

**Protection et aménagement durable
du lido de Sète à Marseillan**

**Dispositif expérimental
ECOPLAGE® et ouvrage atténuateur
de houle**

Dossier d'enquête publique

***Sous-dossier 1 : Déclaration d'Intérêt
Général***

ENS_85369P

Juillet 2009

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
TABLE DES FIGURES	2
1. MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET GENERAL DE L'OPERATION	1
2. ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE DE TRAVAUX	3
2.1. Rappel des aménagements	3
2.1.1. Un programme expérimental	3
2.1.2. Caractéristiques du système Ecoplage®	3
2.1.3. Description technique de l'ouvrage atténuateur de houle	3
2.2. Travaux à entreprendre et coûts	4
2.2.1. Dispositif Ecoplage®	4
2.2.2. Atténuateur de houle	5
3. MODALITES D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION DES OUVRAGES	6
3.1. Dispositif Ecoplage®	6
3.2. Ouvrage atténuateur de houle	6
4. CALENDRIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX ET DE L'ENTRETIEN	7
4.1. Travaux de mise en place du système Ecoplage®	7
4.2. Mise en place de l'ouvrage atténuateur de houle	10
4.3. entretien des dispositifs	15

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : localisation des franchissements du cordon dunaire reconstitué	7
Figure 2 : photographies des travaux de mise en place du système Ecoplage® sur la plage d'Agay, commune de Saint Raphaël, Var	8
Figure 3 : plan de l'atténuateur de houle	12
Figure 4 : représentation des travaux de mise en place de l'atténuateur de houle	13
Figure 5 : représentation des travaux de mise en place de l'atténuateur de houle	14

Déclaration d'Intérêt Général

PREAMBULE

L'article L 211-7 du code de l'environnement habilite les collectivités territoriales à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant, notamment :

⇒ **La défense contre les inondations et contre la mer (art.211-7-I alinéa 5).**

Les travaux pour lesquels la Déclaration d'Intérêt Général est requise, fait l'objet d'une demande d'autorisation préfectorale au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement.

Lorsque l'opération mentionnée à l'article R. 214-88 du code de l'environnement est soumise à autorisation au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6, il est procédé à une seule enquête publique. Dans ce cas, le dossier de l'enquête mentionné à l'article R. 214-91 du code de l'environnement comprend, outre les pièces exigées à l'article R. 214-6 du code de l'environnement:

I. - Dans tous les cas :

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. MEMOIRE JUSTIFIANT L'INTERET GENERAL 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.

Déclaration d'Intérêt Général

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.

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)

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.*

2. ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS PAR CATEGORIE DE TRAVAUX

2.1. RAPPEL DES AMENAGEMENTS

2.1.1. Un programme expérimental

Le programme maritime se compose d'une **partie expérimentale** qui comprend les opérations suivantes :

- **DRAINAGE DE PLAGE : SYSTEME « ECOPLAGE® »**

L'ouvrage est destiné à stabiliser le trait de côte. Il sera mis en œuvre sur une longueur de plage proche de 700 m à l'Ouest du secteur Listel-Villeroy.

- **OUVRAGE ATTENUATEUR DE HOULE**

L'ouvrage répondra à l'objectif de diminution du transit de 40%. Il pourra couvrir à terme, en fonction du résultat de l'expérimentation (sur 1000m), la zone allant du dernier brise-lames de la plage de Villeroy au Château de Villeroy (Listel), soit un linéaire d'environ 2,4 km.

2.1.2. Caractéristiques du système Ecoplage®

La description du projet reprend le descriptif du dossier conception/réalisation fourni par la société Ecoplage® en juin 2008.

Le système comprendra cinq installations principales :

- des canalisations de drainage,
- des canalisations collectrices,
- une station de pompage,
- une canalisation de refoulement,
- un ouvrage de rejet

Le système Ecoplage® d'une longueur totale de 700 m est constitué de deux branches de 350 m de long, installées longitudinalement au trait de côte.

L'équipement du linéaire total sera réalisé en une seule phase de travaux depuis le château de Villeroy et jusqu'à 700 m à l'Est de ce dernier.

Le débit de la nappe capté par le système Ecoplage® a été estimé à 0,33 – 0,66 m³/m/h respectivement en conditions normales et par conditions de tempêtes.

Le débit cumulé des parties drainantes arrivant à la station de pompage est estimé en moyenne à 240 m³/h sur 24 h avec un maximum de 460 m³/h. Une quantité quotidienne d'environ 5 000 à 6 000 m³ d'eau de mer filtrée et oxygénée sera rejetée au niveau du premier épi au lieu dit des « Trois digues ».

2.1.3. Description technique de l'ouvrage atténuateur de houle

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.

Déclaration d'Intérêt Général

L'ouvrage implanté aura les caractéristiques suivantes :

Position de l'ouvrage	de La partie dite « expérimentale » sera mise en place entre les profils 20 et 63 notés sur le cordon dunaire soit sur 1 000 ml. Pour information, la partie dite « terminale » sera implantée: entre les profils 63 et 116, soit 975 m au Sud et entre les profils 1 et 20, soit 425 m au Nord.
Longueur de l'ouvrage expérimental	de 1 000 ml
Implantation de l'axe de l'ouvrage	de Environ à 350 m du trait de cote (variable suivant la migration des barres sédimentaires), sur le tombant côté large de la barre externe, impérativement sur l'isobathe - 4.5m IGN69 ;
Hauteur de l'ouvrage	de Impérativement 3 m entre la base et la génératrice supérieure moyenne du tube
Largeur de l'ouvrage	de Deux tubes de 6 m chacun, juxtaposés, soit une largeur totale de 12 m
Caractéristiques du tapis anti-affouillement	de Le tapis aura une largeur de 24 ml, son axe sera confondu avec l'axe du double tube atténuateur. Il sera lesté à chaque extrémité par un tube de diamètre théorique minimal de 50 cm, rempli de sable.

