



PROTECTION ET MISE EN VALEUR DU LIDO DE FRONTIGNAN
Tranche 2



Mémoire en réponse
Aux observations de la commissaire enquêtrice

SOMMAIRE

1. L'information du public	3
2. A quoi répond le projet ?	4
3. LES SOLUTIONS ALTERNATIVES PROPOSEES OU DEMANDEES PAR LE PUBLIC.....	8
4. LE CORDON DUNAIRE : COUT, EFFICACITE.....	10
5. LES ASPECTS ECOLOGIQUES	12
6. « LA VUE SUR LA MER », IMPACT VISUEL.....	13
7. LES ACCES A LA MER.....	17
8. CE QU'IMPLIQUE LE DPM	19
9. LES INQUIETUDES SUR LES TRAVAUX	20
10. INONDATIONS	21

Le présent mémoire répond point par point aux observations recueillies par la commissaire enquêtrice pendant l'enquête publique et synthétisées dans son rapport.

1. L'INFORMATION DU PUBLIC

Synthèse des observations du public :

Cette rubrique regroupe les sujets et les questions soulevés par le public et parfois contradictoires. Des personnes ont reproché une absence de communication ou d'information que ce soit au niveau de l'élaboration du projet (phase de concertation) qu'au niveau de la présentation du projet jugé suffisamment abouti pour être soumis à enquête publique (phase aval et précédant la décision ou le refus d'autorisation environnementale). Elles pensent que la commune aurait dû glisser dans les boîtes aux lettres une lettre d'information sur le projet. La plupart des personnes, y compris les associations, souligne plutôt une communication jugée insuffisante à la hauteur des attentes des riverains, durant tout le processus même si ces personnes reconnaissent que des actions ont bien été déployées, des réunions publiques organisées depuis plus de quatre ans.

Des personnes pensent qu'il aurait été plus « juste » que l'enquête se déroule durant l'été pour toucher les vacanciers. Le bouche à oreille, l'alerte par les voisins, est un canal qui semble avoir fonctionné. Concernant la durée de l'enquête, des personnes auraient souhaité un délai plus long pour étudier un peu mieux le dossier d'enquête. Une personne ironise sur la notion d'utilité publique. Le CE pense qu'il y a confusion entre la notion d'intérêt général qui fait partie de l'objet de l'enquête publique et de la procédure de déclaration d'utilité publique, préalable à une procédure d'expropriation. Le CE préfère penser que les observations de la personne concernent la notion d'intérêt général.

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Le code de l'environnement instaure deux modalités complémentaires d'information et de concertation avec le public lorsqu'un projet comme celui du lido de Frontignan est soumis à évaluation environnementale : la concertation préalable (art L 121-16) et l'enquête publique (art. L 123-1 et 2).

L'enquête publique constitue le moment le plus formalisé et le plus connu des maîtres d'ouvrage et du public en matière d'information et de concertation. L'enquête publique du lido de Frontignan tranche 2 a suscité un grand intérêt si l'on en juge par les quelques 90 observations recueillies. Les observations des riverains, auront permis d'apporter quelques ajustements au projet notamment quant à la localisation des passages pour les personnes à mobilité réduite. Le timing de l'enquête publique a été dicté par les contraintes de calendrier : pour un démarrage des travaux espéré en octobre 2019, il fallait que l'enquête se tienne au plus tard en mai 2019 ; il n'était pas possible de la tenir en juillet-août pour toucher les résidents saisonniers.

La concertation préalable (« d'une durée minimale de 15 jours et maximale de 3 mois » selon le code de l'environnement) a été conduite par le maître d'ouvrage sur plus d'un an entre mars 2016 et avril 2017 en parallèle des études techniques de définition du projet : 6 réunions publiques se sont tenues à l'Office de Tourisme de Frontignan Plage à 18h, en présence du président ou vice-président de l'agglomération en charge du dossier et du maire de Frontignan ou son adjoint. Globalement, elles ont permis de toucher environ 400 personnes sur une population résidente de 2 500 habitants. Les deux premières réunions publiques du 21 mars et du 29 septembre 2016 ont présenté et précisé le projet, tandis que les 4 réunions du mois d'avril 2017 (10, 13, 24 et 25 avril) ont permis de présenter le projet par secteur géographique au plus près des préoccupations des riverains.

Mais surtout une concertation a été menée tout au long des études avec les associations représentatives du lido de Frontignan - Association entre Mer et Etang, Association des Riverains de la plage - et le comité de quartier de la plage. Deux réunions formelles de sont tenues le 28 janvier et le 21 septembre 2016 en présence du président ou vice-président de l'agglo et du maire de Frontignan. Les rencontres avec les associations ont permis de faire évoluer le projet sur des points importants :

- Suppression de la promenade d'arrière plage imaginée un temps entre le cordon dunaire et les habitations (elle détruisait les habitats des dunes déjà constituées et les riverains n'étaient pas favorables à une circulation devant leurs maisons),
- Suppression du noyau en géotextile ensouillé dans le sable à 1m permettant de renforcer le cordon dunaire ; il apportait une faible plus-value technique à la protection contre les houles.

En revanche la « promesse » faite pendant les réunions de réaliser un cordon discontinu, interrompu devant chaque passage n'a pas pu être tenue ; les services de l'Etat demandant que le cordon soit continu de sorte à ne pas y aménager de brèches.

L'Association des riverains de Frontignan relève une incohérence dans les figures 39 à 43 concernant l'évolution du trait de côte. Effectivement, l'étude de l'évolution du trait de côte a porté sur la période 1986-2015 et les cartes auraient dû le retranscrire. Les cartes et les analyses sont produites en annexe 1 au présent mémoire en réponse. Les résultats montrent une tendance à l'avancée du trait de côte jusqu'en 2009 confirmant les observations des riverains. A compter de 2009, le trait de côte recule.

L'analyse du trait de côte a été réalisée à partir des données de la topobathymétrie de mars 2009 et 2015, et de la superposition des orthophotos 1986, 2009 et 2015. Les données de la topobathymétrie sont diffusables à l'association. L'orthophoto de 2015 est disponible en libre téléchargement sur le site de l'IGN au lien

<http://professionnels.ign.fr/orthohr-par-departements#tab-3>

Un riverain demande à être informé des décisions prises et à avoir un exemplaire détaillé du projet. A ce stade de l'avancée du projet, les documents ne seront pas repris. Le dossier projet soumis à l'enquête publique restera en consultation libre sur le site de Sète agglomération méditerranéenne. Les dernières modifications apportées au projet (passerelles PMR, passage véhicule supprimé) seront reprises dans la délibération du conseil communautaire du 25 juillet 2019. De plus, le rapport de la commissaire enquêteuse sera également consultable sur le site de Sète agglomération méditerranéenne.

2. A QUOI REpond LE PROJET ?

Synthèse des observations du public :

L'analyse des observations du public interroge quant à la compréhension des finalités poursuivies par le projet. Je vous demande ainsi de réaffirmer l'objet du projet voire de le clarifier (érosion du trait de côte, submersion marine, inondation).

Dans l'attente de cette réponse, j'ai regroupé dans une rubrique J à part les observations qui abordent le sujet d'inondations. La clarification et réaffirmation demandée sont rendues nécessaires par le fait qu'une érosion du trait de côte est difficilement perceptible au quotidien (encore moins pour des personnes qui ne résident pas à l'année, les violentes tempêtes se produisant en général durant l'automne et l'hiver). Les témoignages figurent dans cette rubrique.

Par ailleurs, la perception de chaque individu se base sur la partie de plage qu'il peut observer et non l'ensemble du lido, sur ses souvenirs qui font appel à un processus de mémoire sélective (donc rarement objectif mais pourtant sincère). Les témoignages ne font pas toujours le lien entre leurs constats (d'érosion ou d'accrétion) et les travaux qui sont

intervenues depuis le début du siècle dernier. Il est ainsi utile d'en faire le rappel et de fournir des éléments simples des mécanismes qui en découlent (par exemple, la construction des jetées, des digues des ports, la reconstruction d'épis, ...).

Il en est de même concernant le contexte des travaux en lien avec les compétences GEMAPI sur tout le territoire de SAM et en lien avec la stratégie qui sous-tend vos choix. Un rappel serait bienvenu, en dépit qu'ils figurent dans le dossier d'enquête (volumineux). Cela permettrait de mieux répondre aux choix qui ont conduit au projet présenté lors de cette enquête. Si l'État n'est pas favorable aux ouvrages en dur, sauf à titre exceptionnel sous la condition d'avoir démontré la nécessité de protéger un enjeu fort, la question de toucher à des épis se pose à double titre : pourquoi alors consolider des épis ? pourquoi certains épis et pas d'autres (par exemple l'épi E50) ?

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Evolution naturelle du système dune-plage

En conditions naturelles, sans urbanisation ni ouvrage artificiel le « système » littoral comprenant la dune, la plage émergée, la plage immergée (les petits fonds) et les barres d'avant côte (« bancs de sable ») constitue un système dynamique. Les plages sont formées des dépôts sédimentaires et des laisses de mer accumulés et renouvelés par les apports réguliers des sédiments transportés par les fleuves côtiers puis les courants littoraux. Les houles hivernales enlèvent du sable à la plage et les petites houles estivales le ramènent. Les vents du Nord Nord-Ouest (Tramontane) enlèvent du sable à la dune et les vents du Sud la réengraissent. La végétation très spécifique des dunes, fixe le sable par ses racines qui descendent profondément dans la dune (Oyat, chiendent des sables). Lors des tempêtes significatives, la dune restitue le sable stocké lors des périodes de beau temps ce qui permet de ré-équilibrer le système littoral. La dune remplit une fonction de réservoir à sable pour la plage. Et ce n'est pas la seule de ses fonctions.

