

---

**SIVOM DES COMMUNES LITTORALES DE LA  
BAIE D'AIGUES-MORTES**



**TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE  
D'AIGUES-MORTES**

**PROJET**

---



MAI 2006

1711476R2

---

---

**SIVOM DES COMMUNES LITTORALES DE LA  
BAIE D'AIGUES-MORTES**



**TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE  
D'AIGUES-MORTES**

**PROJET**

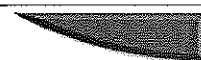
---



MAI 2006

1711476R2

---



## SOMMAIRE

---

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	DESCRIPTION DES TRAVAUX ENVISAGES.....	2
2.1.	GENERALITES.....	2
2.2.	RAPPEL DES CONDITIONS NATURELLES .....	3
2.3.	TRAVAUX SUR LE SECTEUR DE PALAVAS-LES-FLOTS A CARNON.....	3
2.4.	TRAVAUX SUR LE SECTEUR DE CARNON EST .....	5
2.4.1.	RECHARGEMENT .....	5
2.4.2.	ALLONGEMENT DU BRISE-LAMES EN ENROCHEMENTS .....	6
2.5.	TRAVAUX SUR LE SECTEUR DU PETIT TRAVERS.....	9
2.5.1.	RECHARGEMENT .....	9
2.5.2.	AMENAGEMENT DU CORDON DUNAIRE.....	10
2.6.	TRAVAUX SUR LE SECTEUR DU BOUCANET .....	12
2.6.1.	RECHARGEMENT .....	12
2.6.2.	EPIS EN ENROCHEMENTS .....	13
3.	PROGRAMME DES TRAVAUX / ESTIMATION DES COUTS .....	15
3.1.	PROGRAMME DES TRAVAUX.....	15
3.2.	ESTIMATION DES COUTS .....	17

oOo

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

---

### FIGURES

- Figure 2.1.** Plan de situation des plages à recharger et de la zone de prélèvement
- Figure 2.2.** Plan de situation du brise-lames – Vue en plan
- Figure 2.3.** Plan de situation des épis – Vue en plan
- Figure 2.4.** Palavas-les-Flots / Carnon – Emprise des zones de rechargement et du levé
- Figure 2.5.** Carnon Est – Emprise des zones de rechargement et du levé
- Figure 2.6.** Carnon Est – Plan d'implantation du brise-lames – Vue en plan
- Figure 2.7.** Carnon Est – Vue en plan du brise-lames
- Figure 2.8.** Carnon Est – Section 1-1 et section du musoir du brise-lames
- Figure 2.9.** Petit Travers – Emprise des zones de rechargement et du levé – Zone de façonnage du cordon dunaire
- Figure 2.10.** Petit Travers – Profil de rechargement (principe)
- Figure 2.11.** Petit Travers – Localisation des zones de façonnage du cordon dunaire
- Figure 2.12.** Petit Travers – Coupe-type du cordon dunaire façonné
- Figure 2.13.** Petit Travers – Détail des ganivelles
- Figure 2.14.** Boucanet – Emprise des zones de rechargement et du levé
- Figure 2.15.** Boucanet – Plan d'implantation des épis
- Figure 2.16.** Boucanet – Vue en plan de l'épi n°1
- Figure 2.17.** Boucanet – Vue en plan de l'épi n°2
- Figure 2.18.** Boucanet – Vue en plan de l'épi n°3
- Figure 2.19.** Boucanet – Section S1, S2 et S3 de l'épi n°1
- Figure 2.20.** Boucanet – Section S4, S5 et S6 de l'épi n°2
- Figure 2.21.** Boucanet – Section S7, S8 et S9 de l'épi n°3
- Figure 2.22.** Boucanet – Profils en long P1, P2 et P3 des épis n°1, n°2 et n°3

## TABLEAUX

**Tableau 2.1.** Récapitulatif des travaux à réaliser sur le littoral du Golf d'Aigues-Mortes

**Tableau 2.2.** Volumes totaux de rechargement sur Palavas / Carnon

**Tableau 2.3.** Volumes par sous-zones de rechargement sur Palavas / Carnon

**Tableau 2.4.** Volumes totaux de rechargement sur Carnon Est

**Tableau 2.5.** Volumes par sous-zones de rechargement sur Carnon Est

**Tableau 2.6.** Volumes totaux de rechargement sur le Petit Travers

**Tableau 2.7.** Volumes par sous-zones de rechargement sur le Petit Travers

**Tableau 2.8.** Volumes totaux de rechargement sur le Boucanet

**Tableau 2.9.** Volumes par sous-zones de rechargement sur le Boucanet

**Tableau 3.1.** Chronogramme prévisionnel des travaux

**Tableau 3.2.** Estimation des coûts des interventions pour le scénario 1 – Hors options

**Tableau 3.3.** Estimation des coûts des interventions pour le scénario 2 – Hors options

**Tableau 3.4.** Répartition des coûts estimatifs des travaux par commune (scénario 1 – hors options)

**Tableau 3.5.** Répartition des coûts estimatifs des travaux par commune (scénario 2 – hors options)

---

## 1. INTRODUCTION

---

Les travaux de protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes vont nécessiter de réaliser des opérations de rechargement des plages en sables en provenance du gisement sous-marin de la flèche de l'Espiguette, accompagnés localement par différents ouvrages de contention (épis, brise-lames).

SOGREAH a réalisé pour le compte du SIVOM des Communes Littorales du Golfe d'Aigues-Mortes un dossier d'Avant-Projet (rapports SOGREAH n°171476R1A et n°1711476R1B de Mars 2006) concernant ces travaux.

Un parti d'intervention a été validé par le Comité de Pilotage sur la base duquel doit être réalisé le Projet.

Le présent rapport constitue donc le rapport de projet des travaux.

oOo

## 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX ENVISAGES

### 2.1. GENERALITES

Les travaux sur le littoral du Golfe d'Aigues-Mortes comprennent à la fois des interventions sur les ouvrages de protection (allongement d'un brise-lames au niveau de Carnon Est, création de trois nouveaux épis sur le secteur du Boucanet) et des rechargements des plages en sable.

Le tableau suivant donne un récapitulatif secteur par secteur des interventions à réaliser :

TABLEAU 2.1 : RECAPITULATIF DES TRAVAUX A REALISER SUR LE LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES

Secteur	Rechargement (volumes mesurés en place sur les plages)	Ouvrages
Palavas-les-Flots à Carnon	220 000 m <sup>3</sup> avec des volumes supplémentaires de 80 000 m <sup>3</sup> au maximum	non
Carnon Est	30 000 m <sup>3</sup> au droit du brise-lames à allonger 115 000 m <sup>3</sup> dans la zone inter-épis avec des volumes supplémentaires de 60 000 m <sup>3</sup> au maximum	Elargissement d'un brise-lames
Petit Travers	410 000 m <sup>3</sup> répartis comme suit : - 380 000 m <sup>3</sup> sur la plage - 30 000 m <sup>3</sup> sur le cordon dunaire	non
Boucanet	135 000 m <sup>3</sup> avec des volumes supplémentaires de 20 000 m <sup>3</sup> au maximum	Création de trois épis

Au total, les rechargements en sable des plages du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes portent sur des volumes de base de 910 000 m<sup>3</sup> en volume initial et pouvant aller jusqu'à 1 070 000 m<sup>3</sup> si les options d'apports supplémentaires sont levées.

La figure 2.1 localise les zones à recharger et la zone de dragage.

Les techniques de dragage et de refoulement sur les plages sont décrites dans le rapport n°1711476R1B (dossier d'avant-projet). Les travaux consisteront, à l'aide d'une drague aspiratrice en marche (DAM), de venir draguer progressivement la flèche sédimentaire sous-marine de l'Espiguette puis de venir refouler les sables via des conduites placées sur le fond marin. Les sables seront ensuite régalez pour obtenir les profils terrestres désirés de la plage et pour façonner le cordon dunaire en quelques zones particulières du Petit Travers.

Concernant les travaux sur les ouvrages en enrochements, il s'agira :

- Pour le brise-lames de Carnon Est, de venir allonger l'ouvrage de 30 m de part et d'autre des musoirs de l'ouvrage actuel (figure 2.2),
- Pour les épis, de venir construire successivement 3 épis de 100 m, 110 m et 145 m de long respectivement d'Ouest en Est, et renforcés au niveau de leur musoir (figure 2.3).

Les opérations de rechargement en sable et sur les ouvrages de protection sont décrites dans les paragraphes suivants secteur par secteur.

## 2.2. RAPPEL DES CONDITIONS NATURELLES

L'ensemble des conditions naturelles est détaillé dans le fascicule 1 des études d'Avant-Projet (rapport SOGREAH n°1711476R1A de Mars 2006).

## 2.3. TRAVAUX SUR LE SECTEUR DE PALAVAS-LES-FLOTS A CARNON

Sur le secteur de Palavas-les-Flots à Carnon, seuls des apports de sables seront réalisés.

La zone de rechargement est présentée sur la figure 2.4. Elle s'étend sur un linéaire de 2 950 m environ depuis le port de Palavas-les-Flots aux abords du port de Carnon.

Les volumes totaux à placer sur cette zone sont de 220 000 m<sup>3</sup>. Des volumes supplémentaires optionnels de 80 000 m<sup>3</sup> au maximum par tranches de 20 000 m<sup>3</sup> pourront être déposés sur la zone.

**TABLEAU 2.2 : VOLUMES TOTAUX DE RECHARGEMENT SUR PALAVAS / CARNON**

Zone à recharger	Volumes (m <sup>3</sup> )	
	Volume de base	Apports supplémentaires optionnels
Palavas / Carnon	220 000 m <sup>3</sup>	Par tranches de 20 000 m <sup>3</sup> jusqu'à un maximum de 80 000 m <sup>3</sup>



SIVOM DES COMMUNES LITTORALES DU GOLFE D'AIGUES-MORTES  
TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES  
**PROJET**

La zone de rechargement a été scindée en 28 sous-zones (P1 à P28 qui correspondent aux cellules inter-épis) qui bénéficieront de volumes d'apports différents tels que décrits dans le tableau suivant (volumes nominaux sur la base du levé topo-bathymétrique de 2005).

**TABLEAU 2.3 : VOLUMES PAR SOUS-ZONES DE RECHARGEMENT SUR PALAVAS / CARNON**

Zone N°	Linéaire (m)	Volume déterminé à partir des levés de 2005 – Volumes donnés à titre indicatif
P1	155	11 800
P2	150	11 200
P3	100	7 400
P4	95	7 000
P5	125	9 300
P6	125	9 300
P7	130	10 000
P8	120	9 300
P9	100	7 400
P10	110	8 100
P11	85	6 300
P12	100	7 400
P13	90	6 600
P14	100	7 400
P15	90	6 600
P16	105	8 100
P17	95	7 000
P18	90	6 600
P19	100	7 400
P20	100	7 400
P21	100	7 800
P22	100	7 400
P23	95	7 000
P24	100	7 400
P25	100	7 400
P26	100	7 400
P27	90	6 600
P28	100	7 400
<b>Total</b>	<b>2 950</b>	<b>220 000</b>

## 2.4. TRAVAUX SUR LE SECTEUR DE CARNON EST

### 2.4.1. RECHARGEMENT

La zone de rechargement de Carnon Est est située sur la Commune de Mauguio Carnon et est présentée sur la figure 2.5. Elle s'étend sur un linéaire de 1 750 m environ depuis le brise-lames de protection le plus à l'Est jusqu'au dernier épi de protection de l'urbanisation de front de mer.

Les volumes totaux à placer sur cette zone sont de 145 000 m<sup>3</sup> dont 30 000 m<sup>3</sup> au droit du brise-lames à allonger et 115 000 m<sup>3</sup> dans les cellules inter-épis. Des volumes supplémentaires optionnels de 60 000 m<sup>3</sup> au maximum par tranches de 20 000 m<sup>3</sup> pourront être déposés sur les zones inter-épis. La répartition de ces volumes supplémentaires sera définie lors de la période de préparation des travaux.

TABLEAU 2.4 : VOLUMES TOTAUX DE RECHARGEMENT SUR CARNON EST

Zone à recharger	Volumes (m <sup>3</sup> )	
	Volume de base	Apports supplémentaires optionnels
Carnon Est (zone brise-lames)	30 000 m <sup>3</sup>	-
Carnon Est (zone épis)	115 000 m <sup>3</sup>	Par tranches de 20 000 m <sup>3</sup> jusqu'à un maximum de 60 000 m <sup>3</sup> .

La zone de rechargement a été scindée en 15 sous-zones (BC1 et BC2 pour le brise-lames et C1 à C13 pour la zone épis) qui bénéficieront de volumes d'apports différents tels que décrits dans le tableau suivant (volumes nominaux sur la base du levé topo-bathymétrique de 2005).

TABLEAU 2.5 : VOLUMES PAR SOUS-ZONES DE RECHARGEMENT SUR CARNON EST

	Zone N°	Linéaire (m)	Volume déterminé à partir des levés de 2005 – Volumes donnés à titre indicatif
<b>Zone épis</b>	C1	140	12 000
	C2	110	9 400
	C3	100	8 600
	C4	100	8 600
	C5	100	8 600
	C6	110	9 400
	C7	90	7 700
	C8	100	8 600
	C9	100	7 700
	C10	100	8 600
	C11	100	8 600
	C12	100	8 600
	C13	100	8 600
	<b>Total</b>	<b>1 350</b>	<b>115 000</b>
<b>Zone brise-lames</b>	BC1	200	15 000
	BC2	200	15 000
	<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>30 000</b>

#### 2.4.2. ALLONGEMENT DU BRISE-LAMES EN ENROCHEMENTS

Les travaux d'allongement consistent à :

- Réaliser une piste d'accès depuis la plage au brise-lames, ainsi qu'une piste de roulement sur le brise-lames existant après retrait des enrochements en place,
- Enlever les enrochements de carapace existants (sur le sommet du brise-lames et côté terre) de façon à pouvoir accéder aux extrémités du brise-lames,
- Reprofiler les couches d'enrochements existantes du brise-lames, voir les conforter localement,
- Préparer le sol support,
- Procéder à la pose des différentes couches des allongements du brise-lames,
- Remettre les enrochements existants récupérés de carapace,
- Retirer la piste d'accès.

#### 2.4.2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Le dernier brise-lames de protection au niveau de Carnon Est possède actuellement une longueur de 60 m. Il est situé à une distance de 155 m du brise-lames précédent et à 170 m du premier épi.

Le brise-lames doit être allongé de 30 m de part et d'autre de ses extrémités actuelles dans des profondeurs de l'ordre de -2,0 m IGN. L'arase supérieure du brise-lames est fixée à +2,0 m IGN. L'implantation de l'allongement du brise-lames est définie sur les figures 2.6 et 2.7.

Les travaux de construction des allongements (mise en place des enrochements) se dérouleront depuis la section de raccordement du brise-lames vers le nouveau musoir.

Le stockage des enrochements pour le brise-lames (provenant à la fois de carrières, mais aussi du démontage partiel de l'ouvrage existant) pourra être effectué sur une zone à l'abri de l'action des vagues dont l'emplacement sera précisé au moment des travaux et validé par le Maître d'Oeuvre. Toutes les mesures devront être prises pour recueillir les autorisations préalables de mise en dépôts provisoire.

#### 2.4.2.2. COUPE TYPE DE LA SECTION « COURANTE »

Les caractéristiques du brise-lames à construire sont reportées sur les figures 2.7 et 2.8.

Le profil-type de la section des brise-lames est caractérisé par :

- Un noyau interne en tout-venant de 50-500 kg. La largeur de l'arase supérieure du noyau est de 3,0 m et la cote supérieure est à +0,5 m IGN.
- Une sous-couche constituée d'enrochements de 0,5-1 T.
- Un géotextile disposé sur le sommet du noyau et de la sous-couche sur lequel viendront être déposés les blocs de carapace.
- Une carapace constituée :
  - sur la partie supérieure, par des blocs naturels de 2 – 4 T posés sur le géotextile de manière à obtenir une cote d'arase de l'ouvrage à +2,0 m IGN et une largeur de l'arase supérieure de la carapace de 9,0 m,
  - sur le talus, par des blocs naturels de 1-3 T posés en bi-couche. Côté terre, la pente du talus sera de 4/3, et côté mer, de 2/1.
- Une butée de pied de 4,0 m de large côté mer et de 1,0 m de large côté plage constituée de blocs identiques à la sous-couche.

Des dispositions seront employées pour permettre un raccordement harmonieux entre l'actuel brise-lames et les allongements, et en particulier s'assurer des compatibilités de couleur des enrochements.

#### 2.4.2.3. CHEMIN D'ACCES PROVISOIRE AU BRISE-LAMES

Le chemin d'accès provisoire au brise-lames permettra aux engins de chantier de rejoindre l'ouvrage depuis la plage et sera construit perpendiculairement à la laisse de plage et au brise-lames. Le chemin (notamment au niveau de son arase supérieure et de sa longueur) permettra d'accéder au brise-lames pendant toute la phase de travaux.

Les matériaux d'apports de constitution du chemin ne devront absolument pas contenir d'argile ou de terre pouvant altérer la qualité de l'eau. Un géotextile sera installé entre le sable naturel et les remblais.

A la fin des travaux, le chemin d'accès provisoire sera entièrement enlevé du site et évacué (aucun matériau ne subsistera). Le site sera remis à l'état d'avant travaux.

#### 2.4.2.4. RECAPITULATIF

Les caractéristiques suivantes seront impérativement respectées :

- Arase supérieure : +2,00 m IGN
- Largeur de l'arase supérieure de la carapace : 9,0 m
- Largeur de l'arase supérieure du noyau : 3,0 m
- Largeur de la butée coté mer : 4,0 m
- Largeur de la butée coté plage : 1,0 m
- Epaisseur de la carapace : partie monocouche : 1,50 m ; partie bi-couches : 2,10 m
- Epaisseur de la sous-couche : 1,0 m
- La largeur de la butée
- Les pentes de la carapace
- Les caractéristiques blocométriques des enrochements

Le reste de la géométrie du brise-lames sera adapté aux conditions bathymétriques du site.

