

# THAU AGGLO

---



## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : DÉCLARATION D'INTÉRÊT GÉNÉRAL (DIG)

**ARTELIA Eau & Environnement**  
**Méditerranée**

Bâtiment le Condorcet  
18 Rue Elie PELAS  
CS 80132  
13 016 Marseille  
Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00  
Fax : +33 (0)4 91 17 00 74



## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION ET REGLEMENTATION EN VIGUEUR</b>	<b>1</b>
1.1.	CONTEXTE DU PROJET	1
1.2.	PROCEDURE REGLEMENTAIRE APPLICABLE	2
1.2.1.	Déclaration d'Intérêt Général	2
1.2.2.	Autres procédures réglementaires applicables	2
<b>2.</b>	<b>MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET GENERAL OU L'URGENCE DE L'OPERATION</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE DE TRAVAUX</b>	<b>4</b>
3.1.	RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU PROJET	4
3.1.1.	Localisation de l'opération	4
3.1.2.	Objet de l'opération : ouvrage atténuateur de houle	7
3.1.3.	Signalisation de l'ouvrage atténuateur de houle	10
3.2.	TRAVAUX A ENTREPRENDRE ET COUTS	11
<b>4.</b>	<b>MODALITE D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>CALENDRIER PREVISIONNEL DE TRAVAUX</b>	<b>12</b>
5.1.	TRAVAUX D'INSTALLATION DE L'OUVRAGE	12
5.1.1.	Installation du chantier	12
5.1.2.	Procédure d'installation de l'ouvrage	15
5.1.3.	Balisage préalable de la zone de travaux	17
5.1.4.	Planning	18

## TABLEAUX

TABL. 1 -	PRESENTATION DES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DE L'OUVRAGE	7
TABL. 2 -	ESTIMATION DU COUT DU PROJET	11

## FIGURES

FIG. 1.	LOCALISATION DU PROJET A GRANDE ECHELLE	5
FIG. 2.	LOCALISATION DU PROJET	6
FIG. 3.	VUE EN PLAN DE L'OUVRAGE ATTENUATEUR DE HOULE	8
FIG. 4.	SCHEMA DE PRINCIPE DE L'OUVRAGE ATTENUATEUR DE HOULE	9
FIG. 5.	SIGNALISATION DE L'OUVRAGE ATTENUATEUR DE HOULE	10
FIG. 6.	LOCALISATION DE LA ZONE D'INSTALLATION DE CHANTIER AU PORT DE SETE LORS DE LA TRANCHE EXPERIMENTALE	13
FIG. 7.	LOCALISATION DE LA ZONE D'INSTALLATION DE CHANTIER AU PORT DES QUILLES	14
FIG. 8.	PHOTOGRAPHIE DE LA CONDUITE FLOTTANTE	15
FIG. 9.	SCHEMA DE PRINCIPE DE POSITIONNEMENT DES BOUEES DE CHANTIER	18

---

# 1. INTRODUCTION ET REGLEMENTATION EN VIGUEUR

## 1.1. CONTEXTE DU PROJET

De Sète à Marseillan, le Lido s'étire sur une douzaine de kilomètres de long et sur moins de deux kilomètres de large en séparant l'étang de Thau de la Méditerranée. Aujourd'hui, le lido représente un atout majeur pour la collectivité tant du point de vue environnemental que du point de vue touristique et socio-économique. Soumise aux assauts répétés de la houle et des vagues, cette étroite bande de terre et de sable subit lourdement les effets de l'érosion avec des reculs du trait de côte relativement hétérogènes.

La dérive littorale le long de la côte est orientée du nord-est vers le sud-ouest (du Mont Saint Clair à Sète vers Marseillan). La partie nord du lido (côté Sète) se trouve privée de sédiments et est depuis longtemps en érosion entraînant une diminution régulière et perceptible de la largeur de plage.

Les tempêtes de 1982 et 1997 ont entraîné des dégradations importantes notamment au niveau de l'ancienne route de liaison Sète-Marseillan. La réalisation de cinq brise-lames entre 1981 et 1993 n'a apporté de solution satisfaisante que ponctuellement et a reporté l'érosion vers le Sud dans la zone la plus étroite.

Un programme de sauvegarde et de réhabilitation du Lido de Sète à Marseillan a donc été initié, en 2003 par les communes de Sète et de Marseillan, puis repris et réalisé à partir de 2006 par Thau Agglomération en partenariat avec l'ensemble des acteurs institutionnels associés à cette opération de requalification du Lido (Europe, Etat, Région, Département). L'objectif de cette opération est de lutter contre l'érosion de la plage dans une logique d'aménagement durable.

Ce programme d'aménagement durable prend en compte, dans une approche globale, les différents problèmes liés au site : réfection et protection de la plage, préservation des zones naturelles où vivent une faune et une flore remarquables, pérennisation des activités économiques, gestion de la circulation et du stationnement.

Dans un premier temps, le choix du parti d'aménagement a porté sur une solution de recul stratégique de la route littorale afin de rétablir un fonctionnement normal du système plage/dune et d'assurer ainsi une protection durable contre l'érosion.

Les objectifs sont cependant plus larges et tendent à une mise en valeur globale du secteur et à l'aspect durable des aménagements.