Lors d'une tempête, le système est brutalement désorganisé : les barres d'avant côte sont remaniées, des sédiments sont arrachés à la plage et des brèches peuvent s'ouvrir dans la dune jusqu'à ouvrir des gaux entre la mer et les lagunes rétro littorales. La dune remplit là sa deuxième fonction, celle de « fusible » face aux attaques de la mer. Après la tempête, le système se reforme progressivement par les apports de sable éolien et marin. La dune, lorsqu'elle n'est pas entravée par de l'urbanisation ou des ouvrages de génie civil, est capable de se reformer sur elle-même plus en arrière des terres, cédant ainsi naturellement du terrain à la mer tout en reconstituant les milieux naturels.

Le système dune-plage du lido de Frontignan est complètement artificialisé par l'urbanisation de front de mer qui s'est installée sur les dunes naturelles, par la construction des épis, par les plantes envahissantes (Yucca, Carprobrotus) qui ont supplanté la flore indigène contribuant à une perte de biodiversité. Le système littoral actuel ne joue plus son rôle initial.

Des habitats naturels en mauvais état de conservation dominés par les espèces envahissantes

Les habitats naturels terrestres recensés dans la partie urbanisée du lido de Frontignan sont principalement les laisses de mer, les dunes embryonnaires, et les dunes blanches mobiles. Les laisses de mer, situées en haut de plage, en avant des dunes mobiles, abritent une espèce protégée, l'Euphorbe Peplis caractéristique de cet habitat, menacée par le piétinement et le nettoyage mécanique des plages. Elle est présente tout le long du lido mais en petites stations fragmentées dans toute la partie urbanisée. Elle s'exprime surtout dans la partie naturelle du lido, aux Aresquiers.

Les dunes embryonnaires constituent la première étape d'accumulation du sable qui en condition naturelle évolue vers les dunes blanches mobiles et plus tard, et en arrière de la dune, vers les dunes grises fixées. Aucune dune grise ne subsiste sur le lido et les dunes blanches ne sont présentes que localement de façon relictuelle. Les dunes embryonnaires constituent la formation dunaire la plus représentative des dunes du lido urbanisé.

En revanche, une vingtaine d'espèces envahissantes ont été répertoriées sur les dunes du lido dont deux classées sur la liste noire des espèces envahissantes : La griffe de sorcière Carpobrotus acinaciformis et le Yucca gloriosa. Les deux espèces ont un pouvoir de colonisation rapide, elles étouffent les milieux par leur seule présence, erradicant toutes les autres espèces et conduisant à un fort appauvrissement de la biodiversité. En cas de gel soutenu, les griffes de sorcières périssent et laissent la dune sans protection végétale (érosion éolienne plus importante).

Aussi, le projet de Sète agglomération méditerranéenne s'accompagne-t-il d'une mesure d'arrachage avant travaux des espèces envahissantes et d'un suivi post-travaux de leur éventuelle reprise.

Pour ce qui est des habitats naturels marins il faut principalement signaler la présence d'un herbier de posidonies, espèce protégée, qui crée des contraintes particulières en termes de travaux de dragage.

Le lido de Frontignan est soumis aux deux phénomènes d'érosion et de submersion marine dont la perception par les riverains est peu palpable

A ce jour, l'érosion est peu ou pas perceptible des riverains. Comme beaucoup d'entre eux l'ont fait justement remarquer parmi les plus anciens résidents et en particulier ceux du quartier de l'Entrée à l'extrémité Ouest du lido, la plage s'est engraisée depuis la construction des épis il y a de cela environ 50 ans. Les épis ont bel et bien joué leur rôle en capturant le sable transporté par la dérive littorale parallèle à la côte. Ils ont permis une relative stabilisation du trait de côte mise en évidence par l'indicateur national de l'érosion côtière (CEREMA, 2015).

Toutefois, les observations des dernières années, montrent une tendance au recul du trait de côte depuis 2009 sur tout le linéaire concerné par les travaux de la tranche 2 (ARTELIA 2017). Les apparentes divergences de résultats entre les résultats du CEREMA et ARTELIA s'expliquent par la différence de méthodologie et de pas de temps.

Le CEREMA a travaillé sur une période de 74 ans entre 1937 et 2011 alors qu'ARTELIA a travaillé sur 6 ans de 2009 à 2015, sur une longue période de temps les petites variations sont masquées, et surtout les périodes d'observation ne se recoupent pratiquement pas (1937-2011 et 2009-2015).

ARTELIA utilise les données de la topo bathymétrie plus précises que la superposition des orthophotos utilisée par le CEREMA. La définition du recul du rivage à partir de l'évolution de la limite eau/terre (sur la base de photographies ou visuellement) est une méthode peu précise. Une plage basse et large peut succéder à une plage plus haute et un peu moins large après un coup de vent de terre, hors, le volume de sable est identique mais réparti différemment. De plus, on constate des variations saisonnières : les plages sont plus larges à la fin de l'été qu'à la fin de l'hiver (tempêtes).

L'évolution du trait de côte n'est pas le seul indicateur de l'érosion des côtes, le bilan sédimentaire est également important. Or en la matière, toutes les observations convergent : le golfe du Lion est en déficit sédimentaire et le réservoir sableux recouvrant le substrat rocheux est peu épais (Raphaël CERTAIN, 2002, Raynal et al., 2015). Les « petits fonds » ne sont plus alimentés en sable. Tant et si bien qu'à Frontignan, le plateau rocheux est depuis plusieurs années attaqué par les houles hivernales qui rejettent sur la plage les « marées de pierre ». Ce phénomène est le signe tangible d'une érosion en cours et **le précurseur d'une évolution régressive de la plage émergée.**

Ainsi, pour apprécier l'érosion d'un littoral, les spécialistes prennent en compte plusieurs indicateurs : évolution du trait de côte, volume de sable (profils de plage), mesure des épaisseurs de sable dans les petits fonds marins, position des barres d'avant côte, évolution des systèmes dunaires, etc... Il est donc possible à un non expert, d'avoir un avis de bonne foi sur l'évolution du littoral, mais biaisé.

Le risque d'inondation du lido de Frontignan est avéré, quantifié et cartographié par le Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI). L'aléa de référence retenu par le PPRI pour le risque de submersion marine en Languedoc-Roussillon correspond à un événement centennal dont la cote des plus hautes eaux est estimée à 2 m NGF. A ce niveau de risque, tout le lido de Frontignan se retrouve classé en zone rouge de déferlement. Aucun des riverains n'a connu une tempête d'occurrence centennale à ce jour. Les tempêtes les plus fortes dans un passé récent, celles de 1982 et de 1997 ont conduit respectivement à des surcotes de 1,30 m et 1,03 m NGF correspondant à des occurrences de retour pour la houle de 50 et 30 ans (DREAL-LR, 2010).

Un cadre de réflexion pour les maîtres d'ouvrage : les Stratégies Nationale et Régionale de Gestion Intégrée du trait de côte

En 2012, la France s'est dotée d'une Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte. Elle porte des principes et des recommandations à destination des maîtres d'ouvrages des projets littoraux qui représentent un véritable changement de paradigme : la protection du littoral au moyen d'ouvrages coûteux, dont le but est de contrôler ou de réduire le niveau de l'aléa naturel, et qui ont une efficacité limitée dans le cas d'événements exceptionnels et une faible résilience aux évolutions climatiques, laisse la place à une approche fondée sur la maîtrise de l'occupation des sols, la recomposition spatiale des enjeux, la protection et la restauration des écosystèmes côtiers - zones humides et dunes - qui constituent des espaces de dissipation de l'énergie de la mer et contribuent à limiter l'impact de l'érosion côtière sur les activités et les biens. L'artificialisation du littoral ne se justifie plus que pour des secteurs à forts enjeux et doit laisser à terme la possibilité de déplacer les activités et les biens.

Les projets portés par les maîtres d'ouvrage seront éligibles aux subventions et obtiendront les autorisations de travaux dans la mesure où ils seront conformes à la stratégie nationale.

La Stratégie Régionale de Gestion Intégrée du Trait de Côte de l'Occitanie parue en 2018 est venue préciser les orientations de gestion possibles. Le lido urbanisé de Frontignan y est classé en espace urbanisé de priorité 1. Dans ce secteur, « De nouveaux ouvrages de protections durs ne sont envisageables que si la zone n'est pas déjà équipée en protection dures...Les ouvrages de protection déjà présents peuvent être remis en état si les études préalables démontrant que la remise en état apporte une efficacité accrue ».

C'est dans ce cadre de stratégie nationale et régionale que le projet du lido de Frontignan tranche 2 a été conçu : une gestion souple - cordon dunaire et rechargement en sable - restaurant les équilibres naturels afin de laisser un espace de mobilité suffisant au trait de côte.

- ⇒ Le cordon dunaire est une « protection » fusible par nature qui peut être attaqué par les tempêtes tout en remettant du sable dans le transit littoral (ce qui est bénéfique pour la plage), et se restaurera progressivement après.
- ⇒ Le rechargement en sable remet en circulation du sable dans la cellule sédimentaire déficitaire, ce qui aidera le système plage-dune à se restaurer.
- ⇒ Les « T » de 4 épis sont allongés pour renforcer la protection contre les houles dans le secteur Ouest du port de plaisance, dans la mesure où ce secteur est identifié de longue date comme vulnérable.