## 2.5. TRAVAUX SUR LE SECTEUR DU PETIT TRAVERS

### 2.5.1. RECHARGEMENT

La zone de rechargement du Petit Travers est située sur la Commune de Mauguio Carnon et est présentée sur la figure 2.9. Elle s'étend sur un linéaire de 3 350 m environ, depuis le dernier épi de protection de l'urbanisation de front de mer de Carnon à l'Ouest.

Les volumes totaux à placer sur cette zone sont de 410 000 m<sup>3</sup> dont 380 000 m<sup>3</sup> sur la plage et 30 000 m<sup>3</sup> en façonnage du cordon dunaire.

**TABLEAU 2.6 : VOLUMES TOTAUX DE RECHARGEMENT SUR LE PETIT TRAVERS**

Zone à recharger	Volumes (m <sup>3</sup> )	
	Volume de base	Apports supplémentaires optionnels
Petit Travers (plage)	380 000 m <sup>3</sup>	-
Petit Travers (cordon dunaire)	30 000 m <sup>3</sup>	-

La zone de rechargement relative à la plage a été scindée en 14 sous-zones (PT1 à PT14) qui bénéficieront de volumes d'apports différents tels que décrits dans le tableau suivant (volumes nominaux sur la base du levé topo-bathymétrique de 2005) :

**TABLEAU 2.7 : VOLUMES PAR SOUS-ZONES DE RECHARGEMENT SUR LE PETIT TRAVERS**

Zone N°	Linéaire (m)	Volume déterminé à partir des levés de 2005 – Volumes donnés à titre indicatif
PT1	250	53 000
PT2	260	49 000
PT3	250	45 000
PT4	250	37 000
PT5	250	33 000
PT6	250	31 000
PT7	250	28 000
P8	250	25 000
PT9	250	22 000
PT10	250	18 000
PT11	260	14 000
PT12	245	10 000
PT13	170	8 000
PT14	165	7 000
<b>Total</b>	<b>3 350</b>	<b>380 000</b>

Les 30 000 m<sup>3</sup> supplémentaires de sables seront placés sur trois zones spécifiques extrêmement dégradées, localisées sur la figure 2.9, afin de recréer un cordon dunaire. Lors du rechargement, ce volume sera terrassé de manière à être adapté au profil type du nouveau cordon dunaire qui est donné dans la figure 2.12.

La localisation de ces zones est donnée à titre indicatif sur la figure 2.11 :

- La zone 1 est délimitée par les points A, B, C et D
- La zone 2 est délimitée par les points E, F, G, H, I, J, K et L
- La zone 3 est délimitée par les points M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W et X

Il convient de remarquer que l'emplacement des brèches à traiter étant susceptible d'être modifié, ces zones seront précisées au moment des travaux.

## 2.5.2. AMENAGEMENT DU CORDON DUNAIRE

Une fois le cordon dunaire façonné, les travaux d'aménagement du cordon consisteront à :

- Finaliser le modelage du cordon dunaire,
- Installer les ganivelles en lieu et place de celles existantes et aménager des passages piétonniers.

### 2.5.2.1. DEPOSE DE GANIVELLES

Toutes les zones à aménager du futur cordon dunaire seront débarrassées des ganivelles existantes, y compris les poteaux, les piquets, le fil torsadé, les immondices et toutes autres sujétions.

### 2.5.2.2. MODELAGE FIN DU CORDON DUNAIRE

Les terrassements spécifiques au nivellement fin du cordon dunaire comprennent :

- La régularisation du profil dunaire façonné pour la mise en place des ganivelles selon les règles de l'art (et en respectant le profil type de la figure 2.12)
- La reprise du terrassement du cordon dunaire après mise en place des ganivelles, afin d'enterrer les parties basses des ganivelles.

### 2.5.2.3. FOURNITURE ET MISE EN PLACE DES GANIVELLES

La fourniture et la mise en place de ganivelles sont envisagées tel que définies dans la figure 2.13 et selon les indications suivantes.

Les ganivelles comprendront :

- Des poteaux en bois de châtaignier traité à l'autoclave, de classe IV, d'une hauteur de 1,10 m et d'une section circulaire de 6 à 8 cm, enterré dans le cordon dunaire sur 20 à 30 cm, présentant une encoche arrière à environ dix centimètres de la partie haute où viennent s'insérer,
- des butées en bois, ou contre-fiches, de châtaignier traité, autoclavé, de classe IV, d'une hauteur de 1,00 m minimum et d'une section circulaire de 6 à 8 cm, ancrés dans le cordon dunaire sur 15 à 20 cm, biseautés, et présentant une inclinaison de 45°,
- Des piquets en bois de châtaignier traité à l'autoclave, de classe IV, d'une hauteur de 1,10 m et d'une section triangulaire arrondie sur le plus grand côté, d'une section maximum de 3 à 5 cm, ancrés dans le cordon dunaire sur 15 à 20 cm, liés par

- trois  fils de fer torsadés  en acier galvanisé à chaud : en partie haute à moins de 6 à 8 cm du haut des piquets, en partie moyenne disposé à environ 40/50 cm du sol et en partie basse à 6 à 8 cm du niveau de sable

Chaque poteau sera solidarisé avec un piquet par trois liaisons en fil de fer torsadés situées en partie haute à moins de 6 à 8 cm du haut des piquets, en partie moyenne disposé à environ 40/50 cm du sol et en partie basse à 6 à 8 cm du niveau de sable. Le fil torsadé sera mis en place et coupé par un système évitant la formation de parties saillantes/coupantes, les extrémités étant recourbées.

L'ensemble des poteaux et des piquets sera préalablement lissé afin de présenter le moins d'aspérités et d'échardes possibles. Leur aspect sera contrôlé.

Les ganivelles seront disposées sur le cordon dunaire de la manière suivante :

- Quatre rangées de ganivelles côté front de mer , inter distantes de 2,15 m, avec des poteaux répartis tous les 1,80 m entre axes. A chaque accès, ces rangées de ganivelles se retourneront comme spécifié en plan de part et d'autre du cheminement. Les ganivelles seront organisées en  casiers de 4,20x2,15 m .
- Cinq rangées de ganivelles côté terre , inter distantes de 2,50m, avec des poteaux répartis tous les 1,80 m entre axes. A chaque accès, ces rangées de ganivelles se retourneront comme spécifié en plan de part et d'autre du cheminement. Les ganivelles seront organisées en  casiers de 4,20x2,50 m .
- Ganivelles protectrices des accès piétons , orientées de manière à diminuer l'entrée des vents dominants dans l'accès piétons, conforme aux coupes et détails joints dans la figure 2.13.

Les piquets des ganivelles seront espacés de 10 à 12 cm au maximum. Ils présenteront la face la plus grande arrondie côté mer ou côté cheminement piéton.

La première ligne de ganivelles sera enterrée plus profondément, de manière à obtenir une hauteur hors sol finie de 0,60m.

Les dimensions des casiers et l'écartement des poteaux seront reportés sur un plan d'exécution des ganivelles.

L'emplacement des lignes de ganivelles est susceptible d'être modifié par soucis d'adaptation à l'évolution des brèches et aux projets communaux.



## 2.6. TRAVAUX SUR LE SECTEUR DU BOUCANET

### 2.6.1. RECHARGEMENT

La zone de rechargement du Boucanet est située sur la Commune du Grau du Roi et est présentée sur la figure 2.14. Elle s'étend sur un linéaire de 2 000 m environ depuis la sortie du Vidourle jusqu'aux abords du port du Grau du Roi.

Les volumes totaux à placer sur cette zone sont de 135 000 m<sup>3</sup>. Des volumes supplémentaires optionnels de 20 000 m<sup>3</sup> au maximum pourront être déposés.

**TABLEAU 2.8 : VOLUMES TOTAUX DE RECHARGEMENT SUR LE BOUCANET**

Zone à recharger	Volumes (m <sup>3</sup> )	
	Volume de base	Apports supplémentaires optionnels
Boucanet	135 000 m <sup>3</sup>	20 000 m <sup>3</sup> au maximum

La zone de rechargement a été scindée en 9 sous-zones (B1 à B9 qui correspondent aux cellules inter-épis) qui bénéficieront de volumes d'apports différents tels que décrits dans le tableau suivant (volumes nominaux sur la base du levé topo-bathymétrique de 2005).

**TABLEAU 2.9 : VOLUMES PAR SOUS-ZONES DE RECHARGEMENT SUR LE BOUCANET**

Zone N°	Linéaire (m)	Volume déterminé à partir des levés de 2005 – Volumes donnés à titre indicatif
B1	185	12 200
B2	210	22 000
B3	165	13 700
B4	175	12 900
B5	215	16 700
B6	215	16 700
B7	240	10 800
B8	250	11 000
B9	330	19 000
<b>Total</b>	<b>1 985</b>	<b>135 000</b>

## **2.6.2. EPIS EN ENROCHEMENTS**

### **2.6.2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES**

Les trois nouveaux épis auront des longueurs de 100, 110 et 145 m respectivement d'Ouest en Est avec une cote d'arase à +1,0 m IGN et des pentes de talus à 2/1. Ils seront renforcés au niveau de leur musoir

Des plans sont fournis dans le présent dossier et représentent la localisation des épis (figures 2.3 et 2.15), les vues en plan (figures 2.16 à 2.18), les coupe-types (figures 2.19 à 2.21) et les profils en long (figure 2.22).

### **2.6.2.2. COUPE-TYPE DE LA SECTION « COURANTE »**

Les trois épis seront implantés sur des fonds variant entre -1,50 m IGN environ et -0,80 m IGN environ et auront une arase à la cote +1,0 m IGN.

Le profil-type de la section d'épi « courante » (enracinement et tronc) est caractérisé par :

- Un noyau en 100 – 500 kg lorsque ce dernier est présent sur l'ouvrage,
- Une carapace en enrochements de :
  - 0,5 - 1,5 T à l'enracinement,
  - 0,5 - 2,0 T sur le tronc,

La cote d'arase doit être à +1,0 m IGN et la pente des talus à 2/1,

### **2.6.2.3. COUPE-TYPE DE LA SECTION « MUSOIR »**

Le profil-type de la section d'épi du musoir est caractérisé par :

- Un noyau en 100 – 500 kg,
- Une carapace en enrochements de 1-2 T avec une cote d'arase à +1,0 m IGN et une pente de talus à 2/1,
- Un tapis anti-affouillements de 2,0 m de large constitué de blocs de 1-2 T posés sur une couche d'enrochements 1-100 kg.

#### 2.6.2.4. RECAPITULATIF

Les caractéristiques suivantes seront impérativement respectées :

- Arase supérieure : +1,0 m IGN,
- Largeur de l'arase supérieure de la carapace : 2,0 m,
- Largeur de l'arase supérieure du noyau : 1,65 m,
- Largeur du tapis anti-affouillements : 2,0 m,
- Epaisseur de la carapace : 0,75 m
- Les caractéristiques blocométriques des enrochements,

Le reste de la géométrie des épis sera adapté aux conditions bathymétriques et topographiques du site.

Les travaux de construction des épis se dérouleront de la section d'enracinement des épis vers le musoir. Les enrochements ne seront en aucun cas mis en place « pavés-rangés ».

oOo

---

### 3. PROGRAMME DES TRAVAUX / ESTIMATION DES COÛTS

---

#### 3.1. PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux sur le site particulier du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes imposent les contraintes touristiques et réglementaires suivantes :

- pas de travaux entre le 1<sup>er</sup> Juin et le 30 Septembre (période estivale),
- travaux nautiques impérativement terminés le 20 mai,
- travaux terrestres impérativement terminés le 30 mai.

Par ailleurs, les travaux doivent être phasés dans le temps car :

- le rechargement de la plage de Carnon-Est ne peut être réalisé qu'une fois le brise-lames allongé, et celui de la plage du Boucanet qu'une fois les épis mis en place,
- L'aménagement du cordon dunaire au Petit Travers ne peut être réalisé qu'une fois les apports de sables en pied de ce cordon réalisés.

Ceci conduit au phasage des travaux suivant :

- Dans un premier temps, réalisation simultanée :
  - des ouvrages (allongement du brise-lames et des trois épis),
  - du rechargement de la plage et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers,
- Aménagement du cordon dunaire du Petit Travers,
- Rechargement des plages de Carnon-Est, Palavas à Carnon et du Boucanet.

Finalement, compte tenu de l'ampleur des opérations de rechargement en sable sur le littoral, ces derniers peuvent être réalisés au cours de deux exercices de part et d'autre de la saison estivale ou au cours d'une seule et même année (si les travaux peuvent débiter dès l'automne).

Par conséquent, deux scénarios de réalisation des travaux peuvent être envisagés (voir chronogramme prévisionnel au tableau 3.1) :

- **Scénario 1** : les ouvrages (brise-lames et épis) et le rechargement du Petit Travers sont réalisés avant l'été 2007 ; le reste des travaux (correspondant aux rechargements des plages de Palavas à Carnon, Carnon Est et du Boucanet) est réalisé après l'été 2007.
- **Scénario 2** : Tous les travaux sont réalisés après l'été 2007 et avant l'été 2008.

SIVOM DES COMMUNES LITTORALES DU GOLFE D'AIGUES-MORTES  
 TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES  
 PROJET

Tableau 3.1 : Chronogramme prévisionnel des travaux

ANNEE		2007												2008				
		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun à Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun à Septembre	
Protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes (secteur 1) Chronogramme prévisionnel des travaux		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></div> Période de préparation  <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black;"></div> Période d'exécution y compris repli                 </div>																
<b>SCENARIO 1</b>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">                     Fin des travaux nautiques 20 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin de tous les travaux 30 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin des travaux nautiques 20 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin de tous les travaux 30 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin des travaux nautiques 20 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin de tous les travaux 30 mai                 </div> </div>																
Allongement d'un brise lames à Carnon - Construction de 3 épis au Boucanet																		
Rechargement des plages du Petit Travers, Carnon-Est, Palavas à Carnon, Boucanet et façonnage du cordon dunaire au petit Travers																		
Rechargement de la plage et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers																		
Rechargement des plages de Carnon Est, Palavas à Carnon et Boucanet																		
Aménagement du cordon dunaire au Petit Travers																		
<b>SCENARIO 2</b>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">                     Fin des travaux nautiques 20 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin de tous les travaux 30 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin des travaux nautiques 20 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin de tous les travaux 30 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin des travaux nautiques 20 mai                 </div> <div style="width: 15%;">                     Fin de tous les travaux 30 mai                 </div> </div>																
Allongement d'un brise lames à Carnon - Construction de 3 épis au Boucanet																		
Rechargement des plages du Petit Travers, Carnon-Est, Palavas à Carnon, Boucanet et façonnage du cordon dunaire au petit Travers																		
Rechargement de la plage et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers																		
Rechargement des plages de Carnon Est, Palavas à Carnon et Boucanet																		
Aménagement du cordon dunaire au Petit Travers																		

### 3.2. ESTIMATION DES COÛTS

L'estimation des coûts des travaux selon les deux scénarios est fournie dans les tableaux suivants. Le détail estimatif de ces coûts est fourni en annexe. La différence de coûts entre les deux scénarios tient au fait de la nécessité de procéder à une opération d'amenée/repli de la drague en plus si les travaux de rechargement des plages se font sur deux exercices.

Par ailleurs, le total des coûts mentionné ci-dessous est donné sans tenir compte des options simples (apports de sables supplémentaires), dont le montant est estimé à 710 000 € HT pour 160 000 m<sup>3</sup> en plus apportés au maximum (cf. détail estimatif en annexe).

Tableau 3.2 : Estimation des coûts des interventions pour le scénario 1 (hors options)

DESIGNATION	DETAIL	ESTIMATION DES COÛTS (€HT)
<b>OUVRAGES</b>	Brise-lames	328 721
	Epis	356 929
	<b>Total</b>	<b>685 650</b>
<b>RECHARGEMENT (opérations sur un exercice)</b>	Petit Travers	3 390 000
	Palavas, Carnon Est, Boucanet	4 026 800
	<b>Total</b>	<b>7 416 800</b>
<b>CORDON DUNAIRE</b>	Total (modelage et aménagement)	211 637
<b>TOTAL (€HT)</b>		<b>8 314 087</b>

Tableau 3.3 : Estimation des coûts des interventions pour le scénario 2 (hors options)

DESIGNATION	DETAIL	ESTIMATION DES COÛTS (€HT)
<b>OUVRAGES</b>	Brise-lames	328 721
	Epis	356 929
	<b>Total</b>	<b>685 650</b>
<b>RECHARGEMENT (sur deux exercices)</b>	<b>Total</b>	<b>6 836 800</b>
<b>CORDON DUNAIRE</b>	Total (modelage et aménagement)	211 637
<b>TOTAL (€HT)</b>		<b>7 734 087</b>

SIVOM DES COMMUNES LITTORALES DU GOLFE D'AIGUES-MORTES  
TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES  
**PROJET**

La répartition des coûts par commune est donnée dans les tableaux suivants (pour chaque scénario). Le calcul est basé sur une relation proportionnelle entre les volumes mis en place sur chaque commune et le volume total par exercice.

