

Suivi biologique et morphologique suite aux travaux du cordon dunaire de la plage des Cabanes



Fleury d'Aude

Juin 2016

CONTACTS

Hugues HEURTEFEUX
hheurtefeux@eid-med.org

04.67.63.72.99

Philippe RICHARD
prichard@eid-med.org

04.67.63.51.19

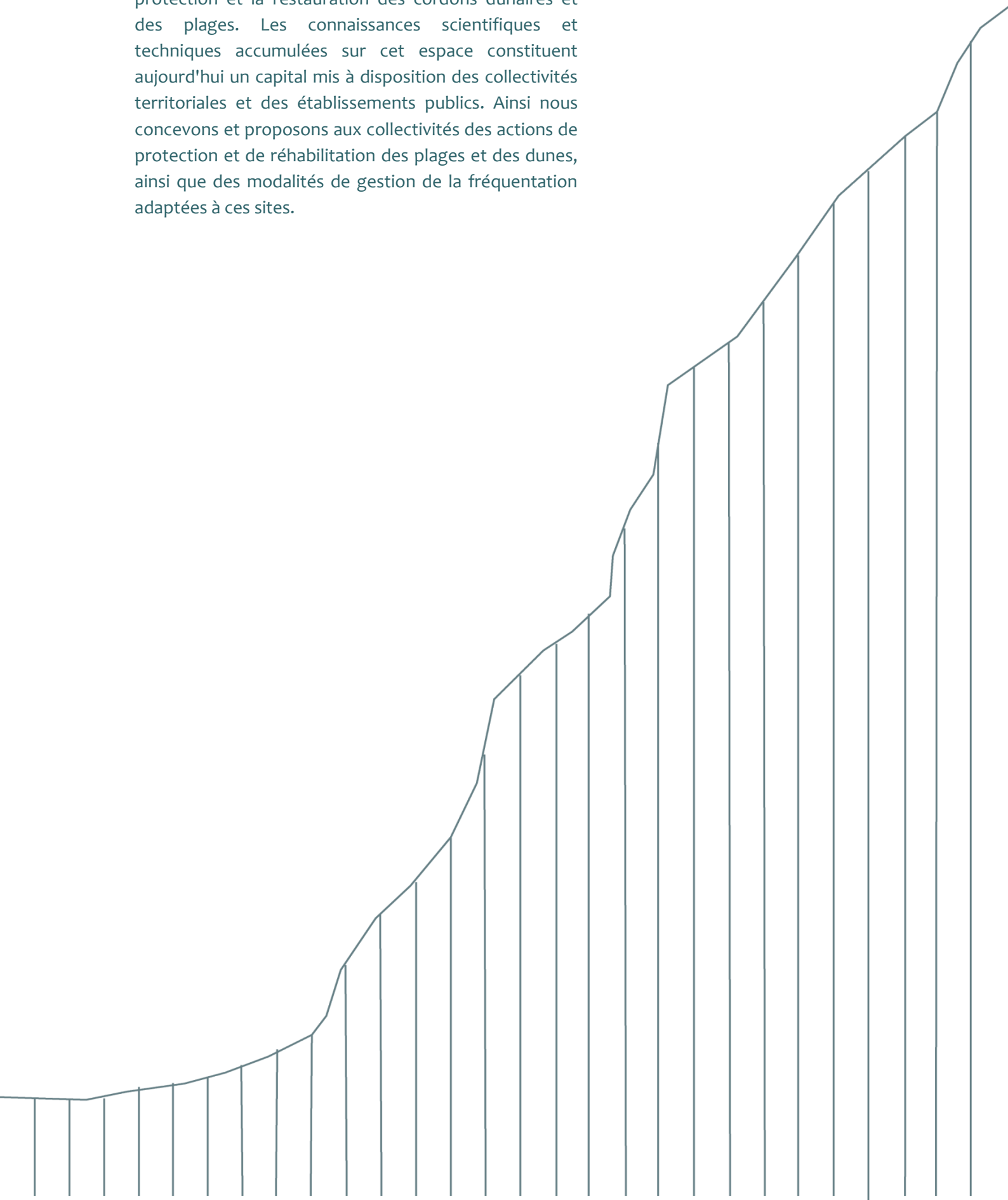
EID Méditerranée

Pôle Littoral

165 avenue Paul Rimbaud
34 184 Montpellier Cedex 4
www.eid-med.org



Le pôle Littoral de l'EID Méditerranée s'investit dans la protection et la restauration des cordons dunaires et des plages. Les connaissances scientifiques et techniques accumulées sur cet espace constituent aujourd'hui un capital mis à disposition des collectivités territoriales et des établissements publics. Ainsi nous concevons et proposons aux collectivités des actions de protection et de réhabilitation des plages et des dunes, ainsi que des modalités de gestion de la fréquentation adaptées à ces sites.





Sommaire

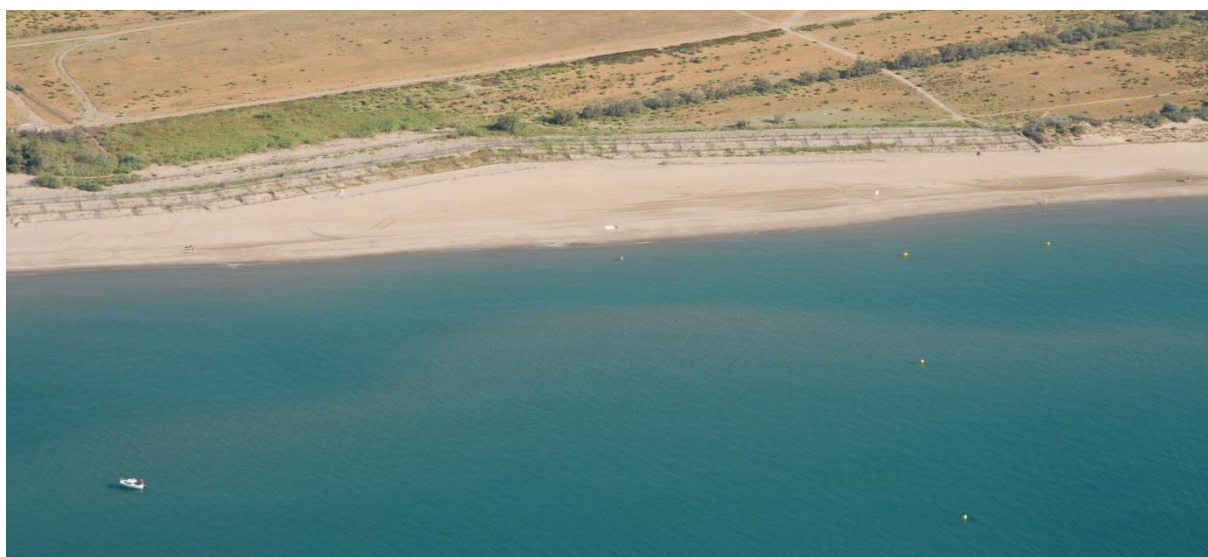
SOMMAIRE	4
CONTEXTE	1
LES ESPECES PRESENTES ET LEUR DEVELOPPEMENT	1
<i>I. Polygonum maritimum</i>	1
<i>II. Anthemis maritima</i>	2
<i>III. Helichrysum stoechas</i>	3
<i>IV. Teucrium dunense</i>	4
<i>V. Pancratium maritimum</i>	5
<i>VI. Euphorbia paralias</i>	6
<i>VII. Ammophila arenaria</i>	7
<i>VIII. Elymus farctus ou Elytrigia juncea</i>	8
<i>IX. Ephedra distachya</i>	9
RESULTATS	10
SUIVI PHOTOGRAPHIQUE	14
ZOOM SUR UNE ESPECE PROTEGEE : L'EUPHORBE PEPLIS	16
ANALYSE DES DONNEES MORPHOLOGIQUES	17
La zone de prélèvement	17
La zone de rechargement	19

CONTEXTE

L'objectif de cette opération de révégétalisation est, dans un secteur littoral en érosion, de favoriser le recouvrement végétal d'un cordon dunaire reconstitué, dans un but d'amélioration de la biodiversité et de stabilisation dunaire (en complément de la mise en place d'ouvrages à effet brise-vent). L'objectif global du projet est la gestion des sédiments à l'échelle locale : désensablement du fleuve, renforcement et protection du système plage-dune par rechargement en sable et aide à la végétalisation.