Le cordon dunaire n'est pas une digue qui serait dimensionnée pour assurer une protection pour un niveau donné de l'aléa submersion. A part les 4 épis dont le rallongement augmente

la protection contre les houles, les autres épis ne sont pas restaurés parce que leur réfection n'apporterait pas une efficacité supplémentaire dans la protection contre l'érosion.

La recomposition spatiale de Frontignan Plage

La recomposition spatiale est la vision d'avenir pour les territoires littoraux telle que l'imaginent les stratégies nationale et régionale. Dans le principe, il s'agit d'imaginer les solutions techniques qui permettront d'adapter le territoire à l'avancée de la mer et au risque de submersion grandissant sans avoir recours à des aménagements de « protection ». Il peut donc s'agir de recul ou de relocalisation des installations et des activités, mais aussi de solutions moins lourdes en fonction du risque encouru (laisser les rez-de-chaussée libres de toute occupation...). Les solutions techniques seront propres à chaque partie de territoire et leurs traductions juridiques et financières sont encore à imaginer.

Pour ce qui est de Frontignan Plage, la DREAL Occitanie s'est saisie de la question. Elle envisage de lancer une étude qui devrait aboutir à définir un cahier des charges type à usage des collectivités confrontées à la nécessité d'adapter le territoire à l'avancée de la mer; étant entendu que ce type d'étude devient un préalable indispensable à toute réflexion sur le littoral.

3. LES SOLUTIONS ALTERNATIVES PROPOSEES OU DEMANDEES PAR LE PUBLIC

Synthèse des observations du public :

La posture de l'État a également évolué à l'aune des événements récents (tempêtes), des études menées à partir d'observations qui permettent une profondeur d'au moins un demi-siècle et des progrès des instruments de mesure.

Je suis persuadée que ces explications sont nécessaires au public afin qu'il comprenne un peu mieux le fait que certaines solutions alternatives n'aient pas été retenues pour ce territoire.

Je vous demande ainsi de reprendre une à une les propositions de solution que le public a exprimées. Une estimation du coût de chacune des solutions alternatives proposées par le public éclaire quant à la justification du choix du projet (par exemple, combien coûte un tétrapode ?). Je vous demande par ailleurs de signifier au public ce que recouvre la notion de Digue et d'informer le public des actions à mettre en place dans le cas d'une construction de digue. Enlever ainsi le flou, l'imprécision en matière de vocabulaire afin de mieux communiquer.

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Les solutions techniques potentiellement envisageables pour le lido de Frontignan, ont été abordées initialement lors d'une étude préliminaire pilotée par le Département de l'Hérault « Schéma directeur pour la protection et la mise en valeur du littoral des communes de Frontignan la Peyrade et Villeneuve les Maguelone » (BCEOM 2004). Plusieurs scénarii d'aménagement et de protection du littoral de Frontignan ont été étudiés et évalués.

Les Stratégies Nationales et Régionales de Gestion Intégrée du Trait de Côte sont ensuite venues préciser les orientations possibles. Elles ont conduit à écarter, pour le lido de Frontignan dans sa partie urbanisée, les solutions dures. Il n'était pas envisageable

d'artificialiser encore plus le lido de Frontignan qui l'est déjà beaucoup avec sa centaine d'épis existants (cf §2).

Il est possible de rappeler ici la vocation des ouvrages évoqués par les riverains comme solutions alternatives éventuelles : atténuateur de houle, récifs artificiels, brise-lames, épis, boudin géotextile au cœur du cordon dunaire. Les coûts donnés sont à considérer avec beaucoup de réserve.

Boudin géotextile au cœur du cordon dunaire

En cas d'attaque du cordon dunaire, la houle peut créer des brèches dans le cordon, mais le noyau en géotextile reste intact même si la dune est totalement décapée. Cependant, le noyau géotextile ne constitue pas une protection équivalente à la dune car son niveau en crête est relativement bas et la dune devra de toute façon se reconstituer par les apports de sable naturels ou une intervention humaine après tempête. Le noyau en géotextile n'apporte donc qu'un « complément » de protection « structurelle » en offrant un dernier rempart en cas de tempête mais son efficacité sur la submersion en cas d'évènement extrême est relatif de par son niveau en crête limité.

Les épis en enrochements

Les épis en enrochements, érigés perpendiculairement à la plage, ont pour fonction de capturer le sable transporté par la dérive littorale quand celle-ci est majoritairement parallèle au rivage. Ils sont obligatoirement combinés avec des rechargements de sable afin d'éviter que le sable qu'ils peuvent potentiellement stocker soit pris sur les petits fonds ou les plages avoisinantes. Ils ont pour inconvénient d'avoir un fort impact paysager, et de créer une encoche d'érosion en arrière immédiat du dernier épi.

Le coût d'un épi est aux alentours de 100-120 000 € TTC dépendant bien sûr de ses caractéristiques dimensionnelles et des volumes de sable nécessaires pour le rechargement - entre 40 et 60 000 €TTC par cellule comprise entre deux épis.

Les talus en enrochements de haut de plage (parallèles au trait de côte)

Ces ouvrages en dur, implantés très fréquemment en haut de plage, bloquent le recul du rivage. Ils sont dimensionnés pour un niveau d'aléa donné et protéger une population. Ils ont pour inconvénient bien connu de créer un courant réflexif en pied d'ouvrage qui entraîne la disparition progressive de la plage par abaissement de son niveau.

Il paraît très hasardeux de donner un coût pour la réalisation de digues tant ils dépendent des caractéristiques de l'ouvrage.

Les brise-lames

Les brise-lames sont des ouvrages installés en mer parallèlement au trait de côte pour amortir l'énergie de la houle. Ces ouvrages sont en général mis en place quand la houle est frontale, le transit littoral faible, et le transit dans le profil important (perpendiculaire au rivage donc). Tout comme pour la mise en place d'épis, il est nécessaire de réaliser des rechargements en sable pour « saturer » la cellule ainsi créée et éviter des déséquilibres sédimentaires sur les plages avoisinantes.

Le coût d'un brise-lame de 100 m de long faiblement émergeant est d'environ 600 000 à 900 000 € TTC plus 60 000 à 120 000 € TTC de rechargement en sable.

L'atténuateur de houle

Le dispositif mis en place à Sète est constitué d'éléments en géotextile remplis de sable. Il est immergé par 4,5 m de fond à 350 m au large. Il a été amené dans le projet du lido comme une solution complémentaire au recul stratégique de la route avec reconstitution d'un cordon dunaire et rechargement en sable. Il protège des houles un secteur où le recul n'a pas été suffisant pour reconstituer une plage de largeur acceptable. Son coût est de 2,3 M€HT/km.

S'agissant d'une technique innovante, l'atténuateur de houle a été expérimenté et évalué pendant plusieurs années avant d'être déployé sur le lido de Sète. Les travaux de déploiement viennent de s'achever. Il fallait en passer par l'expérimentation sétoise avant d'imaginer déployer le dispositif à d'autres sites.

Toutefois à priori, l'installation d'un atténuateur de houle à Frontignan demeure délicate en raison de la présence de l'herbier de posidonies. De plus, la solution est difficilement justifiable sur une côte déjà protégée par des épis en enrochements destinés à fixer la plage (double équipement).

Les récifs artificiels

La vocation des récifs artificiels est de créer des nurseries à poissons, de favoriser le développement de la biodiversité marine. Ils ne sont pas conçus pour lutter contre la houle et leur rôle dans la lutte contre l'érosion est très controversé (Turner, 2006).

Le coût du projet

Précisons que le coût des travaux du lido de Frontignan tranche 2 l'estimation du maître d'œuvre est de **6,9 M€HT** et non 800 ou 890 millions d'euros comme rapporté par certaines observations.

A ce coût de travaux il faut ajouter les diverses mesures post-travaux qui seront prescrites par l'arrêté préfectoral autorisant les travaux (mesures de suivi, d'accompagnement et compensatoires) estimées à 1,065 M€HT étalés sur 30 ans soit environ 35 K€HT /an.

4. LE CORDON DUNAIRE : COUT, EFFICACITE

Synthèse des observations du public :

Le sujet du cordon dunaire est la pierre angulaire des observations du public. Son coût est confondu avec celui de l'ensemble du projet au départ. Il y a quasi-unanimité pour un rechargement des plages en sable mais pas avec le cordon.

Il vous faut ainsi expliquer (efficacité attendue) que c'est bien le système « cordon dunaire+ ganivelles + rechargement des plages » qui contribue à la protection des habitations contre l'érosion et la tendance au recul du trait de côte constaté.

Beaucoup de personnes s'inquiètent sur le financement et surtout l'impact sur les impôts locaux que représente ces travaux. Une explication de votre part sera de nature à apaiser cette inquiétude. Une sorte d'exercice de réédition en somme même si les informations existent par ailleurs.

Les ganivelles font partie pleinement à la solution de protection. Il est utile que vous en rappeliez les fonctions et leur rôle dans ce système de protection (piétinement, piège à

sable). Les ganivelles ont fait leur preuve mais le fait d'avoir enlevé des rangées introduit-il une fragilité ? La préservation du cadre de vie s'est-elle faite au détriment de la protection ?

