franchissement. La carapace sera butée en pied dans le terrain naturel (TN) supposé rocheux (zone d'affleurements). Si les investigations géotechniques à réaliser entre l'AVP et le PRO montrent que le substrat dur est en certains endroits plus profond, une alternative de butée de pied sera alors étudiée en phase PRO. La butée sera alors assurée par des enrochements ensouillés dans les sédiments meubles du fond. Le haut de carapace s'appuiera sur un mur en moellons comme pour la digue existante.

Un dalot sera intégré dans le corps de digue. Il favorisera les échanges d'eau avec le lagon et donc le renouvellement des eaux du futur bassin portuaire. Ce dalot sera situé au-dessus des fonds afin d'éviter la pénétration de sédiments dans le port par charriage. Il pourra être fermé par l'insertion d'une plaque métallique côté port s'il s'avère que sa présence n'est pas nécessaire pour une bonne qualité des eaux portuaires, qu'il n'a pas d'intérêt pour l'apaisement des oscillations du port ou qu'il favorise, malgré les protections prises, l'ensablement du port.

Côté bassin portuaire, la digue sera munie d'un quai présentant :

- Une plateforme en béton désactivé de largeur 4 m à la cote d'environ 1,5 m NGR ;
- Une plateforme plus basse de largeur 1,5 m revêtue d'un platelage en bois ou matériau de synthèse du même type que celui des pontons.

La plateforme supérieure accueillera les bornes de distribution d'eau et d'électricité (de même type que celles des nouveaux appontements). La plateforme inférieure sera équipée de défenses, de taquets d'amarrage, d'extincteurs, de bouées de sauvetage et d'échelles de sécurité.

Le parement visible entre les deux plateformes sera traité sur la plan architectural (béton matricé, pierres sèches, etc.).

Les bateaux occupant les nouveaux postes créés le long de la future digue seront amarrés d'un côté sur le quai et de l'autre sur une ligne de mouillage (bouée, chaîne et corps mort), comme actuellement.

Le positionnement des corps morts sera soumis à l'avis du maître de port.

3.4. EXTENSION DU BASSIN ET DRAGAGE

3.4.1. Cotes de dragage

Les cotes de dragage ont été arrêtées :

- A **-1,8 m NGR** pour le futur bassin ;
- A **-1,8 m NGR et -1,4 m NGR** pour le bassin existant : La partie centrale du port pourra être surcreusée à -1,8 m NGR afin de constituer un piège à sédiments. Le dragage à -1,8 m NGR sera interrompu à 10 m de tout ouvrage existant (digue quai) et aucun dragage ne sera effectué à moins de 1,5 m du pied des ouvrages existants. Ce pied sera rechargé en petits enrochements de 10 à 50 kg pour prévenir toute érosion régressive ou affouillement en pied de ces ouvrages.

Le chenal existant a été établi en 2000 à la cote **-1,1 m NGR**. Le tirant d'eau des embarcations est donc limité par cette contrainte plus que par le tirant d'eau disponible dans le port.

Le bassin portuaire doit toutefois être dragué plus profond que le chenal dans le but :

- d'assurer la sécurité des bateaux pendant les épisodes de fortes houles s'accompagnant d'oscillations importantes du niveau d'eau dans le port (en lien direct avec celles du niveau dans le lagon). Ces oscillations associées au clapot résiduel dans le port (agitation portuaire) génèrent un pilonnement des embarcations qui tendent à nous faire prévoir un pied de pilote important.
- de conserver une réserve pour la sédimentation dans le port permettant d'espacer dans le temps les opérations de curage du port.

3.4.2. *Méthodologie de dragage*

La méthodologie de dragage employée sera définie précisément au moment de la consultation des entreprises. Elle devra toutefois entrer dans un cadre précis défini dans le but de réduire au maximum :

- les émissions turbides dans le lagon et donc l'impact du dragage sur l'écosystème marin ;
- la teneur en eau des matériaux à transporter (dans le cas de la présence matériaux fins (vases) dans le port existant (cela est toutefois peu probable compte tenu des courants importants dans le port)).

3.4.2.1. **Futur bassin**

Le futur bassin sera dragué après la création de la future digue de protection et avant la démolition de la digue de protection existante. **Ce dragage aura donc lieu en milieu confiné sans aucun contact avec les eaux du lagon.**

Ce nouveau bassin isolé du lagon pourra également être utilisé comme bassin de ressuyage (si nécessaire) et comme zone de dépôt provisoire des matériaux issus du dragage du bassin existant.

Le futur bassin sera établi à la cote -1,8 m NGR à l'aide d'une pelle hydraulique ou d'un brise roche hydraulique (BRH).

3.4.2.2. **Bassin actuel**

Les deux principales méthodologies de dragage du bassin existant sont :

- le dragage mécanique par pelle ou dragline depuis les berges ou depuis un support nautique ;
- le dragage hydraulique à l'aide d'une pompe à sédiments suspendue à une grue ou munie d'une conduite d'aspiration guidée par des plongeurs.

Si un horizon rocheux est rencontré avant d'atteindre la cote -1,8 m NGR, il sera terrassé à la pelle ou au BRH.

3.4.3. *Devenir des matériaux de dragage*

Les matériaux de dragage seront soit évacués en décharge soit valorisés.

3.4.3.1. **Futur bassin**

Les matériaux de dragage du futur bassin seront essentiellement constitués de débris rocheux et coralliens, de sable, de galets et de blocs. Les sables (qui seront certainement minoritaires) pourront être réutilisés en rechargement de plage (à mentionner dans le dossier de demande d'autorisation de travaux) avec l'accord du gestionnaire du Domaine Public Maritime. Les débris rocheux, galets et blocs seront évacués en carrière pour valorisation (concassage) ou réutilisés directement sur site en remblais ou évacués en décharge (remblaiement de décharge).

3.4.3.2. Bassin actuel

Les caractéristiques des sédiments à draguer dans le bassin portuaire existant ne sont pas connues avec précision au stade d'élaboration de cet avant-projet.

Les deux questions essentielles auxquelles il faudra répondre par la réalisation de prélèvements et d'analyses de sédiments dans le port sont :

1. Les sédiments contiennent ils des matériaux fins (vases) ?
2. Ces vases contiennent elles des polluants ?

Si la réponse à la première question est négative alors les matériaux de dragage seront :

- Réutilisés en rechargement de plage pour les sables fins ou grossiers voire pour les galets et graviers éventuels (dans les mêmes conditions que décrites précédemment) ;
- Evacués en décharge pour les encombrants et déchets divers ;
- Réutilisés sur site, évacués en carrière ou en décharges pour les éclats rocheux.

Si la réponse est affirmative alors les sédiments fins devront être ressuyés ou séchés sur site afin de devenir pelletables et transportables. Si les sédiments ne sont pas pollués, ils seront alors évacués en décharge (probablement volume faible). Si les sédiments sont pollués, ils devront être évacués en Centre de Stockage des Déchets Ultimes (CSDU). Un séchage préalable important des sédiments est alors indispensable, les coûts d'acceptation des matériaux pollués en CSDU étant très élevés, de 60 à 150 € la tonne suivant le degré de pollution.

On fera l'hypothèse optimiste dans cet avant-projet que les matériaux de dragage du port existant ne sont pas pollués.

Le coût annoncé des travaux de dragage est donc tributaire de la confirmation de cette hypothèse.

Il conviendra de définir conformément à la réglementation un plan d'échantillonnage pour les prélèvements de sédiments en vue d'analyses physico-chimiques et de faire réaliser ces analyses avant ou pendant la phase PRO.

3.5. DEMOLITIONS

Le projet prévoit la démolition :

- de deux appontements fixes sur les trois du port actuel (seul l'appontement situé le long du contre-épi est maintenu pour servir de ponton d'attente à la cale de mise à l'eau).
- du premier tronçon de la digue de protection existante (entre son enracinement et son coude) ;
- de la rampe de mise à l'eau existante.

3.6. PONTONS ET EQUIPEMENTS

3.6.1. *Appontements et équipements existants*

Deux sur trois des appontements fixes existants seront démolis et leurs équipements ne seront pas récupérés dans le cadre du projet.

L'appontement situé au Nord le long de la contre-digue sera maintenu pour servir de ponton d'attente aux utilisateurs de la future cale de halage. Les réseaux ainsi qu'une borne d'eau et d'électricité y seront maintenus pour permettre aux utilisateurs de la cale de rincer leur bateau en revenant et d'avoir accès à l'électricité en cas de besoin impérieux (réparation d'urgence, lumière...). A la demande de la mairie, la borne existante pourra être remplacée par une borne du même type que celles des pontons à savoir une borne avec accès restreint par badge utilisateur.