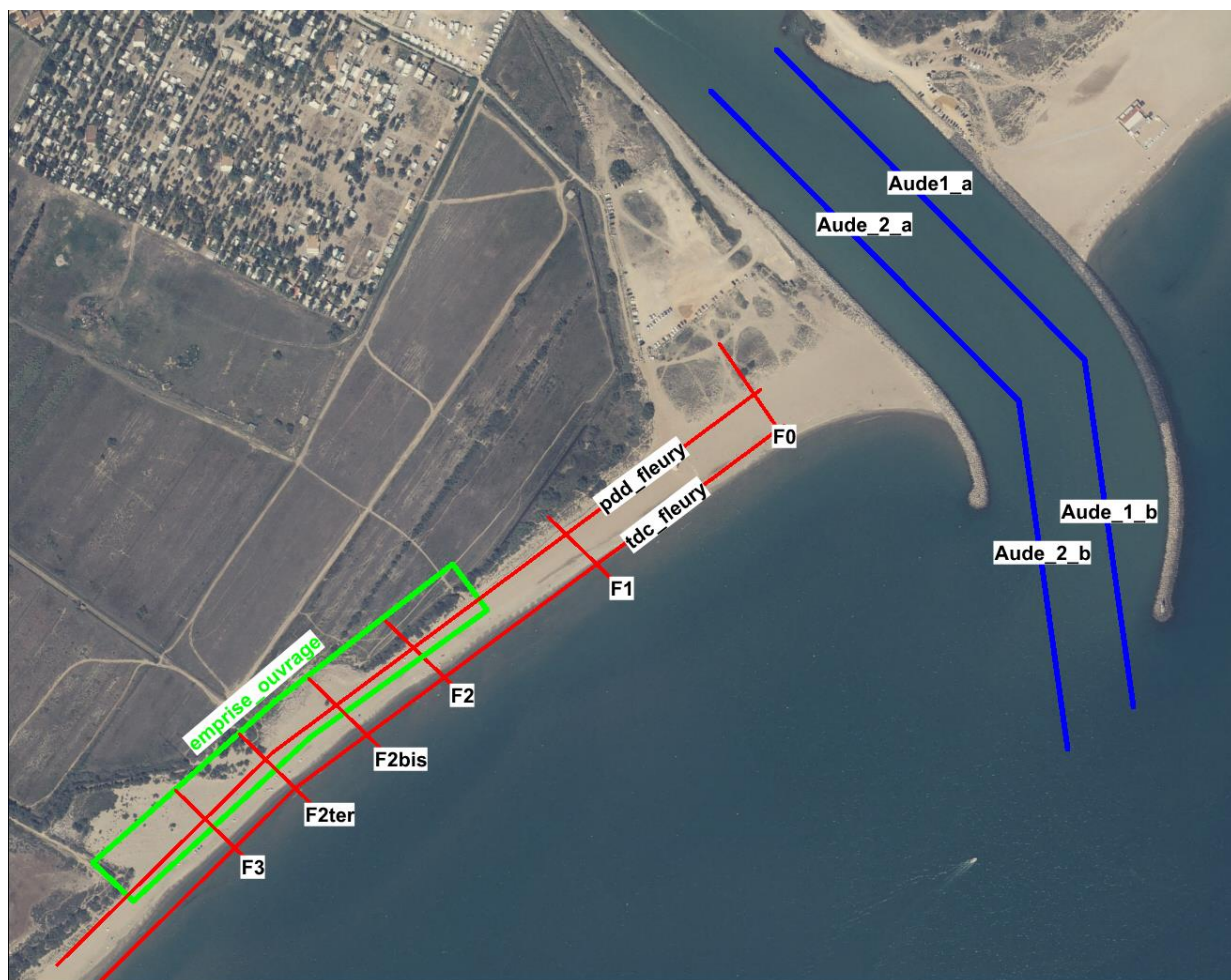
Le Département de l'Hérault doit assurer le suivi suite aux maitrises d'ouvrage qu'il a conduit.

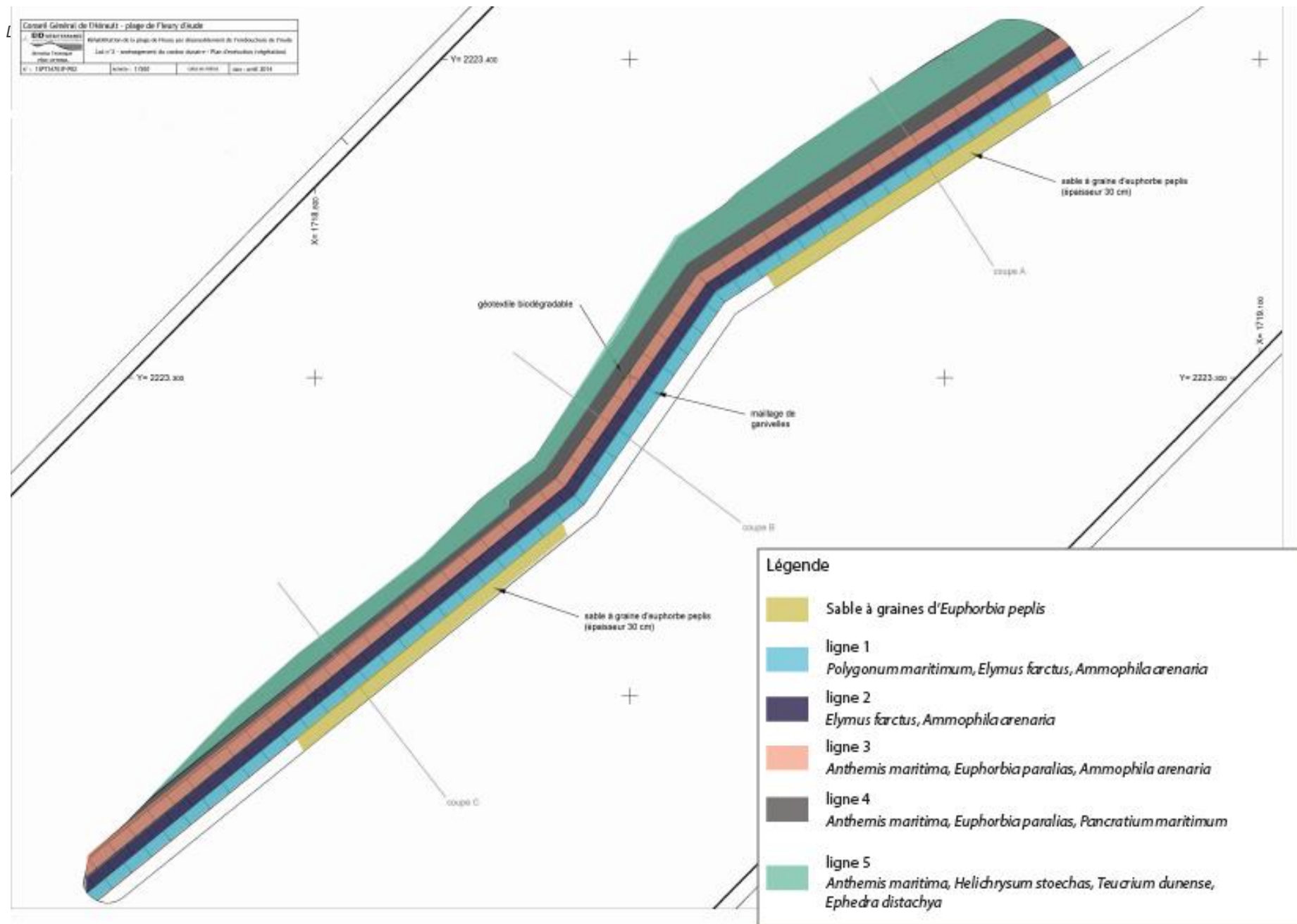
Un comptage des espèces végétales vivantes est réalisé afin de déterminer le taux de reprise de la végétation plantée sur le cordon dunaire de Fleury. Le comptage des individus d'Euphorbe péplis (espèce protégée nationalement) est aussi effectué.



D'un point de vue morphologique des profils topographiques en travers et en long ont été réalisés au mois de Mars 2016. Dans la zone de prélèvement de l'embouchure de l'Aude des profils bathymétriques ont également été réalisés.

Les données récoltées cette année ont été comparé aux données antérieures.