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Comme expliqué au paragraphe 2, le projet du lido de Frontignan tranche 2 consiste à restaurer le système plage-dune et ses équilibres naturels.

Le cordon dunaire est une réserve à sable pour la plage avec laquelle il entretient des transferts éoliens de sable.

Les ganivelles aident à fixer le sable avant que celui-ci ne soit fixé par la végétation. Elles capturent également le sable éolien ; c'est le rôle des ganivelles disposées en « casiers » dans la masse du cordon.

Le dispositif des refends transversaux de ganivelles tous les 4 m, sans ganivelle placée longitudinalement au centre du cordon, est effectivement un dispositif allégé par rapport à un cordon dunaire classique (création de casiers plus ou moins carrés). Cette option a été retenue afin de limiter les nuisances visuelles pour les riverains qui se traduiraient, en ajoutant une à deux rangées longitudinales, par un rehaussement de l'ouvrage d'au minimum 30 à 50 cm.

Toutefois, il est prévu la végétalisation du cordon dès sa construction pour limiter la déformation du profil, qui prendra un aspect de dune naturelle. L'expérience du cordon dunaire des Aresquiers, juste après la dent creuse, montre que le dispositif des casiers peut-être relativement lâche et que la dune s'engraisse tout de même correctement.

Les ganivelles protègent le cordon dunaire du piétinement ; c'est le rôle des ganivelles placées en pied de cordon sur une seule ligne de part et d'autre.

Certains riverains se sont interrogés sur l'opportunité d'installer un cordon dunaire et de le protéger par des ganivelles dans le secteur situé entre la digue du port et l'épi n°20. Effectivement, à ce niveau une dune relativement importante s'est formée ; elle est plus haute que les 2,75 m objectif du cordon dunaire. Aussi, le dessin en quadrillé sur les plans projets signifie que le cordon ne sera pas nécessaire à cet endroit, c'est la dune existante qui en fera office. En revanche, la dune sera protégée du piétinement par des ganivelles.

Le cordon dunaire est également une « protection » fusible qui peut être attaqué par les tempêtes et se restaurer progressivement après tempête grâce aux apports de sable éoliens et marins.

Le rechargement en sable remet en circulation du sable dans la cellule sédimentaire déficitaire, ce qui aidera le système plage-dune à se reconstituer.

Le projet du lido de Frontignan est financé à 80% par des subventions déjà acquises, en provenance de l'Europe, de l'Etat, de la Région, et du Conseil Départemental. La part d'autofinancement restant à charge des habitants de Sète agglomération méditerranéenne est de 20% soit environ **10 €/hab.**

5. LES ASPECTS ECOLOGIQUES

Synthèse des observations du public :

L'autorisation demandée est une autorisation au titre du code de l'environnement. L'étude d'impact permet une évaluation des incidences des travaux sur l'environnement. Cette rubrique regroupe ainsi les questions relatives à la gestion des ressources et à la gestion des biens communs.

Des personnes sont mécontentes sur les aspects écologiques (émissions de CO₂ par les transports, défiguration du paysage, prélèvement scandaleux de sable dans un Site Natura 2000, ...). Bien que des éléments figurent dans le dossier d'enquête, notamment dans l'étude d'impact et dans le dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées, un rappel, complété si besoin d'informations, est souhaitable.

Je vous demande dans cette rubrique de fournir des éléments pour une estimation des coûts écologiques (émissions de CO₂, transport des roches, gisement de carrières, ...) pour les différents ouvrages (atténuateur de houle, construction d'épis, construction de briselames immergés) qui participe à éclairer le public sur la justification de vos choix sur le projet.

Par ailleurs, j'ai pu interroger l'association Peau Bleue ainsi que le Parc Naturel de Camargue sur le manque de données concernant les hippocampes après la fin de la tranche 1 des travaux, à savoir 2015. Des observations existent jusqu'en 2019. Les remarques de Peau Bleue vous sont transmises. L'observation des hippocampes fera partie d'un programme plus large d'actions visant une meilleure compréhension de leur résilience et de l'habitat « banc de sable ». Ce programme européen Life Marha (2018-2025) porté par l'Agence Française pour la Biodiversité démarre sous peu. Nous avons brièvement échangé sur le sujet. Une coopération et un partenariat sont attendus avec toutes ces structures sur le volet mesures de suivi afin de mutualiser les observations pour une meilleure connaissance des impacts des travaux sur l'environnement et la biodiversité, y compris le degré de résilience des espèces.

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Les émissions de CO₂ du chantier sont estimées à 1 054 tonnes d'équivalent CO₂.

On peut rapporter ce chiffre au bilan des émissions de CO₂ de toute l'agglomération. Le bilan carbone de Sète agglomération méditerranéenne issue de la fusion des 14 communes de l'ex Thau agglomération et ex CCNBT est en cours de réalisation. Le bilan carbone de l'ex Thau agglomération était de 27 000 tonnes de CO₂. Si l'on prend environ 35 000 tonnes de CO₂ pour tout Sète agglomération méditerranéenne, les émissions du chantier du lido de Frontignan représentent 3% des émissions de CO₂ de l'agglomération dans sa totalité.

L'impact paysager du cordon dunaire avec ses passages piétons et ses ganivelles peut être perçu comme important par certains riverains mais à contrario, on peut aussi estimer que les aménagements réalisés apporteront une plus-value pour les résidents comme pour les vacanciers.

Le sable prélevé à l'Espiguette pour les rechargements le sera dans une zone délimitée par des points GPS définie dans l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux qui évitera soigneusement le site NATURA 2000 et les hippocampes. C'est ce qui a été fait en tranche 1 des travaux. Le banc de sable de l'Espiguette correspond au sable de la dérive littorale bloqué par la digue du port de Port Camargue. Les prélèvements de sable (200 000 m³) n'appauvriront pas le gisement qui se reconstituera en moins d'un an compte-tenu de son rythme de reconstitution rapide évalué à 250 à 280 000 m³/an.

Le maître d'ouvrage souscrit favorablement à la remarque du collectif Peau-Bleue/PNR de Camargue/Seaquarium du Grau-du-Roi/Institut Marin du Grau-du-Roi/CPIE Bassin de Thau concernant le repérage des populations d'hippocampes avant travaux. Il sera donc organisé non pas une plongée de repérage mais **trois plongées** à raison d'une par mois dans les trois mois précédents les travaux de dragage. Les données de suivis réalisés par le

maître d'ouvrage avant, pendant et après les travaux contribueront à une meilleure connaissance des hippocampes de l'habitat bancs sableux de l'Espiguette et permettront d'alimenter le programme LIFE Marha en cours.

Le maître d'ouvrage et la commune se sont également engagés à limiter le nettoyage mécanisé des plages afin de préserver l'habitat de l'Euphorbe peplis et à proscrire l'enlèvement des laisses de mer en bas de plage, ces dernières étant principalement issues des herbiers de posidonies espèce protégée.

6. « LA VUE SUR LA MER », IMPACT VISUEL

Synthèse des observations du public :

Les observations du public dans cette rubrique sont corrélées à la mise en place du cordon dunaire tout le long du linéaire de plage. Les propriétaires des habitations en première ligne anticipent (à tort ?) la dépréciation de la valeur vénale de leur bien qu'ils avaient acheté plus cher que les logements en seconde ligne du fait de la présence du cordon dunaire.

Des personnes se posent la question d'une indemnisation pour ce qu'ils considèrent être un préjudice. Des personnes s'opposent ou doutent simplement que le projet mette en valeur la plage. Beaucoup restent attachés au caractère familial des plages de Frontignan.

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

L'impact visuel du cordon dunaire depuis les habitations de première ligne demeure une inquiétude de certains riverains.

Le cordon va être aménagé sur un terrain naturel dont la topographie varie entre 1,25 m et 2,50 m NGF, ce qui limite la surélévation pour atteindre les 2,75 m NGF du cordon dunaire entre 0,25 et 1,50 m NGF.

Sète agglomération méditerranéenne a fait procéder à des simulations d'insertion paysagères pour apprécier l'impact visuel du cordon dunaire. Elles ont été présentées en réunion publique du 29 septembre 2016 et sont retranscrites ici.

Quant à juger du « préjudice » que constituerait le cordon dunaire et d'une éventuelle indemnisation qui en découlerait, il s'agit là d'une question qui relèverait de l'appréciation du juge pour autant qu'il en soit saisi. Il n'est évidemment pas dans l'intention de Sète agglomération de créer le moindre préjudice avec les travaux projetés qui répondent à un intérêt général et à une nécessaire vision d'anticipation.

1^{er} exemple : Port de plaisance Ouest, secteur de l'Entrée, impasse des Goëlands, entre épis 1 et 2, terrain naturel à 2,5 m NGF

Existant :



Projet (surélévation de 0,25 m) :



*2ème exemple : Port de plaisance Ouest, secteur de l'Entrée, rue des Pêcheurs,
terrain naturel à 1,25 NGF,*

Existant :



Projet (surélévation de 1,50 m) :



*3ème exemple : Est port de plaisance, impasse des Plaisanciers, terrain naturel
2 m NGF*

Existant :



Projet (surélévation 0,75 m NGF) :



7. LES ACCES A LA MER

Synthèse des observations du public :

Les observations du public dans cette rubrique sont corrélées à la protection du cordon dunaire qui impliquent des accès à la mer contraints. En effet, l'efficacité du cordon nécessite de le protéger des piétinements et de limiter les ruptures. Son franchissement pour accéder à la mer se fait à travers des ouvrages d'accès (piétons, PMR, Véhicule). Ces ouvrages seront prévus au droit de chaque accès public à la plage (ou bien des accès privés mais ouverts au public). Il s'agit de porter à la connaissance du public les voies identifiées publiques et celles qui sont privées.