Dans un deuxième temps, un programme maritime a été élaboré afin de compléter ce dispositif. Il intègre :

- un rechargement massif en sable dans la partie nord du Lido
- la réalisation d'une expérimentation combinant la mise en place de dispositifs de protection utilisant les phénomènes naturels (ouvrages atténuateur de houle immergés et drainage de plage)

Le présent dossier concerne un volet du programme maritime : la réalisation de la deuxième tranche du déploiement de l'ouvrage atténuateur de houle.

---

## 1.2. PROCEDURE REGLEMENTAIRE APPLICABLE

### 1.2.1. Déclaration d'Intérêt Général

L'article L.211-7 du Code de l'Environnement offre la possibilité aux collectivités territoriales d'être habilitées notamment à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux sur le domaine public maritime représentant un caractère d'intérêt général et visant la défense contre la mer. Le projet est visé par :

- La défense contre les inondations et contre la mer,

Le projet est donc **soumis à déclaration d'intérêt général (DIG)**.

Conformément à l'article R.214-99 du Code de l'Environnement, le dossier comprend les parties suivantes :

- 1° Un mémoire justifiant l'intérêt général ou l'urgence de l'opération ;
- 2° Un mémoire explicatif présentant de façon détaillée :
  - a) Une estimation des investissements par catégorie de travaux, d'ouvrages ou d'installations ;
  - b) Les modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux ainsi qu'une estimation des dépenses correspondantes ;
- 3° Un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet des travaux.

### 1.2.2. Autres procédures réglementaires applicables

La réalisation de la deuxième tranche du déploiement de l'ouvrage atténuateur de houle est également soumise aux procédures suivantes :

- Articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement, en application des articles R.214-1 à 6 du même code. Le projet est donc soumis à autorisation au titre des rubriques 4.1.2.0 et 4.1.3.0. de la Nomenclature Loi sur l'Eau ;
- Article L.122- 1 du Code de l'Environnement. Le projet est ainsi soumis à étude d'impact au regard de la rubrique 10e de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement ;
- Articles L.414-4 du Code de l'Environnement : Au titre des articles L.414-4 et en application des articles R.414-23 et suivants, le projet doit faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Articles L.2123-7 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques : Le projet est soumis à dépôt d'un dossier de demande de superposition d'affectation du Domaine Maritime Public et demande de concession (art L.2124-3) ;
- Article L.146-6 du Code de l'Urbanisme (Loi Littoral) : La réalisation de l'ouvrage atténuateur de houle est concernée par cet article ;
- Enquête publique : Le projet doit faire l'objet d'une enquêtes publiques unique, dont une pour le présent dossier de superposition d'affectation.

## 2. MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET GENERAL OU L'URGENCE DE L'OPERATION

Sur l'étroite bande que forme le lido au contact de l'étang de Thau et de la mer, se succède une série de milieux naturels riches et fragiles, de caractéristiques très différentes et pourtant intrinsèquement liés : l'étang, les salins, les sansouires, les dunes, la vigne. Cette juxtaposition de milieux est un des éléments majeurs de l'identité du lido.

Si le lido est généralement perçu comme un site naturel, tant par les habitants de Sète et de Marseillan que par les touristes, force est de constater qu'il s'agit d'un espace façonné par l'homme. En effet, plusieurs activités économiques s'organisent sur le site : viticulture, pêche, recherche, tourisme et industrie.

Le lido constitue un patrimoine naturel à très fort rayonnement socio-économique par :

- l'importance des retombées économiques des activités recensées :
  - Le domaine de Villeroy, propriété de Listel, couvre 40% de la superficie totale exploitée du domaine et joue un rôle fondamental dans l'équilibre de la production. L'usine d'embouteillage de Listel engendre un important trafic de poids lourds ;
  - Le domaine de Vassal héritier d'une importante collection ampélographique de l'école agronomique de Montpellier consacre 28,43 ha à la recherche et au maintien du patrimoine génétique viticole international ;
  - Le camping du Castellans, directement implanté sur le lido, est l'unique camping de Sète. Sa capacité maximale dépasse 3200 personnes, soit près de 10% de la capacité d'accueil touristique de la ville de Sète ;
  - L'importance des retombées économiques du tourisme balnéaire. A l'échelle départementale, la baignade est la principale activité pratiquée par les vacanciers.
- le rôle social de la plage pour les riverains et les excursionnistes dont la proximité favorise les usages ludiques et sportifs ;
- l'intérêt écologique et paysager des milieux rencontrés. Il existe un véritable consensus local sur la nécessité de protéger les milieux humides de bord d'étang et les zones dunaires. Leur préservation et leur requalification constituent un enjeu majeur du devenir du site, en raison de leur richesse écologique et de leur contribution forte à l'identité du lido.

Aujourd'hui, le lido représente un atout majeur pour la collectivité tant du point de vue environnemental que du point de vue touristique et socio-économique. Toutefois, ce littoral subit lourdement les effets de l'érosion avec des reculs du trait de côte relativement hétérogènes.