LES ESPECES PRESENTES ET LEUR DEVELOPPEMENT

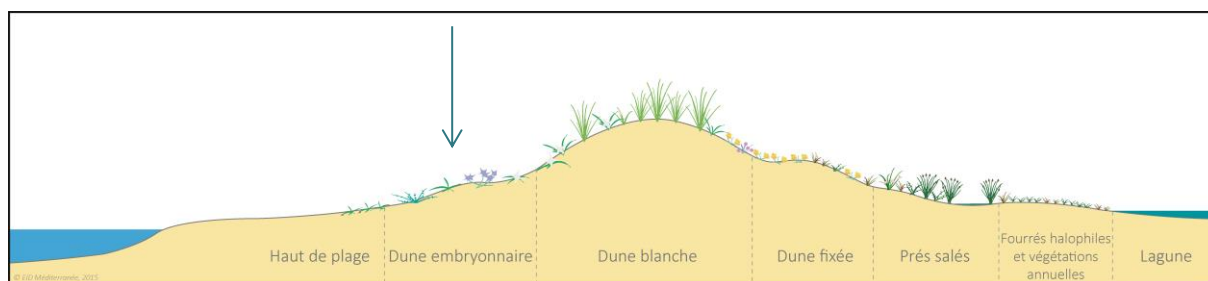
I. *Polygonum maritimum*

Renouée maritime

Famille : Polygonacées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 10 à 50 cm



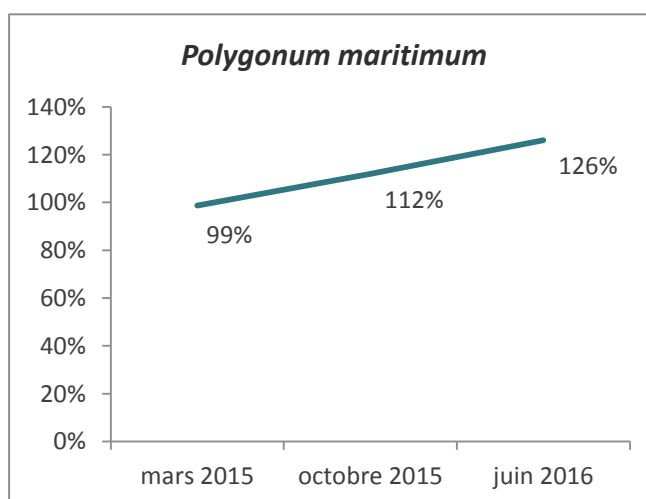
Description : plante possédant de longues tiges ligneuses, diffuses et étalées. Elles portent des feuilles sur toute leur longueur. Les fleurs sont blanches

Floraison : de mai à octobre

Distribution géographique : espèce littorale à très large répartition (Méditerranée, Manche, Atlantique)

Période de prélèvement : la récolte des graines pour les semis se fait en octobre, et les boutures à l'automne.

Les résultats de la transplantation des godets de *Polygonum maritimum* sur le cordon dunaire de Fleury sont excellents puisqu'ils dépassent les 100%. En effet, de nouveaux pieds se sont développés.



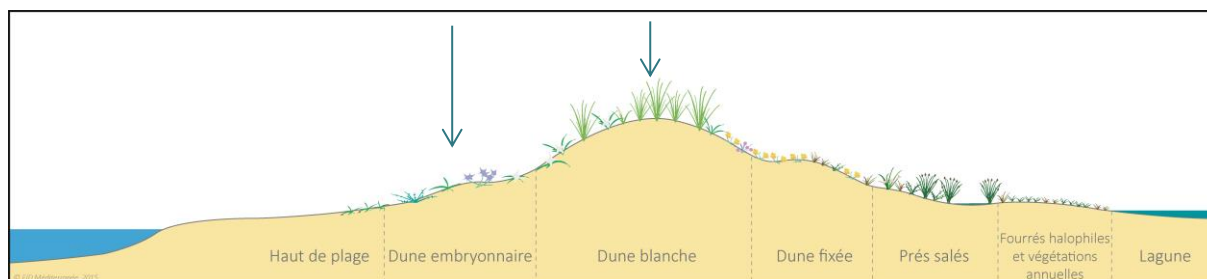
II. *Anthemis maritima*

Marguerite des sables

Famille : Astéracées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 10 à 35 cm de hauteur



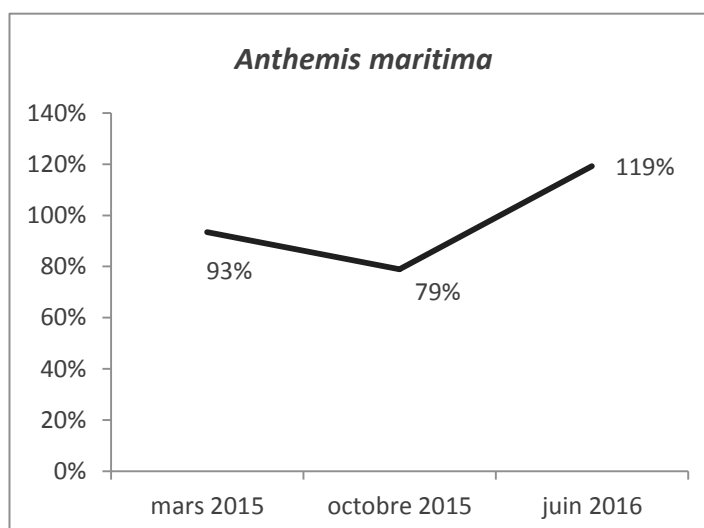
Description : plante formant un petit buisson sphérique. Elle possède un pivot central avec de nombreuses tiges secondaires prêtes à fournir des racines adventices au moindre ensevelissement, lui permettant de faire un marcottage naturel. Les fleurs sont blanches et jaunes.

Floraison : en avril

Distribution géographique : espèce littorale de l'ouest de bassin méditerranéen.

Période de prélèvement : la récolte des graines pour les semis se fait en août, et les boutures au printemps.

C'est une espèce intéressante pour la restauration dunaire puisqu'elle est facile à multiplier et offre de bon résultat de reprise, comme ici, sur le cordon dunaire de Fleury où elle atteint 119% en juin 2016, probablement dû au marcottage naturel de l'espèce.



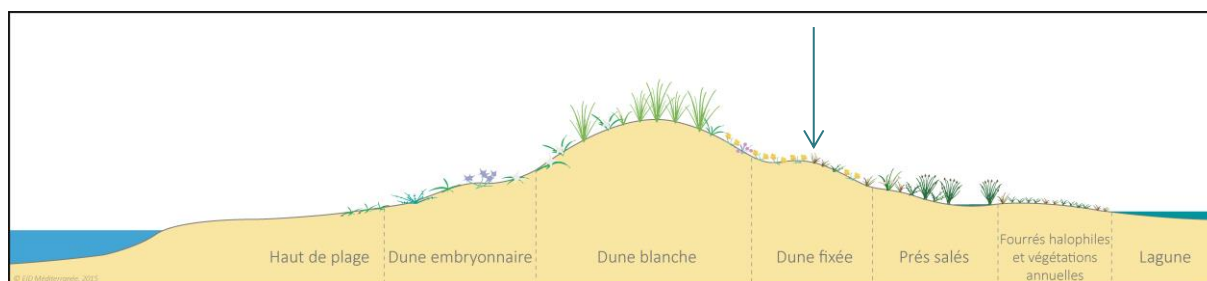
III. *Helichrysum stoechas*

Immortelle des dunes

Famille : Astéracées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 10 à 50 cm de hauteur



Description : Plante à pivot, en touffes plus ou moins dressées à base ligneuse, formant des buissons sphériques. Les fleurs sont jaunes.

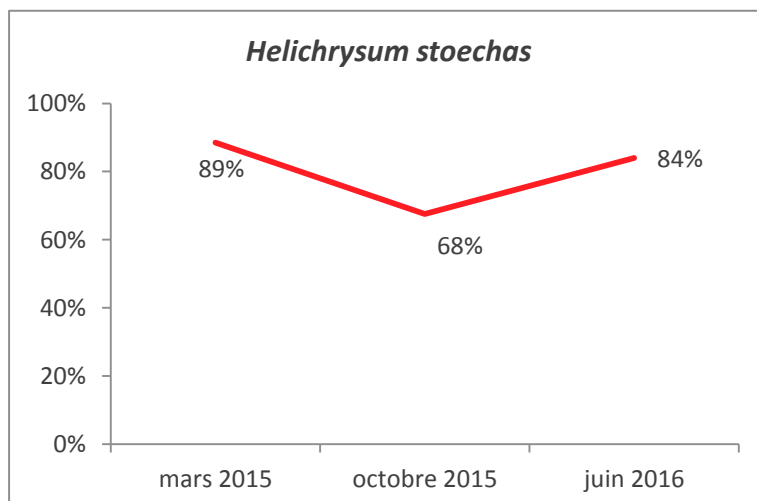
Floraison : de juin à octobre.

Distribution géographique : Toute la Méditerranée occidentale ainsi que l'Atlantique.

Période de prélèvement : la récolte des graines se fait en août.

C'est une espèce intéressante pour la végétalisation puisqu'elle offre un bon taux de recouvrement. Elle s'installe sur les zones où le sable est stabilisé.