Une égalité de traitement des citoyens est demandée pour la localisation de ces accès : les critères de distribution de ces accès doivent être transparents, objectifs.

La localisation des rampes PMR a fait l'objet de nombreuses observations. Il vous est demandé de fournir le nombre et leur localisation et de fournir les contraintes qui vous ont amené à faire ces choix. Leurs choix de localisation ne doivent pas être de nature à discriminer la population. Des demandes particulières sont remontées. Quel traitement proposez-vous pour ces cas ?

Réponse de Sète agglomération méditerranée :

Pour franchir le cordon dunaire 3 types d'ouvrages seront aménagés qui répondent aux différents besoins :

- 4 platelages en bois de 5 m de large pour les véhicules de secours et services techniques,
- 65 escaliers piétons en bois de 1,50 m de large,
- 9 passerelles en bois de 1,50 m de large pour personnes à mobilité réduite, dont la pente est de 5% maximum.

Les escaliers piétons ont été aménagés à raison d'un tous les 100 m pour que chaque riverain n'ait pas plus de 50 m à parcourir à pied. Le cadencement tous les 100 m, fait que les escaliers ne sont pas toujours situés dans la continuité d'une voie d'accès à la mer depuis la D50 (avenue Vauban, Avenue Ferdinand de Lesseps, Avenue d'Ingril).

Les passerelles pour les personnes à mobilité réduite ont été localisées au niveau d'accès publics de fréquentation suffisante pour justifier ce type d'équipement. Elles sont au nombre de 9. Pour tenir compte des observations des riverains, leur localisation, d'Ouest en Est, telle qu'elle est proposée à la suite de l'enquête publique est la suivante :

Passerelle PMR n°1 : parking de l'Entrée.

Passerelle PMR **créée suite à l'enquête publique, à la demande fort juste de certains riverains**, de localiser une passerelle au niveau du seul parking d'accès à la zone.

Passerelle PMR initialement prévue à l'Impasse des Eiders

A la demande de certains riverains, la passerelle est **supprimée**.

Passerelle PMR n°2 : impasse des Foulques,

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR n°3 : rue Paul Riquet.

La passerelle PMR est conservée et l'emplacement inchangé. L'emplacement ne peut pas être modifié parce qu'il sert également au restaurant le Poisson rouge.

Des riverains font remarquer qu'actuellement la continuité PMR n'est pas assurée, la voirie n'étant pas enrobée. **Sur ce point, la ville s'est engagée à faire les travaux nécessaires.**

Certains riverains ont soulevé la concentration d'ouvrages traversant le cordon dunaire au niveau de la rue Paul Riquet. Trois ouvrages étaient prévus initialement : une passerelle pour piétons, une passerelle PMR, un passage véhicules.

Sur ce point le maître d'ouvrage propose de **supprimer le passage véhicules**, et de ne conserver que 2 ouvrages (un passage pour piétons à l'Ouest immédiat du restaurant le Poisson Rouge et une passerelle PMR dans le prolongement de la rue Paul Riquet avec continuité PMR assurée par un revêtement de la bande roulante de la rue.

Passerelle PMR n°4 : impasse des Mouettes.

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR n°5 : impasse des Aigrettes.

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR n°6 : impasse des Macreuses.

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR n°7 : impasse des sables d'Or.

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR initialement prévue rue Eric Tabarly

Pour répondre à la demande d'égalité de traitement des riverains, **la passerelle est supprimée**. En effet, la rue Eric Tabarly s'avère être privée, de plus, l'emplacement de la passerelle juste devant le restaurant la Pirogue pouvait laisser croire à un traitement différencié notamment vis-à-vis du restaurant du Poisson Rouge.

Passerelle PMR n°8 : impasse des plaisanciers.

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR n°9 : impasse du Front de Mer.

La passerelle n'a pas fait l'objet d'observation. Elle est conservée et l'emplacement inchangé.

Passerelle PMR envisagée initialement devant le camping Les Tamaris

La passerelle bien que n'ayant pas soulevée d'observation est supprimée puisqu'il n'y a pas d'aménagement de cordon dunaire à cet endroit.

Les passerelles PMR telles que positionnées dans le projet au droit des accès publics de forte fréquentation ne peuvent pas répondre aux situations particulières qui ont été signalées au maître d'ouvrage (104 avenue Ferdinand de Lesseps, impasse des Eiders...) et qui n'entrent pas dans le périmètre actuel du projet. La question reste posée.

Il serait possible techniquement d'envisager de poser sur le cordon un tapis PMR mobile et démontable en début de saison et le démonter en fin de saison, en ménageant un passage dans les ganivelles de protection du cordon. Toutefois, quelle sera l'acceptabilité de cette solution par les autres riverains (valides). Ne risque-t-on pas de voir fleurir des aménagements « sauvages » du même type ?

8. CE QU'IMPLIQUE LE DPM

Synthèse des observations du public :

Les travaux se dérouleront sur le domaine public maritime. Cela implique le respect de certaines règles, notamment en matière de concession, de demande d'autorisation.

Les compétences entre la commune et SAM doivent être réaffirmées pour l'exécution de ces travaux.

Les associations ont mentionné le fait que « l'ASA est propriétaire des épis ». Qu'en est-il aujourd'hui ? A ce jour, je n'ai toujours pas pu trouver de document attestant le fait que l'ASA tranche 1 il le soit (encore). En effet, l'enquête a montré l'existence de trois ASA (par tranche de travaux) dont deux ont été juridiquement et administrativement dissoutes depuis 2009.

Concernant les concessions de plage, il faudrait détailler leur disposition par rapport au cordon dunaire.

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Les travaux sont portés par Sète agglomération méditerranéenne qui intervient depuis le 1^{er} janvier 2018 dans le cadre de la nouvelle compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI).

Du point de vue de la propriété foncière, ils seront réalisés sur le domaine public maritime (DPM), propriété de l'Etat, ce qui justifie une demande d'autorisation de superposition d'affectation du DPM intégrée à la demande d'autorisation environnementale. En effet, les travaux interviennent sur les plages du territoire concédées à la commune de Frontignan.

Les concessions de plage sont accordées par l'Etat à la commune et autorisent cette dernière à sous-concéder des lots de plage commerciaux à des exploitants privés. Sète agglomération méditerranéenne n'a pas de compétence en la matière et n'intervient donc pas dans la définition ni le choix des concessions de plage et des concessionnaires des lots de plage.

Pour ce qui est des interférences entre le cordon dunaire et les lots de plage (Le Poisson Rouge et La Pirogue), le cordon dunaire sera aménagé en arrière desdites concessions qui seront décalées et réaménagées en fonction de l'espace concédé vers le rivage. Un

avenant à la concession de plage sera pris après la réalisation des travaux afin d'y intégrer les nouveaux emplacements.

Les épis sont la propriété de l'Etat. Les ASA ont participé à leur financement aux côtés de l'Etat et du département co-financeurs. La concession d'utilisation des dépendances du domaine public maritime délivrée à l'époque pour la gestion des épis (construction et entretien) est échue.

9. LES INQUIETUDES SUR LES TRAVAUX

Synthèse des observations du public :

L'analyse des observations montre l'inquiétude sur les aspects opérationnels et de mise en œuvre des travaux. Il serait bon de les prendre en compte et d'y répondre en expliquant ce que vous envisagez de faire. Si certaines ne peuvent être prises en compte alors donner les raisons.

Le passage des engins sur les tuyaux de rejet en mer des STEP et des hydrocarbures de GDF inquiète. Quels seront les mesures de surveillance mises en place ? Quelle gestion des risques est prévue ?

Des personnes ont compris que la réfection des quatre épis le serait par des blocs prélevés des enrochements existants.

Les cheminements piétons suscitent des inquiétudes parmi les riverains devenus âgés.

Des pierres provenant du nettoyage de la plage lors des dernières tempêtes ont semble-t-il été entreposées devant des terrains au niveau du secteur de la Bergerie, et également devant la résidence Grand Bleu. Qu'allez-vous en faire ?

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Le rechargement des plages de la partie Ouest du lido par déplacement de la canalisation à l'avancée, n'a pas été retenu en raison de la forte turbidité que ce mode opératoire imposerait à l'herbier de posidonies. La seule solution acceptable est celle des casiers de décantation qui permettent de confiner les particules fines et éviter leur rejet au niveau de l'herbier.

Le casier de l'Ouest du port de plaisance empiètera en partie sur le haut de plage. C'est pour cette raison, entre autres, que la demande d'autorisation du maître d'ouvrage comporte une demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées (Euphorbe Peplis essentiellement). De même, l'emprise du casier ne permet pas d'envisager la circulation des camions autrement qu'en haut de plage au niveau du casier et seulement à ce niveau-là. Partout ailleurs, les camions circuleront en bas de plage.

Le projet a intégré dès le départ la présence de l'émissaire en mer et des pipes de GDH. Toutefois, les travaux du lido ne conduisent à aucun creusement dans la zone. Les canalisations sont à des profondeurs suffisantes qui les protègent de la circulation des engins : 2m de profondeur pour l'émissaire en mer, 1m pour les pipes. De plus, les deux pipes de GDH ne seront plus en fonctionnement au 1^{er} janvier 2020 et seront remplis de béton pour les inertes.