2.2.

TRAVAUX A ENTREPRENDRE ET COUTS

2.2.1. Dispositif Ecoplage®

Le coût de la mise en place du dispositif Ecoplage® s'élève à **1 098 000 €HT**, soit **1 313 208 €TTC**.

Libellé	Montant en €HT
Etudes d'exécution, amenée et repli du chantier	145 100
Poste de relèvement	367 300
Collecteur de raccordement	136 000
Drainage sur 700 m	282 600
Canalisation de rejet 1 200 ml	167 000
TOTAL	1 098 000€ HT

Déclaration d'Intérêt Général

2.2.2. Atténuateur de houle

Le détail estimatif pour la pose de 1000 ml de boudins géosynthétiques (partie expérimentale)

Libellé	Montant en €HT
Installations – replis de chantier – amenée du matériel	180 000
Etudes d'exécution	12 000
Signalisation maritime	10 000
Levés bathymétriques	20 000
Fourniture, transport et mise en œuvre de tube géotextile pour atténuateur	1 020 000
Fourniture et mise en œuvre de tapis anti-affouillement	672 000
TOTAL	1 914 000 € HT

Le coût de la mise en place de l'ouvrage atténuateur de houle s'élève à 1 914 000 €HT soit, 2 289 144 € TTC.

3. MODALITES D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION DES OUVRAGES

3.1. DISPOSITIF ECOPLAGE®

Le système nécessite peu d'entretien. Le système le plus ancien fonctionne depuis 1981 avec seulement l'entretien courant lié à celui des postes de relèvement. Pour une gestion plus simple, la Communauté d'Agglomération du Bassin de Thau peut mettre la station de pompage Ecoplage® en affermage avec les autres postes de relèvement communautaires.

Tous les composants du système Ecoplage® nécessitant un entretien seront accessibles dans la station de pompage ou dans les tableaux de distribution.

Les composants nécessitant un contrôle et un entretien réguliers sont les suivants :

- o pompes submersibles, dont les anodes de protection contre l'érosion,
- o vannes de fermeture d'arrivée des drains (manuelles ou motorisées, éventuellement commandées),
- o vannes de fermeture des colonnes de remontée des pompes,
- o clapet anti-retour,
- o manomètres,
- o régulateurs de niveau, de type poire,
- o interrupteurs électriques, relais et compteurs, éventuellement démarreur électronique pour les pompes pour éviter les appels d'ampérage important.

L'entretien devra être effectué conformément aux spécifications du fabricant et aux conditions relevées pendant le contrôle du fonctionnement des pompes.

Le bon fonctionnement et la non-obstruction de l'ouvrage de rejet seront vérifiés.

Le coût d'affermage est variable et dépend du contrat conclu entre le client et la société d'affermage. On peut néanmoins l'estimer à environ **5 000€/an**

3.2. OUVRAGE ATTENUATEUR DE HOULE

Une vérification de l'état de l'enveloppe géotextile de l'atténuateur de houle sera réalisée une fois par an. Cette vérification se fera réalisée en plongée et permettra de s'assurer du bon état de l'enveloppe. Tout déchirement pourra être ainsi détecté. Des réparations pourront alors être entreprises pour y remédier.

Le coût de cette prestation s'élève à environ **2 500€/an**.

4. CALENDRIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX ET DE L'ENTRETIEN

4.1. TRAVAUX DE MISE EN PLACE DU SYSTEME ECOPLAGE®

La mise en place commence par la pose du **système de rejet** et de la canalisation associée.

Les travaux de pose de la **canalisation de refoulement** consisteront en la création d'une tranchée sur environ 2 m de large puis l'assemblage et la pose de la canalisation et le comblement de ce fossé nouvellement créé (minimum 80 cm de profondeur). Les travaux seront réalisés sous la forme d'un chantier itinérant permettant de poser 100 à 200 m de canalisations par jour. La largeur de l'emprise de ce chantier itinérant ne dépassera pas 5 à 6 m.

Sur l'itinéraire de la canalisation de refoulement, se présentent plusieurs obstacles : le cordon dunaire reconstitué et la piste cyclable.

Le cordon dunaire reconstitué sera franchi en **deux endroits** pour permettre le passage de la canalisation. Le passage nécessitera la destruction du cordon sur une emprise d'environ 5 m de large sur environ 20 m de longueur. Une fois la canalisation posée, le cordon sera reconstitué à l'identique. Les ganivelles auront la même disposition que sur l'ensemble du linéaire. Le travail se fait à la main à l'aide d'une foreuse à sable pour planter les piquets et contre-fiches.



Figure 1 : localisation des franchissements du cordon dunaire reconstitué



La canalisation de refoulement entre la station de pompage et le point de rejet en mer cheminera sur environ 1 100 m le long de la piste cyclable. La piste cyclable sera donc détruite à un endroit puis reconstituée à l'identique après la mise en place de la canalisation.

Déclaration d'Intérêt Général

L'**ouvrage de rejet** sera installé dans le premier des trois épis (en partant du Nord) au sud de la station de pompage. La canalisation PEHD sera installée à -0,3 m au dessous du niveau de la mer. Elle se prolonge sur 2,4 m en extrémité de l'épi par une canalisation de diffusion en béton. L'épi sera donc partiellement démonté pour permettre la mise en place du dispositif de rejet. Le démontage des enrochements se fera à l'aide d'une pelle mécanique depuis la plage. A l'issue des travaux, il sera reconstitué. Le rejet se fait par diffusion.

Le maintien de la canalisation sera assuré par la masse des blocs d'enrochement constituant l'épi. La canalisation en PEHD pourra être lestée ou ancrée.

Le **poste de pompage** sera installé à environ 6 m de profondeur et sera posé à l'abri d'un rideau de palplanche. Il sera implanté au Nord de la piste cyclable afin d'en faciliter l'accès. Le puits collecteur sera installé dans l'alignement du système de drainage autour d'un rideau de palplanches.