Sur le cordon dunaire des Cabanes de Fleury, le taux de reprise est très satisfaisant puisqu'il atteint les 84%.



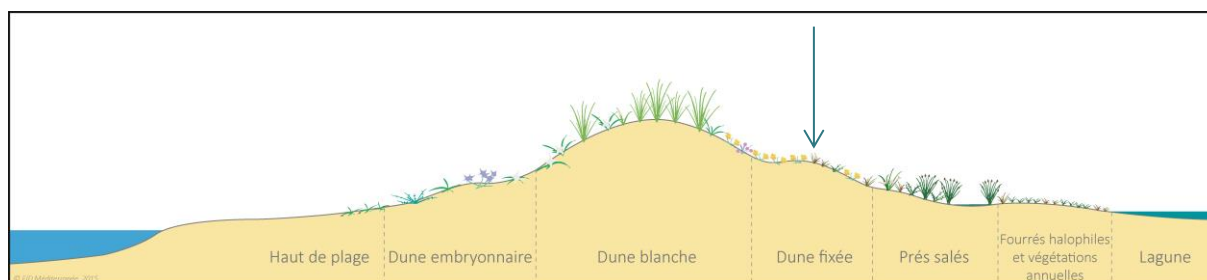
IV. *Teucrium dunense*

Germandrée des dunes

Famille : Lamiacées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 10 à 30 cm de hauteur



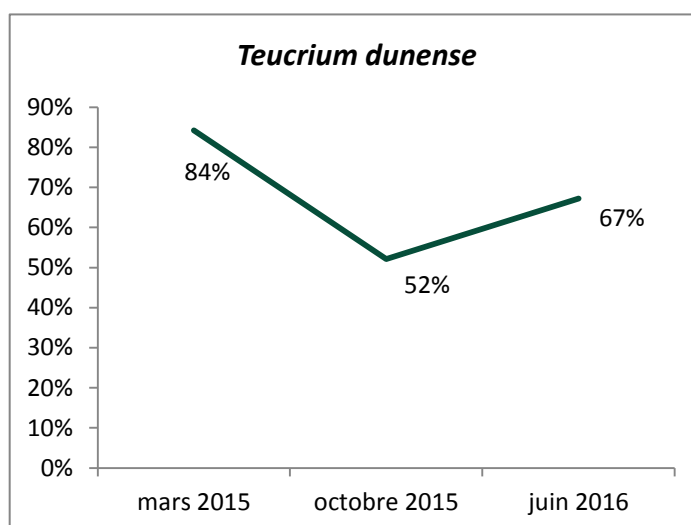
Description : plante de couleur gris-vert, entièrement recouverte d'un duvet, dressée en touffe sphérique. Les tiges sont ligneuses et les fleurs sont blanches. Les feuilles sont crénelées et enroulées sur les bords.

Floraison : de mai à août.

Distribution géographique : espèce du littoral méditerranéen de France et d'Espagne.

Période de prélèvement : les boutures se font au printemps, mais le bouturage est délicat.

Le taux de reprise, pour cette espèce, sur le cordon dunaire de Fleury est moyen puisqu'il atteint 67% en juin 2016.



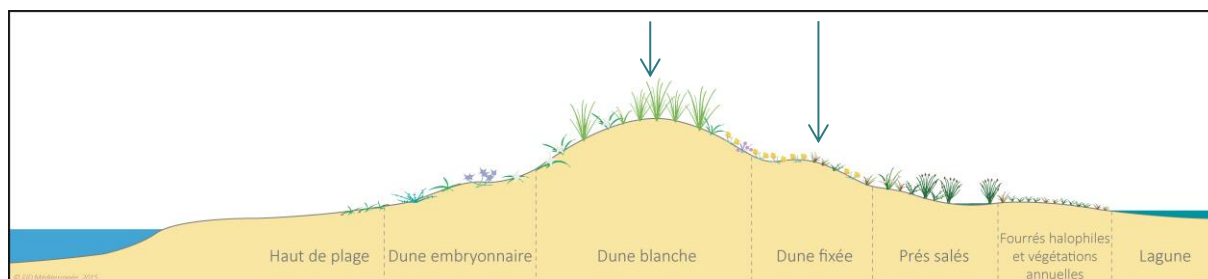
V. *Pancratium maritimum*

Lis de mer

Famille : Amaryllidacées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 20 à 60 cm de hauteur



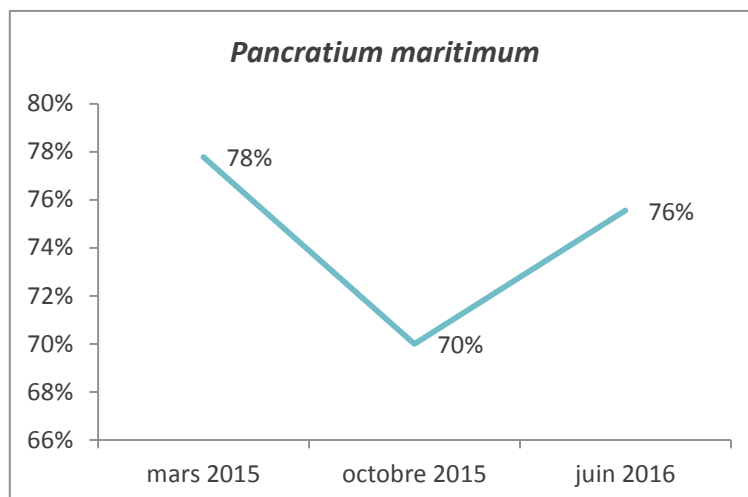
Description : plante à bulbe profondément enterré. Les feuilles sont larges d'environ 1,5 cm et longues d'environ 40 cm et sont gris-vert. Les grandes fleurs blanches sont très caractéristiques. Les graines sont noires à 3 angles et sont très légères.

Floraison : de juillet à septembre.

Distribution géographique : espèce des littoraux méditerranéens du Maroc et de l'Asie, présente sur toute la côte française, mais rare en Atlantique.

Période de prélèvement : la récolte des graines pour les semis se fait en septembre et octobre.

C'est une espèce au développement très lent et sensible à la concurrence, mais peut résister à de fortes perturbations grâce à son bulbe. Le taux de reprise dans le cadre de cette mission de revégétalisation est satisfaisant.



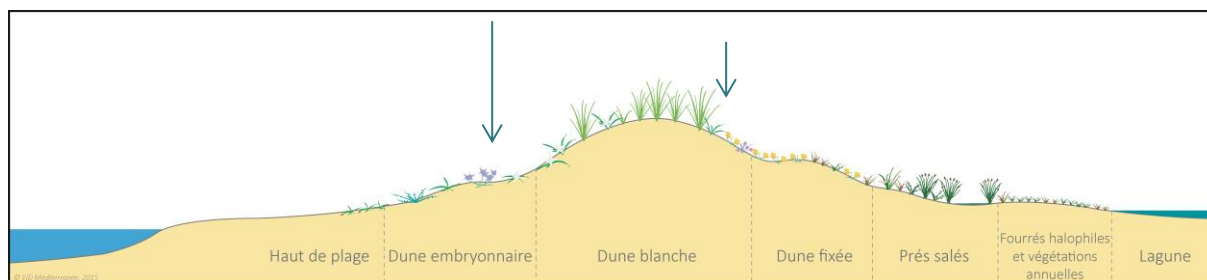
VI. *Euphorbia paralias*

Euphorbe des dunes

Famille : Euphorbiacées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 30 à 60 cm de hauteur



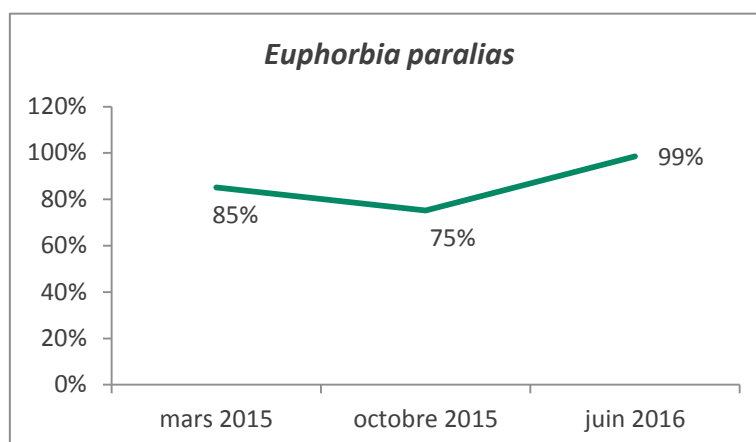
Description : plante aux tiges densément feuillées, poussant en touffes hautes. Les tiges sont ligneuses à la base. Les inflorescences forment des ombelles vert clair.