La dérive littorale le long de la côte est orientée du nord-est vers le sud-ouest (du Mont Saint Clair à Sète vers Marseillan). La partie nord du lido (côté Sète) se trouve privée de sédiments et est depuis longtemps en érosion entraînant une diminution régulière et perceptible de la largeur de plage.

Les tempêtes de 1982 et 1997 ont entraîné des dégradations importantes notamment au niveau de l'ancienne route de liaison Sète-Marseillan. La réalisation de cinq briselames entre 1981 et 1993 n'a apporté de solution satisfaisante que ponctuellement et a reporté l'érosion vers le Sud dans la zone la plus étroite.

Ces phénomènes érosifs sont une menace pour la pérennité de l'ensemble des usages exercés sur le lido.

Le projet d'aménagement du lido trouve son origine dans la prise de conscience du caractère inéluctable de l'érosion et tente d'apporter une solution au problème posé par l'érosion.

Dans un premier temps, le choix du parti d'aménagement a porté sur une solution de recul stratégique de la route littorale afin de rétablir un fonctionnement normal du système plage/dune et d'assurer ainsi une protection durable contre l'érosion.

Les objectifs sont cependant plus larges et tendent à une mise en valeur globale du secteur et à l'aspect durable des aménagements. Dans un deuxième temps, un programme maritime a été élaboré afin de compléter ce dispositif. Il intègre :

- un rechargement massif en sable dans la partie nord du Lido ;
- la réalisation d'une expérimentation combinant la mise en place de dispositifs de protection utilisant les phénomènes naturels (ouvrages atténuateur de houle immergés et drainage de plage)
- l'extension de l'ouvrage atténuateur de houle sur une longueur de 1 400 m (objet du présent dossier).

Le projet de protection et d'aménagement durable du lido de Sète à Marseillan constitue un exemple d'« aménagement durable » résultant de la conduite d'une approche globale des problématiques prenant en compte non seulement le problème de l'érosion, mais aussi celui de la gestion des activités et des usages présents et notamment de la fréquentation touristique. Il offre enfin de nouvelles perspectives de valorisation du potentiel écologique et patrimonial du site.

***Dans ce contexte, le projet d'aménagement et de protection du lido de Sète à Marseillan dans sa partie maritime expérimentale présente un caractère d'intérêt général.***

## **3. ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE DE TRAVAUX**

### **3.1. RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU PROJET**

#### **3.1.1. Localisation de l'opération**

L'ouvrage atténuateur de houle sera immergé dans les petits fonds des plages situées au nord du lido, sur la commune de Sète dans l'Hérault (région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée).

L'ouvrage sera installé à une profondeur de 4,5 m, à approximativement 350 m de la plage sèche sur un linéaire de 1,4 km réparti comme suit :

- 750 m à l'Ouest de l'ouvrage existant ;
- 650 m à l'Est de l'ouvrage existant.

Les sables nécessaires au remplissage des géotubes seront pompés à des profondeurs comprises entre 6,5 et 8,5m au large de la zone d'emprise de l'ouvrage, à environ 600m de la plage sèche.

L'ouvrage s'étalera sur 1,4km de long pour 27m de large (emprise du tapis anti-affouillement installé sous les géotubes), soit une emprise d'environ 3,8 ha. Les zones est et ouest de dragage s'étendront parallèle aux ouvrages du côté du large sur environ 300 m de large. La surface totale de dragage est d'environ 51 ha.

# Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)



**Fig. 1. Localisation du projet à grande échelle**

**Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2**

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)



**Fig. 2. Localisation du projet**



## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

### 3.1.2. Objet de l'opération : ouvrage atténuateur de houle

L'objet de l'opération est l'installation d'un ouvrage atténuateur de houle de 1 400 m de long à environ 350 m du rivage entre la plage du lido et celle des 3 digues.

L'ouvrage atténuateur de houle prévu est constitué de deux tubes géosynthétiques remplis de sable et juxtaposés. Ces tubes sont installés sur un tapis anti-affouillement qui a vocation à protéger la fondation de l'érosion liée au déferlement sur l'ouvrage et aux turbulences associées.

L'ouvrage implanté aura les caractéristiques suivantes :