Pour des questions d'assurance, le déplacement des bateaux dans le bassin des anciens pontons vers les nouveaux doit rester à la charge de l'exploitant du port à savoir la commune de Saint-Leu.

3.6.2. *Caractéristiques des nouveaux pontons*

Les pontons et catways flottants auront une structure en aluminium reposant sur des flotteurs remplis de mousse étanche ou équipés de cloisons de séparation. Ils seront revêtus d'un platelage en bois exotique imputrescible, en pin traité classe V ou en matériau de synthèse imitant le bois (mélange de résines plastiques et de fibres de bois).

La flottabilité des pontons sera de 200 kg/m^2 , ce qui est confortable pour une utilisation par les usagers du port mais qui ne permet pas un accès au public. **Les pontons flottants sont donc des zones réservées aux usagers du port et interdites au public** (comme dans la plupart des ports). Les pontons seront de type catamaran, de largeur 2 m. Ils auront un franc bord léger à 0.5 / 0.6 m maximum et un franc bord lourd à 0.4 m environ. La gîte du ponton restera inférieure à 15° sous cas de charge le plus défavorable (recommandations du guide de conception des pontons de plaisance) L'angle de gîte maximal pour une surcharge asymétrique restera inférieur à l'angle de décollement des flotteurs ou à l'angle d'immersion du platelage.

Les pontons seront fournis par éléments de 12 mètres (dimension standard). Toutefois, quelques éléments de longueur inférieure seront nécessaires en extrémité de panne (éléments de longueur 3 m, 4 m et 8 m).

Les pontons seront équipés :

- de catways à raison d'un catway pour deux postes ;
- de taquets d'amarrage (2 par poste) ;
- de défenses d'accostage linéaires ;
- de caniveaux techniques accessibles par le dessus pour le passage des réseaux ;
- de bornes de distribution de fluides (eau, électricité : voir description plus loin) ;
- d'un dispositif d'éclairage associé aux bornes de distribution avec une borne lumineuse supplémentaire à chaque tête d'appontement côté chenal ;

- d'une numérotation des places d'amarrage afin de faciliter la tâche de l'exploitant ;
- de divers accessoires liés à la sécurité : extincteurs, bouées de sauvetage et échelles.

L'amarrage se fera sur catways en aluminium avec platelage identique à celui des pontons (1 catway pour 2 bateaux). La longueur et la largeur des catways sont adaptés au type de bateau.

Les pontons seront fixés par des pieux métalliques de diamètre de l'ordre de 600 mm. Les pieux seront battus et éventuellement trépanés dans le sol. Les pontons, de largeur 2 m seront reliés aux pieux par l'intermédiaire de colliers de guidage extérieurs.

Les pontons A (entrée du port) et B (ponton de pêche) auront une structure renforcée.

3.6.3. Accès aux pontons

L'accès aux pontons se fera depuis le quai à l'aide de passerelles en aluminium avec platelage identique à celui des pontons. Les passerelles auront une longueur de 6 m donc une pente de l'ordre de 15 à 20% offrant un confort d'utilisation satisfaisant et une largeur 1,4 m. Chaque passerelle sera équipée d'un portillon antieffraction verrouillé en permanence, le déverrouillage se faisant sur présentation d'une clef type DALLAS.



Figure 1 : Clefs type DALLAS (Source : Documentation Datacomsys)

La passerelle admettra une surcharge verticale identique à celle des pontons. L'élément de ponton recevant la passerelle aura un flotteur supplémentaire pour compenser le poids de cette dernière.

3.6.4. Distribution d'eau et d'électricité

Il est prévu une distribution d'eau et d'électricité sur les pontons.

Cette distribution se fait par le biais de bornes de gestion des fluides raccordées aux réseaux terrestres d'adduction d'eau et EDF.

Il est prévu de mettre en œuvre une gestion informatique des bornes avec des comptes usagers et contrôle des consommations (chaque usager paye exactement sa consommation). L'accès à l'eau et à l'électricité se fait grâce à la même clef (type DALLAS) que celle permettant l'accès au ponton ou encore au quai et au parking réservé aux usagers du port. La gestion des comptes et des consommations se fait depuis la capitainerie à l'aide d'un logiciel spécifique.

Un balisage lumineux est intégré aux bornes électriques.



Figure 2 : Exemple de borne de distribution d'eau et d'électricité à accès électronique (Source : documentation Depagne)

3.6.5. *Pieux de guidage*

Les pieux de guidage seront des tubes d'acier de nuance S355, de diamètre de l'ordre de 600 mm et d'épaisseur de l'ordre de 16 mm. Ils auront une longueur d'environ 12 m.

Le dimensionnement des pieux ne pourra être effectué que sur la base d'une étude géotechnique adaptée.

Les pieux seront protégés de la corrosion par un système de peinture et des anodes sacrificielles (protection cathodique).

Les pieux seront arasés à la cote 3 m NGR. Ils seront répartis sur le long des appontements tous les 9 à 15 m. Ils seront extérieurs au ponton et reliés à ce dernier par un anneau de guidage.

3.7. **BERGE EST DU NOUVEAU BASSIN PORTUAIRE**

Le nouveau quai est aura la même géométrie extérieure que le quai existant afin de conserver une continuité visuelle et fonctionnelle. Le quai présente une partie abaissée à environ 0,8 m NGR accessible depuis le haut du quai (1,5 m NGR) par des escaliers longitudinaux disposés au droit de chaque chenal entre deux appontements.

A son extrémité sud, le quai laisse la place à un talus en enrochements dont l'emprise est acquise sur le plan d'eau. Ce talus est nécessaire pour amortir l'agitation dans le port. En effet, la connexion en angle droit de deux quais verticaux (le quai est et le quai de la future digue) générerait un pic d'agitation dans ce secteur (cf. étude d'agitation en annexe). Ce talus de pente 4H 3V est constitué d'enrochements 200-400 kg qui seront soigneusement arrangés.

3.8. CALE DE MISE A L'EAU

Une nouvelle rampe de mise à l'eau sera construite en remplacement de l'ancienne dont la situation, comme cela a été expliqué précédemment, n'était pas compatible avec une réorganisation plus fonctionnelle du port.

La nouvelle rampe est idéalement située à l'entrée du port. Ainsi le trafic généré par ses utilisateurs n'interfère pas avec celui des amodiataires et annuels (usagers jouissant d'un anneau). Cela a permis notamment d'optimiser l'utilisation du plan d'eau protégé en réduisant la taille des chenaux de navigation.

La nouvelle rampe présente les caractéristiques suivantes :

- Une largeur utile de 7 m identique à celle de la cale actuelle ;
- Un revêtement en béton balayé antidérapant ;
- Une première pente de 15% jusqu'à -0,5 m NGR et une seconde pente de 20% au-delà ;
- Une butée chasse roue transversale au niveau du point d'inflexion à -0,5 m NGR ;
- Une butée chasse-roue longitudinale de chaque côté de la rampe ;
- Des bastaings de bois fixés en travers de la cale pour favoriser la tenue des usagers et des véhicules. Les bastaings de bois seront biseautés de chaque côté pour minimiser le saut des bateaux sur remorques à la descente mais surtout à la remontée.

La rampe sera soutenue par des rideaux de palplanches sur toute sa circonférence (hormis au niveau du quai existant bien sûr). Ce choix de conception permet de réaliser une enceinte fermée qui pourra être asséchée par pompage.

Une fois l'enceinte en palplanches constituée, un remblai en tout-venant de carrière sera mis en œuvre pour former le corps de la rampe de mise à l'eau. La zone de travaux sera alors mise à sec et une couche de graves propres pourra être réglée et compactée. Côté intérieur des palplanches, des poutres en béton armé définiront la bordure extérieure de la future rampe. Ces poutres seront reliées aux palplanches par des connecteurs. La dalle en béton sera ensuite coulée en place en plusieurs fois.

3.9. PROLONGEMENT DIGUE DE PROTECTION EXISTANTE

L'étude d'agitation présentée en annexe montre que des tempêtes exceptionnelles (périodes de retour supérieures ou égales à 25 ans) peuvent générer dans le port des vagues de hauteur supérieure à 0,6 m pour des périodes de 15 à 17s (houles longues). Ces agitations sont susceptibles d'endommager fortement les pontons flottants.