**Tableau 3.4 : Répartition des coûts estimatifs des travaux par commune (scénario 1 – hors options)**

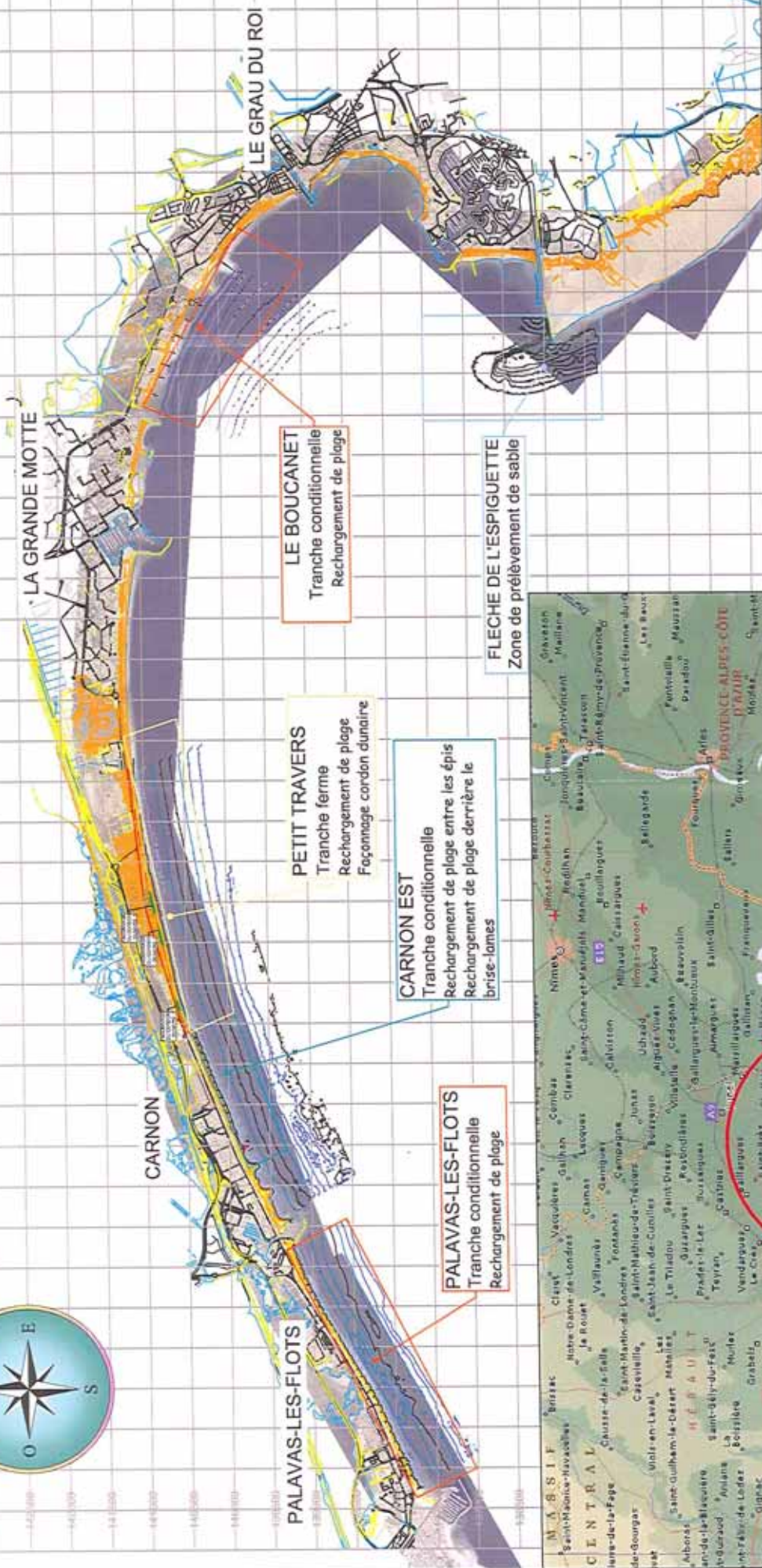
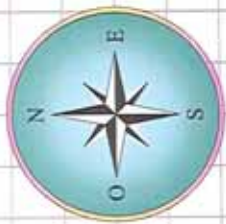
Communes	Ouvrages Coûts (€HT)	Rechargement		Cordon dunaire Coûts (€HT)	Total par commune Coûts (€HT)
		Volumes (m <sup>3</sup> )	Coûts (€HT)		
Palavas-les-Flots	-	220 000	1 793 070	-	1 793 070
Mauguio-Carnon	328 721	555 000	4 523 430	211 637	5 063 788
Grau du Roi	356 929	135 000	1 100 300	-	1 457 229
<b>TOTAL</b>	<b>685 650</b>	<b>910 000</b>	<b>7 416 800</b>	<b>211 637</b>	<b>8 314 087</b>

**Tableau 3.5 : Répartition des coûts estimatifs des travaux par commune (scénario 2 – hors option)**

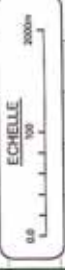
Communes	Ouvrages Coûts (€HT)	Rechargement		Cordon dunaire Coûts (€HT)	Total par commune Coûts (€HT)
		Volumes (m <sup>3</sup> )	Coûts (€HT)		
Palavas-les-Flots	-	220 000	1 652 850	-	1 652 850
Mauguio-Carnon	328 721	555 000	4 169 700	211 637	4 710 058
Grau du Roi	356 929	135 000	1 014 250	-	1 371 179
<b>TOTAL</b>	<b>685 650</b>	<b>910 000</b>	<b>6 836 800</b>	<b>211 637</b>	<b>7 734 087</b>

**DOSSIER DE PLANS**

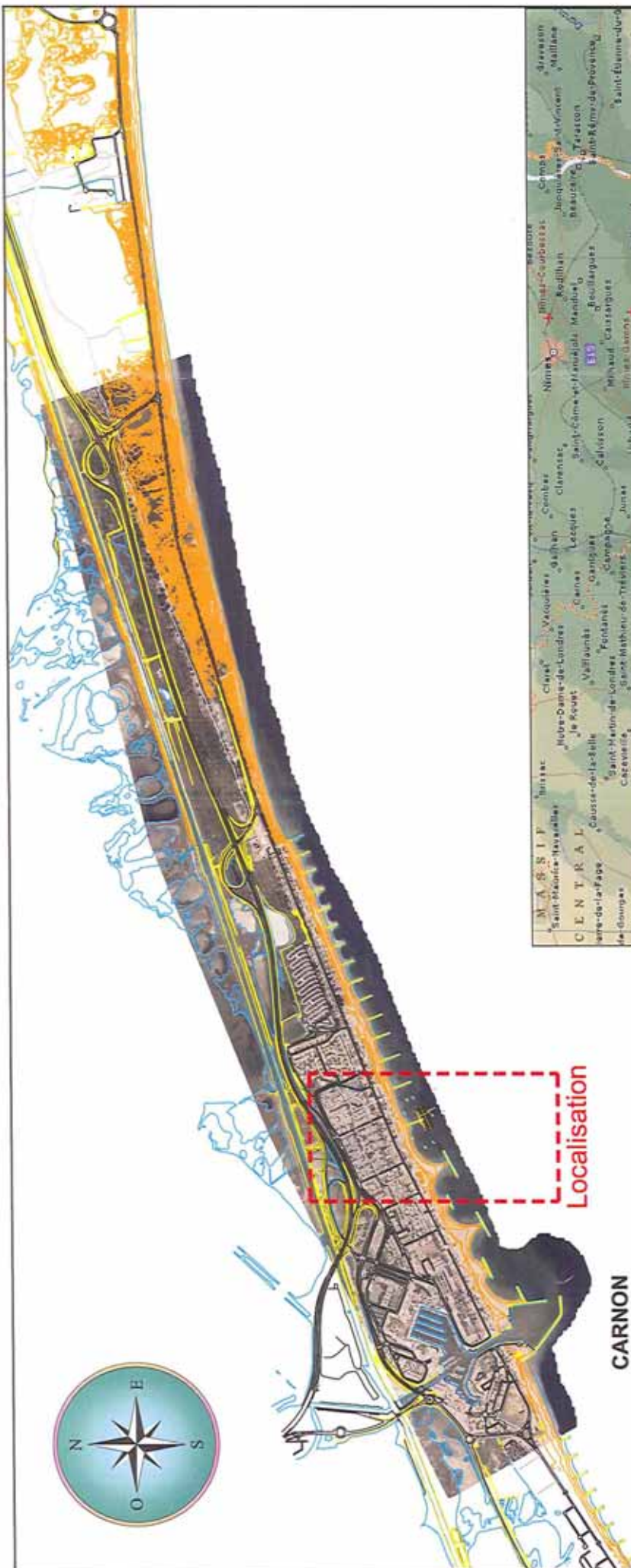




**Note:**  
Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris



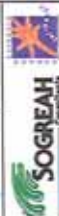
DHE / VAA	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	Mai 2006	 
1711476	PLAN DE SITUATION DES PLAGES A RECHARGER	SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	
2.1	ET DE LA ZONE DE PRELEVEMENT	SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes 	



**CARNON**



Mai 2006



TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES

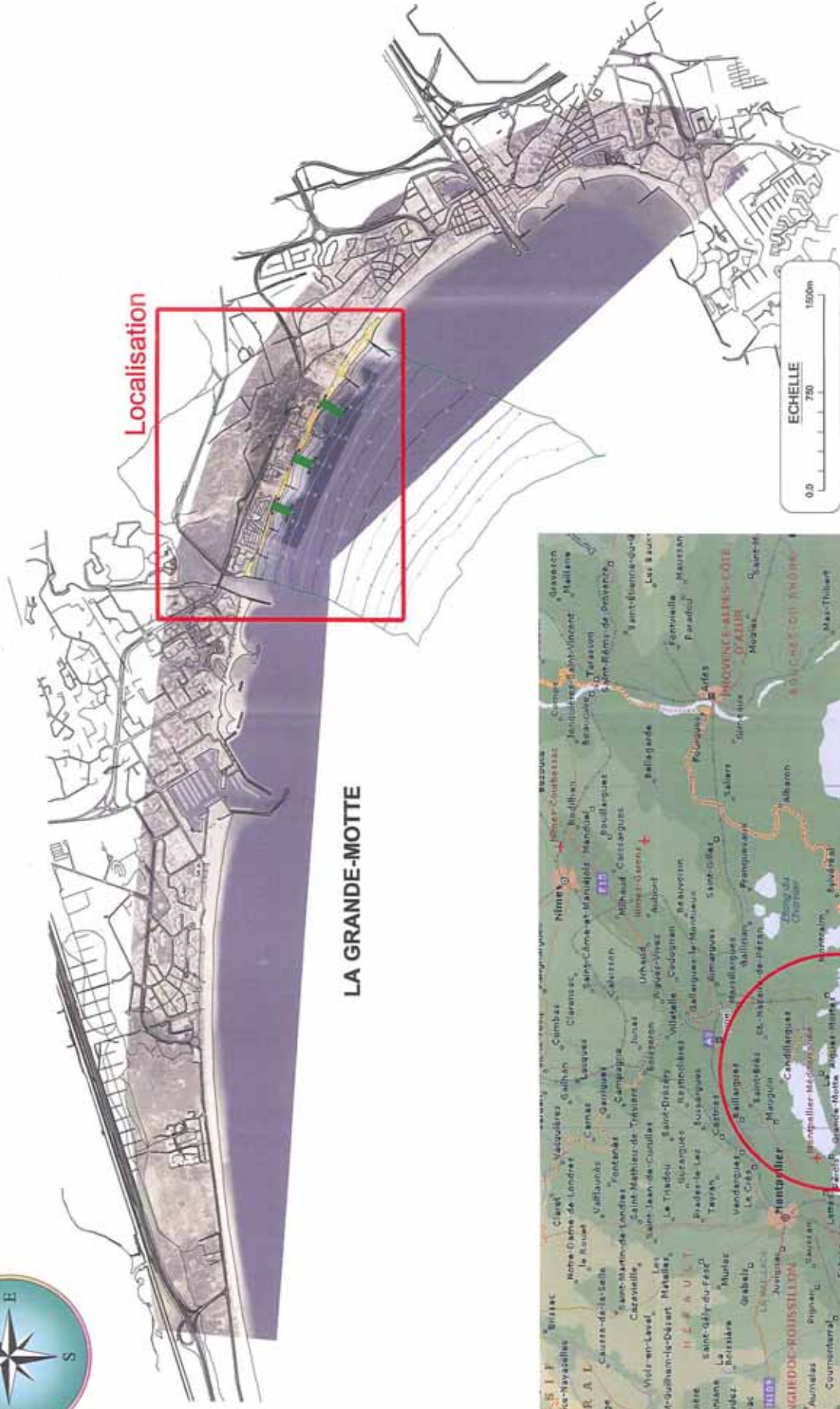
DHE / VAA

PLAN DE SITUATION DU BRISE-LAMES

1711476

VUE EN PLAN

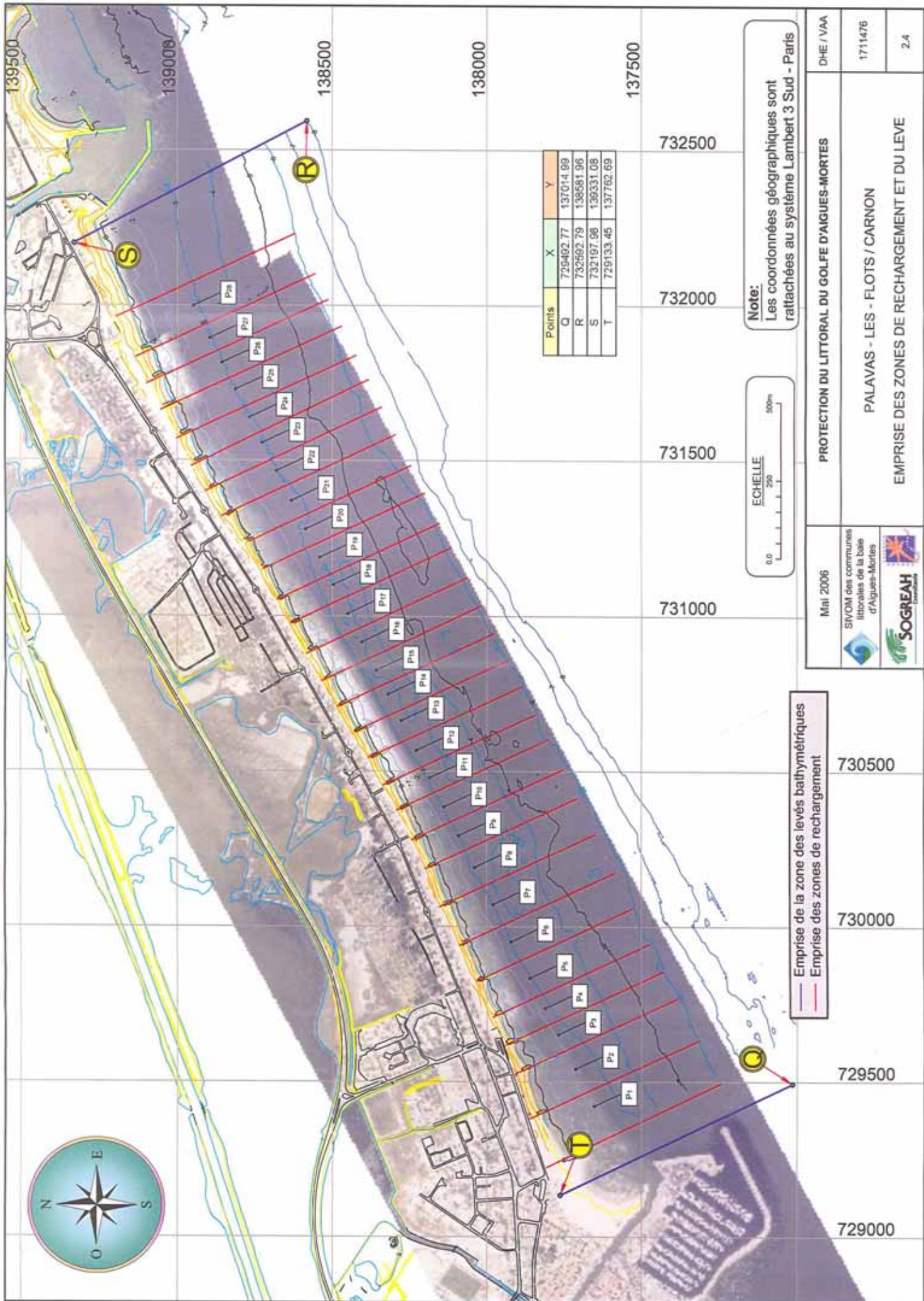
2.2



**LA GRANDE-MOTTE**



Mai 2006 SIVOM des communes littorales de la baie d'Agues-Mortes 	<b>TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AGUES-MORTES</b>  PLAN DE SITUATION DES EPIS VUE EN PLAN	DHE / VAA 1711476 2.3
---	---	-----------------------------



Points	X	Y
Q	729492.77	137014.99
R	732592.79	138591.96
S	732197.98	139331.08
T	729133.45	137762.69

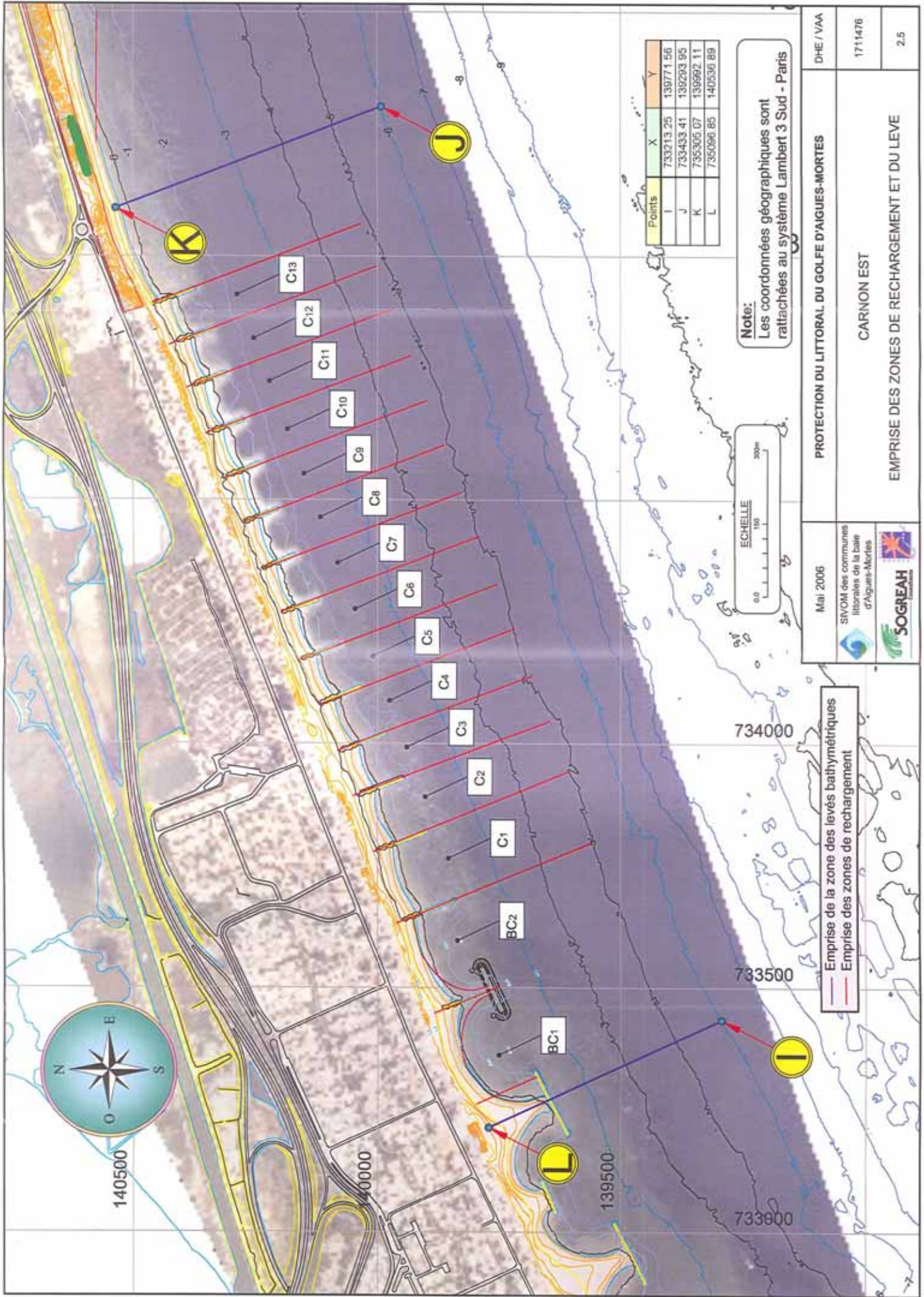
**Note:**  
Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris

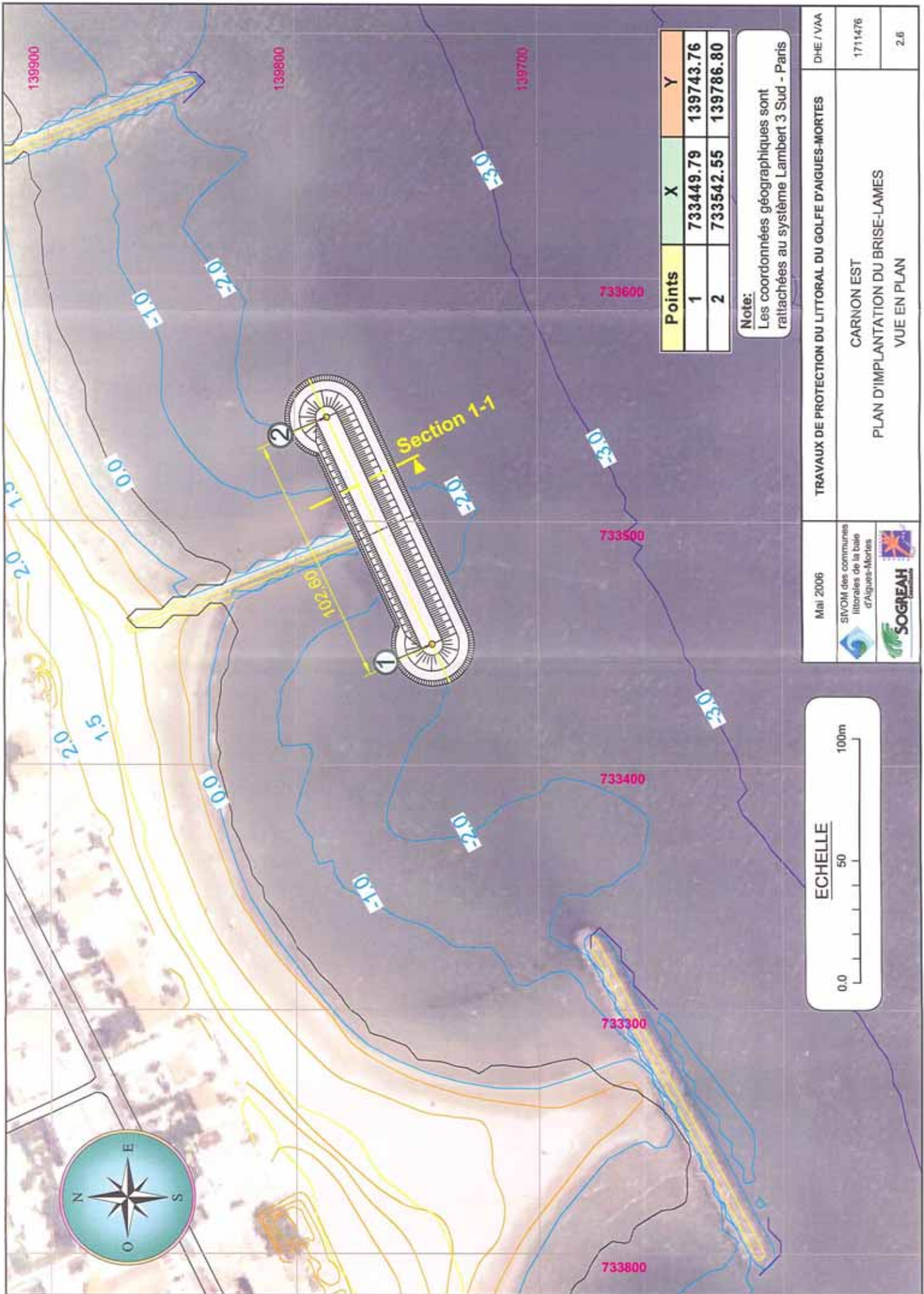


— Emprise de la zone des levés bathymétriques  
— Emprise des zones de recharge

Mai 2006 SIVOM des communes littorales de la baie d'Agues-Mortes 	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES PALAVAS - LES - FLOTS / CARNON EMPRISE DES ZONES DE RECHARGEMENT ET DU LEVE	DHE / VAA 1711476 2.4
---	---	-----------------------------

Emprise de la zone des levés bathymétriques  
Emprise des zones de recharge

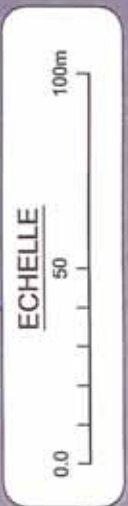




Points	X	Y
1	733449.79	139743.76
2	733542.55	139786.80

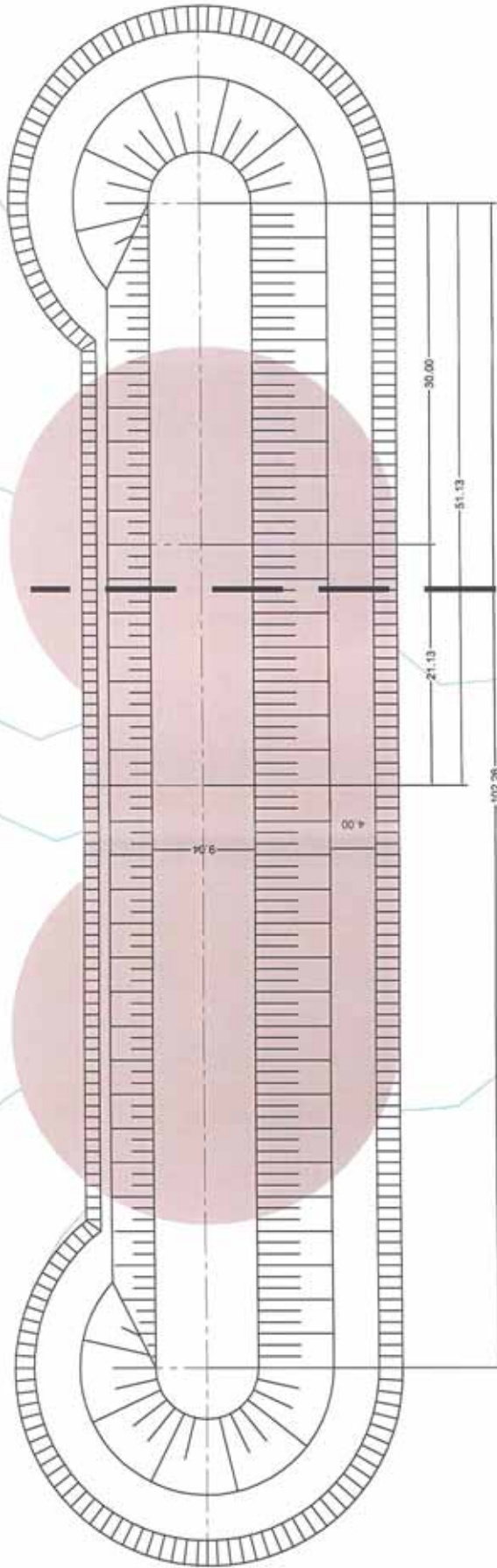
**Note:**  
Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris

Mai 2006 SIVOM des communes littorales de la baie d'Aiguës-Mortes 	TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
	CARNON EST PLAN D'IMPLANTATION DU BRISE-LAMES VUE EN PLAN	1711476 2.5






**Vue en plan +30m**



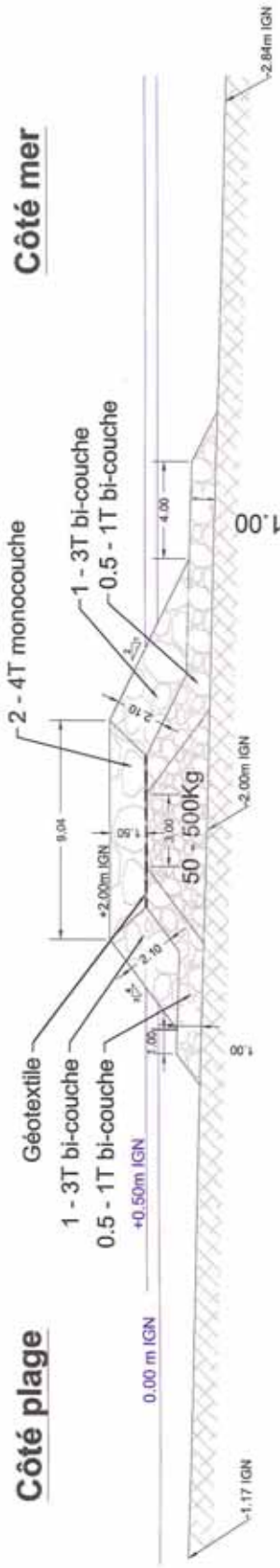
Brise-lames existant



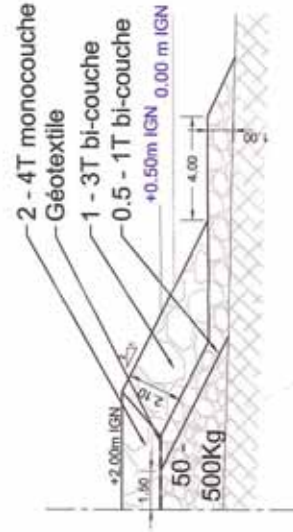
**Section 1-1**


Mai 2006	TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	CARNON EST	1711476
	VUE EN PLAN DU BRISE-LAMES	2.7

# Section 1-1

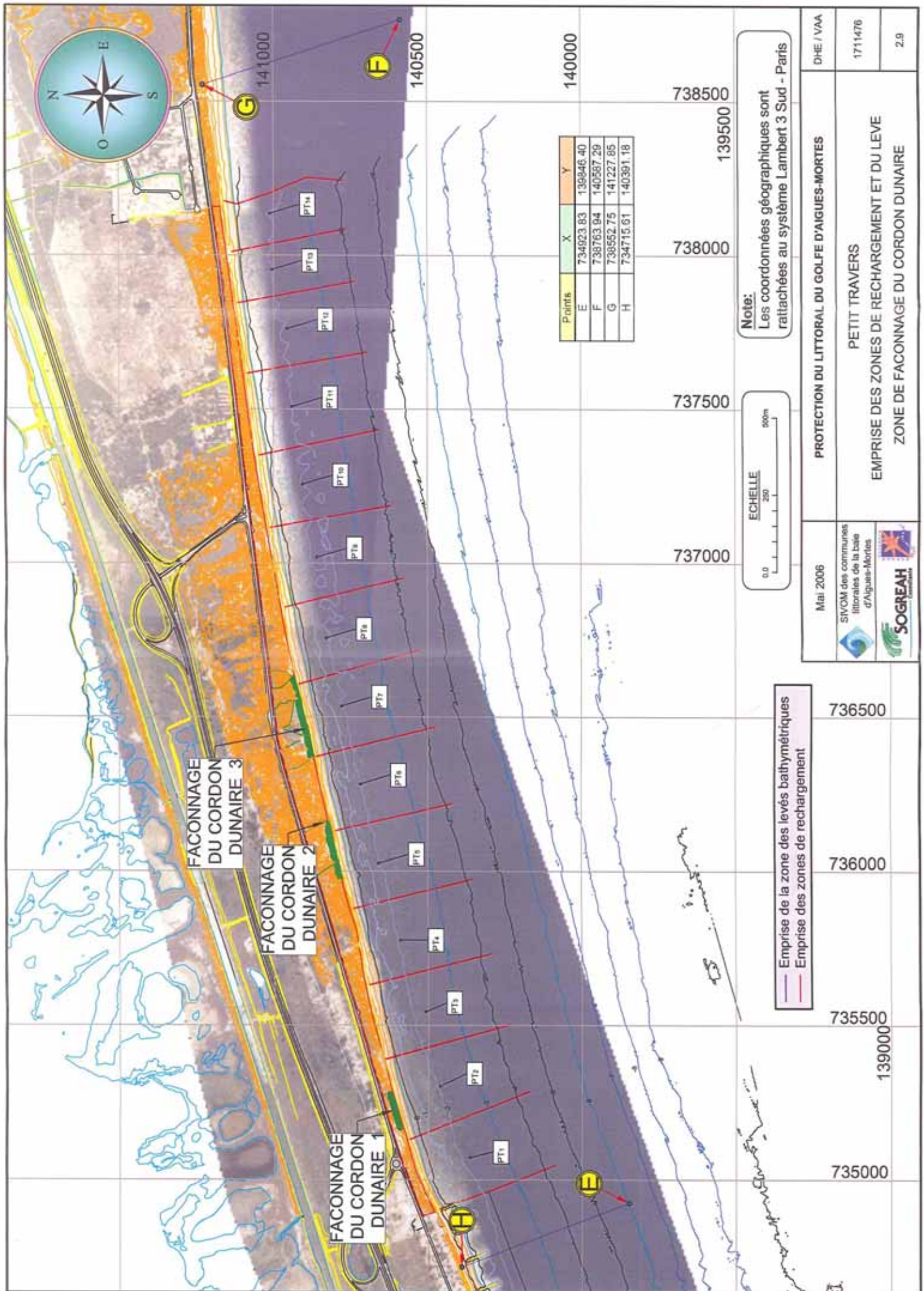


# Section Muisoir



Mai 2006 SIVOM des communes littorales de la baie d'Agues-Mortes 	TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AGUES-MORTES CARNON EST SECTION 1-1 ET SECTION DU MUSOIR DU BRISE-LAMES	DHE / VAA 1711476 2.8
---	--	-----------------------------





Points	X	Y
E	734923.83	139946.40
F	738763.94	140567.29
G	738552.75	141227.85
H	734715.61	140391.18

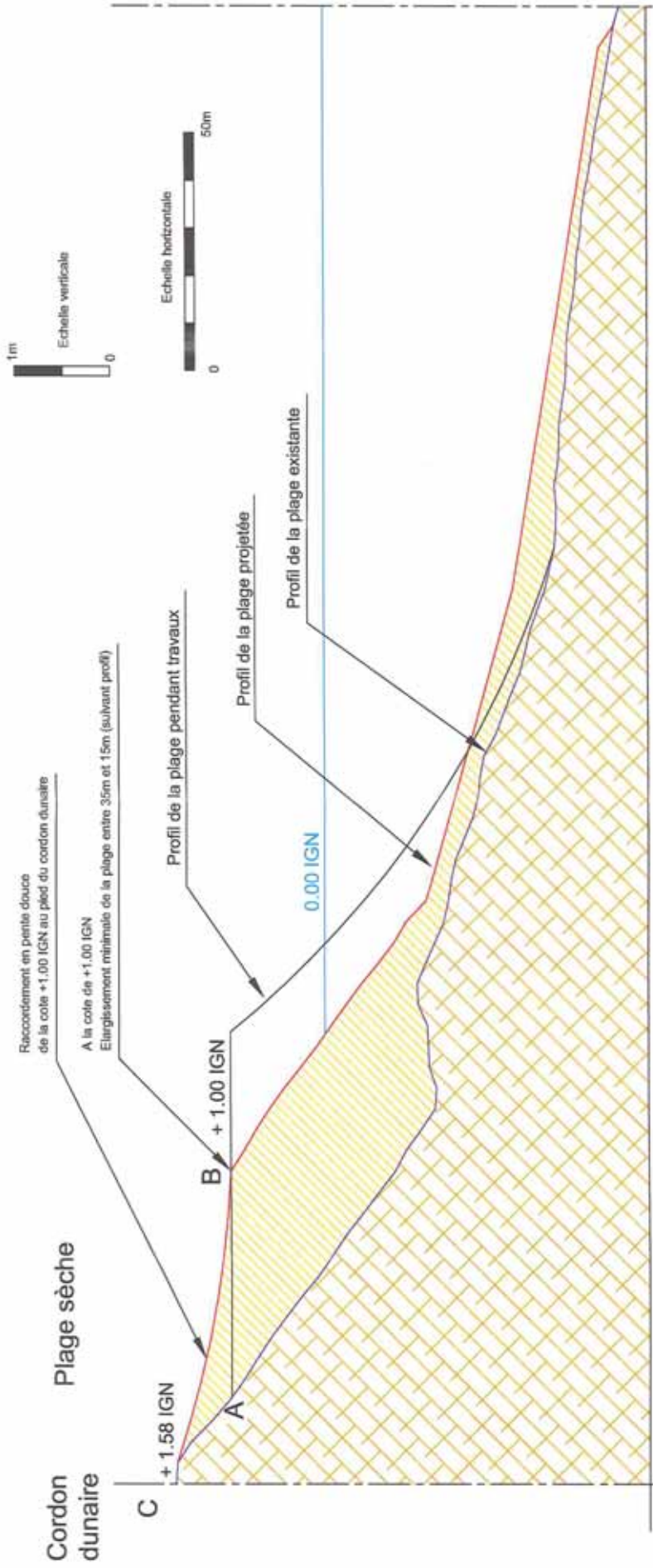
**Note:**  
Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris