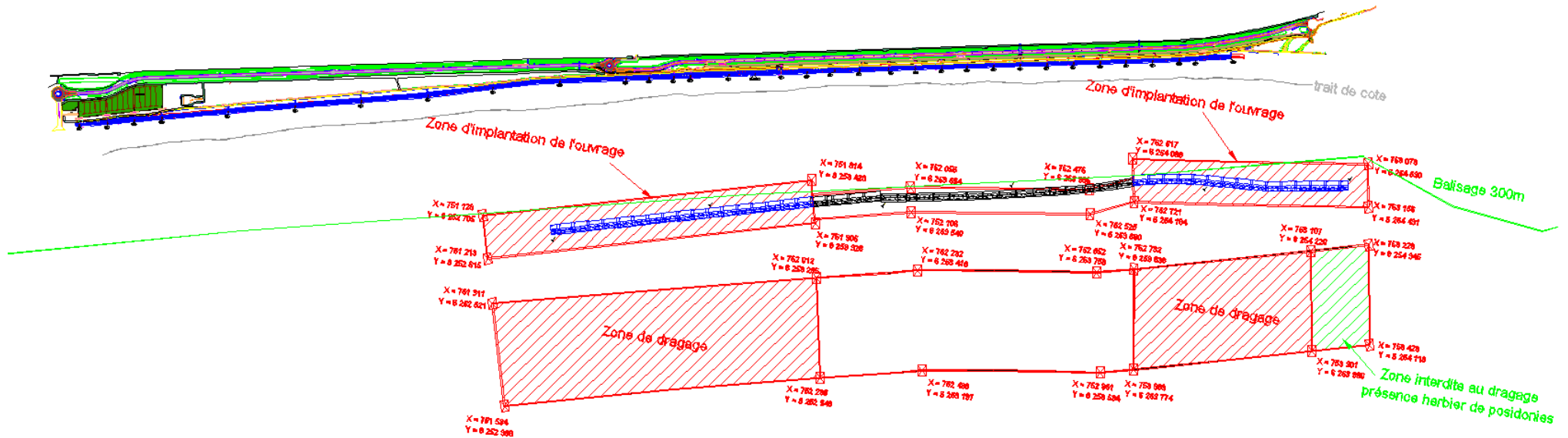
**Tabl. 1 - Présentation des caractéristiques géométriques de l'ouvrage**

Position de l'ouvrage	Le déploiement de l'ouvrage s'effectuera de part et d'autre des 1000 premiers mètres déjà installés sur environ 755 ml à l'ouest et 645 ml à l'est
Longueur de l'ouvrage déployé	1 400 ml
Implantation de l'axe de l'ouvrage	Environ à 350 m du trait de côte (variable suivant la migration des barres sédimentaires), sur le tombant côté large de la barre externe, impérativement sur l'isobathe - 4.5 m
Hauteur de l'ouvrage	Impérativement 3 m entre la base et la génératrice supérieure moyenne du tube
Largeur de l'ouvrage	Deux tubes de 6,5 m chacun, juxtaposés, soit une largeur totale de 13 m
Caractéristiques du tapis anti-affouillement	Le tapis aura une largeur de 27 m, il sera posé de sorte à dégager une largeur de 16 du côté plage

Les figures suivantes illustrent le projet par une vue en plan et un schéma de principe de l'ouvrage.

**Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2**

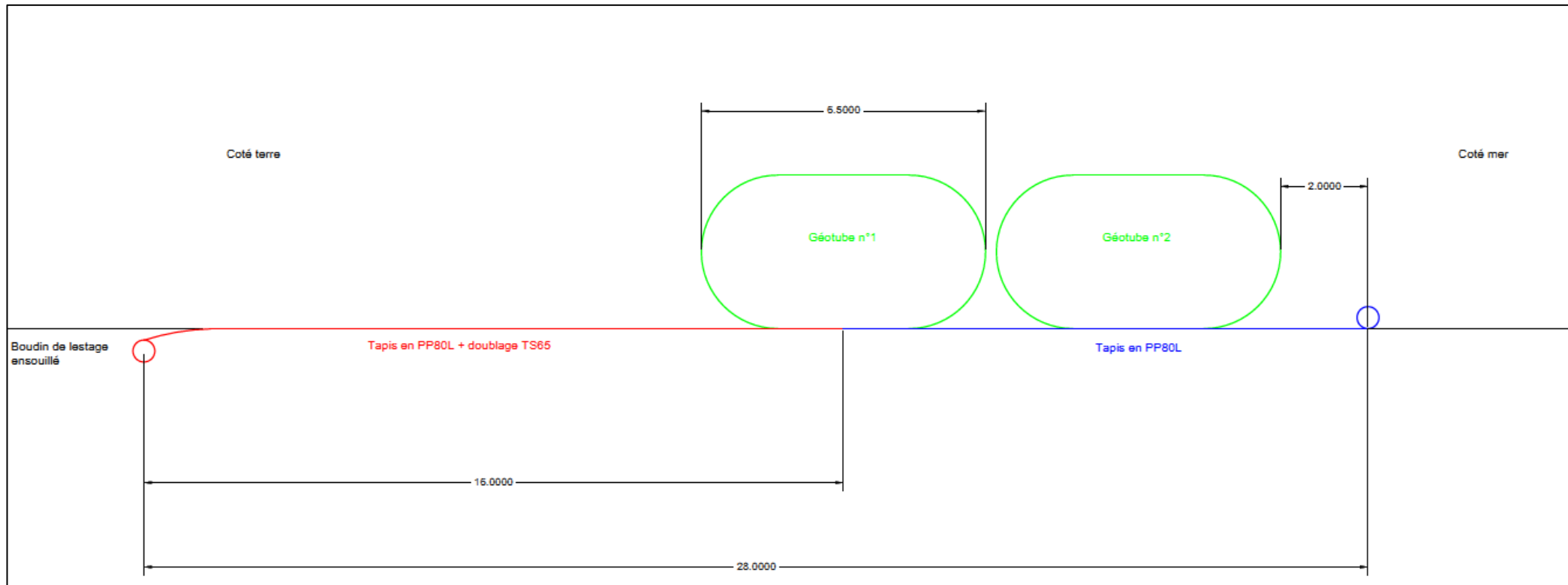
PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)