Afin d'améliorer les conditions d'agitation dans le port lors d'évènements exceptionnels et donc d'améliorer la protection des biens (équipements portuaires et bateaux) et des personnes, il est nécessaire de prolonger légèrement la digue existante en refermant de ce fait légèrement la passe d'entrée (et donc la pénétration de la houle dans le port).

La digue sera ainsi prolongée (et la passe d'entrée réduite) d'environ 5 m.

La largeur utile de la passe reste supérieure à 15 m.

Ce type de travaux de confortement, de prolongation ou de réparation des digues de protection du port a déjà été réalisé par le passé. Sur certains plans d'aménagement, on retrouve d'ailleurs cette largeur de 15 m pour la passe d'entrée du port.

3.10. POINT PROPRE

Un local spécifique dédié à la récupération des déchets portuaires sera créé sur le port. Il pourra être implanté au rez-de-chaussée du bâtiment de la capitainerie côté aire de carénage.

Ce local contiendra pourra contenir (à confirmer sur la base d'un diagnostic des flux de déchets portuaires) :

- Une pièce spécifique pour récupération des produits toxiques ;
- Une cuve de récupération des huiles ;
- Un conteneur pour les bidons d'huile ;
- Une colonne pour les piles ;
- Un bac pour les batteries ;
- Un conteneur pour chaque type de fusée de détresse ;
- Une caisse pour les palettes
- Un fût avec couvercle pour stockage des filtres ;
- Un bac de stockage des cartons ;
- Une armoire de récupération des fûts ;
- Une benne ouverte pour le tout-venant
- Une benne fermée étanche pour récupération des déchets souillés (pots de peinture, pinceaux etc.)
- Des équipements de sécurité ;
- Des équipements pour la gestion des pollutions portuaires accidentelles.

Un montant a été provisionné de façon forfaitaire (coût évalué sur la base de notre expérience) dans l'avant-projet pour la fourniture de ces équipements. Toutefois, ce montant ne comprend pas le local à proprement parlé (bâtiment) qui est supposé être intégré au bâtiment de la capitainerie.

Une étude spécifique « Port propre » devra être réalisée afin :

- d'établir un diagnostic précis des pollutions et déchets générés actuellement par le port ;
- définir sur cette base la liste précise des équipements à intégrer au projet d'extension du port et leur dimensionnement (cf. équipements et ouvrages listés ci-avant) ;

- définir le mode de gestion des déchets portuaires (organisation des collectes etc.).

3.11. ECO-CONCEPTION PORTUAIRE

L'éco-conception portuaire est une innovation développée par Egis eau qui consiste à intégrer aux ouvrages maritimes des habitats artificiels pour la faune marine afin de soutenir la biodiversité et le renouvellement des ressources marines.

Egis eau a réalisé une première étude en phase avant-projet pour présenter le principe et proposer des actions concrètes permettant la valorisation écologique du projet.

Le coût des habitats artificiels a été intégré au montant global des travaux.

Si le maître d'ouvrage retient cette option, l'étude enclenchée en phase AVP devra être poursuivie en phase PRO. Elle pourra alors être associée :

- à la mise en œuvre de prototypes dans le port ;
- à des projets de communication autour du thème de l'écologie : « classes à projet d'action culturelle » pour les écoles par exemple.

L'éco-conception portuaire est une première en France.

3.12. DUREE ET PHASAGE DES TRAVAUX MARITIMES

Les travaux maritimes pourraient se dérouler suivant la chronologie présentée page suivante.

Toutefois, la durée des travaux reste fortement dépendante des moyens mis en œuvre par l'entreprise et de la méthodologie de travaux.

La durée prévisionnelle des travaux doit toutefois prendre en compte l'exigüité du site, les mesures de protection de l'environnement à mettre en œuvre et la nécessité de maintenir les activités portuaires pendant le chantier. C'est pourquoi, il convient de ne pas être trop optimiste à ce stade dans l'estimation de la durée des travaux.

Désignation des tâches		MOIS																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Démarrage des travaux	X																	
2	Préparation de chantier, amenée du matériel																		
3	Construction nouvelle digue Sud																		
4	Démontage des carapaces existantes et récupération des enrochements																		
5	Dragage du nouveau bassin et aménagement d'une zone de ressuyage sur son emprise																		
6	Dragage du bassin existant et mise en ressuyage sur l'emprise de l'extension																		
7	Construction du talus Est et de la nouvelle cale de mise à l'eau																		
9	Démolition de la digue Sud et de la cale de mise à l'eau existantes																		
10	Construction du quai Est																		
11	Mise en place des nouveaux pontons et équipements portuaires dans l'extension																		
12	Transfert des bateaux du port existant vers l'extension																		
13	Démolition des pontons existants																		
14	Dragage de finition du port existant																		
15	Mise en place des nouveaux pontons et équipements portuaires dans le bassin existant																		

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES TERRESTRES

4.1. AMENAGEMENTS DE SURFACE

4.1.1. Accès Véhicules

L'accès véhicule au port se fera en sens unique depuis la rue de la Compagnie des Indes au Nord Est, par une voie d'une largeur de 3,50m. Elle distribuera une zone de Parkings visiteurs puis aboutira sur le Quai existant « Quai 1 » (cf. plan Traitement de Surface). Cette voie de 5,00 m de large se prolongera sur le futur Quai « Quai 2 » et se terminera en impasse avec une aire de retournement réglementaire.

La sortie du port se fera au droit de la future capitainerie depuis le quai, jusqu'au boulevard de la compagnie des Indes.

L'accès ne sera autorisé (barrière) que sur présentation d'une clef du même type que celle utilisée pour les autres services portuaires (bornes de distribution d'eau et d'électricité etc.).

Cette configuration permet de limiter l'accès véhicules au quai.

4.1.2. Les Parkings

Une aire de parking de 47 places, dont 2 places handicapés sera créée à l'entrée à l'Est de l'opération et le long du Boulevard de la Compagnie des Indes.

Cette disposition permettra de séparer les flux visiteurs et techniques.

4.1.3. La circulation piétonne

La continuité piétonne le long du littoral sera assurée. Les accès seront aménagés conformément à la réglementation PMR (Personnes à Mobilité Réduite).

4.1.4. L'Aire de Carénage

Une aire de carénage d'environ 500 m² sera aménagée au droit du quai existant pour l'entretien des bateaux. Cette aire sera entièrement imperméabilisée et équipée d'un système de récupération des eaux. Le réseau de collecte et de traitement des eaux de carénage comprendra notamment un séparateur à hydrocarbures. Les ouvrages de traitement feront l'objet d'un entretien régulier de sorte que **l'activité de carénage ne génère aucune pollution du milieu naturel environnant.**

4.1.5. Les Espaces Réservés

Trois espaces spécifiques seront créés (les bâtiments sont hors programme du présent AVP) :

- Une aire sera terrassée au droit du Quai 1 et de la sortie véhicule (devant le bâtiment de pêche), afin de recevoir la future capitainerie (hors programme AVP).

- Une aire pour l'événementiel attenante à l'espace Commerces (rondavelle existante etc.) avec des gradins sera créée le long de la voie de sortie du port et seront traitée en caillebotis en bois exotique ou pin traité classe V.
- Enfin une aire permettant l'accueil de 5 bâtiments commerciaux sera créée autour de la rondavelle existante. Cette aire sera engazonnée.

4.2. LES DEMOLITIONS

La phase de démolitions et dégagement des emprises concerne l'ensemble des ouvrages aériens ou souterrains situés sur l'emprise du projet que ce soit en phase travaux ou en phase d'exploitation définitive. On trouve alors de multiples ouvrages dont les techniques de démolition seront différentes. Chaque ouvrage à démolir a donc été recensé et estimé de façon unitaire en intégrant les méthodes et difficultés de démolition.

Revêtements de surface :

Les revêtements existants sont de type béton bitumineux.

Le décaissement des enrobés ne devrait pas imposer l'emploi d'engins de démolition puissants mais la gestion des déchets bitumineux devra répondre à des exigences spécifiques.

Mâts d'éclairage :

Les mâts d'éclairage actuels sont des poteaux métalliques de faible hauteur ne présentant pas de difficultés particulières pour leur dépose.

Les massifs seront démolis lors de la phase de terrassement.

Canalisations :

Une fois le dévoiement des réseaux réalisés, les canalisations actuellement implantées sur l'emprise du projet seront à déposer en phase de terrassement.

On trouve des canalisations en fonte (AEP), des canalisations béton (EP), des fourreaux PVC (Téléphone, éclairage, électricité) et des câbles cuivre ou alu (MT, BT, éclairage). Chacune de ces canalisations devra être déposée proprement et évacuée séparément des déblais de terrassements.

