

ANNEXE 1 AU REGLEMENT DE LA CANDIDATURE

PRESENTATION DU PROJET

Remplacement de la plage d'amortissement des vagues du bassin profond de l'IFREMER Plouzané

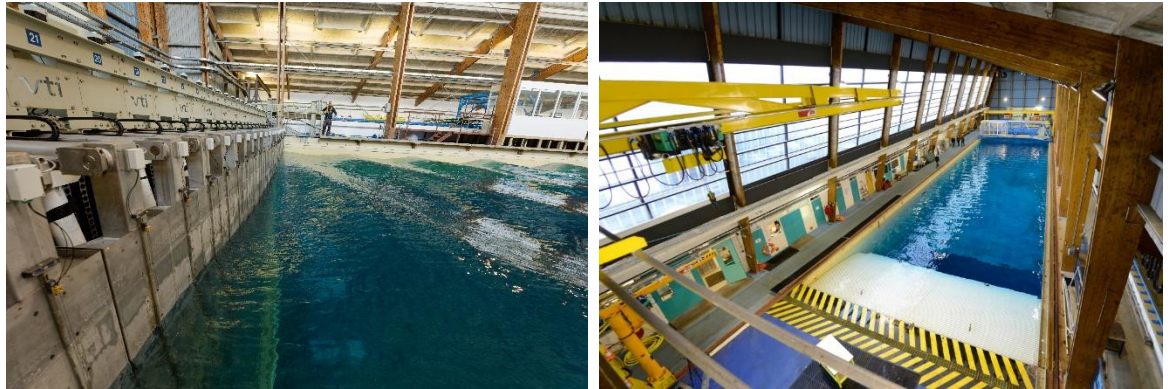


Sommaire

- 1. Introduction..... 3
- 2. Objectif de la prestation demandée..... 4
- 3. Description de l'installation existante..... 4
 - 3.1. Livraison et installation de la plage d'amortissement et des éléments associés 4
 - 3.2. Le bassin profond 5
 - Environnement, contraintes et limitations :..... 7
 - 3.3. Plage d'amortissement des vagues actuellement en place..... 12
 - 3.4. Exemple de livrables attendus 13

1. Introduction

L'IFREMER dispose d'un certain nombre d'Infrastructures expérimentales qu'il gère et exploite dans le cadre de ses programmes d'étude et de recherche. Parmi ces installations, les moyens d'essais en hydrodynamique du centre IFREMER de Plouzané sont constitués d'un bassin profond à houle et d'un canal d'expérimentation équipés d'un certain nombre d'éléments, notamment des générateurs de houle récemment installés.



Suite à cette récente installation et des nouvelles capacités de génération de vagues associées, l'IFREMER souhaite mettre en place le projet de mise à niveau de la plage d'amortissement des vagues du bassin profond qui ne répond plus aux exigences. En effet, la plage d'amortissement vieillissante présente des faiblesses structurelles pour les amplitudes et les périodes de vagues les plus extrêmes, et son domaine fréquentiel de travail pour l'amortissement des vagues doit être réadapté aux possibilités plus larges qu'offre le nouveau générateur de houle du bassin profond.

Ce projet comprend :

- **Le remplacement de la plage d'amortissement des vagues du bassin profond**

La démarche devra s'appuyer sur :

Une analyse du besoin en lien avec la définition des fonctions et des objectifs d'utilisation de la plage d'amortissement des vagues en tenant compte des autres contraintes fonctionnelles d'utilisation du bassin (passerelles, soufflerie, prestations acoustiques, immersions etc.).

2. Objectif de la prestation demandée

La prestation consiste en la réalisation, la livraison et l'installation d'une nouvelle plage d'amortissement des vagues dans le bassin profond.