Pour réaliser le puits collecteur, le collecteur et la station de pompage, il faudra abaisser la nappe souterraine afin de réaliser et maintenir des excavations au sec pendant les travaux de construction. Le rabattement pourra se faire soit par des pointes filtrantes soit par deux puits crépinés.

Les **canalisations de drainage** seront mises en place en utilisant une enfouisseuse qui assure à la fois :

- le terrassement de la tranchée blindée par la mise en place d'un rideau de palplanches,
- la dépose du drain à 2 m de profondeur,
- le remblaiement de la tranchée via un système de trémie et de goulotte.

L'atelier d'enfouissement a une longueur de 50 m environ. Deux bulldozers pourront également compléter le dispositif pour effectuer la pré fouille et faciliter l'avancée de la trancheuse.

Afin de vérifier que la structure du filtre est conforme au projet, un abaissement provisoire de nappe aquifère pourra être réalisé, par exemple en utilisant un système de puits filtrant.



Figure 2 : photographies des travaux de mise en place du système Ecoplage® sur la plage d'Agay, commune de Saint Raphaël, Var

- ❶ Travail de l'enfouisseuse
- ❷ Vue de la tranchée blindée nécessaire à la mise en place du collecteur

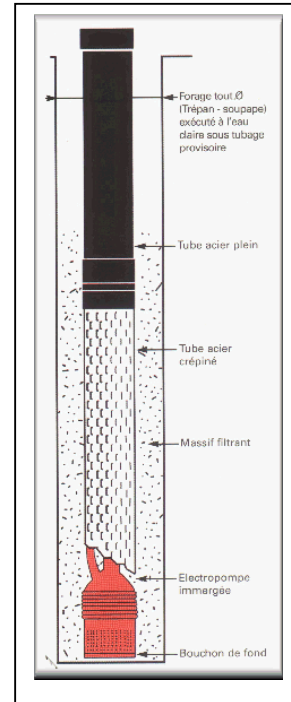
Zoom sur les techniques de rabattement de nappe

Source : Martor

- PAR POINTES FILTRANTES

Le système de minipuits individuels appelés pointes filtrantes a généralement un diamètre de 60 mm et une longueur de 0,50 à 1 m.

Ces minipuits sont équipés à une extrémité d'un tube rallonge acier de la longueur appropriée, et sont mis en œuvre dans le sol par lançage hydraulique haute pression, précédé parfois d'un pré-forage à la tarière mécanique. Installés le long ou autour de la fouille à terrasser, ils sont reliés par un collecteur et une pompe à vide thermique ou électrique en surface. Cette installation de pompage par pointes filtrantes sous vide a pour but d'abaisser le niveau de la nappe phréatique à l'intérieur de la surface ceinturée. Les travaux de terrassement peuvent alors être réalisés dans les meilleures conditions possibles.



- PAR Puits FILTRANTS

Ce principe est utilisé lorsque la nature du sol en place est extrêmement perméable et souvent à des profondeurs supérieures à 7 mètres.

Un tube en acier ou PVC crépiné est placé dans un forage qui est lui même filtré par un matériau filtre calibré.

Une électropompe immergée est descendue au fond de cette crépine et remonte l'eau à la surface, le diamètre et son débit sont déterminés à l'étude.

4.2. MISE EN PLACE DE L'OUVRAGE ATTENUATEUR DE HOULE

Une signalisation provisoire en phase chantier devra être mise en place : balisage de la zone de travaux par bouées de signalisation.

La mise en place de l'atténuateur de houle se déroule selon les phases suivantes :

- Travaux préparatoires

L'ouvrage atténuateur prévu est formé de deux tubes sur un tapis anti-affouillement lesté.

A terre, ils auront préalablement été soigneusement pliés (tubes) ou enroulés sur un mandrin (tapis anti-affouillement et tubes) pour que les manipulations en mer et subaquatiques soient limitées.

L'aire de préfabrication pourrait se faire sur un site mis à disposition par Listel en arrière des dunes grises. Les éléments pourraient alors être chargés sur un ponton-grue à partir d'un quai mis à disposition sur le port de Sète.

- Implantation

L'axe des tubes est prévu **sur la courbe bathymétrique -4,5 m IGN69**. 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 IGN69.

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. Ainsi, si un sillon bathymétrique est repéré, il devra préalablement être comblé pour conserver un ouvrage globalement linéaire. Le rayon de courbure maximal admis pour adapter le tracé en plan de l'ouvrage à la bathymétrie est de 300 m.

- Acheminement des éléments

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

- Mise en œuvre du tapis anti-affouillement

La mise en place du tapis s'effectue au fur et à mesure que les tubes sont remplis de sable.

Le tapis préalablement enroulé sur un mandrin est mis en place à l'aide d'un palonnier porté par le ponton grue.

Le déroulement des tapis est suspendu tous les 20 à 40 m, afin de permettre le remplissage des tubes textiles. Le mandrin, partiellement déroulé peut alors être immergé et laissé provisoirement au fond de l'eau.

Le déroulement des tapis peut être interrompu à tout moment sans préjudice sur la procédure de mise en œuvre des éléments.

Le polypropylène est plus léger que l'eau, il convient donc de lester le tapis pour assurer un placage satisfaisant du tapis contre le sol.

Déclaration d'Intérêt Général

Compte tenu de la présence potentielle du beach rock (grès de plage) les dispositifs d'ancrages ne sont pas a priori favorisés. Il est prévu des dispositifs de lest du tapis. Ce lest pourra être réalisé par la mise en œuvre de sacs de sable solidement fixés sur les parties du tapis non recouvertes de tube.

Les lacs de tapis drainant feront 24 m de large et une longueur minimale unitaire de 20 m. Le recouvrement minimum entre deux lacs sera de 2 m.