Floraison : de mai à septembre.

Distribution géographique : espèce littorale méditerranéenne et atlantique.

Période de prélèvement : la récolte des graines pour les semis se fait en septembre et octobre, et les boutures à l'automne.

C'est une espèce qu'il ne faut pas privilégier en semis. Sur le cordon de Fleury, elle a donné de bon taux de reprise, où elle atteint 99% en juin 2016.



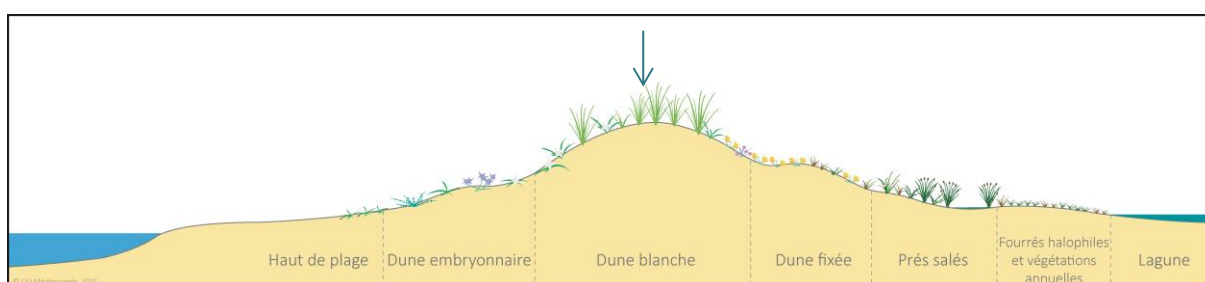
VII. *Ammophila arenaria*

Oyat

Famille : Poacées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 0,50 à 1,50 m de hauteur



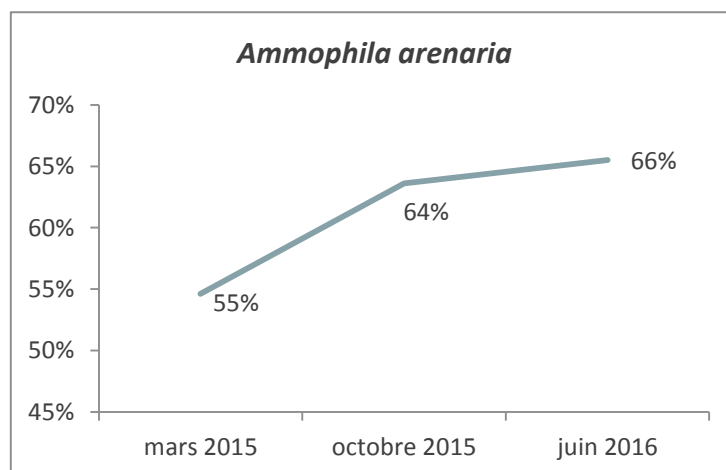
Description : plante herbacée formant des touffes denses et présentant de longs rhizomes traçants. Les feuilles sont allongées et dressées, plus ou moins enroulées. La multiplication de cette espèce est presque uniquement végétative. Elle présente des inflorescences en panicules serrées et denses de 10 à 20 cm de long.

Floraison : en juin.

Distribution géographique : espèce littorale de l'ouest de bassin méditerranéen.

Période de prélèvement : hiver et printemps.

C'est une espèce très intéressante pour l'édification dunaire puisqu'elle capte de grandes quantités de sable dans son feuillage. Elle est facile à multiplier par repiquage, mais nécessite des apports de sable réguliers. Sur le cordon dunaire de Fleury son taux de reprise a atteint 66% en juin 2016.



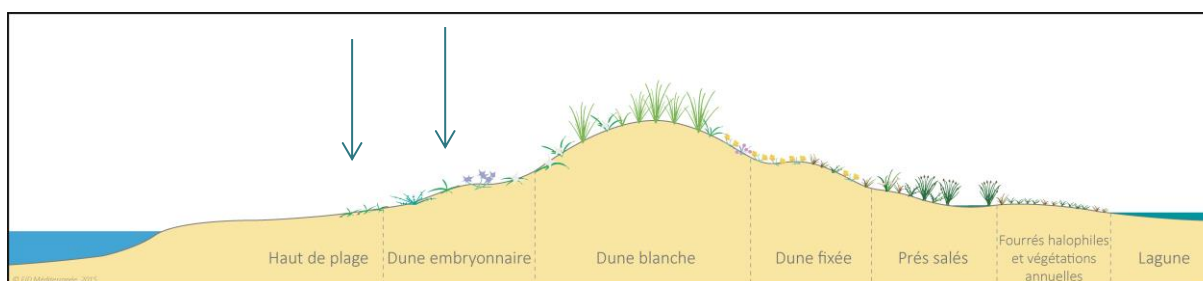
VIII. *Elymus farctus* ou *Elytrigia juncea*

Chiendent des sables

Famille : Poacées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 30 à 80 cm de hauteur



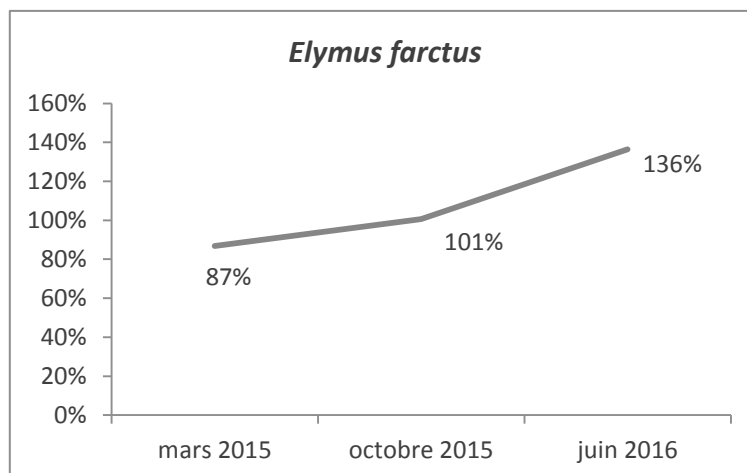
Description : plante à rhizome émettant des tiges aériennes constituant un obstacle important au vent et donc permettant le captage du sable. La multiplication est principalement végétative. Les inflorescences terminales forment des épis longs et lâches.

Floraison : de août à septembre.

Distribution géographique : espèce présente sur tous les littoraux de France métropolitaine.

Période de prélèvement : la récolte des boutures se fait au printemps, pour une transplantation à l'automne.

C'est une espèce intéressante pour la restauration dunaire puisqu'elle est facile à multiplier par repiquage et supporte bien l'ensablement. Elle offre d'excellents taux de reprise, comme ici sur le cordon dunaire de Fleury.



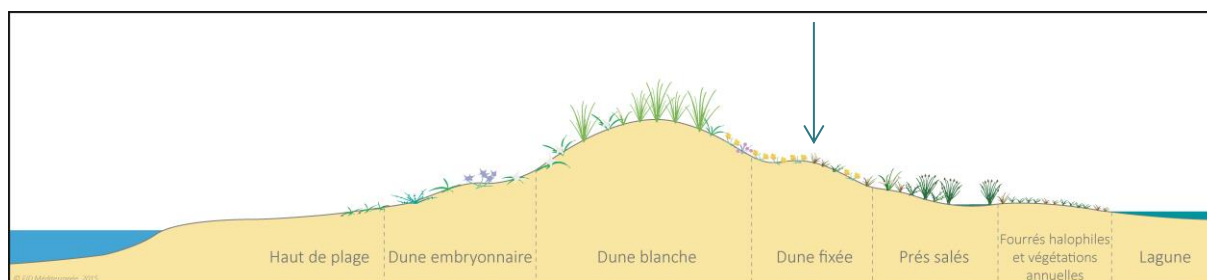
IX. *Ephedra distachya*

Raisin de mer

Famille : Ephédracées

Type biologique : plante vivace

Taille : de 20 à 80 cm de hauteur

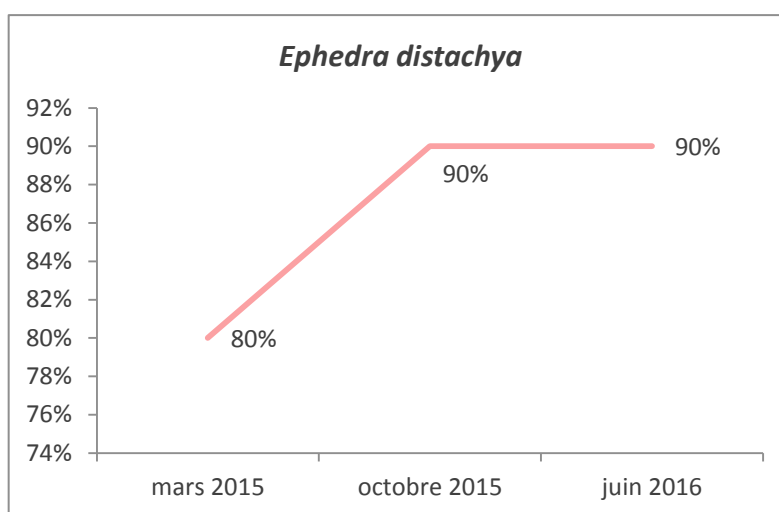


Description : Sous-abrisseau à enracinement profond et tiges rampantes flexibles et segmentées, gazonnant. Les fleurs sont jaunes et les fruits sont des boules rouges. C'est une plante sans feuilles visibles.