La nouvelle plage d'amortissement des vagues aura pour objectifs principaux :

- D'améliorer l'absorption des vagues en l'adaptant à la gamme de houle produite par le nouveau générateur de houle,
- De disposer d'une plage d'amortissement des vagues plus robuste permettant de résister aux vagues plus importantes du nouveau générateur de houle,
- De pouvoir tenir sur une période de 20 ans les chargements cycliques extrêmes rencontrés au bassin d'essais lors de son utilisation normale,
- D'Améliorer le fonctionnement, l'utilisation ainsi que l'ergonomie autour de la plage.
- D'améliorer la Masse de la plage principale ;
- L'obtention d'une maintenance très minimaliste est visée pour la nouvelle plage incluant tous les éléments (blocs de verrouillage, charnières, ensembles de fixation etc.), tout en garantissant le bon fonctionnement : graissages éventuels et passage du jet d'eau sous pression.

3. Description de l'installation existante

Le bassin profond de l'IFREMER est situé sur le centre Bretagne de l'IFREMER à Plouzané. Il est destiné aux activités de recherche de l'IFREMER et de ses partenaires dans les domaines de l'hydrodynamique, du développement d'instrumentation océanographique et de l'acoustique sous-marine

3.1. Livraison et installation de la plage d'amortissement et des éléments associés

La prestation demandée inclue la livraison et l'installation de la plage d'amortissement des vagues et des éléments associés dans le bassin, qui est entièrement à la charge du titulaire.

Il faudra prévoir une grue à bras télescopique pour l'installation car le pont de levage 19T sera peut-être en maintenance. Le parvis intérieur présente aussi une limitation en charge et une zone limite d'accès, la grue devra donc opérer depuis le parvis extérieur la porte du bassin grande ouverte.

Le camion de transport et la grue de déchargement et d'installation de la plage et de ses ensembles devront être adaptés à la configuration du site IFREMER (passage de la grande porte d'entrée, route etc.).

Exemple de la livraison de la plage actuelle du bassin profond :



Horaires d'ouverture pour livraison et intervention au bassin 8h30h-12h30 – 13h30-18h00.

Adresse de livraison et de réalisation des travaux :