- 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 calculs ont montré que les cheminées de remplissage et d'évacuation des débits d'eau devaient 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.

L'entreprise chargée de la mise en œuvre devra disposer de matériel de pompage d'une capacité minimum de **500 m³/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.

Dès lors, la longueur des tubes sera 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. Une longueur minimale de 20 m est cependant requise. 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.

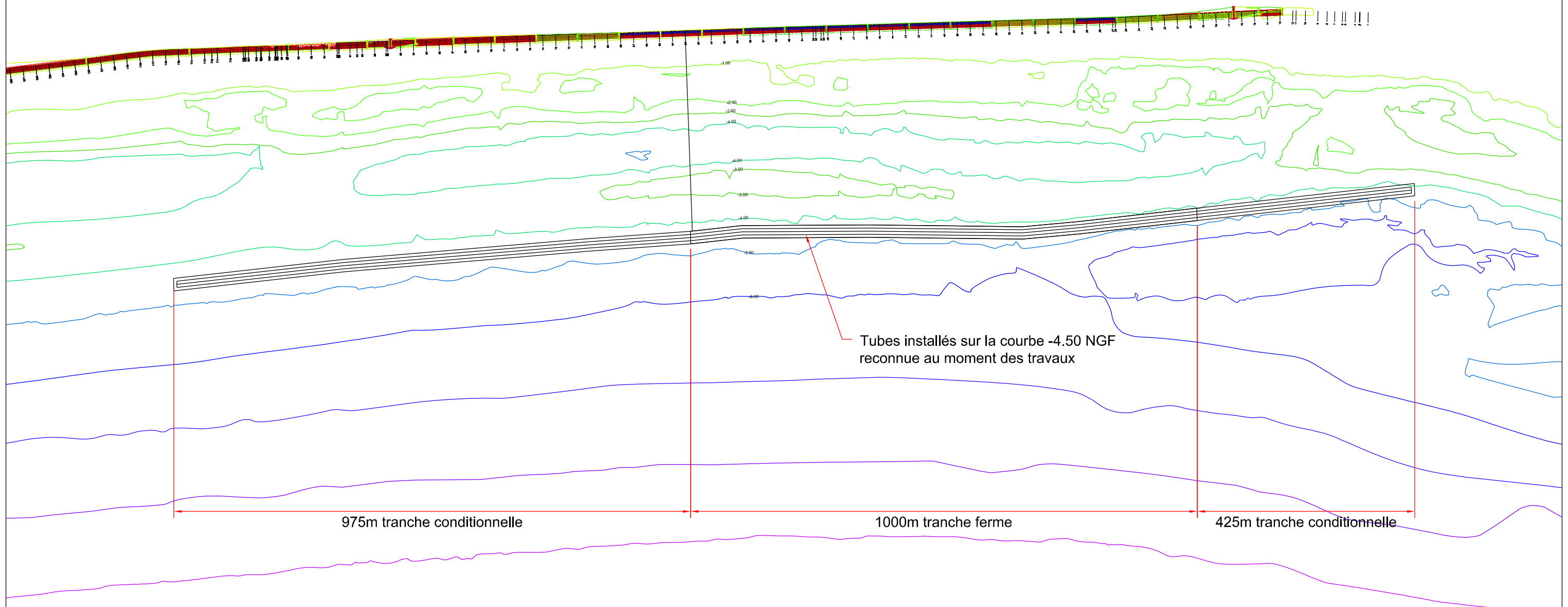
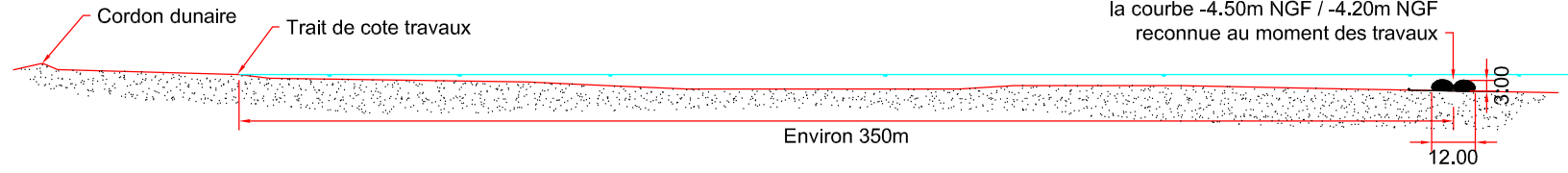
La jonction entre tubes sera assurée par recouvrement d'un tube par le suivant. A cet effet, chaque extrémité de tube sera maintenue temporairement pliée sur 5 m pendant le remplissage.

Ouvrage atténuateur de houle
Vue en plan

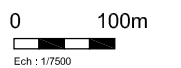
Coupe transversale

Ech : 1/2000

Tubes géotextiles installés sur
la courbe -4.50m NGF / -4.20m NGF
reconnue au moment des travaux