Ouvrages divers :

De nombreux autres ouvrages devront être déposés ou démolis lors des phases de construction. Il s'agit notamment des bordures, des caniveaux, des regards EP, des chambres ou opercules du réseau téléphonique etc.

4.3. LES TERRASSEMENTS

Les terrassements pour voiries, parkings et construction du Quai 2 seront entrepris après dégagement des emprises. Ils consisteront à décaisser les surfaces existantes jusqu'au fond de forme des voies de circulation et des terre-pleins. Les hauteurs de décaissement varieront entre 50cm et 1,00m. Pour les zones où la structure est existante et les niveaux remontés, il sera appliqué une scarification uniquement.

Des terrassements seront entrepris afin de réaliser une plate forme pour la zone de commerce, l'événementiel ainsi que pour la future capitainerie.

Les moyens nécessaires pour l'exécution des terrassements seront classiques de type pelles à chenilles, niveleuses. L'exécution des terrassements pourra ponctuellement nécessiter l'emploi de brise-roches.

4.4. LES TRAITEMENTS DE SURFACE

4.4.1. La Voirie

L'implantation et les caractéristiques des voiries sont présentées sur le plan « Traitement de surface » n°2.6.1.

Implantation des voiries :

Les voiries sont implantées en fonction des principes d'aménagement explicités ci avant.

Elles ont toutes une pente transversale comprise entre 1% et 2%.

Les voiries seront délimitées par des bordures de type T2 et A2 sur l'ensemble du projet.

Géométrie :

A l'entrée Nord Est du port la voirie aura une largeur de chaussée de 3,50 mètres sur un linéaire d'environ 45 m.

Le long du Quai 1 (Existant) et du Quai 2 (à créer) la voie aura une largeur de chaussée de 5,00 m et sur un linéaire d'environ 200 mètres.

La voie se terminera en aire de retournement réglementaire pour les manœuvres des engins de défense incendie.

La voie de sortie du port située entre l'aire d'événementiel et la future capitainerie aura une largeur de chaussée de 3,50 m sur un linéaire de 45 mètres.

Structure:

La structure de chaussée prévue est la suivante :

- couche de fondation en GNT 0/80 d'épaisseur 30cm,
- couche de base en GNT 0/31,5 d'épaisseur 10 cm,
- couche de roulement Béton Bitumineux 0/10 d'épaisseur 6cm.

Sachant que dans les zones où la chaussée est existante, un simple rabotage avant réalisation de la couche de roulement pourra être réalisé.

4.4.2. Les parkings

L'implantation et les caractéristiques des parkings sont présentées sur le plan « Traitement de surface » n°2.6.1(Plan général de l'aménagement).

Implantation :

Les places de parkings sont situées le long du boulevard de la Compagnie des Indes et sont implantées en fonction des principes d'aménagement explicités ci-avant.

Elles ont toutes une pente transversale d'environ 2% avec un caniveau central pour l'évacuation des eaux pluviales,

Les emplacements de parking seront délimités par des bordures de type T2 et A2 sur l'ensemble du projet.

Structure:

La structure prévue est la suivante:

- couche de fondation en GNT 0/80 d'épaisseur 30cm,
- couche de base en GNT 0/31,5 d'épaisseur 10 cm,
- couche de roulement Béton Bitumineux 0/10 d'épaisseur 6cm.

4.4.3. L'aire de Carénage

L'implantation et les caractéristiques de l'aire de Carénage sont présentées sur le plan « Traitement de surface » n°2.6.1 : Plan général de l'aménagement.

Implantation :

L'aire de carénage est située le long du Quai 1 – Quai Existant. Elle est implantée en fonction des principes d'aménagement explicités ci avant.

Cette aire aura des pentes transversales de 2% dirigées vers un caniveau central pour l'évacuation des eaux pluviales

Elle sera délimitée par des bordures de type A2 sur l'ensemble côté voirie et par un mur de soutènement côté parking.

Structure:

La structure prévue est la suivante :

- couche de fondation en GNT 0/80 d'épaisseur 20cm,
- couche de base en GNT 0/31,5 d'épaisseur 10 cm,
- couche de roulement en béton d'épaisseur 20 cm.

4.4.4. Les Trottoirs et Circulation piétonne

L'implantation et les caractéristiques des trottoirs et circulation piétonne sont présentées sur le plan « Traitement de surface » n°2.6.1 : Plan général de l'aménagement.

Implantation :

Le cheminement piéton est assuré dans l'opération et sera raccordé aux cheminements existants. Il est implanté en fonction des principes d'aménagement explicités ci avant.

Structure:

Deux types de structure sont prévus :

1) Structure avec platelage Bois

- couche de base en GNT 0/31,5 d'épaisseur 15 cm,
- Platelage bois

2) Structure en béton

- couche de base en GNT 0/31,5 d'épaisseur 15 cm,
- Couche de roulement en Béton d'épaisseur 15 cm

4.4.5. Aires de commerces – Rondavelle et zone événementielle

L'implantation et les caractéristiques des aires des commerces, de la Rondavelle et la zone événementielle sont présentées sur le plan « Traitement de surface » n°2.6.1 : Plan général de l'aménagement.

Leur surface sera traitée avec un platelage bois d'une surface totale d'environ 1200 m²

La zone événementielle sera équipée de gradins en béton coulé en place.

4.4.6. Les Murs

L'implantation est présentée sur le plan « Traitement de surface » n°2.6.1 : Plan général de l'aménagement.

L'ensemble de ces murs sera réalisé en moellons.

Le long du cheminement piéton coté parking ainsi que le long du Quai 2, les murs auront une fonction de soutènement.

Les autres murs et notamment pour la continuité piétonne, coté « Rondavelle » auront une fonction soit de contension des terres soit esthétique. Pour ces derniers les 2 faces de mur seront réalisées avec un moellonage soigné.

4.4.7. La signalisation

La signalisation de police réglementaire sera mise en place.

4.5. LES RESEAUX HUMIDES

4.5.1. Les Terrassements

Les terrassements pour la pose des réseaux consisteront à réaliser les fouilles en tranchées à partir :

- du terrain naturel pour les réseaux déviés préalablement à la réalisation des bassins ;
- du fond de forme pour les réseaux réalisés après la construction des bassins.

Dans la mesure du possible, les réseaux seront exécutés en tranchées communes pour limiter les volumes de terrassements en respectant les interdistances réglementaires.

Les dimensions des fouilles seront telles qu'une couverture minimale de 80cm, par rapport aux cotes de projet finies des voiries, sera respectée en tout point. L'estimation des volumes de terrassement est basée sur les largeurs théoriques de tranchée suivantes :

- AEP, défense incendie, arrosage : 20cm + diamètre conduite + 20cm,

- EU, EP : 30cm + diamètre conduite + 20cm,
- BT, éclairage : 30cm par câble,
- Télécommunications : 30cm par conduite multitubulaire.

Chaque canalisation sera enrobée de sable 0/6 avec un lit de pose de 10cm et une couverture minimale de 10cm. Le remblaiement jusqu'à la cote supérieure de la tranchée sera réalisé en GNT 0/31,5 avec compactage intense.

Sur la digue projetée et existante le réseau AEP et réseaux secs seront posés dans un caniveau technique prévu à cet effet.

4.5.2. L'Assainissement des Eaux Usées

5.5.2.1 Ouvrages de collecte des eaux usées existants dans et à proximité de la zone du projet

Les ouvrages dans la zone du projet

Les bâtiments existants sont raccordés sur le réseau situé Boulevard de la Compagnie des Indes.

Les ouvrages à proximité de la zone du projet

Le seul réseau existant à proximité du projet se trouve sur le Boulevard de la Compagnie des Indes en Ø200.

5.5.2.2 Principe et structure du réseau projeté (voir plan des réseaux)

La demande du maître d'ouvrage est de mettre en place dans le cadre du projet un réseau collectif qui devra reprendre tous les bâtiments et sanitaires projetés.

Le réseau projeté en Ø200 permettra le raccordement de tous les bâtiments. Il sera prévu des tabourets siphoniques en pied des bâtiments et le raccordement au réseau principal se fera en Ø160.

4.5.3. L'Assainissement des Eaux Pluviales

5.5.3.1 Ouvrages de collecte des eaux pluviales existants dans et à proximité de la zone du projet

Les ouvrages dans la zone du projet

Il existe actuellement un réseau EP en Ø300 pour l'évacuation du parking existant.

Ce réseau sera déposé.