Floraison : de mai à juin

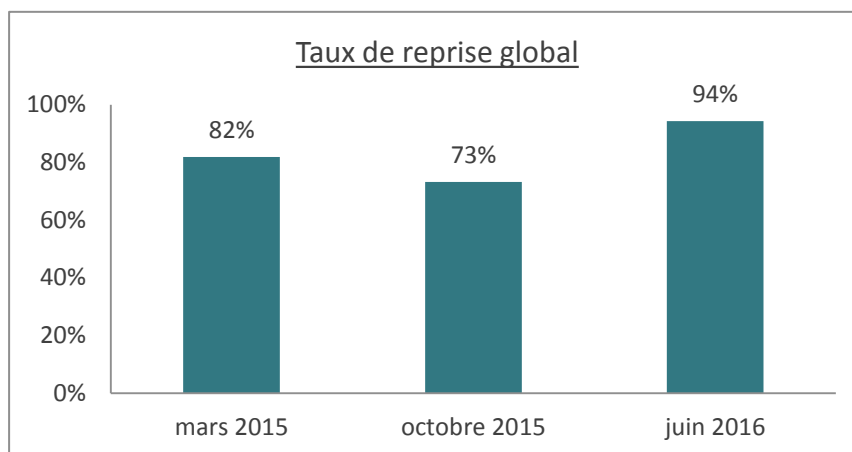
Distribution géographique : côtes sableuses de Méditerranée et de l'Atlantique.

C'est une espèce qui colonise les zones sèches et peu mobiles. Ce n'est pas une espèce très recherchée pour des opérations de revégétalisation puisqu'elle ne supporte qu'un ensevelissement léger ou lent. Dans le cadre de ce chantier de revégétalisation, la transplantation de boutures était un test qui s'est avéré concluant puisque son taux de reprise plafonne à 90% en juin 2016.

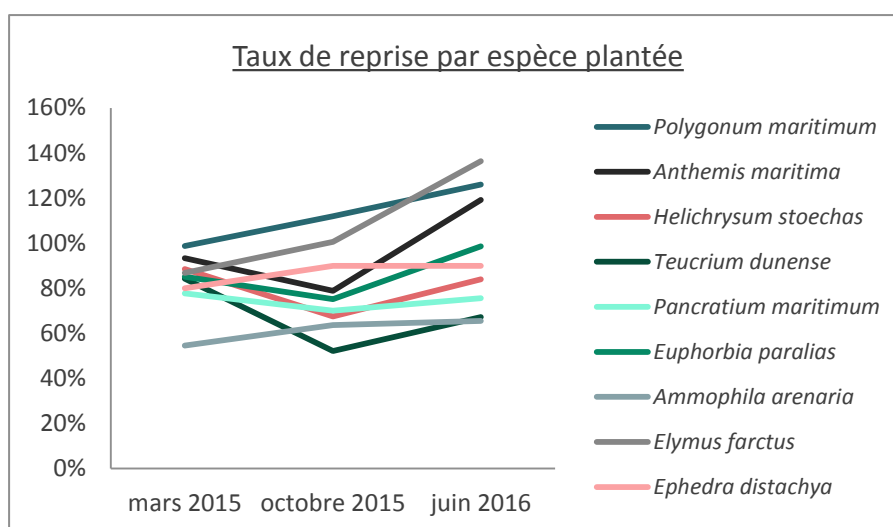


RESULTATS

La reprise globale de la végétation est très bonne, comme le montre l'histogramme suivant, puisqu'elle affiche 94% de taux de reprise en juin 2016.



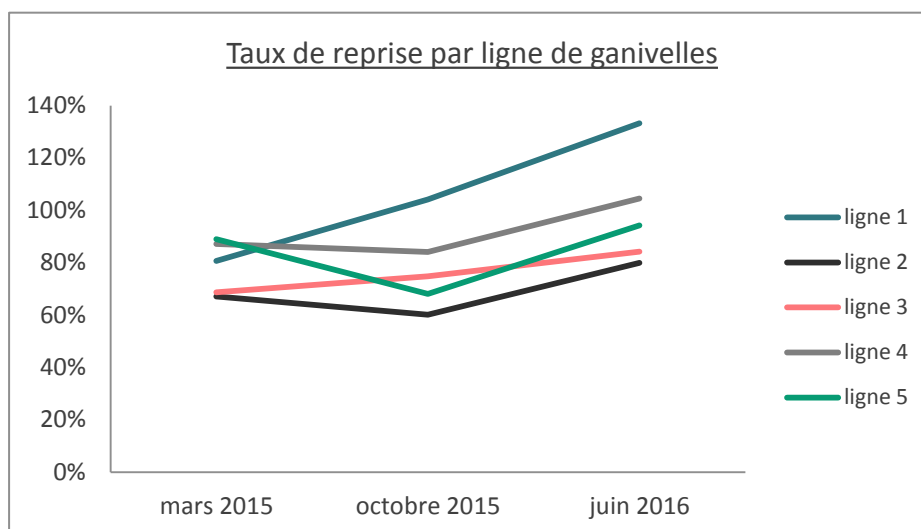
Le graphique suivant reprend l'évolution du taux de reprise de chacune des espèces plantées sur le cordon dunaire.



Certaines espèces montrent un taux de reprise moins élevé par rapport à la moyenne. En ce qui concerne l'Oyat *Ammophila arenaria*, la bibliographie indique un taux de reprise moyen des boutures d'environ 60%. C'est une espèce qui est plantée en crête de dune. Elle doit donc créer des racines en profondeur pour atteindre la lentille d'eau douce. De plus, elle a besoin d'apports de sable pour son développement. Pendant sa reprise, elle est donc vulnérable.

Il est à noter que le Chiendent *Elymus farctus* offre de meilleur taux de reprise. Cela a été constaté dans toutes nos expérimentations et travaux de revégétalisation.

Le graphique ci-dessous présente le taux de reprise par ligne de ganivelles. Les taux de reprise sont en augmentation. Ceci s'explique par le fait que les espèces qui ont été plantées se sont développées en nombre. De plus, les semis et la végétation spontanée viennent accroître les résultats.



Ligne 1

Espèces plantées :

- *Polygonum maritimum*
- *Ammophila arenaria*
- *Elymus farctus*

La végétation a bien repris dans les casiers du secteur Est (casiers qui n'ont pas été arrachés par la mer) malgré la tempête de novembre 2014. Il y a également un bon développement de la végétation spontanée, notamment de la soude brulée *Salsola kali*.



Dans la zone où la première ligne de ganivelles (en avant du sable à graines d'*Euphorbe peplis*) a été endommagée, il y a un fort ensablement des casiers en arrière. La végétation plantée a été pour la plupart ensevelie, affichant des taux de reprise plus faible, mais les espèces de dune embryonnaire sont adaptées à de fort ensablement.

Ligne 2

Espèces plantées :

- *Ammophila arenaria*
- *Elymus farctus*

Le chiendent *Elymus farctus* présente de meilleur taux de reprise que l'Oyat *Ammophila arenaria*. Dans certains casiers, la végétation est trop dense (taux de recouvrement supérieur à 90%) pour pouvoir dénombrer les plantations. La soude brûlée *Salsola kali* s'est développée spontanément et envahie les casiers.

Ligne 3

Espèces plantées :

- *Ammophila arenaria*
- *Euphorbia paralias*
- *Anthemis maritima*



Les oyats *Ammophila arenaria* et les marguerites *Anthemis*

maritima se sont bien développés. Certains casiers dans le secteur Ouest ont subi un fort ensablement. En effet, les dommages causés sur les ganivelles lors de la tempête de novembre 2014 ont engendrés une remise en mouvement du sable stocké dans les casiers du versant maritime de la dune. Ce sable s'est donc déplacé en arrière dune. De plus, la soude brûlée *Salsola kali* s'est également bien développée dans certains casiers, rendant impossible le comptage des espèces plantées.