**Fig. 3. Vue en plan de l'ouvrage atténuateur de houle**

**Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2**

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

**Fig. 4. Schéma de principe de l'ouvrage atténuateur de houle**

## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

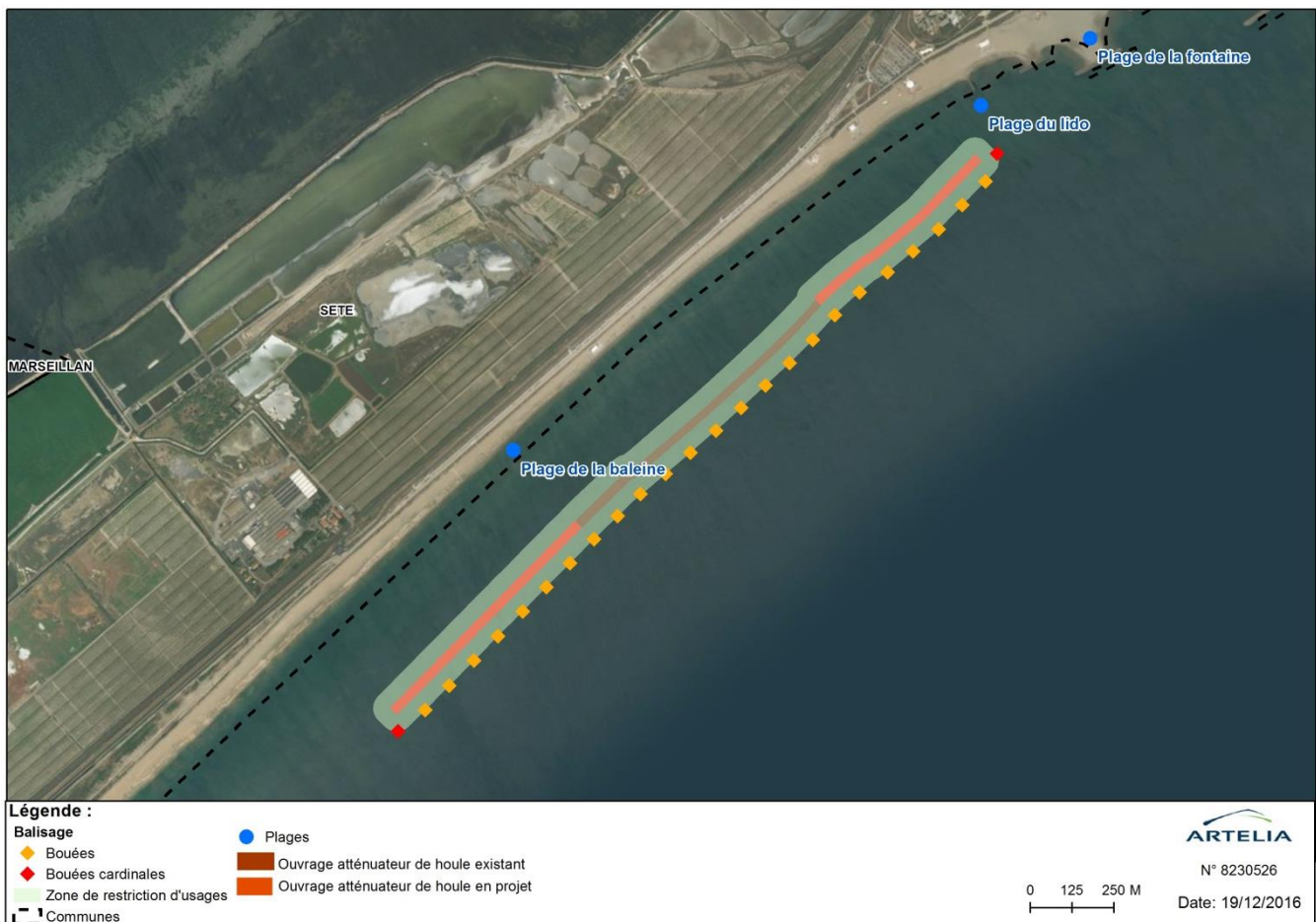
PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

### 3.1.3. Signalisation de l'ouvrage atténuateur de houle

Pour la sécurité de l'ouvrage atténuateur de houle et des usagers, une surface de restriction d'usages sera imposée sur environ 14 ha avec des limites à 50 m de part et d'autre de l'axe de l'ouvrage. De plus, l'ouvrage sera signalé aux usagers du large à l'aide de bouées de signalisation réparties tous les 100 m sur la totalité du linéaire de l'ouvrage (tranche 1 et 2) du côté du large soit 2 400 m. Les premières bouées installées lors de la tranche 1 (bouées crayons tendues par une chaîne) seront remplacées par un nouveau modèle plus résistant (encore en réflexion au jour de rédaction de la présente étude) car les premières bouées ont subi de nombreux endommagements :

- le feu de signalement et la marque spéciale se retrouvent sous l'eau dès que les vagues dépassent 2 m de haut, sont chahutés et cassent ;
- l'œillet de la bouée où est fixée la chaîne se détériore progressivement avec le battement des vagues et finit par casser.