Les ouvrages à proximité de la zone du projet

Le seul réseau existant à proximité du projet se trouve sur le Boulevard de la Compagnie des Indes.

5.5.3.2 Principe et structure du réseau projeté (voir plan des réseaux)

La demande du maître d'ouvrage est de mettre en place dans le cadre du projet un réseau collectif qui devra reprendre toutes les eaux de toiture des bâtiments existants et projetés.

Le réseau projeté en Ø300 et Ø400mm permettra la récupération des eaux pluviales par des regards, avaloirs et grilles appropriés pour :

- Des toitures de bâtiments existants et projets
- Des voies et parkings à créer,
- Des Aires de commerces, Événementiel et Aire de Carénage,

Ce réseau sera raccordé à un séparateur hydrocarbure pour le traitement des eaux et sera refoulé sur le réseau existant.

Le séparateur sera équipé de by-pass en cas de fortes pluies.

4.5.4. Adduction Eau Potable

5.5.4.1 Structure du réseau existant

Dans sa configuration actuelle, tout le réseau AEP desservant les infrastructures du port est alimenté par un seul point de distribution, raccordé au réseau municipal géré par la CISE.

La conduite générale d'alimentation est un DN 40 mm en PEHD qui se sépare en 2 canalisations DN 40 mm qui longent l'ensemble du bassin.

A partir de cette conduite, le réseau se sépare en un réseau d'alimentation en eau pour les pontons et une borne eau.

Les conduites principales de ces réseaux se trouvent dans l'emprise des travaux et seront entièrement repris.

5.5.4.2 Principes et structure du réseau projeté (voir plan des réseaux)

La structure du réseau projeté aussi bien en eau potable et en défense incendie sera totalement revue comme suit :

Depuis le réseau existant de la rue Compagnie des Indes au Sud Est sera créé un réseau DN150mm pour l'alimentation en eau de l'ensemble de l'opération mais également pour la défense incendie.

De cette canalisation partira deux PEHD DN 80 mm pour l'alimentation en eau des pontons et de la future capitainerie.

Le PEHD posé sur la future digue passera dans un caniveau technique.

Des branchements en attente seront positionnés au droit des futurs bâtiments.

Des compteurs divisionnaires pourront être installés selon les demandes du maître d'ouvrage. Ils seront prévus d'emblais pour les futurs bâtiments.

Un second poteau Incendie est prévue à l'entrée Nord Est de l'opération est sera raccordé par un DN150 mm au réseau existant Rue de la Compagnie des Indes.

Des bornes multiservice seront posées tout le long des quais pour l'alimentation en eau et en électricité.



Exemple de bornes équipées en gestion Télé-control – Comptage – Bord Quai
(Source : Documentation Depagne)

4.6. LES RESEAUX SECS

4.6.1. Le Réseau Electrique

Les transformateurs existants seront déplacés dans le bâtiment de pêche. L'ensemble du réseau partira du nouvel emplacement vers le TGBT à créer dans la future capitainerie et qui alimentera toute l'opération en électricité, en éclairage, vidéo, télécommunication.

La gestion de tous les réseaux se fera à partir de ce TGBT.

Trois départs seront mis en place :

- Quai 1 Existant,
- Quai 2,
- Événementiel

Le départ pour le quai 1 servira à alimenter les pontons et les équipements situés sur l'aire de Carénage.

Le départ pour le quai 2 servira à alimenter les pontons et la digue.

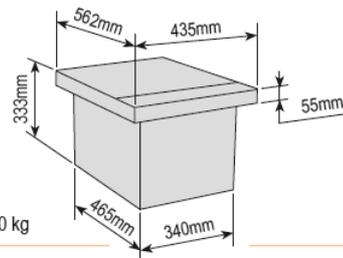
Le dernier départ servira à alimenter l'aire d'événementiel, la rondavelle et les commerces à leur emplacement provisoire.

Une borne spécifique pour l'alimentation de la zone événementielle sera mise en place (exemple de modèle ci-dessous).

SOURCINOX Enterrable 02



Dimensions
NON PAVABLE



Poids :
C 250 : env. 40 kg

Châssis tôle inoxydable.
Fonctionnement **OUVERTE** avec prises IP67 et sortie d'eau (prises et sortie d'eau en façade).
Enterrable 02 - NON PAVABLE - C 250 (R=250 kN*).

Equipements :

- 4 prises 16A Mono - Standard maximum.
- 1 à 2 raccords d'eau maximum.
- Voir tableau (page 6) pour configurations possibles.

Accessoires : prise RJ45 et prise 24V

- 1 prise RJ45 et/ou 1 prise 24V.
- Si prise RJ45, 1 raccord d'eau maximum.
- Si prise 24V, 1 prise IP67 en moins.

	Réf. Depagne**
Enterrable 02 - NON PAVABLE - C 250	722 002
Prise 16A Mono IP67 - Standard	947 216
Prise 32A Mono IP67 - Standard	947 232
Prise 32A Tétra IP67 - Standard	947 432
Raccord d'eau	943 007

4.6.2. Le Réseau Eclairage

5.6.2.1 Installation existante

L'éclairage existant est composé de mâts aluminium 4 m thermolaqués bleu ciel avec luminaires AMANDINE (3^E International). Ce sont les seuls mâts du port (les bateaux à quai ne comprenant que peu de voiliers).

Des problèmes de corrosion importants ont été relevés en pied de mât sur les mâts identiques situés à proximité.

L'éclairage est constitué de 14 luminaires 100 W SHP mais génère des pollutions lumineuses par éclairage de la surface de l'eau (luminaire décoratif avec optique de révolution).



Les mâts sont posés sur des massifs bétons hors sol avec des sur-massifs de type « pointe de diamant », ce qui accentue leur fragilité, le métal travaillant en cisaillement au niveau de l'encastrement, et non en flexion au niveau de la semelle.

Des coffrets prises sont présents (polyester), sans comptage des consommations électriques. Ils semblent peu utilisés.

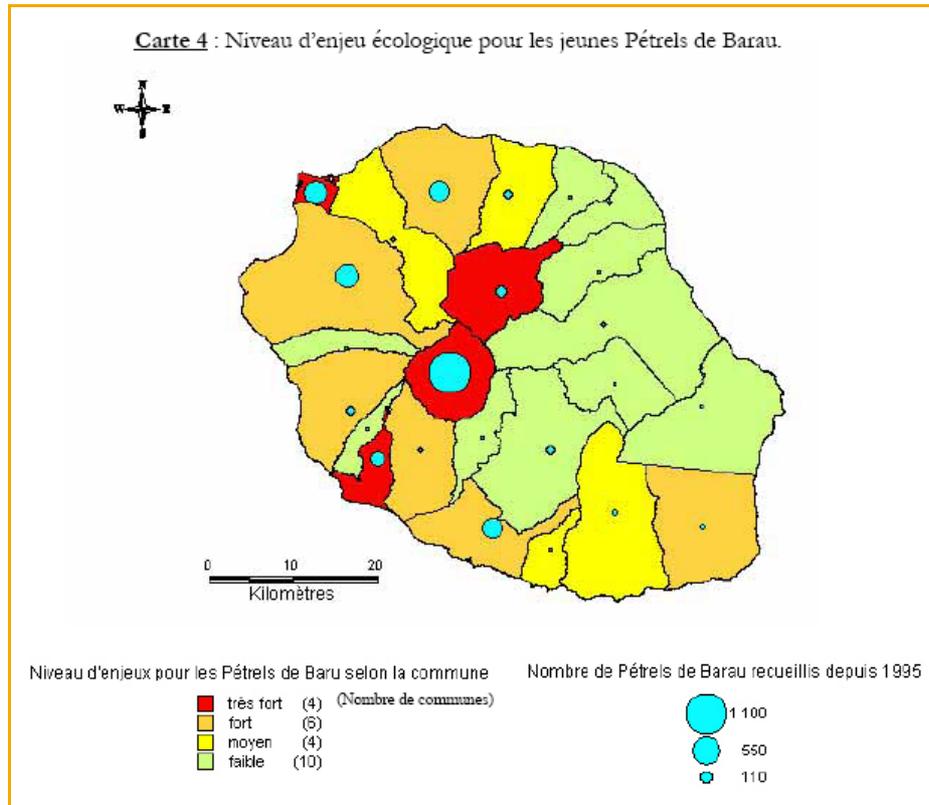
5.6.2.2 Note sur l'impact de l'éclairage sur l'avifaune en général et les échouages de Pétrels de Barau et Puffins de Bayon en particulier