Un état des lieux des parties des habitations des riverains susceptibles d'être affectées par les travaux sera établi avant travaux.

L'allongement des T des épis nécessite des matériaux d'apport externes. Seuls certains enrochements démontés sur les musoirs pourront être réutilisés.

Un cordon constitué de marées de pierres existe déjà – plus ou moins formé - dans le secteur de l'Impasse des Sables d'Or et de la rue Eric Tabarly. Le projet prévoit donc de le compléter en tant que de besoin par des marées de pierre jusqu'à atteindre la hauteur, objectif de 2,75 mNGF.

10. INONDATIONS

Synthèse des observations du public :

Des observations abordent le sujet des inondations. Ce sujet est en effet connexe à la gestion du trait de côte et la submersion marine est une forme d'inondation (temporaire).

Les réponses que vous pouvez apporter participent à clarifier pour le public l'objet de la présente enquête (délimitation de la présente enquête) et l'objet des projets en cours d'élaboration ou de réflexion sur ce sujet (capitalisation de l'information au public).

Réponse de Sète agglomération méditerranéenne :

Plusieurs secteurs de Frontignan Plage subissent des inondations lors des épisodes pluvieux importants du fait de la conjonction de plusieurs phénomènes météorologiques : aux précipitations s'ajoute l'élévation des masses d'eau - canal du Rhône à Sète, étangs littoraux et mer - résultant d'un régime météorologique dépressionnaire. Lors de tels phénomènes, les réseaux d'eaux pluviales évacuent difficilement les eaux de pluies, les exutoires étant sous l'eau et les réseaux saturés.

Ces épisodes d'inondation liés à la montée des eaux des étangs et aux pluies, est bien connu des riverains et doit être dissocié de l'inondation par la mer qui résulte d'une élévation du niveau de la mer (surcote) sans forcément être accompagnée de pluies.

Annexe 1 : Compléments d'étude et d'analyse permettant la mise à jour de l'étude d'impact, Artelia, 2017.



Opération de protection et de mise en valeur du lido de Frontignan

TRANCHE D'AMENAGEMENT N°2

SECTEURS OUEST ET EST DU PORT DE PLAISANCE

COMPLEMENTS D'ETUDE ET D'ANALYSE PERMETTANT LA MISE A JOUR DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE (RAPPORT 8)

ARTELIA Eau & Environnement

Branche MARITIME

6 rue de Lorraine

38130 - Echirolles

Tel. : +33 (0) 4 76 33 40 00

Fax : +33 (0) 4 76 33 43 33



Opération de protection et de mise en valeur du lido de Frontignan

TRANCHE D'AMENAGEMENT N°2 - SECTEURS OUEST ET EST DU PORT DE PLAISANCE – COMPLEMENTS D'ETUDE (R8)

N°1711870 R8 – TRANCHE D'AMENAGEMENT N°2 - Compléments d'étude et d'analyse permettant la mise à jour de l'étude d'impact environnementale					
Version	Description	Rédaction	Vérifié	Approuvé	Date
1	Mis à jour selon commentaires AMO, MOA	Marie Coutos-Thévenot François Hacques	OPU	OPU	04/09/2017
0	Version initiale	Marie Coutos-Thévenot François Hacques	OPU	OPU	29/08/2017

SOMMAIRE

OBJET DES COMPLEMENTS D'ETUDE	1
1. EVOLUTION DE LA FLECHE SOUS-MARINE DE L'ESPIQUETTE	2
1.1. RAPPEL DES TRAVAUX DE LA TRANCHE 1	2
1.2. ANALYSE DE L'EVOLUTION DE LA FLECHE SABLEUSE DE L'ESPIQUETTE	2
1.3. CONCLUSION POUR LE PROJET DE DRAGAGE	3
2. EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ET DES PETITS FONDS DU LIDO	4
2.1. PREAMBULE	4
2.1.1. PRISE EN COMPTE DE LA VARIATION SAISONNIERE DU LITTORAL	4
2.1.2. LES RECHARGEMENTS REALISES SUR LA PERIODE CONSIDEREE	4
2.2. ANALYSE DE L'EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ENTRE 1986, 2009 ET 2015	5
2.3. ANALYSE DE LA COMPARAISON DES LEVES BATHYMETRIQUES DE MARS 2009 ET NOVEMBRE 2015	5
2.4. ANALYSE DES ETUDES DISPONIBLES	6
2.5. CONCLUSION DE LA PRESENTE ETUDE	7
3. RECHARGEMENT : IMPLANTATION DES CASIERS DE REFOULEMENT ET DE RESSUYAGE	8
ANNEXE A. LEVES BATHYMETRIQUES DE LA FLECHE DE L'ESPIQUETTE : 2015-2016-2017	10
ANNEXE B. EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ET DES PETITS FONDS 2009 – 2015 - FIGURES	11
ANNEXE C. MODIFICATION D'IMPLANTATION DES CASIERS DE REFOULEMENT ET DE RESSUYAGE - PLANS	12

oOo

LISTE DES PLANS (VOIR ANNEXE C)

2000 – Rechargement des plages – Localisation des sites de travaux

2001 – Plan de dragage – Pointe de l'Espiguette

2002 – Secteur Est port de plaisance – Bassins de Re-essuyage - Principe

2003 – Secteur Ouest port de plaisance et port de pêche – Bassins de Re-essuyage - Principe

OBJET DES COMPLEMENTS D'ETUDE

Dans le cadre du marché de maîtrise d'œuvre pour les opérations de protection et de mise en valeur du lido de Frontignan, la Communauté d'Agglomération du Bassin de Thau (CABT) a demandé à Artelia, dans le cadre de l'avenant n°6, de mettre à jour avec les dernières données disponibles les analyses réalisées lors de l'AVP en 2012 (voir rapports R1-R4-Opération de protection et de mise en valeur du lido de Frontignan : Avant-Projet du littoral du port de pêche à la Dent Creuse, Septembre 2012).

Ces compléments d'étude incluent les aspects suivants :

- Analyse du comportement de la flèche sableuse de l'Espiguette depuis les dernières opérations de dragage réalisées en 2015 dans le cadre de la tranche n°1 des travaux de mise en valeur du lido de Frontignan (voir Chapitre 1),
- Analyse du comportement hydro-sédimentaire du lido (voir Chapitre 2) avec:
 - Evolution passée du trait de côte entre 1986, 2009 et 2015 (orthophotos) ;
 - Comparaison des levés topo-bathymétriques de mars 2009 et novembre 2015 (levé après travaux de tranche n°1) ;
 - Comparaison des profils topo-bathymétriques de mars 2009 et novembre 2015 (levé après travaux de tranche n°1).
- Modifications et précisions sur les dispositions prévues pour les casiers de refoulement du sable dragué avec intégration des demandes de la DREAL (voir Chapitre 3)

Ce rapport présente les compléments d'études précités en réponse aux observations de la DREAL à la CABT dans le cadre de l'élaboration des dossiers d'autorisation de la tranche n°2.

oOo

1. EVOLUTION DE LA FLECHE SOUS-MARINE DE L'ESPIQUETTE

1.1. RAPPEL DES TRAVAUX DE LA TRANCHE 1

Les travaux de rechargement de la plage des secteurs de la Dent Creuse et des Aresquiers (Tranche 1 des travaux de la mise en valeur du lido de Frontignan) ont impliqué un volume en sable de :

- 221 150 m³ mis en place selon la répartition suivante :
 - 66 050 m³ pour le secteur de la Dent Creuse,
 - 155 100 m³ pour le secteur des Aresquiers.

Le sable utilisé pour les rechargements a été prélevé au niveau de la flèche de l'Espiguette à l'aide de deux dragues aspiratrices en marche (Dragues Trud, capacité 1570 m³, tirant d'eau en charge 3,80m et Thor, capacité 2505m³, tirant d'eau en charge 5,50m). Les travaux ont été réalisés entre le 12 février 2015 et le 17 mars 2015 par la société Rodhe Nielsen à raison de 24h/24 et 6j/7.

Note : Pour rappel, le rechargement sur le littoral de Sète, effectué également par Rodhe Nielsen, avait été réalisé juste avant les travaux de la tranche 1 soit du 13 janvier 2014 au 03 février 2015 avec 320 000 m³ rechargés pour 350 000 m³ au marché.

1.2. ANALYSE DE L'EVOLUTION DE LA FLECHE SABLEUSE DE L'ESPIQUETTE

Les différents levés bathymétriques réalisés au niveau de la flèche sous-marine de l'Espiguette qui ont été considérés dans la présente analyse sont les suivants :

- Levé avant les travaux de tranche 1 (4 février 2015) et après les travaux de rechargement de Sète,
- Levé en fin travaux de tranche 1 (7 avril 2015),
- Levés de suivi plusieurs mois après les travaux (juin 2016 et mai 2017).

Afin de mettre en évidence l'impact des opérations de dragages d'une part, mais surtout, les mécanismes de reconstitution de la flèche de l'Espiguette, les comparaisons suivantes entre les levés ont été réalisées à l'aide des logiciels Vertical Mapper et MAPINFO :

- Comparaison du levé février 2015 / avril 2015 : évolution de la flèche suite à l'opération de dragage des travaux de la Tranche 1 uniquement.
- Comparaison du levé avril 2015 / mai 2017 : analyse de l'évolution et reconstitution de la flèche depuis la fin des dragages.
- Comparaison du levé juin 2016 / mai 2017 : analyse de l'évolution et la reconstitution de la flèche sur la dernière année.