2 bouées cardinales seront également installées aux extrémités de l'ouvrage atténuateur de houle. La mise en place des bouées se fera immédiatement en fin de chantier.



**Fig. 5. Signalisation de l'ouvrage atténuateur de houle**

### 3.2. TRAVAUX A ENTREPRENDRE ET COUTS

Le détail estimatif pour la pose de l'ouvrage sur 1 400 ml est présenté dans le tableau suivant.

**Tabl. 2 - Estimation du coût du projet**

Libellé	Coûts en € HT
Installations replis de chantier et amenée du matériel	69 978
Etudes d'exécution	2 625
Signalisation maritime	13 397
Levés bathymétriques	21 945
Fourniture, transport et mise en œuvre de tube géotextile pour atténuateur	2 038 213
Fourniture et mise en œuvre de tapis anti- affouillement	519 749
Divers	175 195
<b>TOTAL</b>	<b>2 841 102 € HT</b>

## 4. MODALITE D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION

L'ouvrage sera entretenu pour maintenir la pérennité de sa fonction dans le temps. Pour cela, un marché d'entretien sera passé avec une entreprise extérieure, choisie sur sa capacité et son expérience dans ce domaine.

Une vérification de l'état de l'enveloppe géotextile de l'atténuateur de houle sera réalisée toutes les 4 à 7 semaines (soit 9 interventions par an). Cette vérification se fera par plongée et permettra de s'assurer de la pérennité de l'enveloppe.

Dans la mesure du possible, pour toute fissure détectée, une procédure de réparations sera immédiatement.

Les déchets accumulés au sein de l'ouvrage seront également retirés.

## 5. CALENDRIER PREVISIONNEL DE TRAVAUX

### 5.1. TRAVAUX D'INSTALLATION DE L'OUVRAGE

#### 5.1.1. Installation du chantier

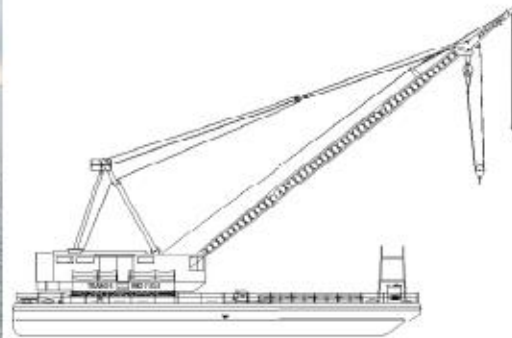
Les installations de chantier seront situées sur 3 sites :

- le port des quilles ;
- le port de commerce de Sète ;
- la zone de chantier maritime.

##### 5.1.1.1. MATERIEL NECESSAIRE

Le matériel nécessaire au chantier est le suivant :

- Matériel de plongées :
  - Compresseur basse pression
  - Compresseur haute pression
  - KMB18
  - Narguilé
  - Système communication fond/surface
- Barge : Ponton Traso-1



## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

- Bateaux et camions :



support VICTOR



bateau équipé d'un bras VICTOR-2



Camion bras

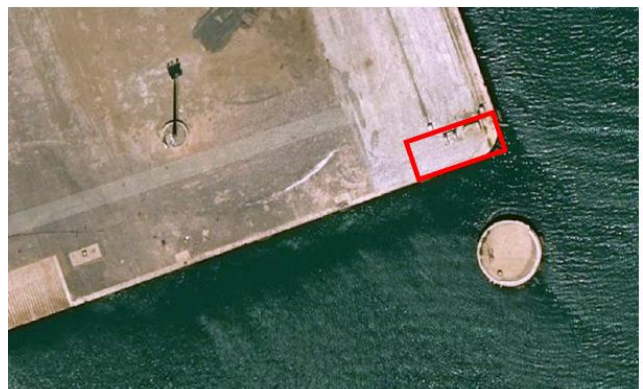


Semi remorque

### 5.1.1.2. ZONES D'INSTALLATION DE CHANTIER

#### Installation au port de Commerce de Sète :

La zone du port de commerce sera une zone de repli en poste de stationnement du remorqueur et une zone de stockage tampon. un poste d'amarrage de la barge et du remorqueur sera prévu en cas de météo défavorable.



**Fig. 6. Localisation de la zone d'installation de chantier au port de Sète lors de la tranche expérimentale**

Lors de son arrivée, la barge restera environ 3 jours à quai pour préparer le matériel. Il y aura également une livraison d'embarcations et la préparation des tapis et géotubes.

## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Une première livraison de tapis et géotubes sera également faite et stockée directement sur la barge. Pour les livraisons suivantes un stock tampon sera réalisé bord à quai en accord avec le port de Sète.

### Installation au port de Quilles :

Au port des Quilles sera positionné Le Victor 1 qui est l'embarcation de servitude (poste à quai). Le Victor 2 sera quant à lui positionné au mouillage dans l'avant-port.

La base vie sera composée d'un bungalow comprenant :

- une salle de réunion équipée ;
- un vestiaire équipé de casiers et bancs pour le personnel ;
- 1 wc chimique.

Un bungalow est également prévu pour le stockage de matériel.

La figure suivante localise la base vie et l'emplacement des embarcations dans le port des Quilles.