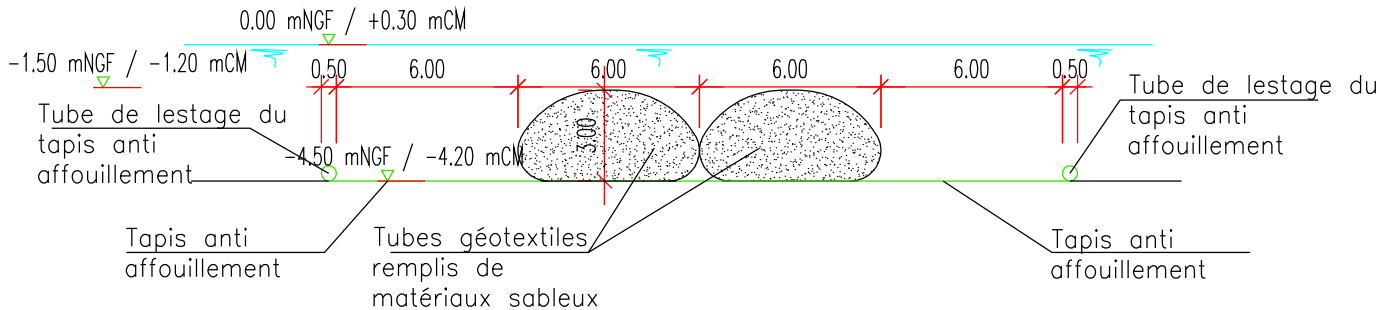
Fond bathymétrique de 2005



Coupe transversale

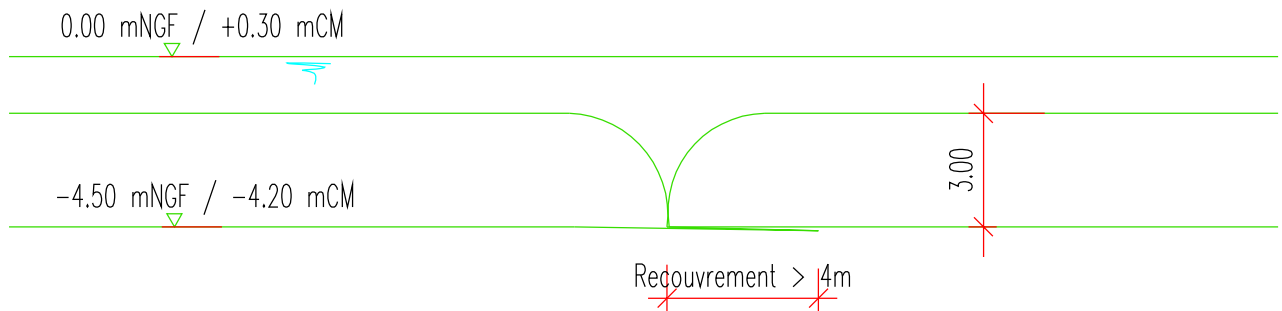
Ech : 1/200

Ouvrage atténuateur de houle Coupes types et détails 1/2



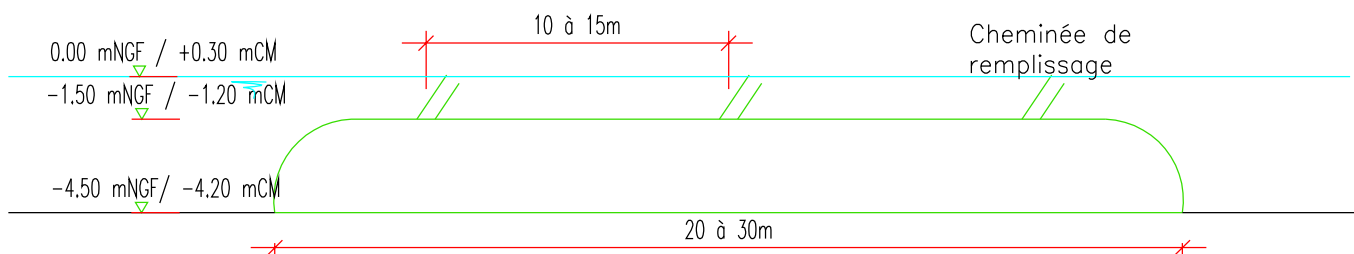
principe d'un recouvrement entre tubes textiles

Ech : 1/200



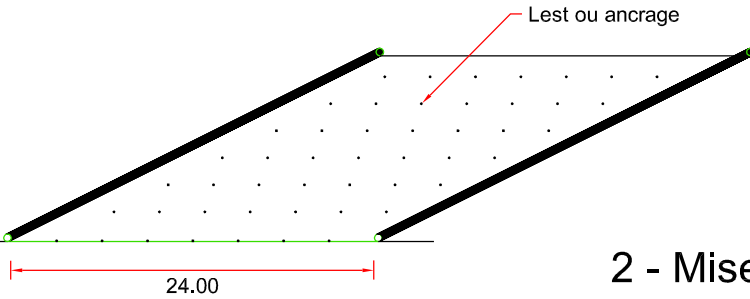
positionnement des cheminées de remplissage d'un tube textile