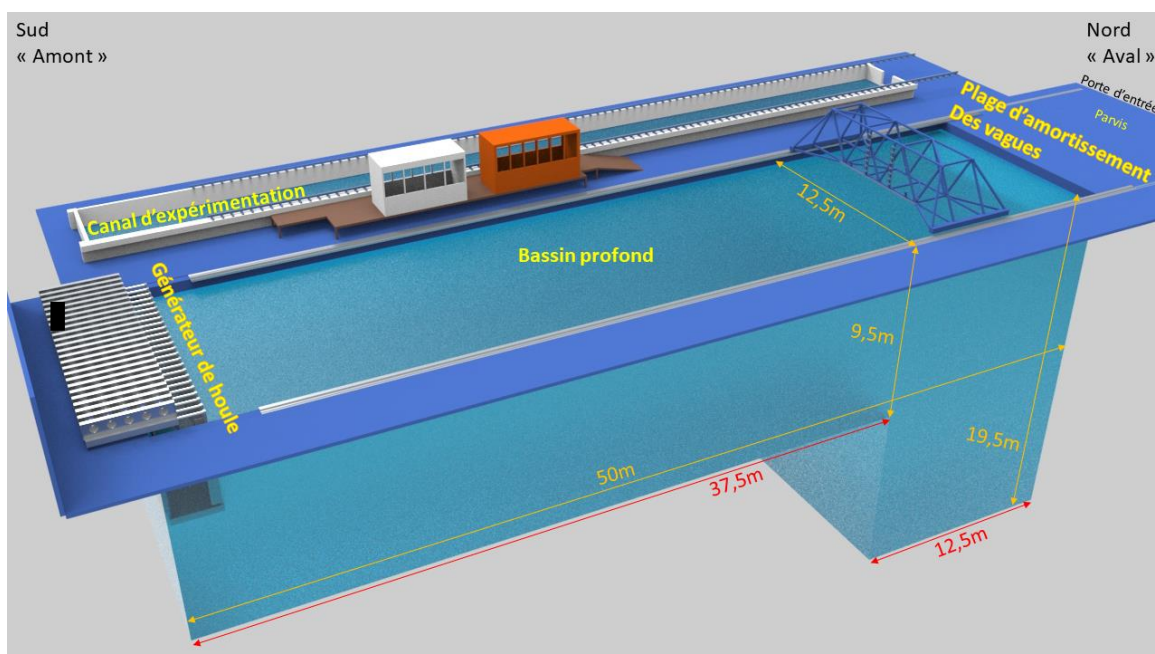
IFREMER

Bassin d'essais (bât 227)

1625 Rte de Sainte-Anne

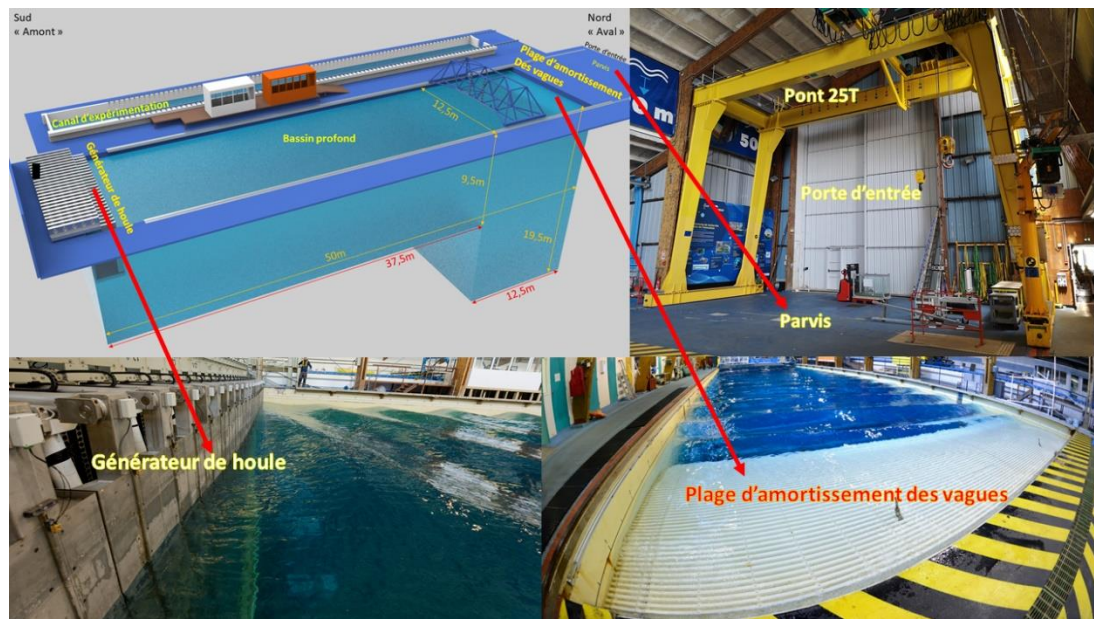
29280 Plouzané

3.2. Le bassin profond



Le bassin profond de l'IFREMER a été creusé à même le sol et est délimité par des parois verticales et un fond, en béton armé précontraint recouverts de toile imprégnée (Liner). Il est hébergé dans un bâtiment clos incluant également bureaux et locaux techniques. D'une longueur de 50m pour une largeur de 12.5 m, il a une profondeur nominale (niveau

d'eau pour essais en présence de houle) de 9.50 m sur les trois-quarts de sa longueur (37.50 m) et une profondeur de 19.5 m sur le dernier quart (12.50 m).