Lignes 4 et 5 (versant terrestre du cordon dunaire)

Espèces plantées :

- *Pancratium maritimum*
- *Euphorbia paralias*
- *Anthemis maritima*
- *Helichrysum stoechas*
- *Teucrium dunence*
- *Ephedra distachya*



Le bon développement de ces espèces permet de présenter un bon taux de recouvrement de la végétation, qui assurera son rôle de stabilisation du sable lorsque le géotextile sera entièrement détérioré.

Dans le secteur ouest, le sable à nu a été bien recolonisé spontanément par le chiendent *Elymus farctus* et la soude brûlée *Salsola kali*.



SUIVI PHOTOGRAPHIQUE

Nous avons mis en place des points photos nous permettant d'apprécier l'évolution de la couverture végétale depuis l'opération de revégétalisation qui a pris fin en janvier 2015. Pour comparaison, les photos de 2016 ont été réalisées en février.



Ci-dessous, ces photographies du cordon dunaire sont en date du 14 juin 2016. On peut observer un taux de recouvrement de la végétation de 60% en moyenne. Dans la zone la plus au sud (dernière photo ci-dessous), qui avait subi un fort ensablement dû à la portion de ganivelle déteriorée, montre un bon développement de la végétation spontanée, principalement constituée de Chiendent des sables (*Elymus farctus*) et de Soude brûlée (*Salsola kali*).



ZOOM SUR UNE ESPECE PROTEGEE : L'EUPHORBE PEPLIS

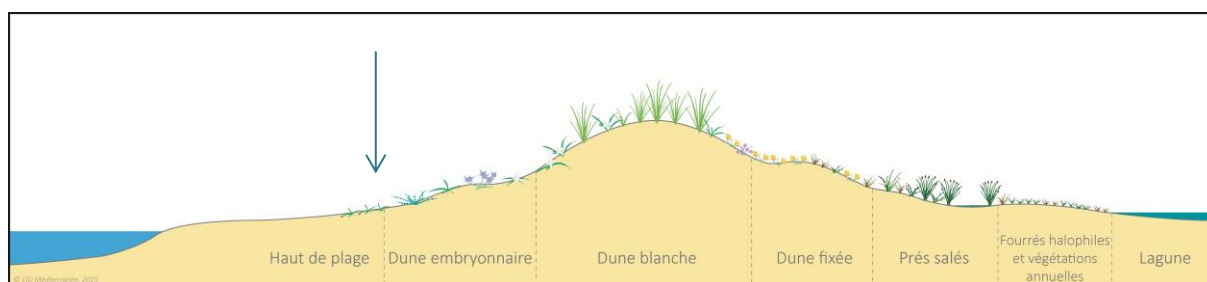
Euphorbia peplis

Famille : Euphorbiacées

Type biologique : plante annuelle

Taille : de 20 à 80 cm de hauteur

Statut de protection : protection nationale



Description : Plante à feuilles glauques et charnues gris-vert. Les tiges couchées, étalées en cercle. En fin de saison, les tiges et les feuilles peuvent rougir.

Floraison : de mai à juin

Distribution géographique : espèce des littoraux de la Manche, de la Méditerranée, de l'Atlantique, jusqu'en Mer Noire.

C'est une espèce pionnière qui colonise les hauts de plage et dunes embryonnaires. Elle est en forte régression en Méditerranée, puisqu'elle est très sensible à la dégradation de son habitat, au nettoyage mécanique des plages et au piétinement.

Elle se développe en avant du cordon dunaire : 42 ont été dénombrées au niveau du dépôt de sable contenant les graines. Certains individus se développent également en arrière dune, sur le sable peu végétalisé dans la zone sud du cordon.

ANALYSE DES DONNEES MORPHOLOGIQUES

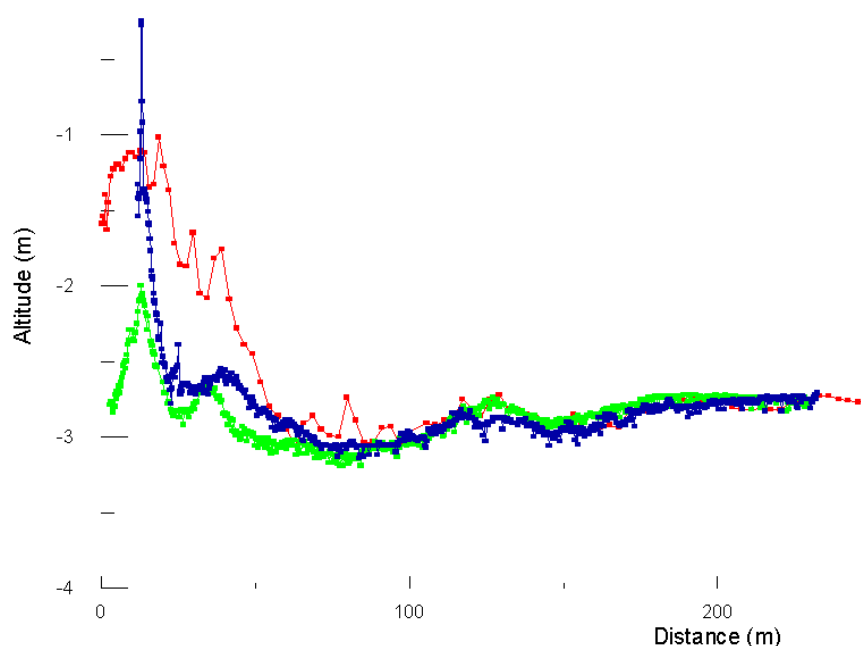
La zone de prélèvement

Deux profils bathymétriques situés dans l'embouchure de l'Aude sont levés chaque année depuis 2013 pour évaluer l'évolution du stock sédimentaire.

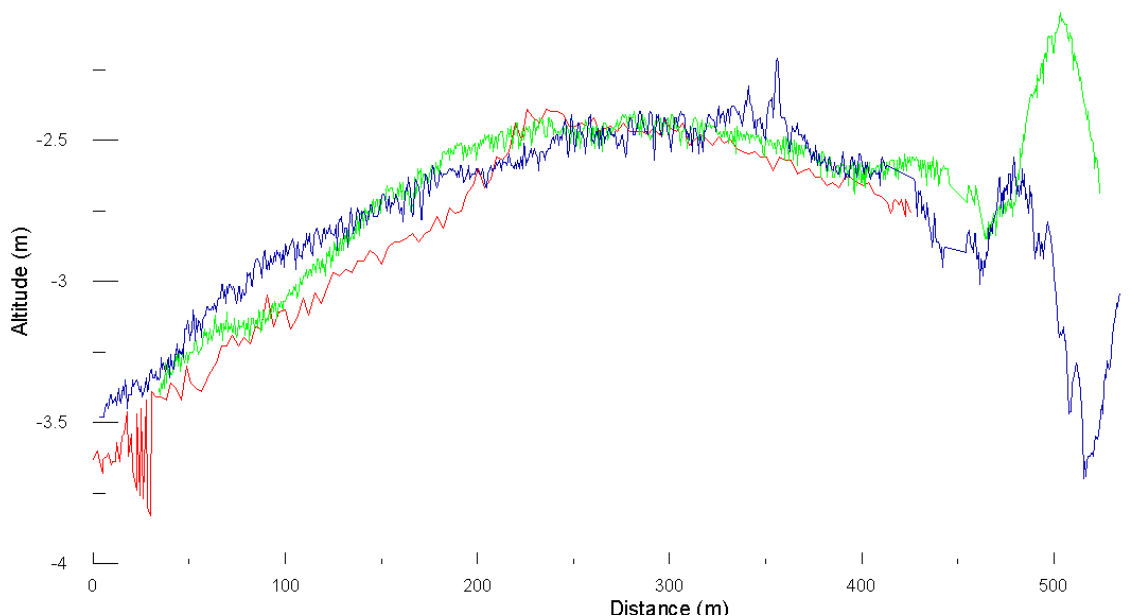
Sur le profil 1a, le stock sableux présent avant le prélèvement paraît commencer à se reconstituer en 2016. La partie Sud du profil est très stable. Par contre l'extrémité Nord est plus variable. En 2016 des blocs gênaient la navigation (d'où l'artefact présent sur le graphique ci-dessous). Cette portion sous-marine de l'embouchure est mobile.



Aude 1 a en **Jun 2013** – **Juillet 2015** – **Mai 2016**



Aude 2 a et b en **Juin 2013** – **Juillet 2015** – **Mai 2016**



Le profil le plus à l'Ouest est stable, excepté dans sa partie la plus marine.