Ech : 1/250



1 - Mise en place du tapis anti affouillement lesté ou ancré

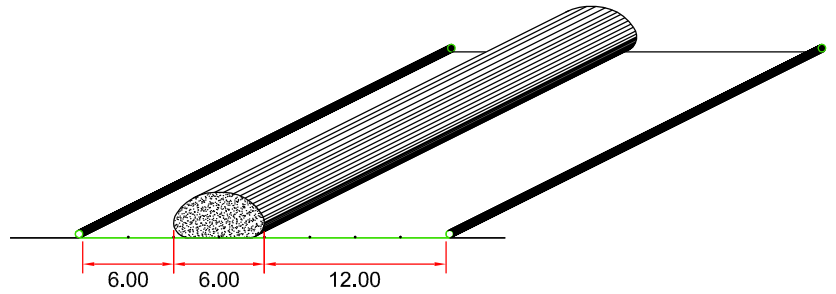
Ech : 1/500



Ouvrage atténuateur de houle Coupes types et détails 2/2

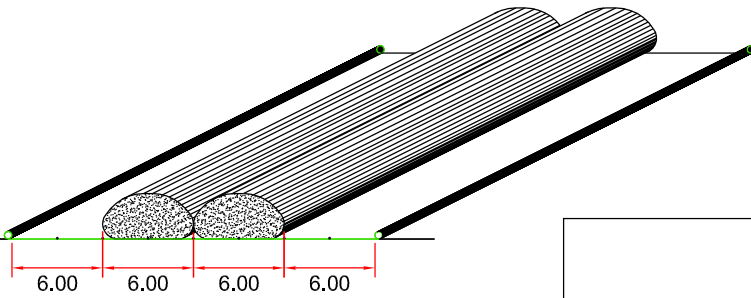
2 - Mise en place du premier tube

Ech : 1/500



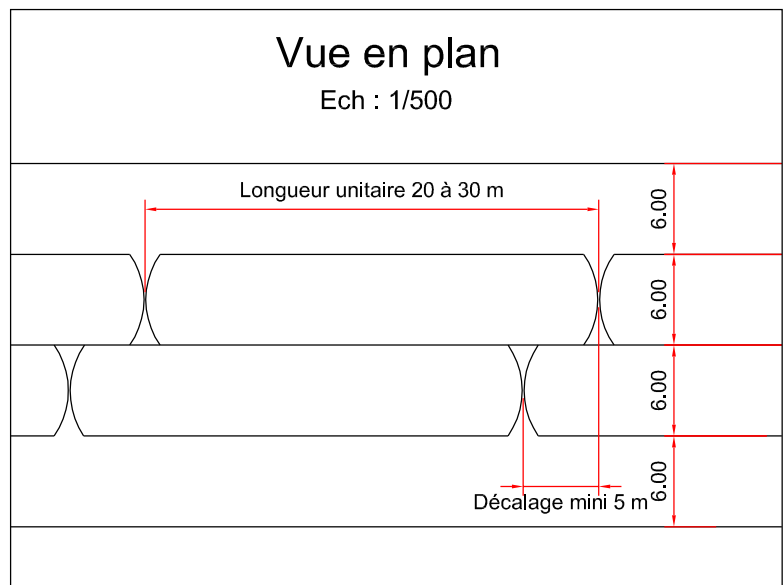
3 - Mise en place du second tube

Ech : 1/500



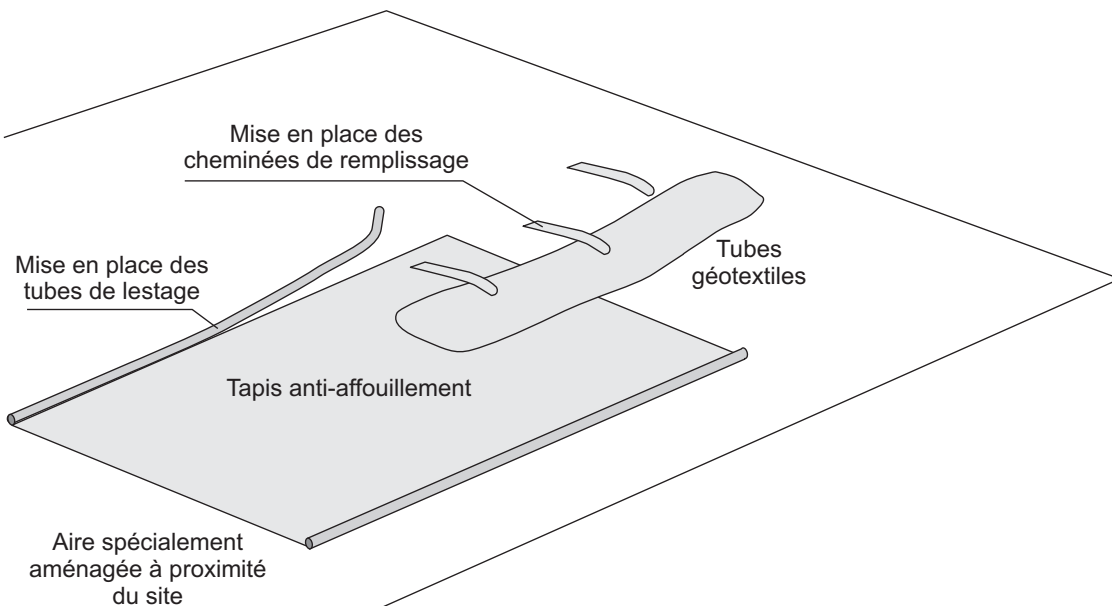
Vue en plan

Ech : 1/500



1-Travaux préparatoires et acheminement sur site

Les enveloppes et le tapis anti-affouillement sont assemblés sur une aire spécialement aménagée à proximité du site puis amenés au port de Sète pour être acheminés sur le site aquatique