**Fig. 7. Localisation de la zone d'installation de chantier au port des Quilles**

### Emprises du chantier en mer :

La zone de chantier sera décomposée de la façon suivante :

- une zone de pompage où sera mouillé le Victor 2. Pour son positionnement, 4 corps morts de 500 – 800 kg munis d'une bouée le balisant seront mis en place. Les corps morts seront déplacés au fur et à mesure de l'avancement du chantier
- une zone de pose où sera positionné la barge TRASO-1 ainsi que tous les corps morts servant à la pose. La barge sera mouillée sur 4 ancres chacun balisée par une bouée. La zone de pose exacte sera balisée par 6 bouées (3 de chaque côté) espacées de 20-30 m chacune. Ces bouées seront déplacées à l'avancement du chantier.
- La conduite reliant la zone de pompage à la zone de pose sera flottante. Elle sera équipée de flotteurs tous les 5 m et tenue par des corps morts.



## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)



**Fig. 8. Photographie de la conduite flottante**

La barge sera équipée de feux de mouillage et écartée de la zone de pose d'environ 100 m tous les soirs.

### 5.1.2. Procédure d'installation de l'ouvrage

#### 5.1.2.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

L'ouvrage atténuateur prévu est formé de deux tubes sur un tapis anti-affouillement lesté. A terre, ils auront préalablement été enroulés sur un mandrin (tapis anti-affouillement et tubes) pour que les manipulations en mer et subaquatiques soient limitées.

#### 5.1.2.2. IMPLANTATION

L'axe des tubes est prévu sur la courbe bathymétrique - 4,5 m NGF. Il s'agit d'un objectif primordial de l'opération pour respecter de façon impérative une cote de crête des ouvrages calée à -1,5 m NGF.

Une reconnaissance bathymétrique préalable à l'implantation des ouvrages sera ainsi conduite à l'avancement. Il pourra être nécessaire de procéder à un reprofilage des fonds préalablement à la pose, pour assurer une profondeur régulière et identique tout le long du tracé (notamment à l'est du projet).

Le rayon de courbure maximal admis pour adapter le tracé en plan de l'ouvrage à la bathymétrie est de 300 m.

#### 5.1.2.3. ACHEMINEMENT DES ELEMENTS

Les tubes préfabriqués et le tapis anti-affouillement seront acheminés sur site par barge équipée d'une grue de puissance suffisante (20 t minimum).

#### 5.1.2.4. INSTALLATION DU TAPIS ANTI-AFFOUILLEMENT

Pour cette opération, le ponton Traso-1 équipé d'un DGPS sera utilisé ainsi qu'une pompe, un bateau équipé d'un bras, une équipe de scaphandriers et du petit matériel (corps-morts, broches métalliques, parachutes...). Avant toute chose la profondeur sera contrôlée (-4,5m).

La première étape consistera à mettre en place les corps-morts de part et d'autre de la zone de pose du tapis. Une fois les corps-morts positionnés, une chaîne sera tendue à l'extérieur de la position du

## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

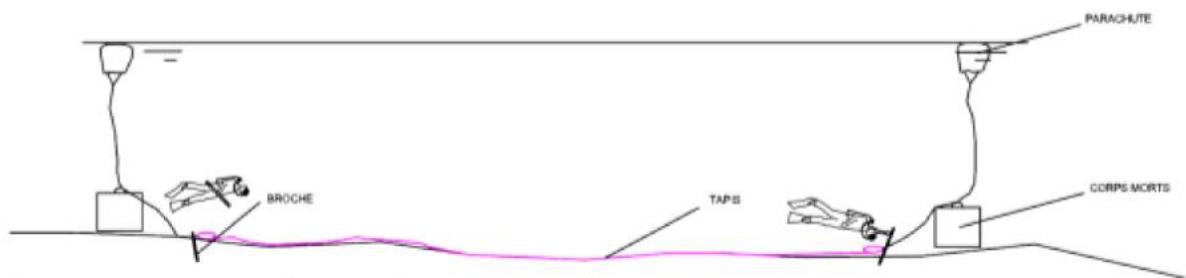
PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

futur tapis entre les corps-morts. Le tapis, composé de modules de 50 m sera déroulé à la surface de l'eau au moyen de la grue embarquée et d'un palonnier de 5,6 m. Ils seront amarrés au fur et à mesure de l'avancement par des bouts passant dans un maillon de la chaîne et reliés à un parachute à l'autre bout.



La mise en place du tapis se fera grâce à des unités de levage (parachute de 100 L) et un jeu de poulies (bout coulissant dans les maillons de la chaîne).

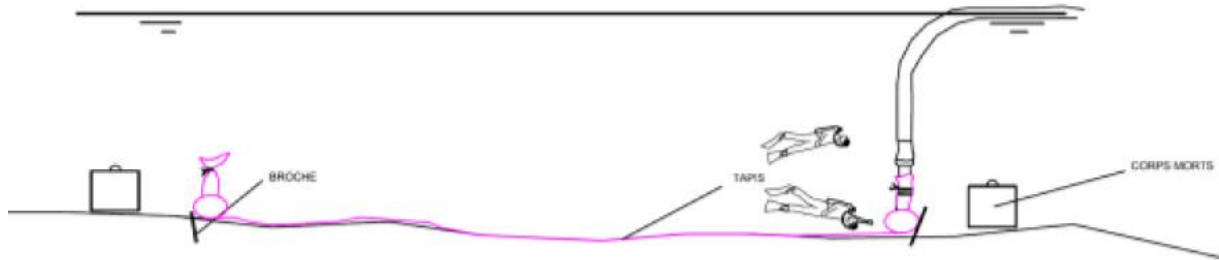
Une fois le tapis positionné à son emplacement, et avant d'effectuer le remplissage des boudins extérieurs, sa position sera vérifiée.