Les rendus graphiques (levés bathymétriques et cartes des différentiels en « isopaques » avec cubatures) sont donnés en annexe A. Les principales conclusions de l'analyse sont :

- entre février 2015 (avant dragage) et avril 2015 (après dragage) : perte d'un volume de sable d'environ 206 000 m³ au niveau de la zone de dragage (chenal identifié en vert sur la

figure 2 indiquant une cubature de $-205,626 \text{ m}^3$). Ce volume est cohérent avec les volumes de sable mesurés et mis en place sur le lido (cf. volumes indiqués au § précédent). La différence réside du fait que la perte de sable au niveau de la flèche est calculée ici par cubature de 2 levés bathymétriques alors que les volumes mis en place ont été évalués par les mesures successives de volumes dans les puits de drague soustraits de la perte en eau.

Ce constat indique que les sables ont été principalement dragués dans les fonds marins de -4m à -5m dans une zone très ciblée (dans la zone de dragage prévue au marché) correspondant au cheminement préférentiel de la drague aspiratrice en marche et n'ayant créé aucun glissement de la partie Est de la flèche.

- Le différentiel entre mai 2017 et avril 2015 indique une très bonne reconstitution de la flèche sédimentaire une fois les opérations de dragages terminées (mars 2015). La figure 4 montre qu'entre avril 2015 et mai 2017 :
 - le bilan sédimentaire global de la flèche est d'environ $+581\,700 \text{ m}^3$, soit un apport de matériaux estimé à $+23\,200 \text{ m}^3/\text{mois}$. La flèche continue à s'engraisser avec un taux de sédimentation qui semble régulier puisque la cubature entre juin 2016 et mai 2017 indique un bilan sédimentaire de $+268\,000 \text{ m}^3$, soit un taux de $24\,000 \text{ m}^3/\text{mois}$ ce qui est du même ordre de grandeur. Le taux de sédimentation de la flèche est donc homogène dans le temps (immédiatement après le dragage et quelques mois plus tard).
 - le bilan sédimentaire au niveau uniquement de la zone draguée (chenal créé par le passage des dragues) est d'environ $+185\,500 \text{ m}^3$, donc la zone draguée s'est reconstituée et rechargée en sable à plus de 90% deux ans après la fin des opérations de dragages..
- Les levés bathymétriques de juin 2016 et mai 2017 montrent que la flèche s'est essentiellement rechargée au niveau de la zone draguée en 2015 et sur sa partie Ouest qui présente des fonds marins allant de -5m à -7m .

La partie supérieure de la flèche située plus à l'Est de la flèche s'est maintenue et est ainsi restée stable.

1.3. CONCLUSION POUR LE PROJET DE DRAGAGE

Compte tenu de la sédimentation de la flèche de l'Espiguette et la ségrégation par couches des granulométries des sables (voir résultat des reconnaissances Asconit 2016 et Geotec 2012), il sera demandé au marché de travaux (voir DCE) la réalisation de reconnaissances granulométriques en profondeur (carottage) lors des études d'exécution afin de permettre à l'entreprise de draguer les sédiments (sur une épaisseur de 1 à 4 m) ayant les caractéristiques (D50) telles que spécifiées.

Le plan de dragage sera exigé dès le stade de l'offre.

Pour rappel, l'utilisation d'une drague aspiratrice en marche est nécessaire étant donné la nature des travaux à réaliser :

- Zone de dragage en mer ouverte et conditions de mer
- Distance à parcourir entre la zone d'emprunt et le site de rechargement.

Ce type de drague opérera par passes successives, draguant progressivement les couches de sédiments de granulométrie voulues par des profondeurs minimum de l'ordre de 4m .

2. EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ET DES PETITS FONDS DU LIDO

L'analyse comparée de l'évolution du trait de côte et des petits fonds sur le tronçon du lido, objet des travaux d'aménagement de tranche n°2, a été réalisée sur la base :

- du levé bathymétrique de mars 2009 (levé utilisé lors de la mission AVP de 2012, et du levé Bilicki de novembre 2015,
- des Ortho-photos de 1986, 2009 et 2015;

Lors des études AVP de 2012 qui concernaient l'ensemble du littoral des tranches de travaux n°1 et n°2, l'étude hydro-sédimentaire d'évolution du trait de côte et des profils de plage avait été réalisée sur la période 1986-2009. De façon à rester homogène et cohérent avec ce qui avait été fait précédemment, les analyses complémentaires ont été faites sur la même base et pour chaque secteur défini à l'époque c'est à dire:

- Comparaison de la position du trait de côte sur la base des ortho-photos de 1986, 2009 et 2015 et calcul des taux moyens d'évolution 2009/2015 par zone/profil.
- Comparaison des levés bathymétriques de mars 2009 et de novembre 2015.

Les paragraphes suivants présentent l'analyse de ces données.

2.1. PREAMBULE

Les comparaisons réalisées sur les ortho-photographies ou levés bathymétriques disponibles doivent être analysées en prenant en compte les deux principaux paramètres suivants : effets saisonniers et prise en compte des rechargements effectués sur la période considérée.

2.1.1. PRISE EN COMPTE DE LA VARIATION SAISONNIERE DU LITTORAL

Les dates des deux levés analysés sont mars 2009 et novembre 2015 et correspondent à deux saisons différentes pendant lesquelles les profils de plage sont connus pour ne pas être similaires. Ainsi, le levé 2009 a été réalisé après la saison hivernale (profil de plage bas) et le levé 2015 a été réalisé après la saison estivale et avant les principales tempêtes (profil de plage haut à moyen). La comparaison des 2 levés peut donc avoir tendance à montrer des différences positives (accrétion) possiblement en excès et des érosions possiblement minimisées.

En d'autres termes :

- si une érosion est constatée entre 2009 et 2015, elle n'est pas imputable à des variations saisonnières de la plage. On peut conclure que la plage est bien en érosion.
- si une accrétion de la plage est constatée, elle peut être en partie le fait de l'engraissement de la plage pendant la saison estivale. Ainsi, lorsque l'accrétion mesurée sera faible, on peut conclure que la plage est dans le meilleur des cas à l'équilibre.

2.1.2. LES RECHARGEMENTS REALISES SUR LA PERIODE CONSIDEREE

Sur la période 2009 -2016, plusieurs rechargements sont identifiés :

- Dragage d'entretien de la passe du port de plaisance et remise en dépôt sur l'estran: Volume annuel environ 8000 à 10 000 m3 soit un volume global minimum d'environ 64 000

m3 sur 8 ans (information CABT). L'arrêté d'autorisation prévoit le dépôt des sédiments dragués sur les casiers situés à l'Ouest du chenal.

- Rechargement de la zone de la dent Creuse réalisé en tranche 1 de travaux. 66 000 m3 dont une partie a pu être entraînée dans les petits fonds plus à l'Ouest (le transit résultant est globalement orienté à l'Est mais une partie des sédiments a pu être entraînée dans les petits fonds à l'Ouest de la Dent Creuse durant ou après les travaux de 2015).

2.2. ANALYSE DE L'EVOLUTION DU TRAIT DE COTE ENTRE 1986, 2009 ET 2015

La position du trait de côte a été repérée sur chacune des ortho-photos disponibles (voir Annexe B).

L'évolution du trait de côte qui avait été étudiée entre 1986 et 2009, au niveau des 204 profils lors de l'AVP, a été mise à jour sur la période 2009 à 2015.

Les résultats quantitatifs sont présentés sur la figure 10 de l'Annexe B : on constate entre 2009 et 2015 une tendance au recul (-0,5 à -3 m/an selon les zones) sur tout le linéaire concerné par les travaux de tranche 2 (profils 1 à 164), et ceci malgré les rechargements d'entretien annuels de quelques dizaines de milliers de m³ (information CABT).

Les résultats issus de l'AVP (2012) montraient que l'évolution du trait de côte entre 1986 et 2009 et entre les profils P1 à P164 était soit à l'accrétion (+0,5 à +1,5 m/an) soit stable. Cela signifie que, depuis 2009, la plage située dans cette portion du littoral a tendance à reculer.

En revanche, on constate nettement que l'évolution du trait de côte entre 2009 et 2015 sur le linéaire des travaux de tranche 1 (profils 165 à 204) montrent un net élargissement conséquence du rechargement de février-mars 2015.

2.3. ANALYSE DE LA COMPARAISON DES LEVES BATHYMETRIQUES DE MARS 2009 ET NOVEMBRE 2015

Le différentiel et calcul de cubature entre les levés bathymétriques de 2009 et 2015 (figure 13 de l'Annexe B) montre que :

Sur le secteur Est – Port de plaisance :

- Le bilan sédimentaire de la plage (estran) est déficitaire (-12 500 m³) : le sable est transporté vers les petits fonds mais ne remonte pas sur la plage ;
- Le bilan sédimentaire des petits fonds est positif (+50 000 m3).
- Au total, le bilan est positif (+37 500 m3), on constate néanmoins une accrétion marquée des petits fonds à proximité de la dent creuse, rechargée peu de temps avant le levé ce qui peut mitiger légèrement le constat ci-dessus (bilan qui peut être considéré proche de l'équilibre).