— Emprise de la zone des levés bathymétriques  
— Emprise des zones de rechargement

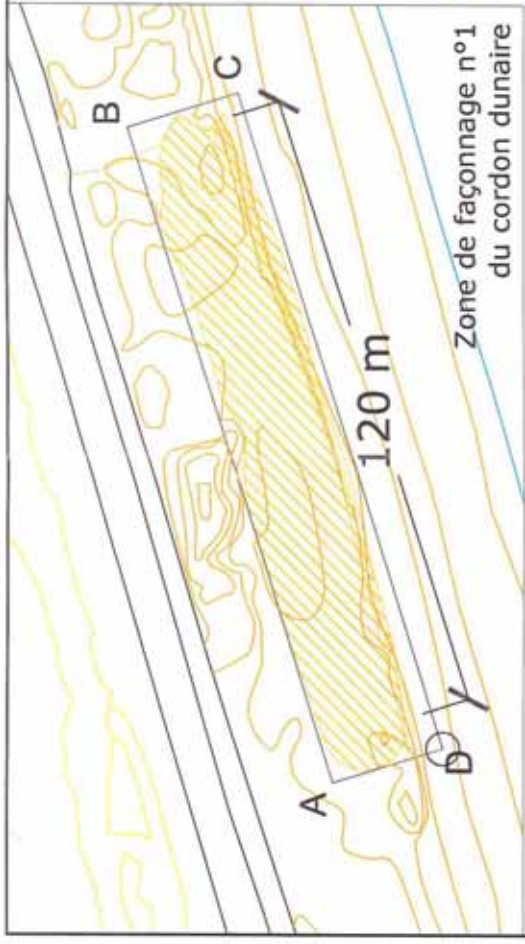
Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	PETIT TRAVERS	1711476
<b>SOGREAH</b>	EMPRISE DES ZONES DE RECHARGEMENT ET DU LEVE	2.9
	ZONE DE FACONNAGE DU CORDON DUNAIRE	

# PLAGE DU PETIT TRAVERS Profil de rechargement (principe)



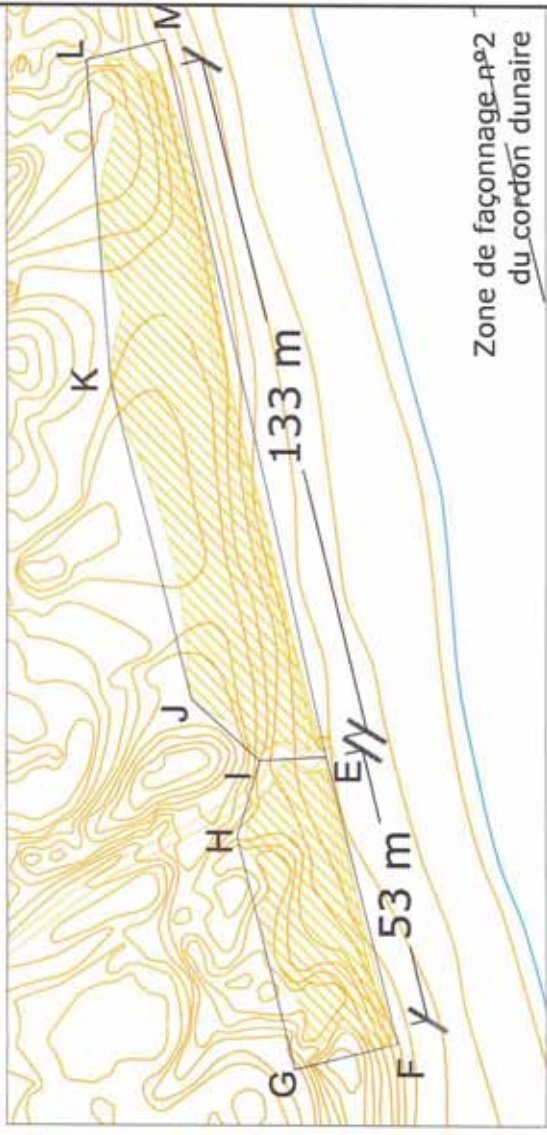
DISTANCES CUMULEES	ALTITUDES	ALTITUDES
30.72	1.58	1.58
35.11	1.57	1.57
39.50	1.43	1.43
43.89	1.21	1.21
48.28	1.37	1.37
52.67	1.32	1.32
57.05	1.37	1.37
61.44	1.26	1.26
65.83	1.18	1.18
70.22	1.14	1.14
74.61	1.11	1.11
79.00	1.08	1.08
83.39	1.06	1.06
87.78	1.04	1.04
92.17	1.02	1.02
96.55	1.00	1.00
100.94	0.86	0.86
105.33	0.73	0.73
109.72	0.58	0.58
114.11	0.43	0.43
118.50	0.25	0.25
122.89	0.08	0.08
127.28	-0.07	-0.07
131.66	-0.23	-0.23
136.05	-0.38	-0.38
140.44	-0.56	-0.56
144.83	-0.73	-0.73
149.22	-0.86	-0.86
153.61	-1.05	-1.05
158.00	-1.13	-1.13
162.39	-1.20	-1.20
166.77	-1.26	-1.26
171.16	-1.32	-1.32
175.55	-1.38	-1.38
179.94	-1.44	-1.44
184.33	-1.51	-1.51
188.72	-1.57	-1.57
193.11	-1.63	-1.63
197.50	-1.69	-1.69
201.89	-1.75	-1.75
206.27	-1.82	-1.82
210.66	-1.88	-1.88
215.05	-1.94	-1.94
219.44	-2.00	-2.00
223.83	-2.06	-2.06
228.22	-2.07	-2.07
232.61	-2.11	-2.11
237.00	-2.18	-2.18
241.39	-2.24	-2.24
245.77	-2.29	-2.29
250.16	-2.35	-2.35
254.55	-2.42	-2.42
258.94	-2.53	-2.53
263.33	-2.35	-2.35
267.72	-2.39	-2.39
272.11	-2.43	-2.43
276.50	-2.46	-2.46
280.88	-2.50	-2.50
285.27	-2.53	-2.53
289.66	-2.57	-2.57
294.05	-2.60	-2.60
298.44	-2.64	-2.64
302.83	-2.74	-2.74
307.22	-2.81	-2.81
311.61	-2.85	-2.85
316.00	-2.74	-2.74
320.39	-2.92	-2.92
324.77	-2.89	-2.89

<p>PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES</p> <p>PETIT TRAVERS</p> <p>PROFIL DE RECHARGEMENT (PRINCIPE)</p>	<p>DHE / VAA</p> <p>1711476</p> <p>2.10</p>
<p>Mai 2006</p> <p>SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes</p> <p>SOGREAH</p>	

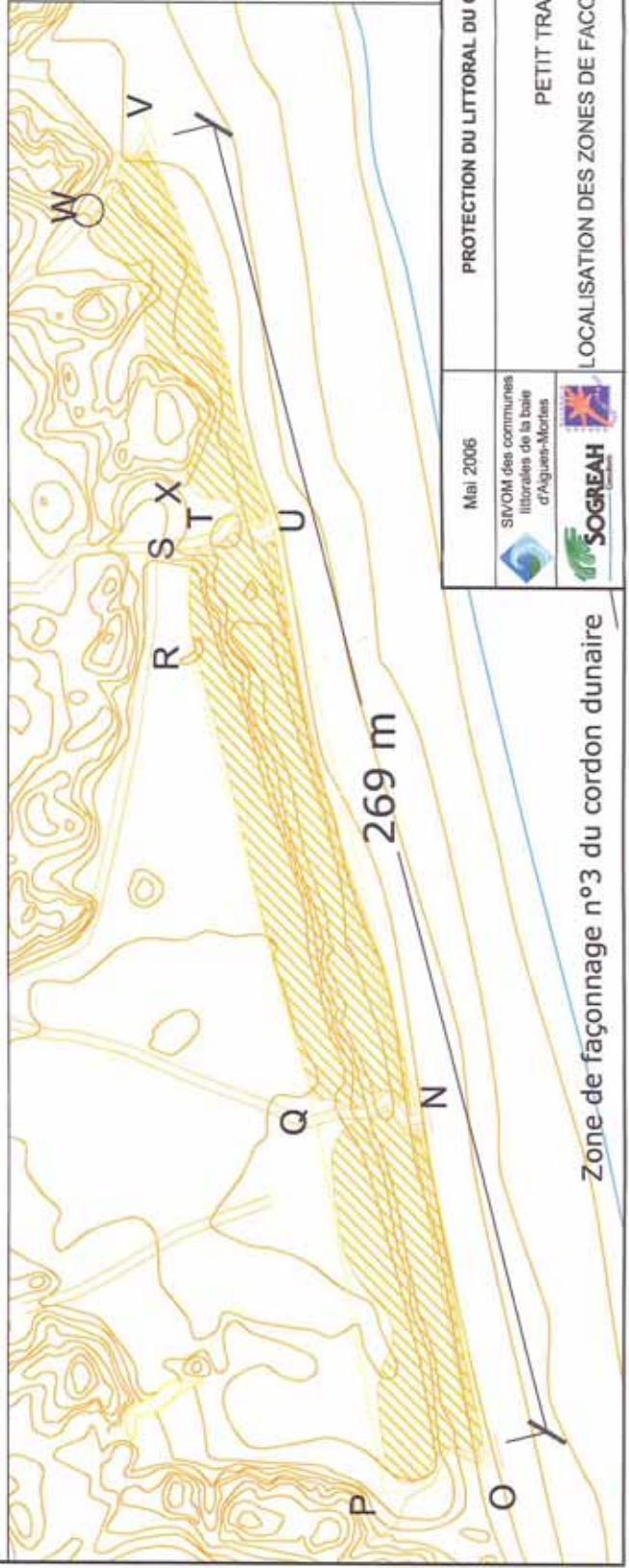


Points	X	Y
A	735156.7	140600.1
B	735282.3	140639.4
C	735288.9	140618.3
D	735163.3	140579.0

Points	X	Y
E	736028.4	140769.4
F	736973.0	140776.7
G	736968.1	140796.6
H	736012.9	140806.6
I	736027.5	140802.2


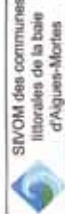


Zone de façonnage n°2 du cordon dunaire

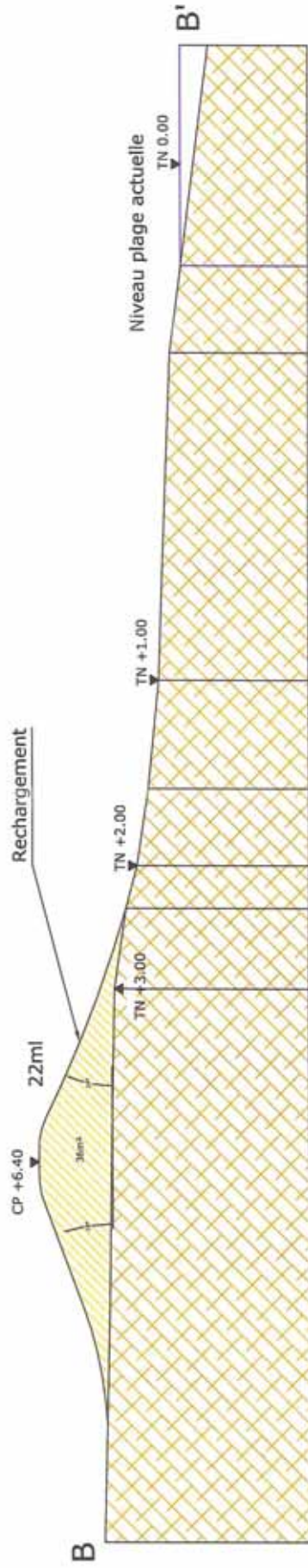



Points	X	Y
N	736442.2	140884.0
O	736368.6	140869.1
P	736363.2	140890.2
Q	736438.1	140904.0
R	736530.2	140928.6
S	736552.9	140930.0
T	736557.6	140920.8
U	736555.8	140911.8
V	736635.2	140938.0
W	736619.2	140949.3
X	736563.1	140928.7

Zone de façonnage n°3 du cordon dunaire

Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aiguas-Mortes	PETIT TRAVERS	1711478
 	LOCALISATION DES ZONES DE FACONNAGE DU CORDON DUNAIRE	2.11

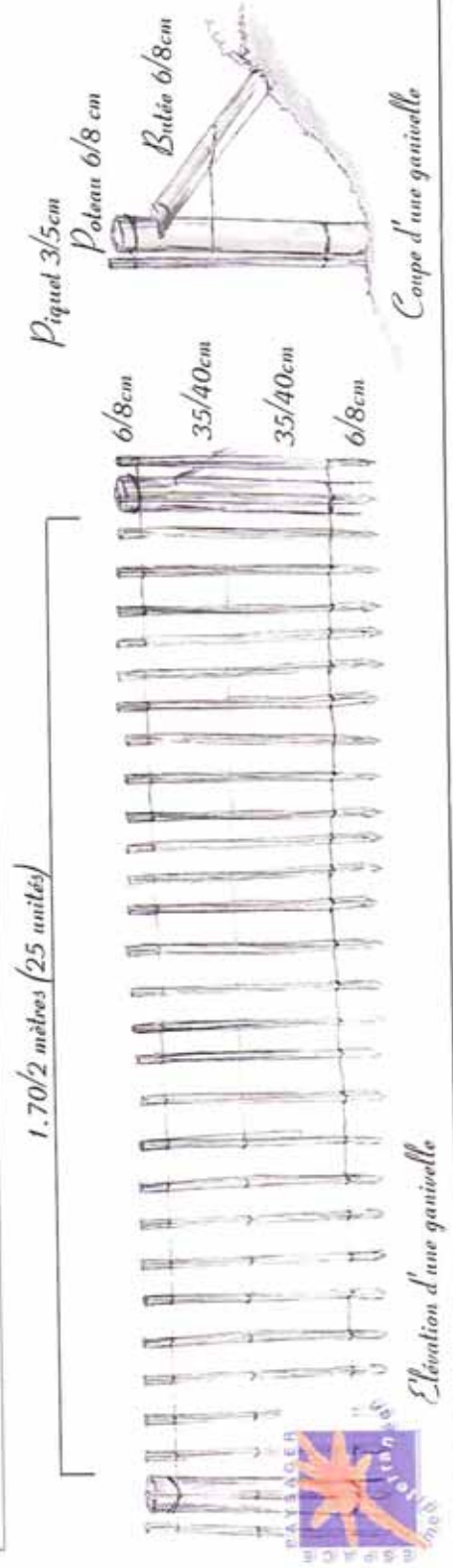
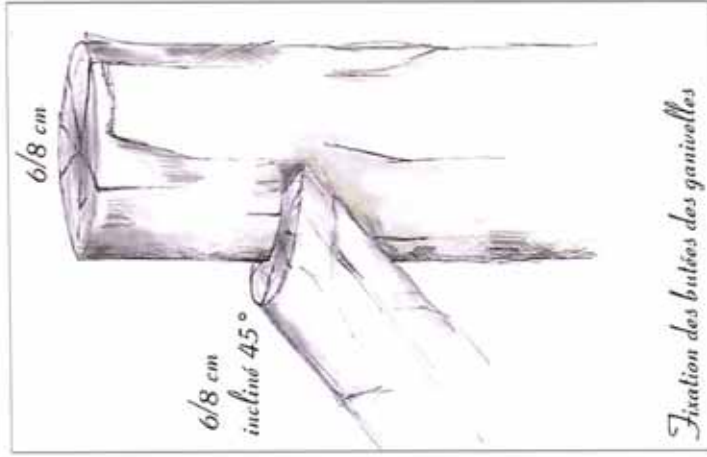
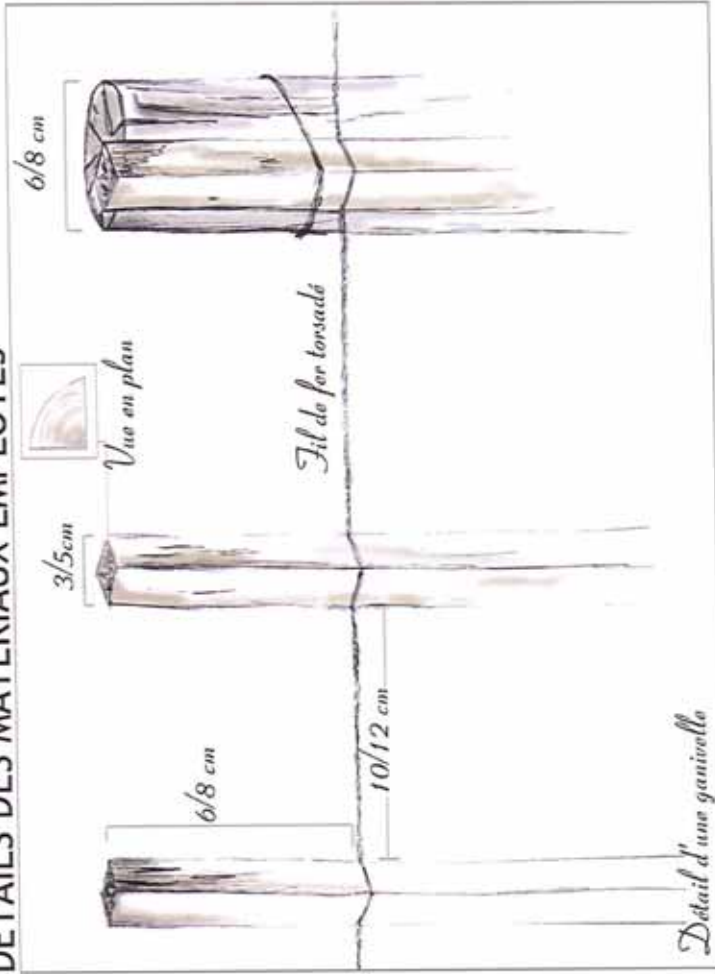
Reconstitution paysagère et environnementale du cordon dunaire