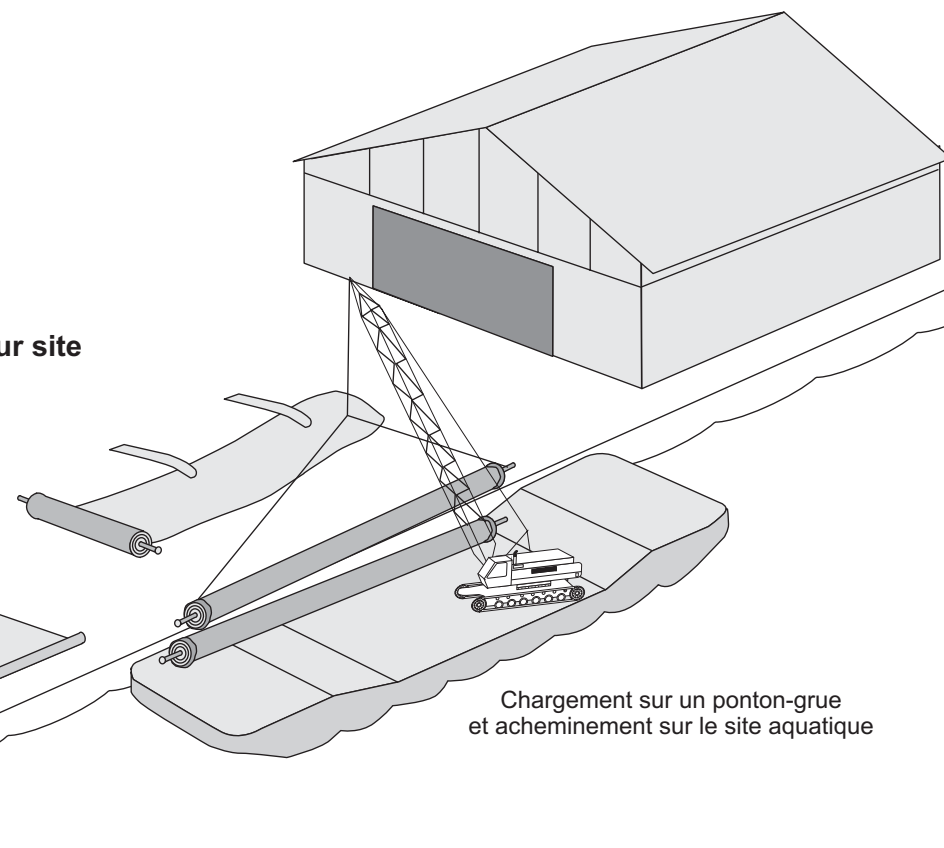
Mise en place de l'ouvrage - phase 1

2-Acheminement sur site

Enroulement des tapis et des tubes sur des mandrins

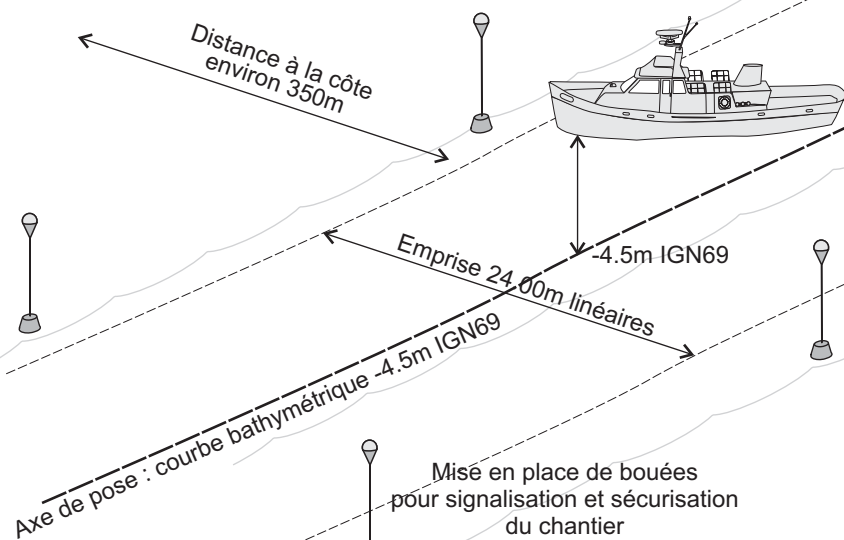
Quai de chargement

Chargement sur un ponton-grue et acheminement sur le site aquatique



3-Détermination de l'axe d'implantation des éléments

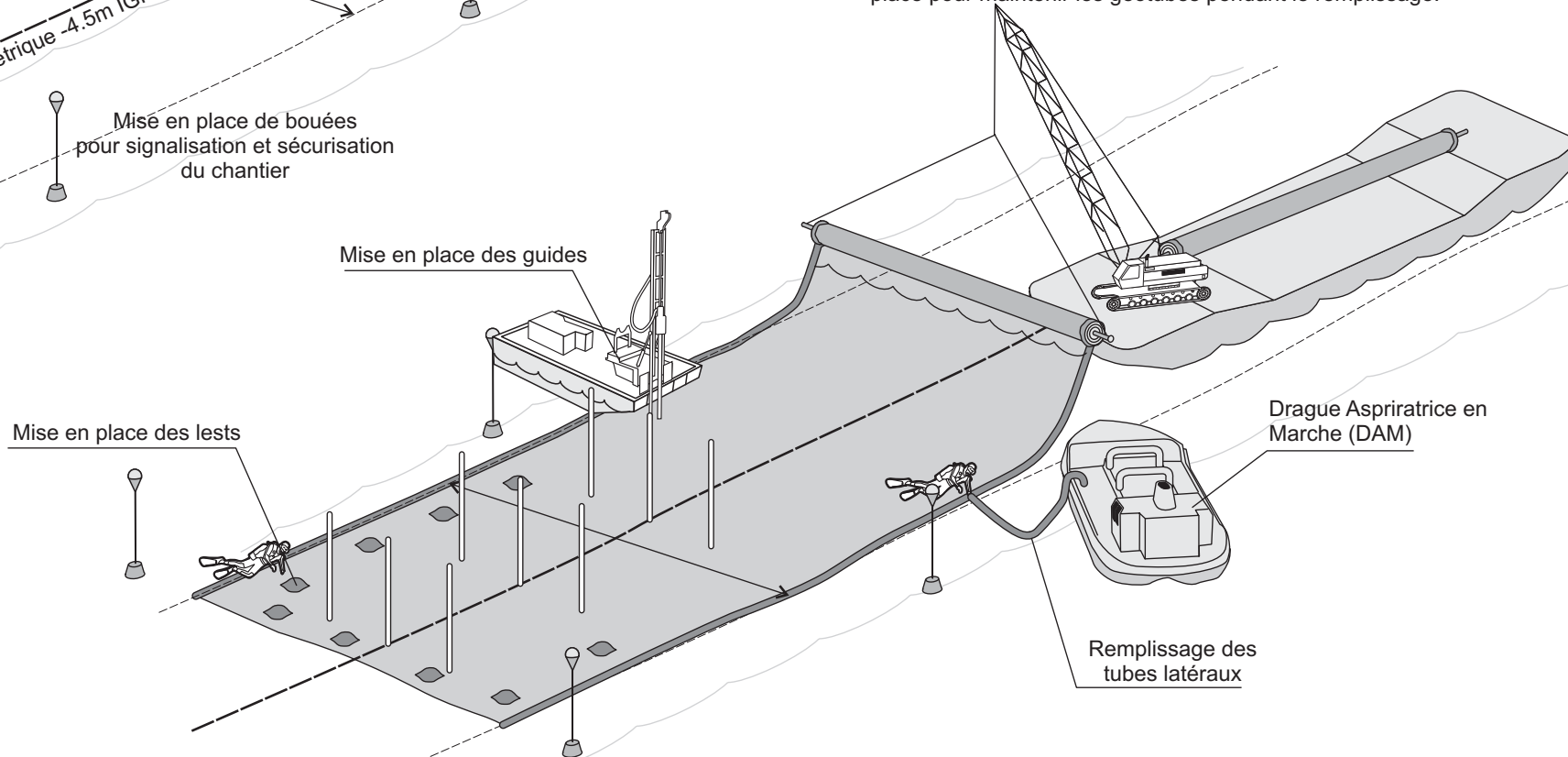
L'implantation des tubes géotextiles est prévue sur la courbe bathymétrique -4.5m IGN69 avec une cote supérieure des ouvrages à -1.5m IGN69.