Le bassin est rempli d'eau de mer, chlorée avec un ajout de floculant, et filtrée en continu par circulation à travers de filtres à sable. Les entrées et sortie d'eau de ce circuit de filtrations sont situées le long des parois "amont" et "aval" du bassin. Le bassin est équipé d'un générateur de vagues à son extrémité « amont » et d'une plage d'amortissement des vagues à son extrémité « aval ». Il est également enjambé par une passerelle motorisée et une passerelle remorquable, ainsi que par un portique de manutention de 19 tonnes de capacité et un portique de manutention de 5 tonnes de capacité. Largeur max entre les pieds du pont de 19T = 12m environ. Les portiques roulants se déplacent sur des rails dédiés de type « chemin de fer » situés à l'est et à l'ouest du bassin. Les passerelles roulent sur des rails dédiés, rectifiés, situés à l'est et à l'ouest à la limite supérieure du bassin et empiétant légèrement sur celle-ci. Une soufflerie mobile peut venir se positionner sous le pont de 5 tonnes, ainsi que sur le bord du parvis où est fixée la plage.

Les rails des portiques roulants sont déployés depuis le « parvis » en aval du bassin jusqu'à une position en amont du bassin.

Les chemins de roulement des passerelles sont déployés depuis le « parvis » en aval du bassin jusqu'au générateur de houle.



Environnement, contraintes et limitations :

- Le personnel IFREMER est formé à la manutention ; des plongeurs IFREMER peuvent aider à l'installation des équipements ; un pont de 19T avec plusieurs crochets et potence sert à l'installation des équipements sans restriction de déplacement et d'accès à la fosse tant que le bassin est plein. Un pont secondaire de 5T peut être déployé sur les mêmes rails de roulement mais ne peut pas croiser le pont de 19T.
- Le bassin peut être en partie vidangé pour la réalisation de l'installation, excepté le fond de la fosse profonde. Dans ce cas l'accès au-dessus de la fosse où se positionne la plage est restreint pour le pont 19T mais peut se faire avec le pont de 5T.
- La présence de rails déportés légèrement au-dessus du bassin (rail en U et chemin de roulement des passerelles) peut contraindre la mise en place. La présence d'un gros tuyau de filtration est à signaler, ainsi que d'une goulotte de trop-plein, d'un décrochement de la maçonnerie sous cette goulotte, et de hublots d'observation sur toute la hauteur de la fosse de 20m (voir plans indicatifs).
- Une nacelle de travail suspendue au pont peut être déployée (avec dérogation spéciale pour notre site) afin de réaliser des travaux le long des parois à l'intérieur du bassin, ainsi qu'un ponton flottant.
- Les parois du bassin sont réalisées en béton prè-contraint et la maçonnerie peut présenter des défauts (perpendicularité, planéité, états des surfaces etc)
- Les parois du bassin sont en béton armé précontraint avec présence de ferrailage de 20mm, revêtues de toile imprégnée vieillissante (Liner). Une photo de carottage fait dans le béton en partie Sud (ou « Amont ») du côté du générateur de houle est disponible ainsi que les carottes. Des précautions sont à prendre sur le Liner notamment pour garantir l'étanchéité ainsi que la fixation précise d'éléments en parois ou sur le parvis. Les perçages devront se faire par carottage avec scellements chimiques de qualité en évitant les simples perçages. Les perçages devront être effectués de façon à respecter l'intégrité de l'armature acier et des câbles de précontrainte noyés dans le béton. A noter aussi la présence d'anciens scellements de fixation (avec des tiges) des installations précédentes auxquels il faudra s'adapter.
- Le bassin est rempli d'eau de mer, chlorée avec ajout de floculant pour la filtration de l'eau pour éviter le bio-fouling. A noter l'exposition à la lumière du jour du bassin.