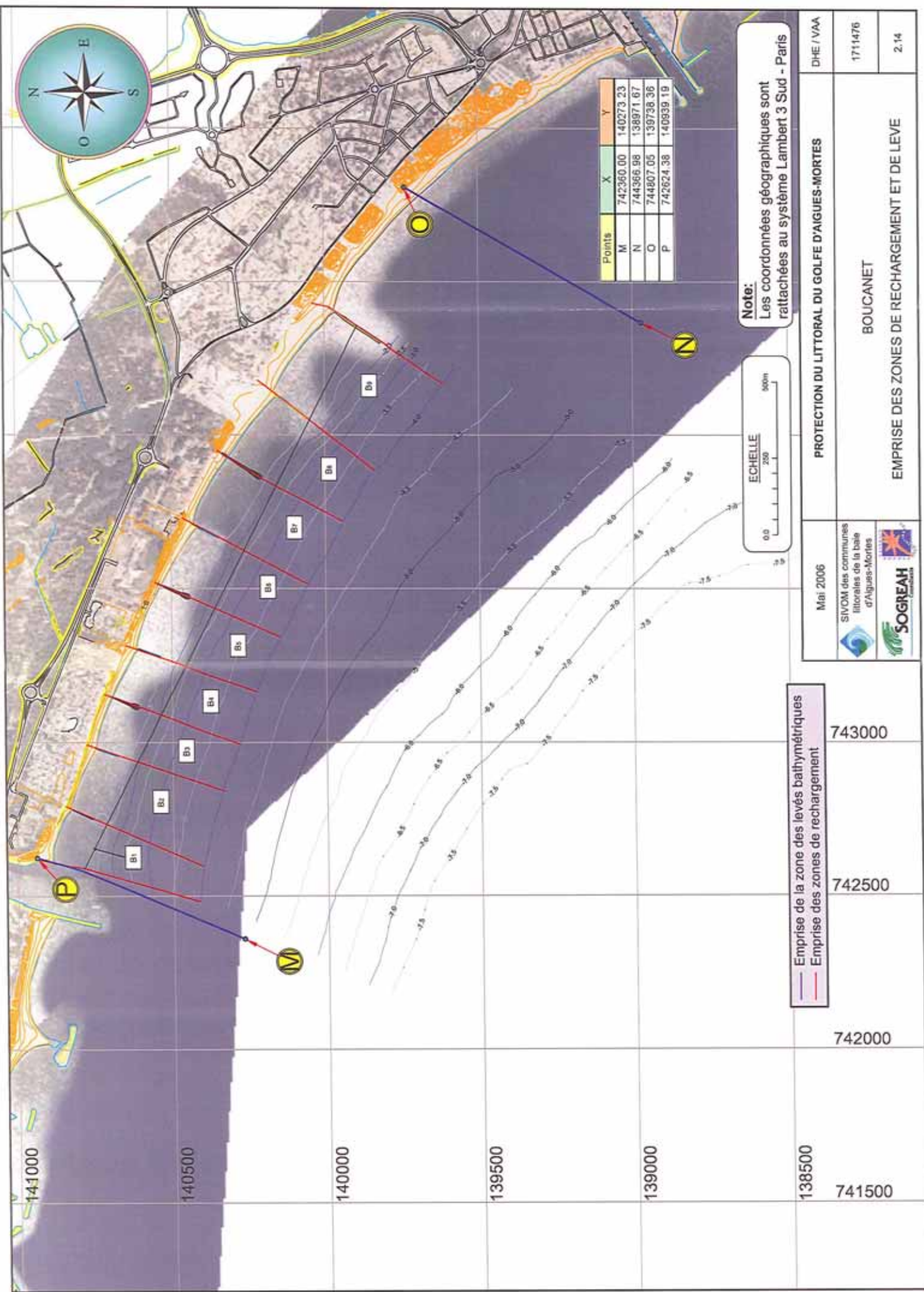


Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DNE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	PETIT TRAVERS	1711476
 SOGREAH	COUPE TYPE DU CORDON DUNAIRE FACONNE	2.12

**2.13**  
**PETIT TRAVERS**  
**DETAIL DES GANIVELLES**

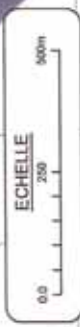
**DETAILS DES MATERIAUX EMPLOYES**





Points	X	Y
M	742360.00	140273.23
N	744366.98	138971.67
O	744807.05	139738.36
P	742624.38	140939.19

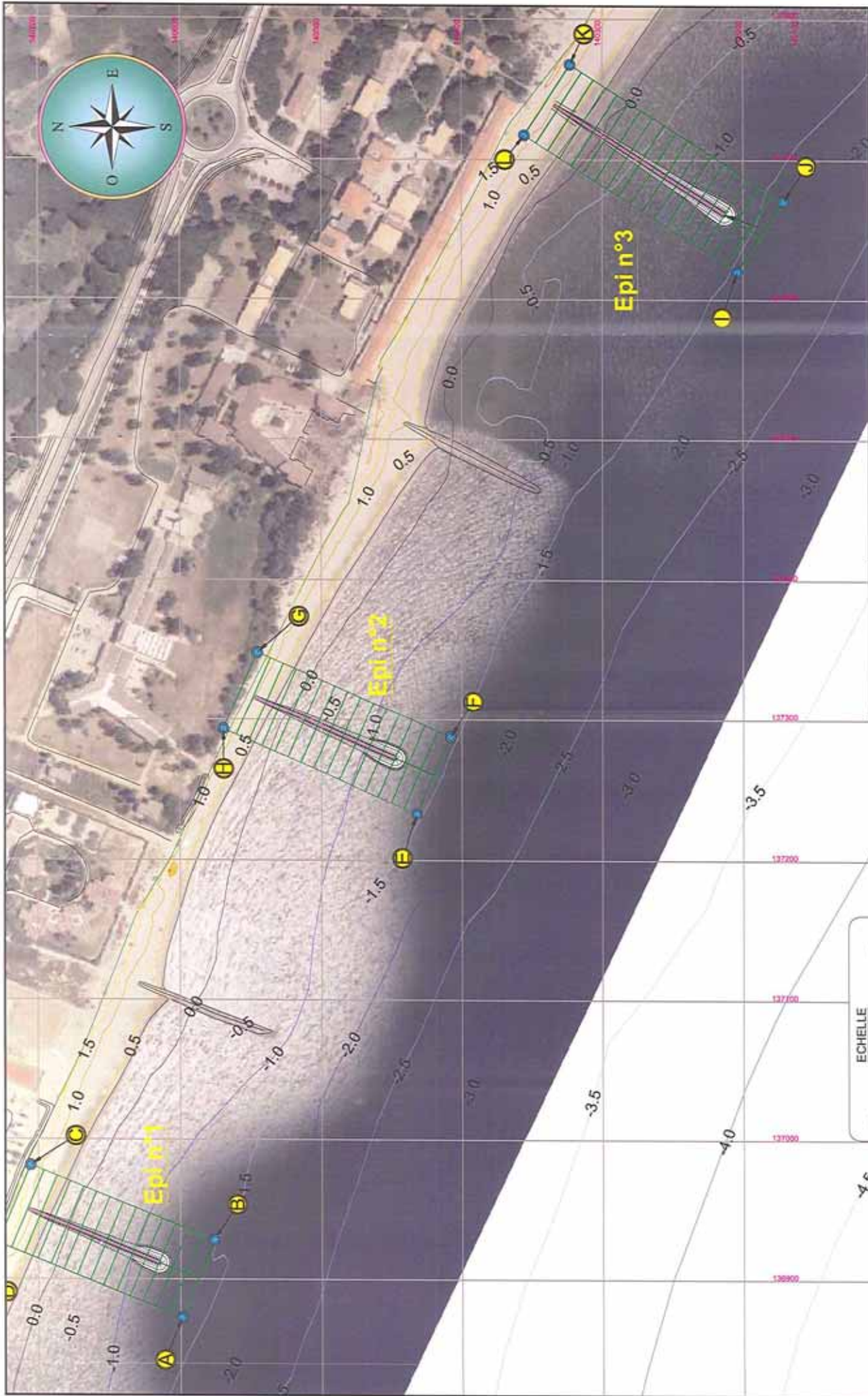
**Note:**  
 Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris



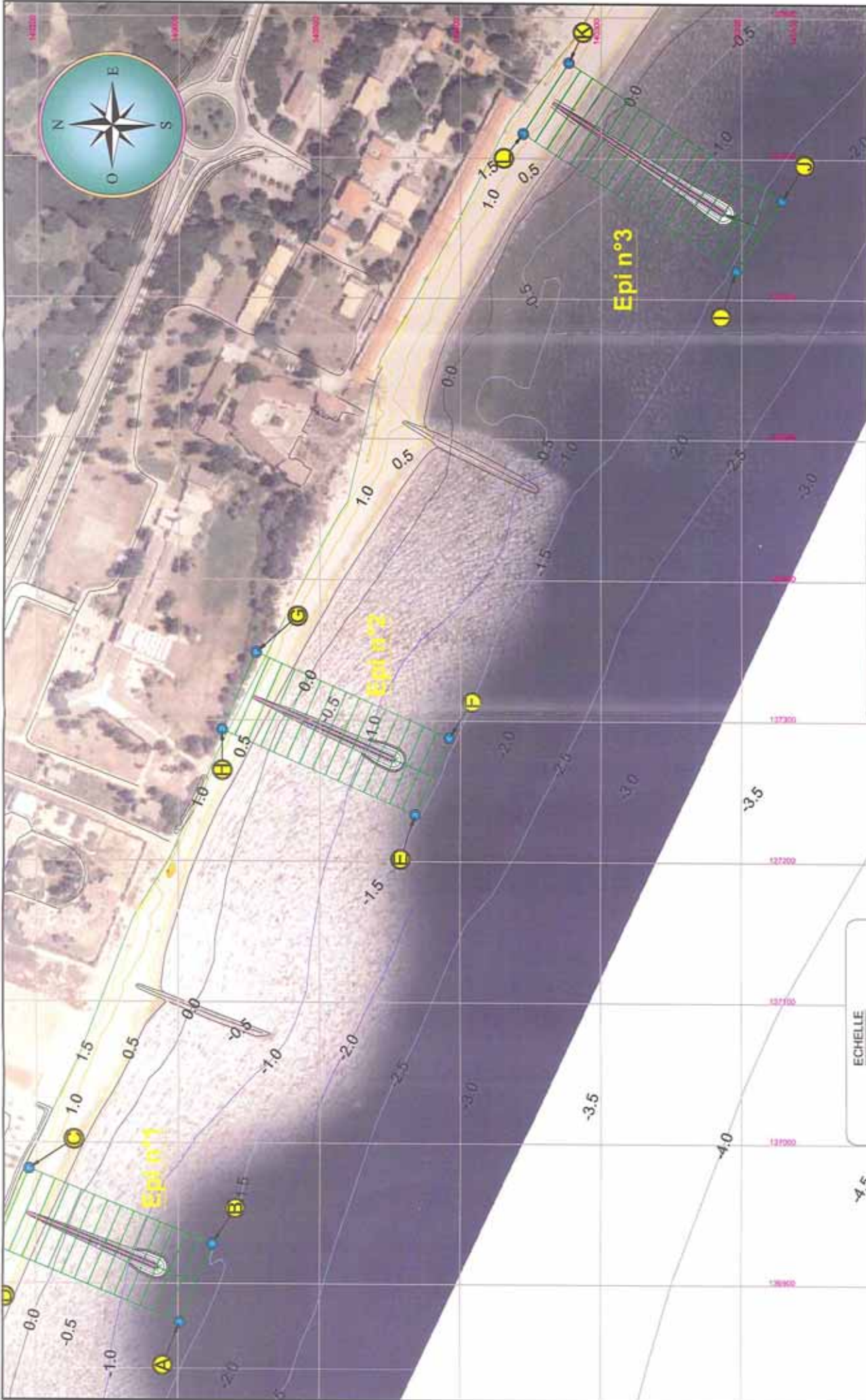
Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	BOUCANET	1711476
	EMPRISE DES ZONES DE RECHARGEMENT ET DE LEVE	2.14

— Emprise de la zone des levés bathymétriques  
 — Emprise des zones de rechargement

743000
742500
742000
741500



Mai 2006 SIVOM des communes littorales de la baie d'Agues-Mortes 	TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AGUES-MORTES		DHE / VAA
	BOUCANET PLAN D'IMPLANTATION DES EPIS		1711476
Note: Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris			2.15

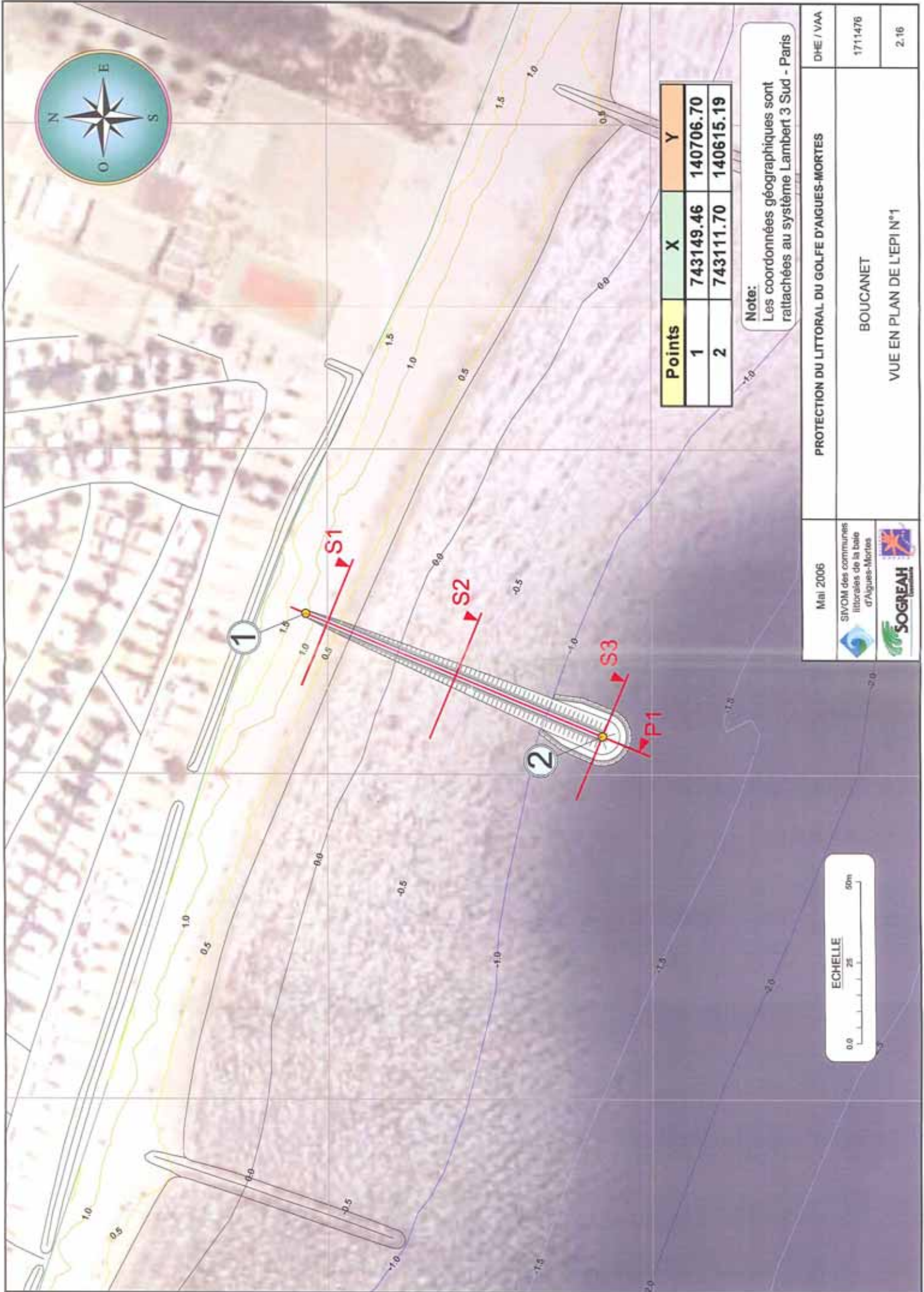


MAI 2006 SIVOM des communes littorales de la baie d'Agues-Mortes 	<b>TRAVAUX DE PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AGUES-MORTES</b>		DHE / VAA
	<b>BOUCANET</b> PLAN D'IMPLANTATION DES EPIS		1711476 2.15