1 Impacts sur l'avifaune

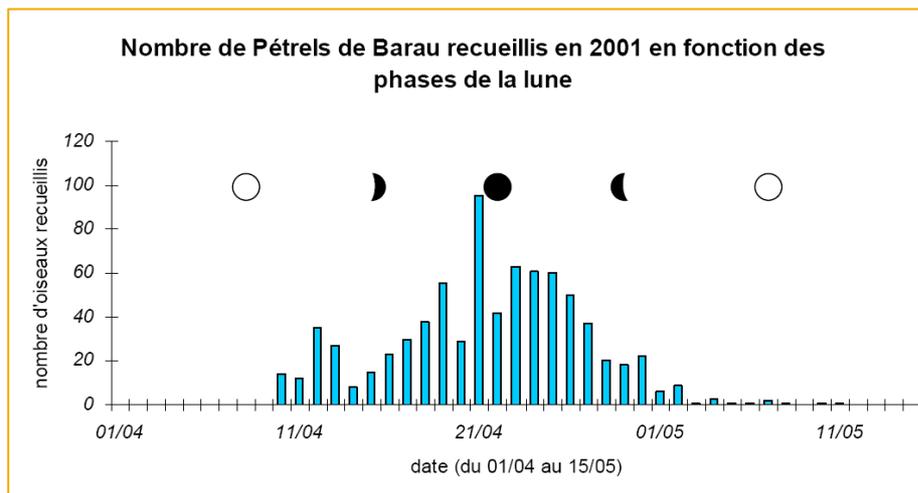
Les différentes études réalisées par la SEOR (Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion) indiquent une corrélation entre les échouages d'oiseaux endémiques et les éclairages artificiels.

L'enjeu écologique est d'autant plus important dans les traversées de ravines constituent des couloirs d'envol pour les jeunes pétrels.

La période la plus sensible est du 1^{er} avril au 15 mai (à la fin de la période d'élevage), avec un pic d'abondance des envols lors de la nouvelle lune.



(Sources : DESS Sciences et Gestion de l'Environnement Tropical - Mlle Nelly MINATCHY – juin 2004)



Le problème des échouages des jeunes pétrels et puffins induits par les éclairages artificiels a déjà été signalé par Imber dès 1975 et cité dans plusieurs autres études (Simons, 1985 ; Telfer, 1987 ; Barré, 1988 ; Bourne, 1967 ; Telfer et al., 1987). L'urbanisation croissante de nos côtes et de nos mi-pentes constituent autant de « pièges écologiques » qui mettent en péril le devenir de ces espèces.



Les lumières artificielles sont extrêmement attractives pour les jeunes pétrels et puffins qui s'échouent dans les villes. La grandeur de leurs ailes ne leur permet pas de reprendre leur envol et les condamne alors à une mort certaine (inanition, collision avec des véhicules, chiens et chats, stress thermique). Ces échouages constituent donc une cause de mortalité importante pour ces oiseaux. En effet, Le Corre et al. (2002) estime le taux d'échouage des jeunes pétrels de Barau entre 20% et 40 % des jeunes à l'envol.

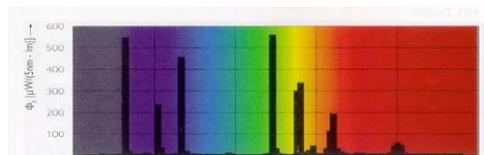
Actuellement deux hypothèses sont avancées pour expliquer ce phénomène :

- Les jeunes assimilent les éclairages artificiels aux reflets des étoiles sur la mer. Ces derniers, inexpérimentés, descendent ainsi vers les éclairages publics, se croyant au-dessus de l'océan (Reed *et al.*, 1985).
- Les *Procellariidae* se nourrissent de calmars bio-luminescentes (présence d'organes dorsaux émettant une lumière naturelle), et associeraient donc la lumière à une source de nourriture. Cette association et l'inexpérience pourraient expliquer l'attraction des jeunes oiseaux pour les éclairages (Imber, 1975).

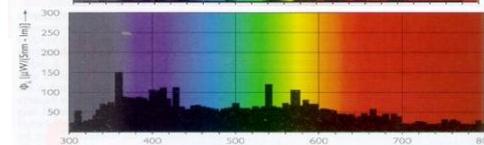
2 Recommandations de la SEOR en ce qui concerne les éclairages

- **Eviter toute diffusion de lumière vers le ciel** : par l'utilisation d'optiques orientées vers le sol et évitant les flux perdus vers le ciel (ULOR < 3%)
- **Utiliser des lampes dont la chromaticité est peu attirante** pour les jeunes pétrels et puffins : en préférant les lampes Sodium Haute Pression ou Sodium Basse Pression aux lampes Iodures Métalliques ou à Vapeur de Mercure (lumières blanches).

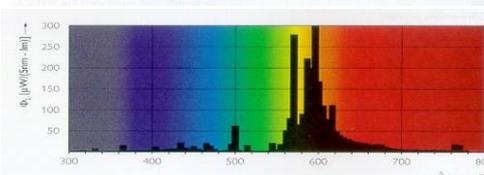
Vapeur de Mercure :



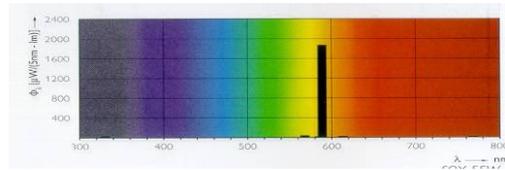
Iodures Métalliques :



Sodium Haute Pression :



Sodium Basse Pression :



- **D'adapter l'intensité lumineuse aux besoins réels** : en jouant sur la puissance installée et sur les systèmes de commande qui permettent de moduler l'éclairage en fonction des périodes où il est nécessaire d'éclairer.
- **D'éviter d'éclairer les surfaces réfléchissantes** (revêtements clairs, piscines, océan, ...)

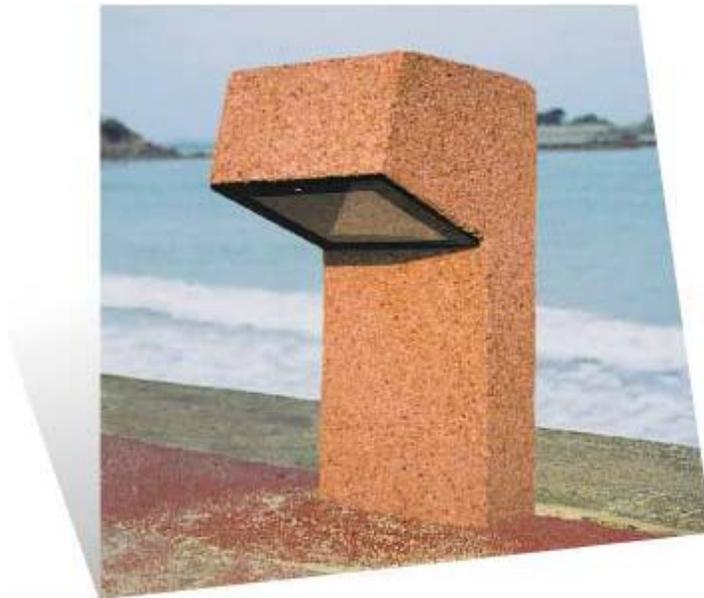
On veillera donc tout particulièrement à n'éclairer que les surfaces fonctionnelles du projet, à l'exclusion des surfaces du bassin portuaire.

5.6.2.3 Eclairage Bord Quai

Du TGBT, seront alimentées des bornes d'éclairage type CHRISTERA de AZULY ou similaire. Inspirée des plots d'amarrage, ces bornes procurent un balisage lumineux, respectueux de la nuit étoilée.

Son design compact l'attache dans notre inconscient, à la résistance et à la pérennité, et décourage ainsi toute velléité.

Sa faible hauteur prête également peu d'élan pour une dégradation du diffuseur



L'éclairage de ces bornes respectera la réglementation PMR à 20 LUX moyen minimum

5.6.2.4 Eclairage Circulation Piétonne – Aire de Commerce et zone événementielle

Pour l'éclairage des zones précitées nous proposons des luminaires type ALURA ou similaire avec des mâts de 3,50m.

L'éclairage est soit indirect soit direct, dans les deux cas une distribution lumineuse symétrique ou asymétrique.

En éclairage indirect, des disques de couleur disposés dans l'enceinte optique permettent de créer diverses ambiances.

1.