- Les aspects de corrosion des matériaux sont critiques et absolument à prendre en compte dans la conception, la réalisation et l'installation, les effets électrochimiques dans l'eau de mer ou en air salin étant aggravés sur les matériaux et entre eux. Tout élément de visserie, tige scellée etc. doit être à minima en Inox A4-70 ou BUMAX. Certains gros éléments en acier peuvent être protégés par galvanisation à chaud et peint (RAL à définir), en plus d'une protection par anodes sacrificielles. Les éléments en Inox (à minima 316L, super duplex etc.) sont aussi à protéger par anodes sacrificielles sans que cela ne contraigne l'utilisation.

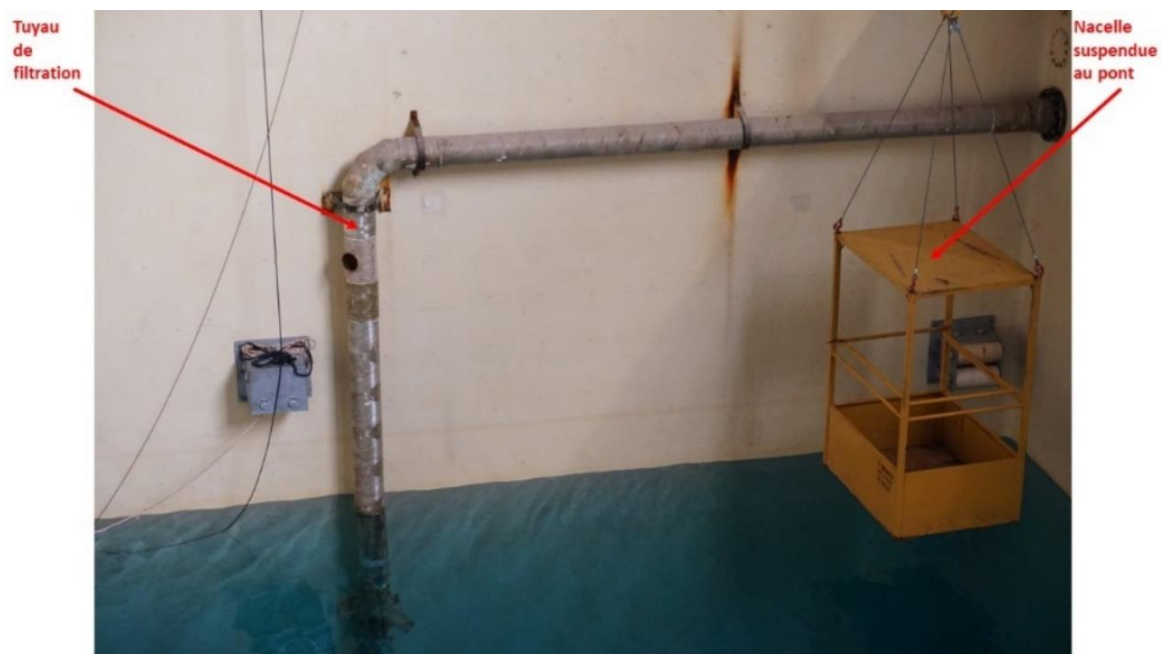
Photo d'une table composée d'anodes sacrificielles faisant partie de la protection cathodique du générateur de houle, une fois sortie de l'eau :