Dès que le tapis sera calé et ancré sur le fond, les équipes de scaphandriers et du ponton procéderont à la mise en place du système de pompage sur les boudins de lestage.

## Travaux de protection du lido de Sète à Marseillan - Déploiement ouvrage atténuateur de houle - Tranche 2

PIECE 3 : Déclaration d'Intérêt Général (DIG)



Les boudins seront remplis à l'aide d'une pompe toyo, par les géoport. Chaque boudin de tapis aura 2 géoport identiques à ceux des géotubes, permettant un raccordement sur et rapide de la conduite de remplissage. Ces derniers remplis, les géoport seront fermés et le boudin de lestage côté plage sera ensouillé sur 1,5 m environ grâce à la pompe toyo.

### 5.1.2.5. REMPLISSAGE DES TUBES

Le remplissage des tubes sera réalisé par des moyens permettant d'injecter dans les tubes un mélange d'eau et d'un minimum de 10 % de sable. Il pourrait être réalisé au choix :

- par une drague aspiratrice avec refoulement direct, suçant le sable dans l'aire autorisée pour le refouler directement dans le tube ;
- par une pompe adaptée vidangeant progressivement le puits d'une drague porteuse ou d'un chaland préalablement chargé par une opération de dragage au droit de l'aire autorisée ;
- en aucun cas le prélèvement du sable en place ne sera réalisé par une pompe de type Toyo qui ne permet pas de respecter de façon continue le critère de 10 % de charge solide dans le flux de remplissage du tube.

Les installations et guidages au fond de l'eau seront assurés par des plongeurs scaphandriers. Les cheminées de remplissage et d'évacuation des débits d'eau doivent avoir un espacement minimum de l'ordre de 10 m pour permettre une décantation efficace des sédiments injectés. Celles-ci auront un diamètre de l'ordre de 50 cm et une longueur comprise entre 80 cm et 150 cm.

Le matériel de pompage aura une capacité minimum de 500 m<sup>3</sup>/heure. Une pompe de secours devra obligatoirement être disponible sur site au cas où la ou les pompes en fonction tomberaient en panne. Le remplissage d'un tube, sauf cas exceptionnel, devra toujours être réalisé en une seule opération, sans interruption. En effet, la hauteur de remplissage d'un tube est généralement fortement diminuée en cas d'interruption du remplissage dans les premières heures. La longueur des tubes a été déterminée en collaboration entre le fabricant et l'entreprise de pose selon les moyens de pompage et d'injection qu'elle mettra en œuvre afin qu'un élément soit toujours rempli en une seule opération continue. Pour des raisons de réduction de la vulnérabilité, la longueur maximale du tube unitaire sera de 40 m.

Au cours du remplissage, la pression d'injection sera suivie en continu. En effet, cette pression est un des éléments dimensionnant la résistance à la traction des enveloppes de tubes. La jonction entre tubes sera assurée par recouvrement d'un tube par le suivant. A cet effet, chaque extrémité de tube sera maintenue temporairement pliée sur 5 m pendant le remplissage.

### 5.1.3. Balisage préalable de la zone de travaux

Des bouées de signalisation baliseront le chantier maritime sur toute sa durée. Elles seront signalées par AVURNAV. Elles seront implantées après la limite des 300 m du rivage et s'étendront sur une surface de l'ordre de 100 ha. L'emprise totale comprendra la zone de pose et la zone de dragage.



**Fig. 9. Schéma de principe de positionnement des bouées de chantier**

#### 5.1.4. Planning

Les cadences de réalisation envisagées sont de l'ordre de deux fois 15 m d'ouvrage par jour de travail effectif (soit l'équivalent de 1 tube de 30 m par jour). Les conditions météorologiques moyennes permettent d'envisager de travailler 2/3 du temps, soit environ 14 jours par mois. Le linéaire moyen réalisable par mois est alors de l'ordre de 200 m. A noter que, les cadences fournies ci-avant pourraient être augmentées d'un facteur proche de 2 pour le cas où les dispositifs de pompage et d'injection de sable seraient doublés.

Sur ces bases, la durée des travaux pour la pose d'un linéaire de 1 400 m est évaluée à 8 à 9 mois.

Enfin, la saison de mise en œuvre des travaux tiendra compte de la biologie de *P. oceanica*. L'été, saison à laquelle la plante reconstitue ses réserves pour l'année suivante (Alcoverro et al., 2001) doit être impérativement évitée. Les travaux pourront être réalisés entre le 30 septembre et 30 avril.

Le chantier se déroulera sur 2 saisons et commencera par la partie est.

oOo