**Note:**  
 Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris

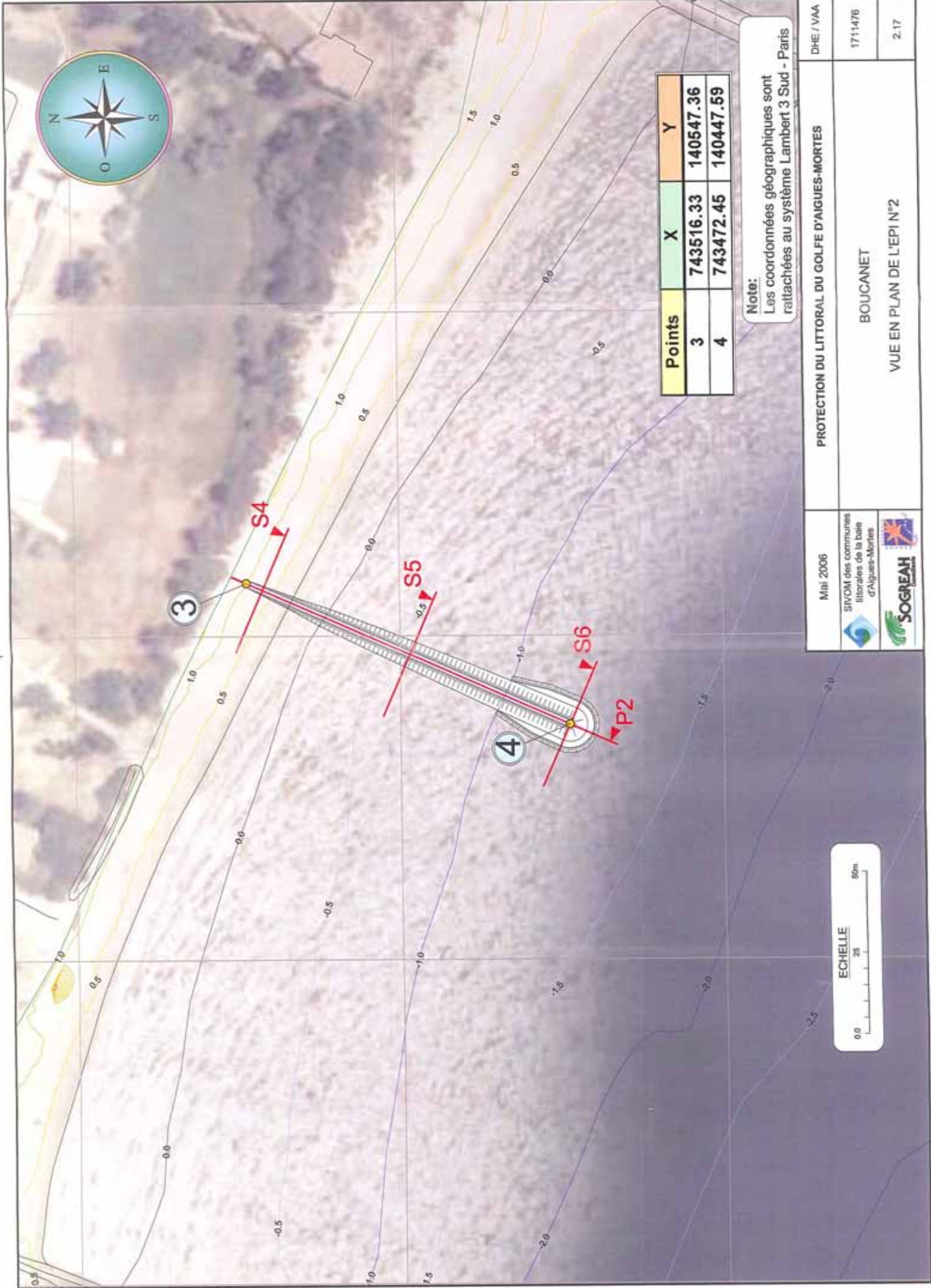




Points	X	Y
1	743149.46	140706.70
2	743111.70	140615.19

Note:  
Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris

Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	BOUCANET	1711476
SOGREAH	VUE EN PLAN DE L'EPI N°1	2.16

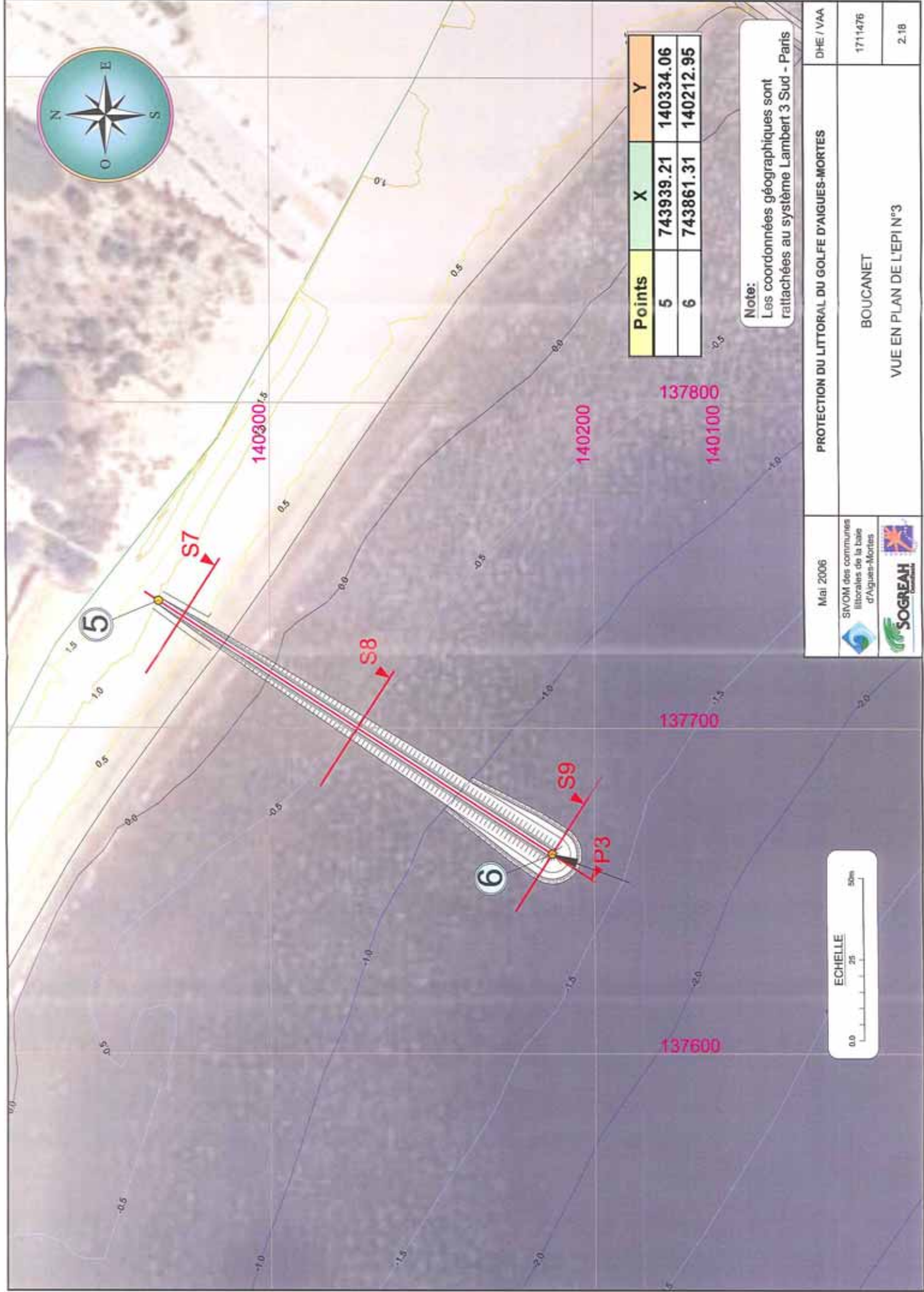


Points	X	Y
3	743516.33	140547.36
4	743472.45	140447.59

Note:  
 Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris

Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la Baie d'Aigues-Mortes	BOUCANET	1711476
	VUE EN PLAN DE L'EPI N°2	2.17





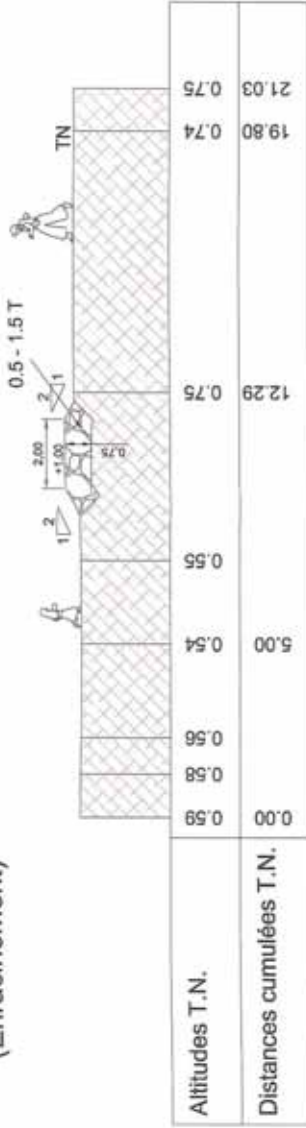
Points	X	Y
5	743939.21	140334.06
6	743861.31	140212.95

**Note:**  
Les coordonnées géographiques sont rattachées au système Lambert 3 Sud - Paris

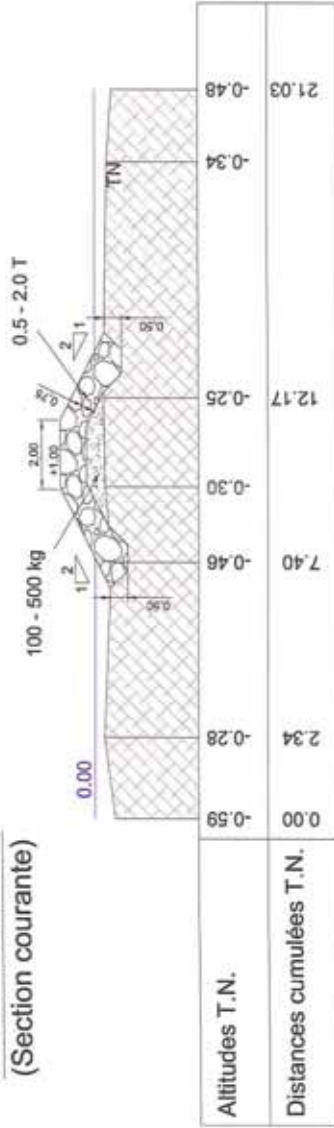
Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	BOUCANET	1711476
	VUE EN PLAN DE L'EPIN°3	2-18



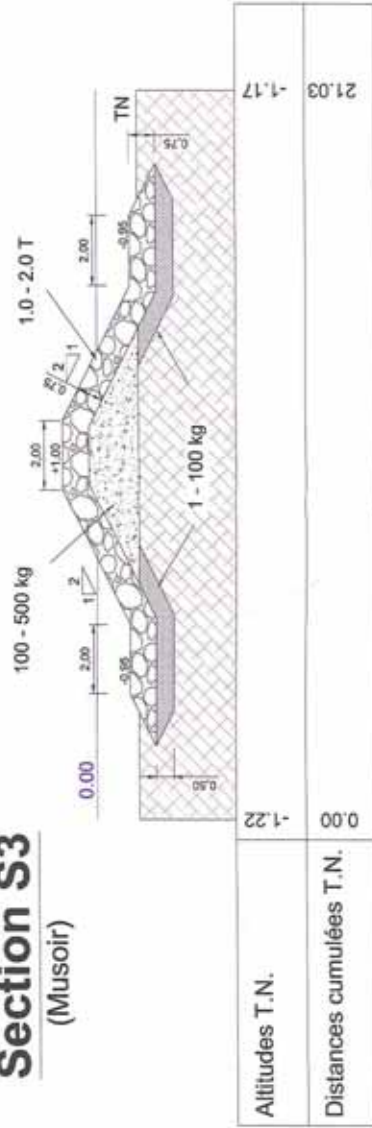
## Section S1 (Enracinement)



## Section S2 (Section courante)

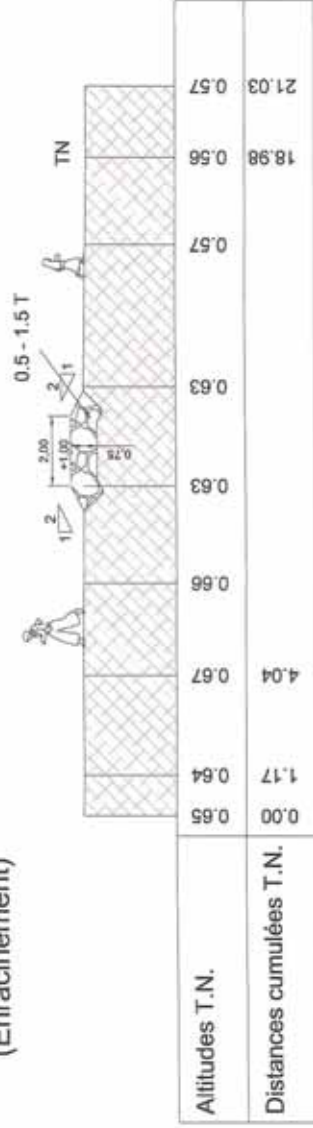


## Section S3 (Musoir)

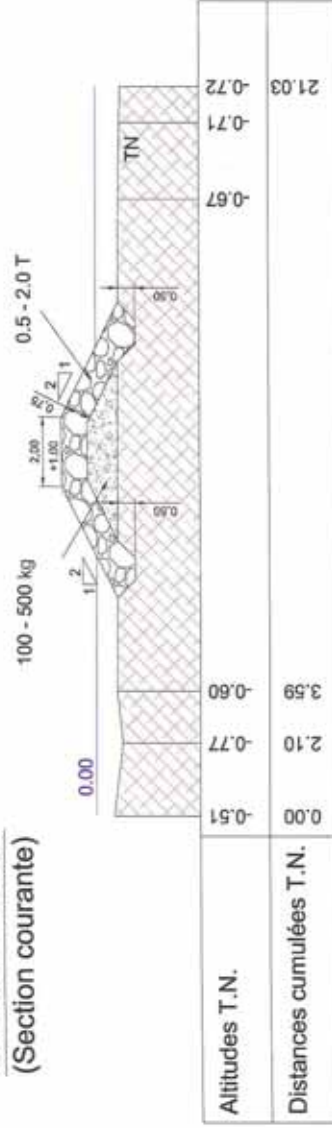


Mai 2006	PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES	DHE / VAA
SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes	BOUCANET	1711476
SOGREAH	SECTIONS S1, S2 ET S3 DE L'EPI N°1	2.19

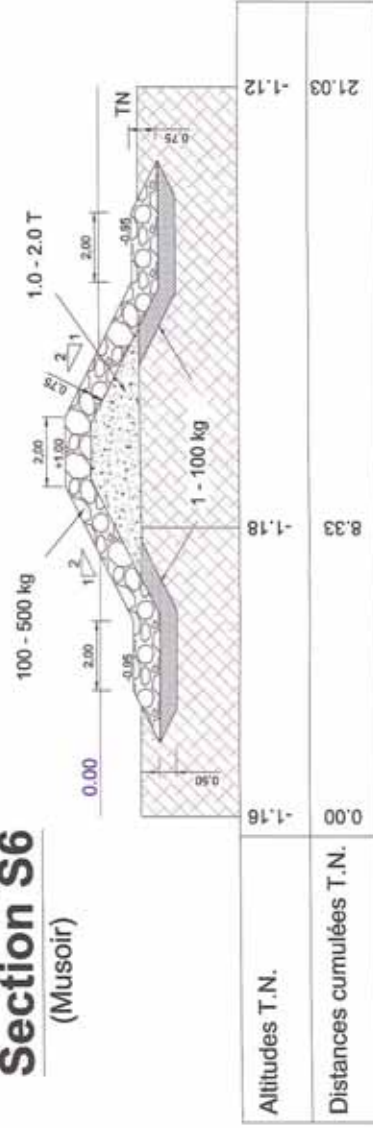
## Section S4 (Enracinement)



## Section S5 (Section courante)



## Section S6 (Musoir)



Mai 2006

SIVOM des communes littorales de la baie d'Agues-Mortes

**SOGREAH**

PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AGUES-MORTES

BOUCANET

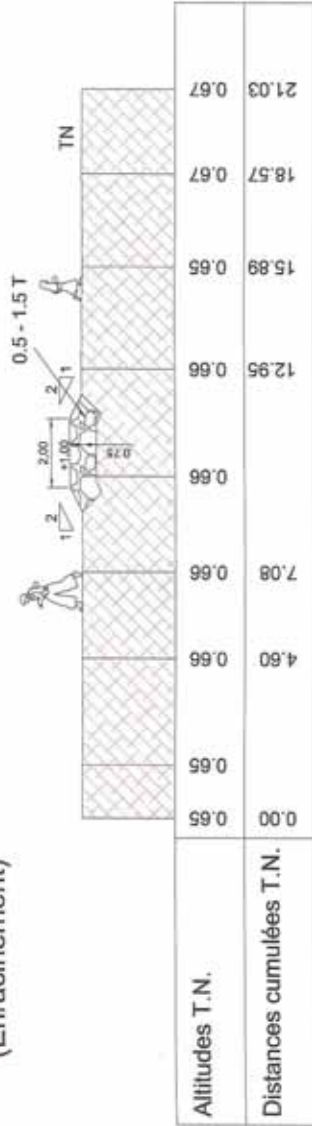
SECTIONS S4, S5 ET S6 DE L'EPI N°2

DHE / VAA

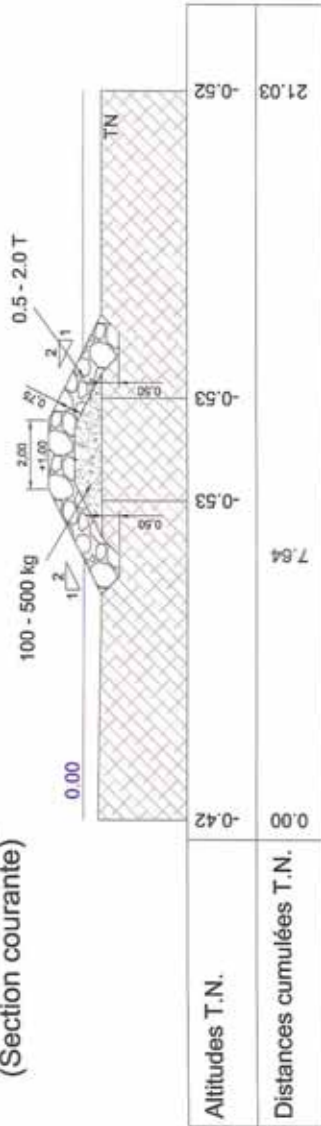
1711476

2.20

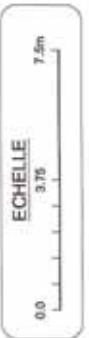
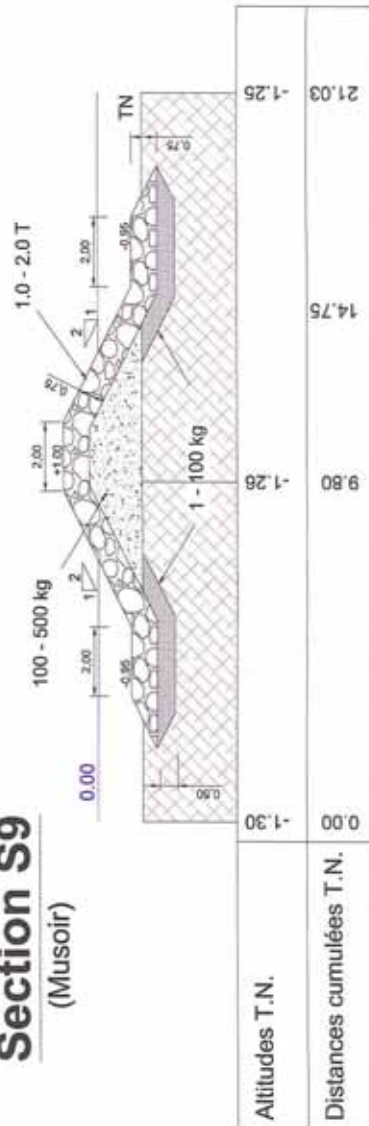
## Section S7 (Enracinement)