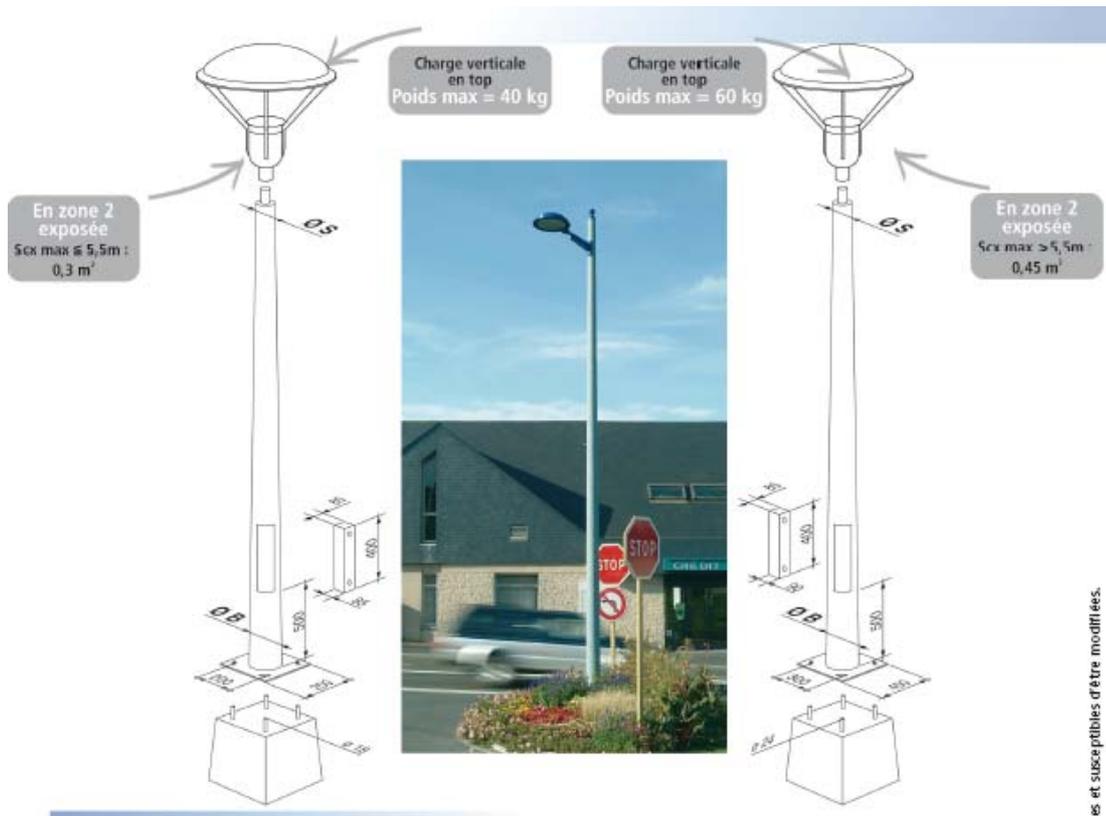


2.



5.6.2.5 Eclairage Aire de Carénage

L'éclairage de l'aire de Carénage sera assuré par des Mâts béton de 6m de haut équipé de 2 projecteurs asymétrique de 100W



L'ensemble des équipements d'éclairage seront alimentés avec :

- Câblette cuivre nu 25mm²,
- Câble U1000
- Fourreau TPC

4.6.3. *Le Réseau Télécommunication*

Un réseau de télécommunication sera créé depuis la chambre existante Boulevard de la Compagnie des Indes pour l'alimentation des actuels ainsi que des futurs bâtiments.

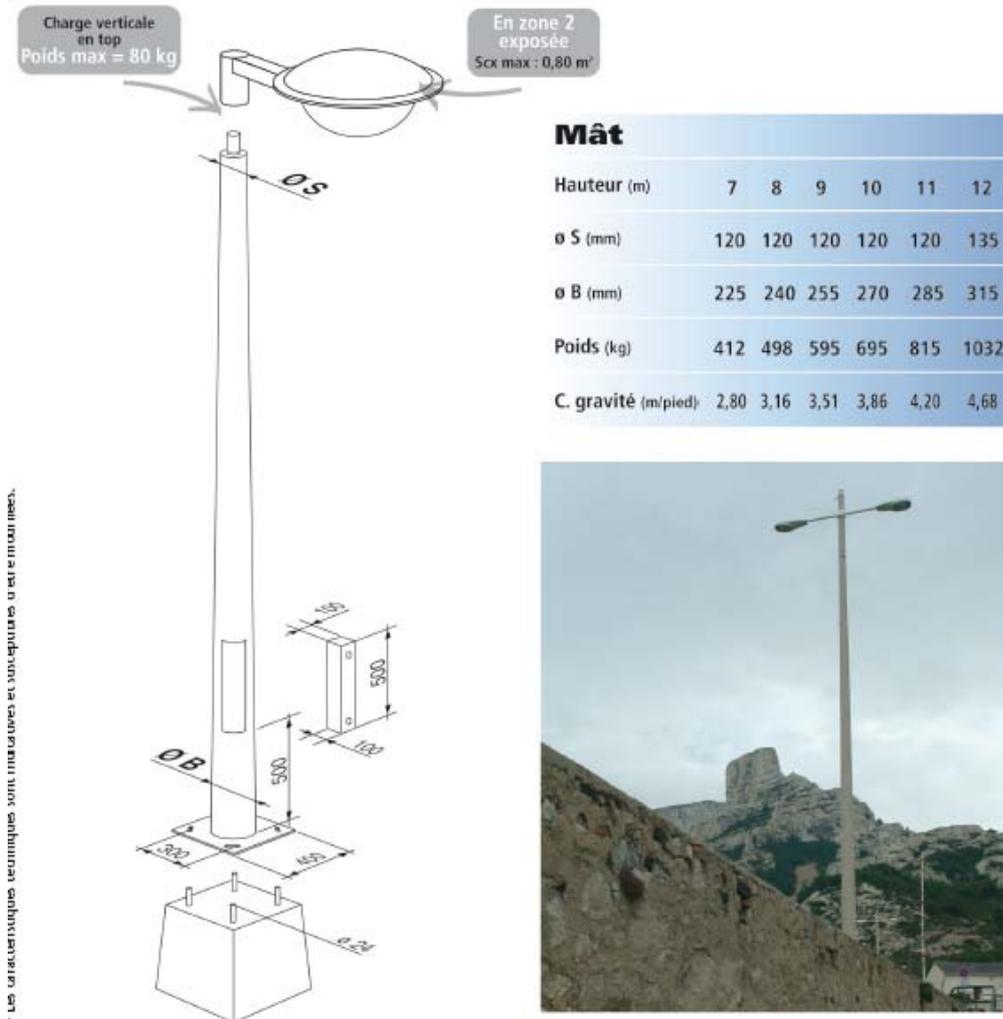
Ce réseau comportera le génie civil nécessaire à cette alimentation, à savoir :

- Réseau principal : 3 Fourreaux TPC 42/50
- Réseau particuliers : 2 fourreaux TPC 42/50
- Des chambres L2T
- Les coffrets de branchements des particuliers

4.6.4. *Le Réseau Vidéo Surveillance*

Nous prévoyons l'installation du génie civil complet pouvant recevoir ultérieurement la vidéo surveillance.

Deux Mât béton de 8 m de haut sont donc prévus au Nord Est et au Sud Est du Port de plaisance. Ils seront équipés de 2 projecteurs asymétriques avec des réservations pour des caméras de vidéo surveillance.



4.7. AMENAGEMENTS PAYSAGERS

La végétation existante constituée principalement de Filaos et secondairement d'essences introduites plus récemment (Lataniers, Badamiers, Cocotiers, Vacoas,...) est conservée dans la mesure du possible, en fonction des aménagements à réaliser :

- sur le parking créé en partie sur le boulodrome et l'emplacement du manège, et en partie sur le boisement de Filaos, quelques sujets sont conservés entre places de stationnement ;
- sur l'espace des commerces centré autour de la Rondavelle, les Filaos, hors emprise des bâtiments, sont maintenus y compris sur le platelage bois permettant de relier ces bâtiments ;
- dans l'alignement des Lataniers bordant la promenade piétonne devant la Rondavelle, plusieurs sujets situés dans la jardinière seront transplantés

lors de la construction du mur de soutènement bordant le prolongement du quai est et remis en place ensuite.

Le recensement des arbres et palmiers à conserver sera affiné lors de la phase d'étude ultérieure, lorsque le relevé topographique aura été complété.