Sur le secteur Ouest – Port de plaisance

- Le bilan sédimentaire de la plage (estran) est déficitaire (environ -2 000 m³) : le sable est transporté vers les petits fonds mais ne remonte pas sur la plage ;
- Le bilan sédimentaire des petits fonds est positif (+97 000 m3).

Opération de protection et de mise en valeur du lido de Frontignan

TRANCHE D'AMENAGEMENT N°2 - SECTEURS OUEST ET EST DU PORT DE PLAISANCE – COMPLEMENTS D'ETUDE (R8)

- Au total, le bilan est positif (+95 000 m³) ; néanmoins, si on soustrait sur les 6-7 ans le volume global de sable de rechargement issu des quelques milliers de m³ provenant des dragages d'entretien du port, le bilan serait finalement plutôt à l'équilibre, voir localement en érosion (Secteur Port de pêche).

Globalement, sur la partie estran (plage émergée) :

- les différentiels pour les 3 secteurs Port de pêche, Ouest – Port de plaisance et Est – Port de plaisance indiquent une érosion malgré les rechargements de quelques milliers de m³ réalisés annuellement à l'Ouest du port de plaisance (source CABT).
- le bilan sédimentaire sur l'estran est en érosion sur les 6-7 dernières années.

Pour les petits fonds :

- les différentiels pour les secteurs Ouest – Port de plaisance et Est – Port de plaisance indiquent une accrétion, plus ou moins marquée. Tendance à relativiser si l'on tient compte des apports réalisés sur la période.
- le différentiel du secteur Port de Pêche indique une tendance à l'érosion (aucun rechargement sur le secteur sur la période).

Le bilan sédimentaire global sur les 3 secteurs et les 2 zones -plage et petits fonds- est positif entre 2009 et 2015 mais si on tient compte de la remise en dépôt sur l'estran des volumes annuels dragués au niveau du port de Plaisance (voir §2.1.2) le bilan en accrétion est fortement réduit et laisse apparaître une sédimentation uniquement dans les petits fonds puisque la partie plage sèche est, en érosion sur tout le linéaire.

2.4. ANALYSE DES ETUDES DISPONIBLES

Une analyse des documents bibliographiques disponibles est réalisée dans ce chapitre afin de mieux situer les constats réalisés sur le tronçon des travaux de tranche 2 vis à vis de la situation à plus grande échelle.

Des premiers éléments d'analyse concernent le lido de Frontignan ont été extraits des études à grande échelle de l'évolution du trait de côte et des volumes sédimentaires du Languedoc-Roussillon.

Certain (2002) indique que le littoral de Frontignan est situé dans un compartiment littoral, entre l'Espiguette et Frontignan, où les processus d'érosion prédominent : 41 % du linéaire côtier se trouve en érosion, 26 % en dépôt et 32% apparaît stable. Dans ce compartiment sédimentaire, Frontignan fait partie précisément des secteurs en érosion. Par ailleurs, les résultats de prospection sismique à haute résolution présentés mettent en évidence le fait que la couverture sableuse supérieure est peu épaisse sur le site de Frontignan (1,5 m max) avec un volume sableux modeste, inférieure à 400 m³/ml à comparer avec le volume sédimentaire dans les zones en accrétion qui peut dépasser 1800 m³/ml comme dans les secteurs de Fleury ou Leucate. En définitive, l'analyse présentée par Certain (2002) indique que, à l'échelle régionale, une bonne corrélation apparaît entre l'évolution de la plage et le « disponible sédimentaire » : Là, où les volumes sont faibles, une tendance érosive est observée.

Le projet LITTOSIS présenté dans Raynal et al (2015) apporte des informations plus récentes, restant cependant toujours à une échelle spatiale régionale. Ce projet confirme la tendance érosive du compartiment du Golfe d'Aigues Mortes intégrant le littoral de Frontignan. En effet, les bilans

sédimentaires réalisés pour deux périodes passées indiquent les volumes d'érosion annuels moyens suivants :

- Période 1895-1984 : -184 000 à -153 000 m³/an,
- Période 1984-2009 : -312 000 à -208 000 m³/an.

Ce projet présente également une évaluation actualisée des volumes sédimentaires mobilisables réalisée à partir d'une campagne de sismique à haute résolution, pour l'ensemble du Languedoc Roussillon.

Les résultats présentés le long de trois profils positionnés sur le lido de Frontignan indiquent un volume de couverture sableuse très faible, inférieur à 250 m³/ml.

2.5. CONCLUSION DE LA PRESENTE ETUDE

Les résultats de l'évolution du trait de côte et des différentiels de levés bathymétriques indiquent sur le secteur de l'étude (tranche 2 de l'aménagement) une tendance à l'érosion / stabilité du littoral ce qui est en cohérence avec les travaux de Raphael Certain (2002) et du projet Littosis (2015) (voir § ci-dessus).

Ce constat confirme la fragilité du lido (littoral fortement urbanisé sur le tronçon concerné par les travaux de seconde tranche) vis-à-vis des risques de submersion marine en cas de tempête importante, mais aussi dans le cas d'une succession d'évènements de moindre importance qui pourraient rapidement réduire en largeur et abaisser la plage qui constitue aujourd'hui la meilleure protection des populations situées en arrière du front de mer.

3. RECHARGEMENT : IMPLANTATION DES CASIERS DE REFOULEMENT ET DE RESSUYAGE

Les casiers de décantation des secteurs Est et Ouest envisagés initialement ont été revus et modifiés afin de limiter leur impact sur l'estran et les risques d'endommagement pendant leur phase de construction et d'exploitation.

On notera que leurs dimensions sont données à titre indicatif puisque celles-ci dépendent fortement des capacités de la drague mobilisée ainsi que du planning de réalisation des dragages (durée des travaux, cadences, temps de travail, méthodologie). L'emprise des casiers et leurs dimensions, montrées sur les plans comme hypothèse maximum, seront ajustées par l'entreprise de dragage retenue au stade des études d'exécution.

Les principaux aspects pris en compte pour les compléments et modifications apportés à ce stade sont :

- Eviter que les cavaliers créés ne débordent de la plage sèche afin de limiter les nuisances sur le biotope existant ; les casiers sont ainsi restreints à la partie émergée de la plage,
- Placer les cordons de sable/galets provisoires en retrait du trait de côte afin de limiter les risques d'endommagement par la houle (tout en restant dans l'emprise des travaux prévus en haut de plage). Sur ce point il convient de noter que cette mesure seule ne suffit pas à garantir la stabilité du casier puisque :
 - Les travaux étant réalisés hors période estivale, ils peuvent subir une période de tempête, ce qui implique non seulement de la houle mais également un niveau de la mer élevé en raison des surcotes atmosphériques.
 - Afin de se protéger de tels événements il est prévu au CCTP du DCE travaux du lot dragage :
 - Un suivi météo obligatoire quotidien avec un dispositif d'alerte,
 - En cas d'annonce de tempête, la nécessité de renforcement du cordon :
 - soit par une surépaisseur de sable apporté,
 - Soit par la mise en place locale de renforts et protections provisoires (big-bags remplis de sable par exemple)
 - La mise en place d'une astreinte sur la durée de l'évènement tempétueux de manière à pouvoir intervenir en temps réel pour conforter l'ouvrage.

Il convient également de rappeler que la durée des travaux de rechargement est relativement limitée (de l'ordre de deux mois au maximum pour le secteur Est port de plaisance et de l'ordre d'un mois pour le secteur Ouest port de plaisance). Les périodes de tempêtes (novembre à début janvier) seront évitées et les prévisions météorologiques seront prises en compte par l'entreprise dans le choix du déclenchement de la période de dragage.

Les propositions d'implantation des casiers de refoulement ont été revues par secteur en incluant :

- Secteur Est port de plaisance : Déplacement des casiers de la plage des Aresquiers à la Dent Creuse. Tracé des merlons en retrait de l'isobathe 0.0m IGN afin de restreindre les casiers à la partie émergée de la plage.
- Secteur Ouest port de plaisance : Allongement des casiers vers l'Est le long de la plage et rétrécissement des casiers de façon à rester en retrait de l'isobathe 0.0m IGN.

Opération de protection et de mise en valeur du lido de FrontignanTRANCHE D'AMENAGEMENT N°2 - SECTEURS OUEST ET EST DU PORT DE PLAISANCE – COMPLEMENTS D'ETUDE (R8)

- Pour l'exploitation des casiers, une piste de 5m de large entre le haut de plage et les merlons est prévue en évitant les zones végétalisées existantes (en restant dans l'emprise du projet) .
- Les pelles hydrauliques peuvent circuler sur le merlon lui-même comme cela était le cas lors des travaux de tranche 1. Un bull pousse les matériaux (sables) re-essuyés vers l'aval où ils sont chargés sur les dumpers pour l'acheminement sur le site de rechargement.
- Les plans donnés en annexe C montrent ces dispositions ainsi que l'implantation des chenaux délimitant la zone de mise en place des conduites de refoulement de la mixture et des éventuelles eaux de ressuyage (on rappelle ici que lors des travaux de tranche n°1, les eaux s'infiltraient dans la plage existante et il n'a pas été rejeté d'eau depuis les casiers de ressuyage).
- Par contre il sera prévu en fin de chantier le criblage de l'ensemble de la plage impactée par les casiers ainsi que des pistes de chantier. Ceci sera réalisé afin d'éviter les phénomènes de sable indurés induits par la présence des fines dans le sable et le passage répété des engins de travaux.