## Section S8 (Section courante)



## Section S9 (Musoir)



PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES-MORTES		DHE / VAA
BOUCANET		1711476
SECTIONS S7, S8 ET S9 DE L'EPI N°3		2.21

Mai 2006

SIVOM des communes littorales de la base d'Aigues-Mortes

**SOGREAH**

**DETAILS ESTIMATIFS DES COUTS DES TRAVAUX**

PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES MORTES (SECTEUR 1)

Rechargement des plages de Petit Travers, Carnon Est, Palavas à Carnon,

Boucanet et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers

SCENARIO 1

**DETAIL ESTIMATIF**

**Rechargement de la plage et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers**

N°	Description	Quantité	Unité	Prix unitaire en Euros H.T.	Montant partiel en Euros H.T.
1	Mobilisation de la drague	1	Le Forfait.....	200 000	200 000
2	Levés topographiques et bathymétriques (Petit Travers et de flèche de l'Espiguette)				
2.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux (Petit Travers et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait.....	14 000	14 000
2.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux (Petit Travers)	1	Le Forfait.....	10 000	10 000
2.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Petit Travers et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait.....	14 000	14 000
3	Etudes d'exécution	1	Le Forfait.....	20 000	20 000
4	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli matériel terrestre - Petit Travers	1	Le Forfait.....	40 000	40 000
5	Fourniture et montage de la conduite de refoulement fixe (immergée)	1	Le Forfait.....	950 000	950 000
6	Rechargement de la plage et façonnage du cordon dunaire	410 000	Le m3 .....	4	1 763 000
7	Analyses granulométriques (Petit Travers)	200	L'Unité .....	70	14 000
8	Démobilisation de la drague	1	Le Forfait.....	200 000	200 000
9	Stockage de la conduite fixe	1	Le Forfait.....	165 000	165 000
10	Démontage et évacuation de la conduite	0	Le Forfait.....	590 000	-
<b>TOTAL Petit Travers (€ HT)</b>					<b>3 390 000.00</b>
T.V.A. (19.6%)					<b>664 440.00</b>
<b>TOTAL Petit Travers (€ TTC)</b>					<b>4 054 440.00</b>



**Rechargement des plages de Carnon Est, Palavas à Carnon et Boucanet**

N°	Description	Quantité	Unité	Prix unitaire en Euros H.T.	Montant partiel en Euros H.T.
1	Mobilisation de la drague	1	Le Forfait	200 000.00	200 000.00
2	Levés topographiques et bathymétriques (Carnon Est et flèche de l'Espiguette)				
2.1	Levé topographique et bathymétrique avant travaux (Carnon Est et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait	11 000.00	11 000.00
2.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux (Carnon Est, par secteur)	1	Le Forfait	12 000.00	12 000.00
2.3	Levé topographique et bathymétrique après les travaux (Carnon Est et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait	11 000.00	11 000.00
3	Etudes d'exécution (Carnon Est)	1	Le Forfait	15 000.00	15 000.00
4	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli du matériel terrestre (Carnon Est)	1	Le Forfait	30 000.00	30 000.00
5	Remise en service de la conduite de refoulement immergée	1	Le Forfait	165 000.00	165 000.00
6	Rechargement de la plage de Carnon Est	145 000	Le m3	4.30	623 500.00
7	Analyses granulométriques (Carnon Est)	70	L'Unité	70.00	4 900.00
8	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli du matériel terrestre (Palavas-les-Flots à Carnon)	1	Le Forfait	20 000.00	20 000.00
9	Levés topographiques et bathymétriques (Palavas-les-Flots à Carnon et flèche de l'Espiguette)				
9.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux (Palavas-les-Flots à Carnon)	1	Le Forfait	15 000.00	15 000.00
9.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux (Palavas-les-Flots à Carnon, par secteur)	1	Le Forfait	10 000.00	10 000.00
9.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Palavas-les-Flots à Carnon et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait	15 000.00	15 000.00
10	Etudes d'exécution (Palavas-les-Flots à Carnon)	1	Le Forfait	10 000.00	10 000.00
11	Déplacement de la conduite de Carnon-Est au site de Palavas-les-Flots	1	Le Forfait	150 000.00	150 000.00
12	Rechargement de la plage de Palavas-les-Flots à Carnon	220 000	Le m3	4.70	1 034 000.00
13	Analyses granulométriques (Palavas-les-Flots à Carnon)	80	L'Unité	70.00	5 600.00

14	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli du matériel terrestre (Boucanet)	1	Le Forfait .....	20 000.00	20 000.00
15	Levés topographiques et bathymétriques (Boucanet et flèche de l'Espiguette)			-	
15.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux (Boucanet)	1	Le Forfait .....	11 000.00	11 000.00
15.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux (Boucanet, par secteur)	1	Le Forfait .....	7 000.00	7 000.00
15.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Boucanet et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait .....	11 000.00	11 000.00
15	Etudes d'exécution (Boucanet)	1	Le Forfait .....	10 000.00	10 000.00
16	Déplacement de la conduite de Palavas-les-Flots au Boucanet	1	Le Forfait .....	330 000.00	330 000.00
17	Rechargement de la plage du Boucanet	135 000	Le m3 .....	3.80	513 000.00
18	Analyses granulométriques (Boucanet)	40	L'Unité .....	70.00	2 800.00
19	Démobilisation de la drague	1	Le Forfait .....	200 000.00	200 000.00
20	Démontage et évacuation de la conduite	1	Le Forfait .....	590 000.00	590 000.00
<b>TOTAL ( €HT )</b>				<b>4 026 800.00</b>	
<b>T.V.A. (19.6%)</b>				<b>789 252.80</b>	
<b>TOTAL ( €TTC )</b>				<b>4 816 052.80</b>	
<b>TOTAL rechargement complet (€ HT)</b>				<b>7 416 800.00</b>	
<b>T.V.A. (19.6%)</b>				<b>1 453 692.80</b>	
<b>TOTAL rechargement complet (€ TTC)</b>				<b>8 870 492.80</b>	

PROTECTION DU LITTORAL DU GOLFE D'AIGUES MORTES (SECTEUR 1)						
Rechargement des plages de Petit Travers, Carnon Est, Palavas à Carnon, Boucanet et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers						
SCENARIO 2						
DETAIL ESTIMATIF						
N°	Description	Quantité	Unité	Prix unitaire en Euros H.T.	Montant partiel en Euros H.T.	
1	Mobilisation de la drague	1	Le Forfait .....	200 000.00	200 000.00	
2	Levés topographiques et bathymétriques du Petit Travers et de la flèche de l'Espiguette					
2.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux (Petit Travers et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait .....	14 000.00	14 000.00	
2.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux (Petit Travers)	1	Le Forfait .....	10 000.00	10 000.00	
2.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Petit Travers et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait .....	14 000.00	14 000.00	
3	Etudes d'exécution Petit Travers	1	Le Forfait .....	20 000.00	20 000.00	
4	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli matériel terrestre - Petit Travers	1	Le Forfait .....	40 000.00	40 000.00	
5	Fourniture et montage de la conduite de refoulement immergée	1	Le Forfait .....	950 000.00	950 000.00	
6	Rechargement de la plage et façonnage du cordon dunaire du Petit Travers	410 000	Le m3 .....	4.30	1 763 000.00	
7	Analyse granulométrique (Petit Travers)	200	L'Unité .....	70.00	14 000.00	
8	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli matériel terrestre (Petit Travers à Carnon-Est)	1	Le Forfait .....	30 000.00	30 000.00	
9	Levés topographiques et bathymétriques de Carnon Est					

9.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux de Carnon Est	1	Le Forfait .....	11 000.00	11 000.00
9.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux de Carnon Est	1	Le Forfait .....	12 000.00	12 000.00
9.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Carnon Est et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait .....	11 000.00	11 000.00
10	Etudes d'exécution Carnon-Est	1	Le Forfait .....	15 000.00	15 000.00
11	Déplacement de la conduite du Petit Travers à Carnon-Est	1	Le Forfait .....	150 000.00	150 000.00
12	Rechargement de la plage de Carnon Est	145 000	Le m3 .....	4.30	623 500.00
13	Analyse granulométrique (Carnon Est)	70	L'Unité .....	70.00	4 900.00
14	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli matériel terrestre (de Carnon Est à la zone Palavas-les-Flots - Carnon)	1	Le Forfait .....	20 000.00	20 000.00
15	Levés topographiques et bathymétriques (Palavas-les-Flots à Carnon)				
15.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux (Palavas-les-Flots à Carnon)	1	Le Forfait .....	15 000.00	15 000.00
15.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux (Palavas-les-Flots à Carnon, par secteur)	1	Le Forfait .....	10 000.00	10 000.00
15.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Palavas-les-Flots à Carnon et flèche de l'Espiguette)	1	Le Forfait .....	15 000.00	15 000.00
16	Etudes d'exécution (Palavas-les-Flots à Carnon)	1	Le Forfait .....	10 000.00	10 000.00
17	Déplacement de la conduite de Carnon-Est au site de Palavas-les-Flots	1	Le Forfait .....	150 000.00	150 000.00
18	Rechargement de la plage de Palavas-les-Flots à Carnon	220 000	Le m3 .....	4.70	1 034 000.00
19	Analyses granulométriques (Palavas-les-Flots à Carnon)	80	L'Unité .....	70.00	5 600.00
20	Installation / Repli de chantier - Amenée et repli matériel terrestre (Boucanet)	1	Le Forfait .....	20 000.00	20 000.00
21	Levés topographiques et bathymétriques (Boucanet)				-
21.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux du Boucanet	1	Le Forfait .....	11 000.00	11 000.00

21.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux du Boucanet,	1	Le Forfait .....	7 000.00	7 000.00
21.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux (Boucanet et fêche de l'Espiguette)	1	Le Forfait .....	11 000.00	11 000.00
22	Etudes d'exécution (Boucanet)	1	Le Forfait .....	10 000.00	10 000.00
23	Déplacement de la conduite de Palavas-les-Flots au Boucanet	1		330 000.00	330 000.00
24	Rechargement de la plage du Boucanet	135 000	Le m3 .....	3.80	513 000.00
25	Analyses granulométriques (Boucanet)	40	L'Unité .....	70.00	2 800.00
26	Démobilisation de la drague	1	Le Forfait	200 000.00	200 000.00
27	Démontage et évacuation de la conduite	1	Le Forfait .....	590 000.00	590 000.00
<b>TOTAL HT</b>					<b>6 836 800.00</b>
<b>T.V.A. (19.6%)</b>					<b>1 340 012.80</b>
<b>TOTAL TTC</b>					<b>8 176 812.80</b>

Apports supplémentaires de sable sur les plages de Carnon Est, Palavas à Carnon et Boucanet						
1.1	OPTION SIMPLE 1.1 : Rechargement supplémentaire de la plage de Carnon Est	20 000	Le m3	4.30	86 000.00	
1.2	OPTION SIMPLE 1.2 : Rechargement supplémentaire de la plage de Carnon Est	40 000	Le m3	4.30	172 000.00	
1.3	OPTION SIMPLE 1.3 : Rechargement supplémentaire de la plage de Carnon Est	60 000	Le m3	4.30	258 000.00	
2.1	OPTION SIMPLE 2.1 : Rechargement supplémentaire de la plage de Palavas-les-Flots à Carnon	20 000	Le m3	4.70	94 000.00	
2.2	OPTION SIMPLE 2.2 : Rechargement supplémentaire de la plage de Palavas-les-Flots à Carnon	40 000	Le m3	4.70	188 000.00	
2.3	OPTION SIMPLE 2.3 : Rechargement supplémentaire de la plage de Palavas-les-Flots à Carnon	60 000	Le m3	4.70	282 000.00	
2.4	OPTION SIMPLE 2.4 : Rechargement supplémentaire de la plage de Palavas-les-Flots à Carnon	80 000	Le m3	4.70	376 000.00	
3	OPTION SIMPLE 3 : Rechargement supplémentaire de la plage de Boucanet	20 000	Le m3	3.80	76 000.00	
TOTAL OPTIONS 160 000 m <sup>3</sup> ( €HT )					710 000.00	
T.V.A. (19.6%)					139 160.00	
TOTAL OPTIONS 160 000 m <sup>3</sup> ( €TTC )					849 160.00	

SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes  
Protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes - Allongement d'un brise-lames à Carnon - Réalisation de trois épis au Boucanet  
**DETAIL ESTIMATIF**

N°	OUVRAGES	Quantité	Unité	Prix unitaire en Euros H.T.		Montant partiel en Euros H.T.	
<b>A. Allongement du brise-lames à Carnon</b>							
1	Installation / Repli de chantier - Amenée matériel	1	Le Forfait .....	45 000 €		45 000 €	
2	Etudes d'exécution (brise-lames)	1	Le Forfait .....	15 000 €		15 000 €	
3	Levés topographiques et bathymétriques						
3.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux	1	Le Forfait .....	7 000 €		7 000 €	
3.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux	1	Le Forfait .....	9 000 €		9 000 €	
3.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux	1	Le Forfait .....	7 000 €		7 000 €	
4	<b>Fourniture et pose d'embrochements hors eau ou sous l'eau (brise-lames)</b>						
4.1	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer la carapace supérieure horizontale - Catégorie 2-4 tonnes	275	Le m3 .....	78 €		21 450 €	
4.2	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer la carapace côté mer et plage - Catégorie 1-3 tonnes	720.0	Le m3 .....	78 €		56 160 €	
4.3	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer la sous-couche - Catégorie 0.5-1 tonnes	933.0	Le m3 .....	73 €		67 922 €	
4.4	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer le noyau - Catégorie 50-500 kg	685	Le m3 .....	73 €		49 868 €	
5	<b>Reprise et pose des enrochements existants sur site (brise-lames)</b>						
5.1	Reprise et pose d'embrochements constituant la carapace	937.0	Le m3 .....	8 €		7 309 €	
5.2	Reprise et pose d'embrochements constituant la sous-couche	1 340.0	Le m3 .....	8 €		10 452 €	
5.3	Reprise et pose d'embrochements constituant le noyau	541.0	Le m3 .....	8 €		4 220 €	
6	<b>Fourniture et pose de géotextile</b>	256	Le m2 .....	15 €		3 840 €	
7	<b>Réalisation des digues d'accès provisoire</b>	1	Le Forfait .....	24 500 €		24 500 €	

SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes  
 Protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes - Allongement d'un brise-lames à Carnon - Réalisation de trois épis au Boucanet  
**DETAIL ESTIMATIF**

N°	OUVRAGES	Quantité	Unité	Prix unitaire en Euros H.T.		Montant partiel en Euros H.T.	
<b>B. Réalisation des trois épis au Boucanet</b>							
8	Installation / Repli de chantier - Amenée matériel	1	Le Forfait .....	75 000 €		75 000 €	
9	Etudes d'exécution (épis)	1	Le Forfait .....	10 000 €		10 000 €	
10	Levés topographiques et bathymétriques						
10.1	Levés topographiques et bathymétriques avant travaux	1	Le Forfait .....	7 000 €		7 000 €	
10.2	Levés topographiques et bathymétriques pendant les travaux	1	Le Forfait .....	9 000 €		9 000 €	
10.3	Levés topographiques et bathymétriques après les travaux	1	Le Forfait .....	7 000 €		7 000 €	
11	Fourniture et pose d'embrochements hors eau ou sous l'eau (épis)						
11.1	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer la carapace - Catégorie 0,5 - 2 tonnes	1 976.0	Le m3 .....	78 €		154 128 €	
11.2	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer le noyau - Catégorie 100-500kg	738.0	Le m3 .....	73 €		53 726 €	
11.3	Fourniture et pose d'embrochements pour constituer le tapis - Catégorie 1-100kg	316.0	Le m3 .....	57 €		18 075 €	
12	Décassement du sable	1	Le Forfait .....	23 000 €		23 000 €	
	<b>TOTAL HT</b>					<b>685 650 €</b>	
	<b>T.V.A. (19.6%)</b>					<b>134 387 €</b>	
	<b>TOTAL TTC</b>					<b>820 038 €</b>	



SIVOM des communes littorales de la baie d'Aigues-Mortes  
 Protection du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes - Aménagement du cordon dunaire du Petit Travers  
**DETAIL ESTIMATIF**

N°	DESIGNATION	Quantité	Unité	Prix unitaire		Montant partiel en Euros H.T.
				en Euros H.T.		
<b>Travaux préliminaires</b>						
1	Installation de chantier	1	Le Forfait .....	1 800 €		1 800 €
2	Signalisation de chantier	1	Le Forfait .....	800 €		800 €
3	Enlèvement de ganivelles usagées	554	Le ml .....	3 €		1 662 €
<b>Reconstitution environnementale et paysagère du cordon dunaire</b>						
4	Modelage final du cordon	3500	Le m³ .....	7 €		24 500 €
5	Fourniture, mise en place et fixation des ganivelles bois y compris piquets	8050	Le ml .....	23 €		181 125 €
7	Plan de recolement	1	Le Forfait .....	350 €		350 €
8	Replément chantier	1	Le Forfait .....	1 400 €		1 400 €
	<b>TOTAL HT</b>					<b>211 637 €</b>
	<b>T.V.A. (19.6%)</b>					<b>41 481 €</b>
	<b>TOTAL TTC</b>					<b>253 118 €</b>