La végétation nouvelle venant renforcer les arbres et palmiers conservés, a pour rôle:

- sur le parking, de permettre d'apporter de l'ombre (arbres) et de fractionner l'ensemble de la surface (arbres et arbustes entre places et le long de la rue de la Compagnie des Indes) ;
- sur la promenade surplombant le port et l'aire de carénage, de permettre la contemplation (arbres sur avancées du mur de soutènement) ;
- autour de la Rondavelle et des commerces, d'apporter de l'ombre tant sur le platelage bois que sur les surfaces engazonnées (arbres) ;
- sur le parvis réservé à l'événementiel, d'encadrer fortement cet espace (double alignement de palmiers groupés par deux) et d'apporter de l'ombre sur les gradins en limite du parvis (arbres) ;
- dans l'alignement de Lataniers en bordure de promenade, de prolonger cet alignement jusqu'à la rue de la Compagnie des Indes ;
- en limite est de l'aire de carénage, d'intégrer le mur de soutènement (plantes grimpantes).

La palette végétale est indiquée en légende de la vue en plan des aménagements paysagers (Pièce 2.5.1). Le choix des végétaux est basé sur l'exposition aux embruns (première et deuxième lignes du littoral) et sur le relevé des végétaux installés depuis plus de dix ans, lors de l'aménagement entre le Port et l'embouchure de la Ravine Fontaine. Une bonne partie des végétaux de la palette sont **endémiques** (Latanier, Bois de tension) **ou indigènes** (Mova ?, Vacoa, Porcher ?, Bois d'arnette, Manioc bord de mer, Veloutier).

L'irrigation des végétaux et de l'engazonnement est assurée par un réseau d'arrosage par aspersion pour les végétaux et par goutte à goutte pour les végétaux (arbres, palmiers, arbustes et plantes grimpantes), avec armoire de programmation à installer dans le local technique d'un des bâtiments. Des clapets vannes disposés régulièrement sur le primaire du réseau d'arrosage permettent l'arrosage complémentaire à la manche si besoin et le nettoyage des espaces.

Le mobilier urbain est composé de bancs disposés :

- de part et d'autre du parvis à l'ombre des palmiers plantés densément (alignements de palmiers groupés par deux) ;
- sur la partie piétonne du quai est, en bord de quai ;
- et de corbeilles de propreté.

4.8. DUREE ET PHASAGE DES TRAVAUX TERRESTRES

Les travaux terrestres pourraient se dérouler suivant la chronologie présentée page suivante.

Toutefois, la durée des travaux reste fortement dépendante des moyens mis en œuvre par l'entreprise et de la méthodologie de travaux.

La durée prévisionnelle des travaux doit toutefois prendre en compte l'exigüité du site, les mesures de protection de l'environnement à mettre en œuvre et la nécessité de maintenir les activités portuaires pendant le chantier. C'est pourquoi, il convient de ne pas être trop optimiste à ce stade dans l'estimation de la durée des travaux.

Désignation des tâches		MOIS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Démarrage des travaux	X											
2	Préparation de chantier, amenée du matériel												
3	Terrassements Généraux et Démolitions												
4	Réseaux Humides												
5	Réseaux Secs												
6	Travaux de Voirie et Maçonnerie												
7	Aménagements paysagers												
8	Finitions												

Planning des travaux terrestres

5. ESTIMATION DU COUT ET DU DELAI DE REALISATION DES TRAVAUX

5.1. ESTIMATION ET JUSTIFICATION DU MONTANT DES TRAVAUX

Le détail des estimations fait l'objet de la pièce 1.2.

Le coût global des travaux objet du présent avant-projet s'élève à environ **8,1 M€ HT** (base avril 2010) et se décompose comme suit :

- **5,9 M€** pour les ouvrages maritimes ;
- **2,2 M€** pour les ouvrages terrestres (infrastructures VRD et aménagements paysagers).

Ce montant n'inclut pas :

- Les bâtiments donc l'emprise a été réservée sur les plans (capitainerie, bâtiments commerciaux etc.) mais l'amenée des réseaux est incluse.
- La réalisation d'un éventuel parking souterrain réservé aux plaisanciers sous le parking existant.
- L'ouverture du port côté ravine et la création de nouveaux postes d'amarrage en rive Est de la ravine.
- D'une manière générale tout ce qui n'est pas explicitement prévu sur les plans, dans le détail estimatif ou décrit dans la présente notice technique.

Ce montant de travaux reste cohérent avec les estimations antérieures et les enjeux socio-économiques associés à cet aménagement.

L'étude de faisabilité réalisée par BCEOM en **juin 2005** estimait les travaux maritimes d'extension du port à **4.6 M€ HT**. Ce montant ne comprenait aucun aménagement terrestre et aucun réaménagement du port existant. Les travaux prévus permettaient la création de 93 nouveaux postes pour des bateaux de 5 à 6 m de longueur.

Ce montant actualisé en 2010 correspondrait aujourd'hui à environ 5,2 à 5,3 M€ HT. Le coût des ouvrages maritimes définis dans cet AVP intègre le réaménagement de l'ensemble du bassin portuaire (nouveaux pontons, déplacement de la cale, démolitions), ce qui explique le surcoût observé d'environ 0,6 à 0,7 M€.

L'enveloppe prévisionnelle des travaux d'extension du port de Saint-Leu définie initialement à 5 M€ HT doit donc être revue à la hausse. Cette augmentation du budget alloué à l'opération est justifiée par deux principales raisons validées par le maître d'ouvrage :

- La **nécessité absolue de concevoir un port irréprochable voire exemplaire sur le plan environnemental**, compte tenu de sa situation au sein de la réserve marine. Cela passe nécessairement par la **modernisation des infrastructures portuaires existantes et par sa réorganisation globale** permettant une véritable gestion des activités portuaires, la maîtrise des

pollutions et déchets qu'elles génèrent, le contrôle des consommations d'eau et d'électricité etc.

- La nécessité de valoriser le port comme un **centre de vie urbaine majeur et un pôle ludique et touristique accessible à tous** et non seulement comme un outil technique réservé à ses utilisateurs directs (« parking à bateaux »).

5.2. DELAI GLOBAL DE REALISATION DES TRAVAUX

Compte tenu de la possibilité de réalisation de manière concomitante de la plupart des aménagements maritimes et terrestres, le délai global de réalisation des travaux est estimé à environ **18 mois**.

6. DONNEES COMPLEMENTAIRES A ACQUERIR

La réalisation des études de projet qui formeront la base du programme technique pour la consultation ultérieure des entreprises de travaux nécessite l'acquisition de données complémentaires afin de minimiser les imprévus en phase travaux risquant de bouleverser l'économie du projet :

- **Un levé topo-bathymétrique complet de la zone d'étude** : les données topographiques existantes sont incomplètes et parfois inexactes notamment en ce qui concerne l'implantation des bâtiments, de la rondavelle et de la végétation existante. Les données bathymétriques existantes présentent des incohérences des différences notables (pouvant atteindre le mètre) entre levés successifs montrent une évolution importante des fonds ou des imprécisions non négligeables de ces levés.
- **Une véritable étude géotechnique** : des reconnaissances géotechniques devront permettre de préciser les niveaux des horizons superficiels et du platier et d'en définir les caractéristiques. Les ouvrages à créer sont des quais sur fondations superficielles, des pieux de maintien de pontons et des palplanches (cale de mise à l'eau). Le niveau des fondations profondes sera de l'ordre de -10 NGR. Les sondages réalisés devront donc atteindre la cote de - 11 NGR environ (sondages carottés et sondages pressiométriques, programme à préciser par le géotechnicien). L'étude inclura des prélèvements de matériaux du site et des analyses d'échantillons en laboratoire. Les deux principaux objectifs de cette mission géotechnique seront :
 - caractériser mécaniquement les couches porteuses et d'encastrement des pieux et palplanches ;
 - préciser la nature et les caractéristiques des matériaux à draguer de manière à préciser les moyens de dragages à mettre en œuvre mais aussi de valider le principe de dimensionnement de la butée de pied de la future digue de protection (l'AVP fait l'hypothèse d'un sol rocheux en pied de digue).
- **Des analyses physico-chimiques des matériaux de dragage** visant à définir le degré de pollution de ces matériaux par rapport aux seuils fixés par l'arrêté interministériel du 14 juin 2000 relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire. Ces analyses sont incontournables et permettront de valider le devenir des matériaux. L'hypothèse a été faite au stade de l'AVP d'une non-contamination des matériaux du fait de l'hydrodynamisme important du port (taux faible de fines dans les matériaux à draguer).
- **Une étude de diagnostic et de gestion des pollutions portuaires** en vue de l'obtention du label « Port Propre ».