Mise en place de l'ouvrage - phase 2

4-Pose du tapis anti-affouillement et mise en place de guides pour le maintien pendant le remplissage

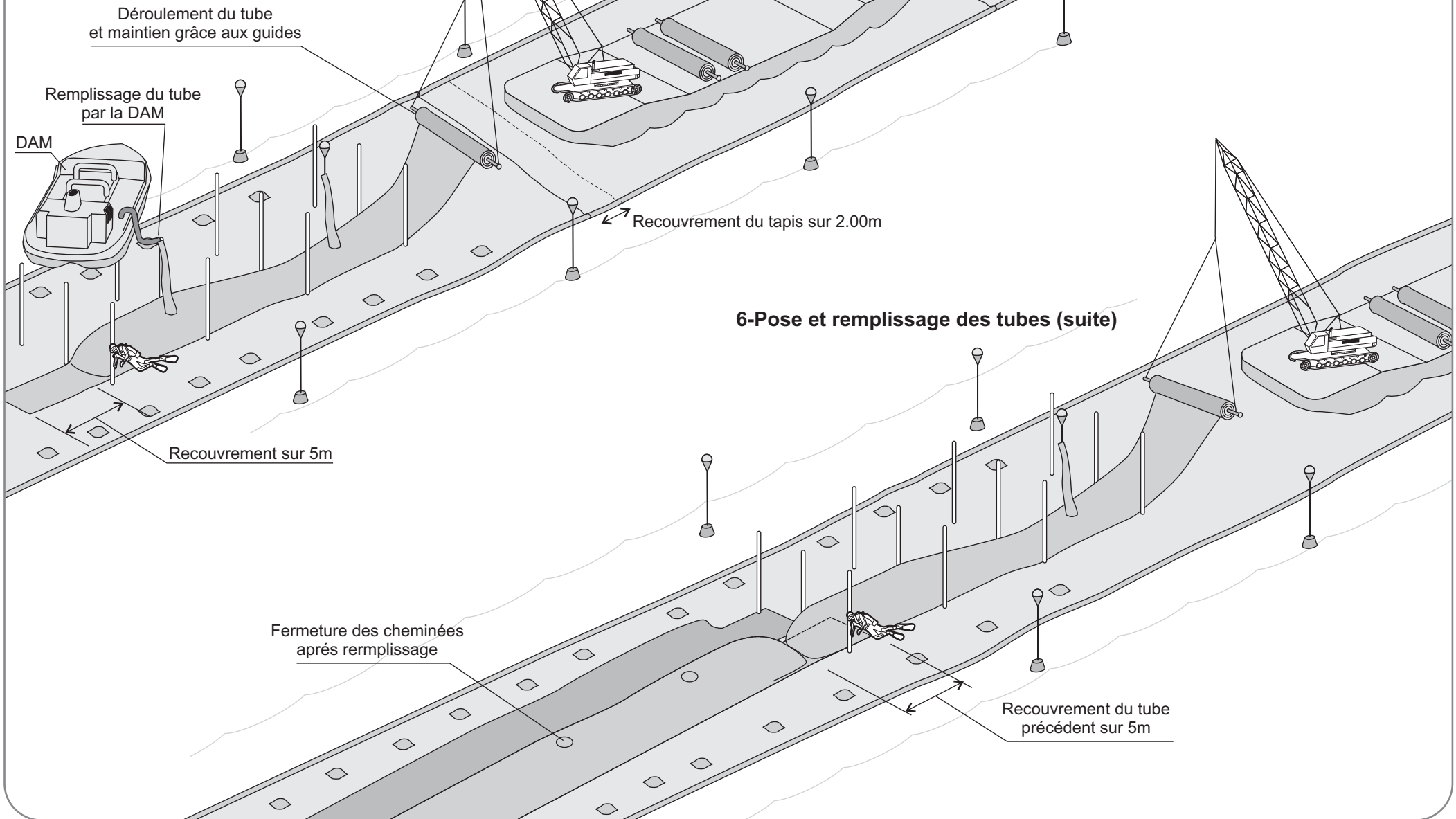
La mise en place se fait à l'aide d'une grue adaptée. Le mandrin permet de limiter les manipulations en mer. Le tapis étant plus léger que l'eau il sera lesté définitivement par des sacs de sable. Tous les 20 à 40ml, le déroulement est interrompu pour permettre le remplissage des tubes latéraux. Des guides sont mis en place pour maintenir les géotubes pendant le remplissage.



5-Pose et remplissage des tubes

Le tube est déroulé à l'aide du mandrin sur le tapis anti-affouillement. Le tube est rempli grâce à l'injection de sable prélevé au large par la drague aspiratrice en marche (DAM)

Mise en place de l'ouvrage - phase 3



4.3. ENTRETIEN DES DISPOSITIFS

L'entretien des dispositifs Ecoplage® et atténuateur de houle se fera annuellement.