*Echantillon de carottage en partie
Sud côté générateur de houle :*

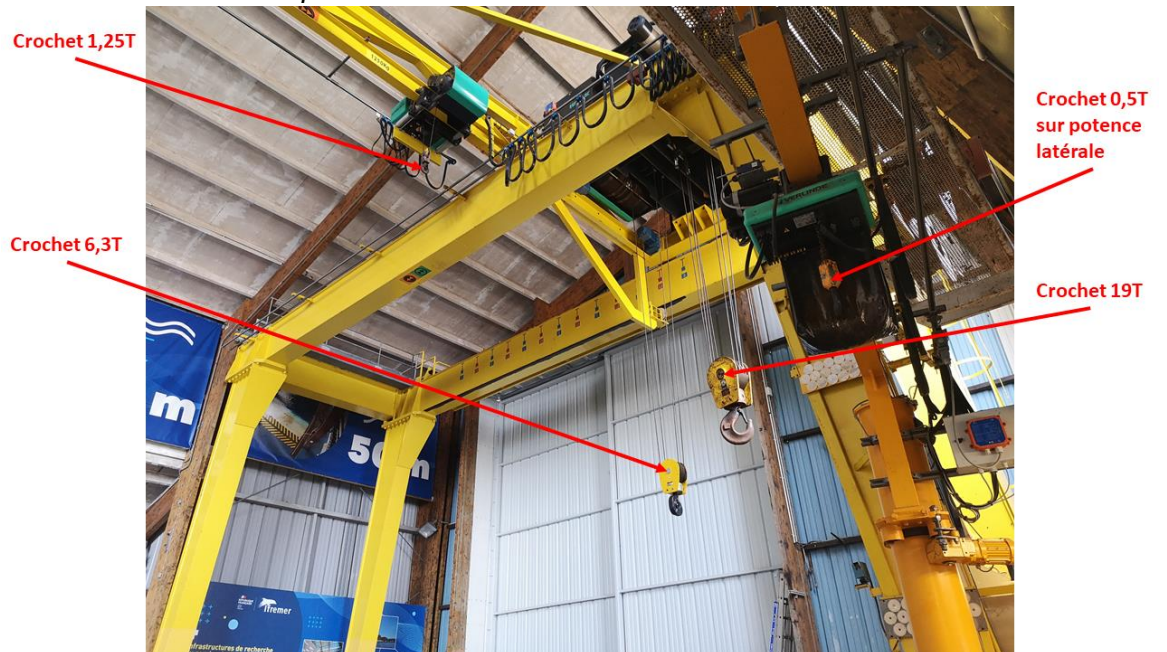
*Photo de la nacelle suspendue au-dessus du bassin en partie vidangé et indication du
tuyau de la filtration (partie « aval » côté plage) :*



Photos du Liner vieillissant :



Photo des crochets du pont de 19T :



Pont 19T, pont 5T, passerelle mobile :



Photo indiquant les rails déportés au-dessus du bassin, les rails du pont ainsi que la goulotte du trop-plein :



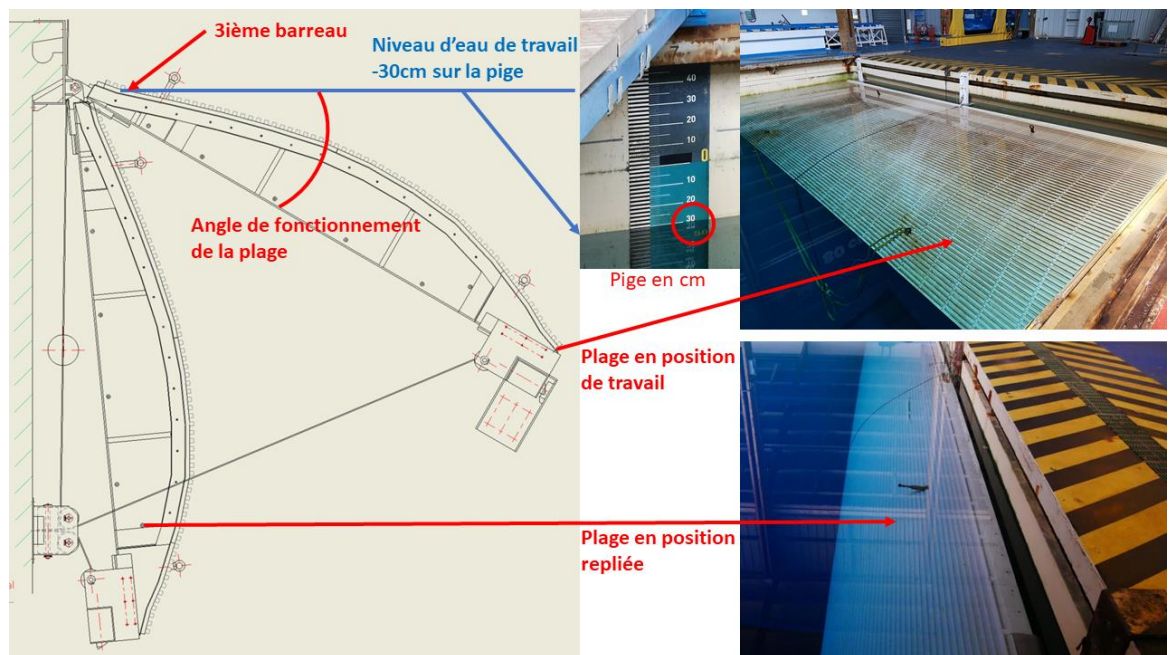
Photo de la pigne de niveau d'eau dans le bassin, -30cm indique le niveau de travail normal ou référence, correspondant à une hauteur d'eau de 9.5m dans la grande partie du bassin avant la fosse et 19.5m dans la fosse sous la plage :



3.3. Plage d'amortissement des vagues actuellement en place

La plage d'amortissement des vagues est positionnée à l'extrémité « aval » du bassin. Elle est constituée d'un profil courbe réalisé en matériau composite fibre de verre perforé, recouvert d'un caillebotis en polyéthylène (PE). Plusieurs modules assemblés composent la totalité de la plage, comprenant la plage principale et ses 2 modules latéraux et le système de verrouillage par têtes.

Occupant presque toute la largeur du bassin, elle pèse aux alentours de 5 à 6 Tonnes et elle est légèrement coulante en eau de mer. Sa largeur est d'environ 12465mm et sa longueur d'environ 5230mm. Elle est maintenue par trois charnières sur des équerres fixées sur le bord de la paroi « aval » du bassin. Ces charnières permettent de la positionner verticalement le long de la paroi « aval » en mode stockage et de la positionner en incidence, affleurant la surface, dans les phases opérationnelles (niveau d'eau arrivant sur la 3^{ème} rangée du haut du caillebotis). Dans ce dernier cas, des blocs de verrouillage situés le long des parois latérales sous l'eau maintiennent la plage en place grâce à un système mécanique qui fait rentrer et sortir des têtes de la plage en tirant au pont sur un câble actionneur. Des renvois d'angle sont aussi présents sur la paroi « aval » sous la plage, permettant le passage optimum du câble actionneur. L'angle de travail actuel de la plage pour une absorption optimale de l'ancienne gamme de houle qui était générée est de 30° sous la surface d'eau lorsque celle-ci est au niveau -30cm sur la pège de niveau d'eau.



3.4. Exemple de livrables attendus

La prestation demandée inclue la réalisation de la plage d'amortissement des vagues et des éléments associés suivants :

- 1) Plage d'amortissement des vagues (corps principal).
- 2) Ensembles modules latéraux complémentaires (à installer sur les côtés de la plage d'amortissement des vagues).
- 3) Ensembles module frontal complémentaire (si non inclus dans le corps principal de la plage, pour allonger la taille de la plage actuelle).
- 4) Ensembles module complémentaire anti-reflux des vagues.
- 5) Ensembles des blocs de positionnement avec système de verrouillage automatique.
- 6) Ensembles et système de repliement et de maintien en position de stockage.
- 7) Ensembles permettant la fixation parvis et la rotation de la plage.
- 8) Ensembles support qui permettent la dépose et stockage en sécurité de la plage en attente sur le parvis afin d'accéder par le dessous pour inspection et maintenance.
- 9) Tous les accessoires utiles et nécessaires au levage pendant le déchargement, la mise en place et le fonctionnement de la plage d'amortissement des vagues ainsi que les opérations de maintenance.

Schéma de principe donnant la représentation des livrables (sur la base des plans indicatifs de la plage actuelle) :