C'est en fait cette marine de l'embouchure qui est la plus mobile, et donc également la plus difficile à lever sur le terrain.

Pour repérer d'éventuels stocks sédimentaires il serait opportun de réaliser un MNT de cette zone pour en déterminer une éventuelle zone de dragage.

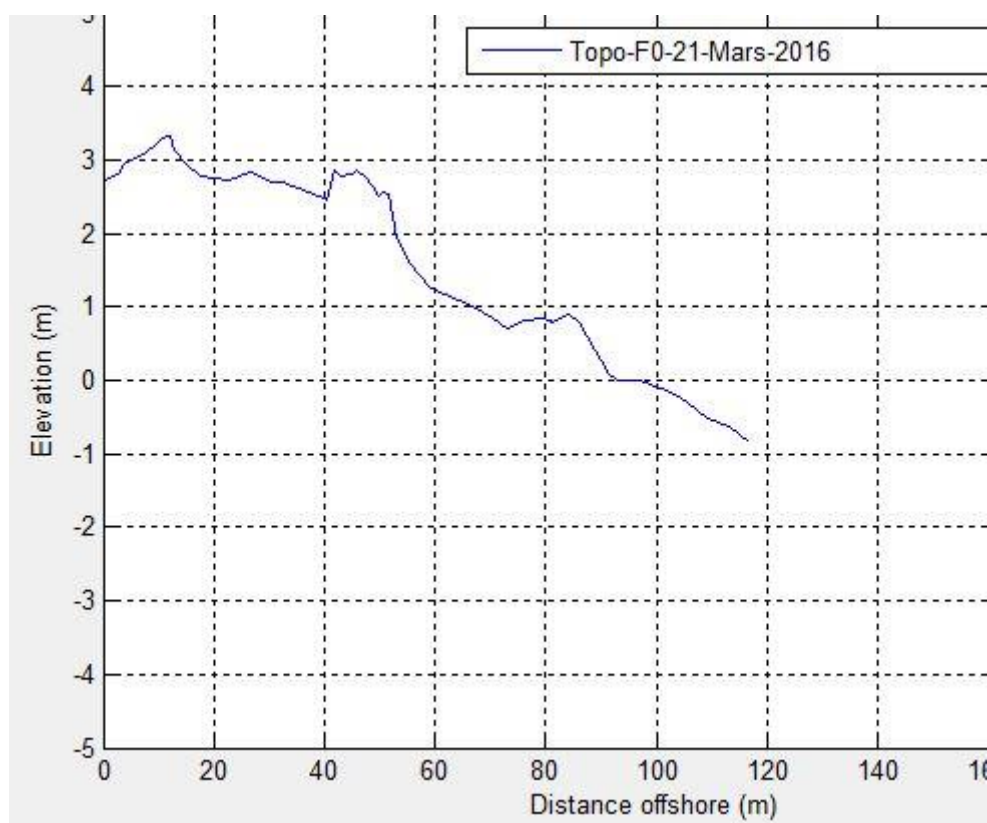
La zone de rechargement

Situés à proximité de l'embouchure de l'Aude les profils topographiques F0 et F1 ont été levés pour la première fois en 2016.

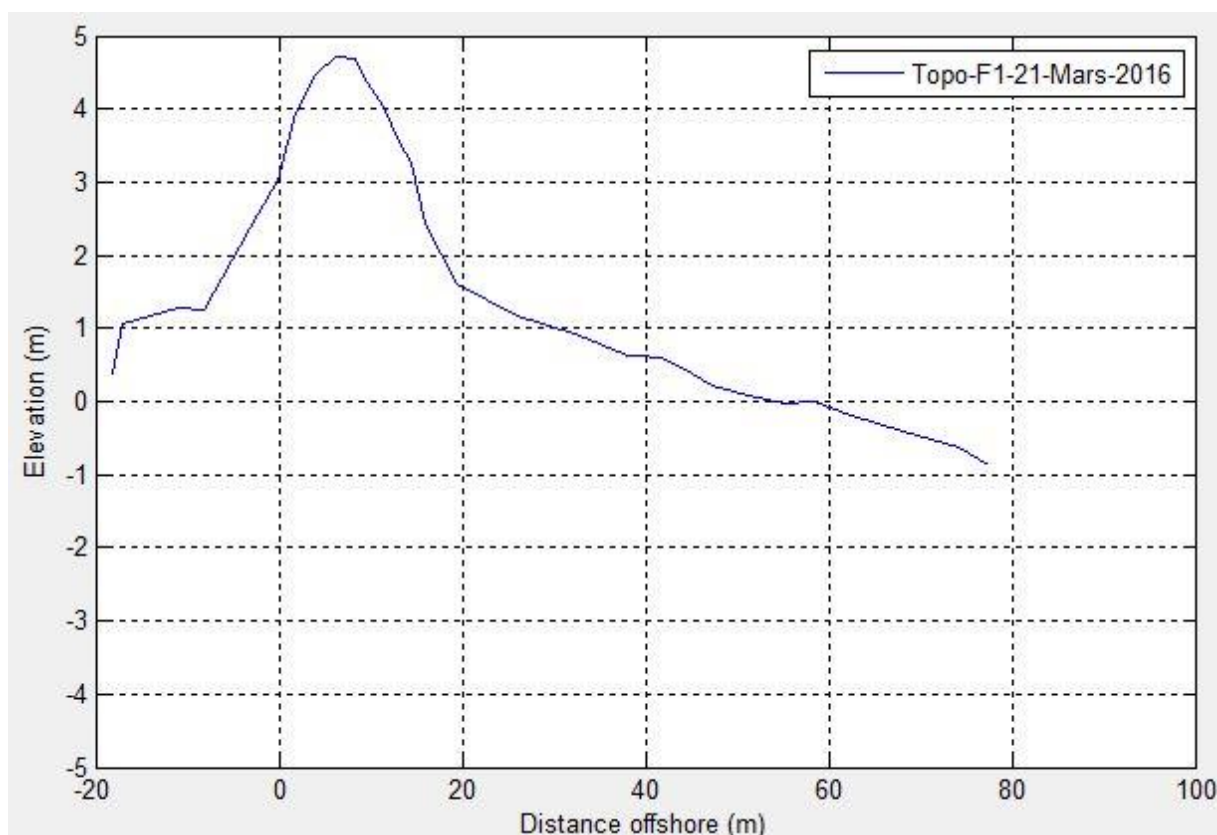


Les graphiques ci-dessous les présentent en coupe.

Le profil F0 présente une dune chaotique car régulièrement piétinée et que récemment mise en défens.



Le profil F1 présente un profil régulier avec une dune haute (autour de 4,7 mètre NGF) mais une plage relativement étroite pour ce secteur (50 mètres environ).



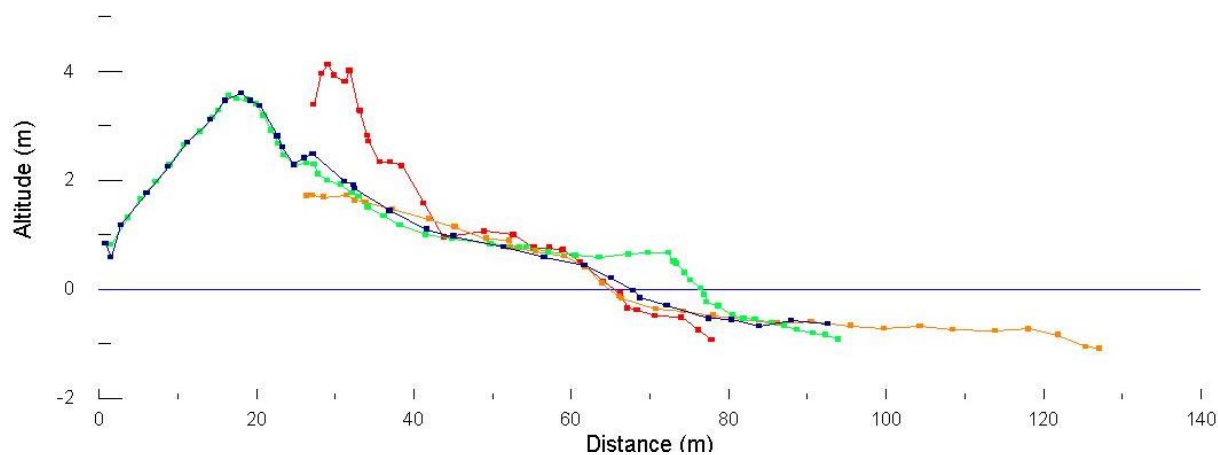
Les 4 profils F2 à F3 se situent sur l'ouvrage en lui-même.



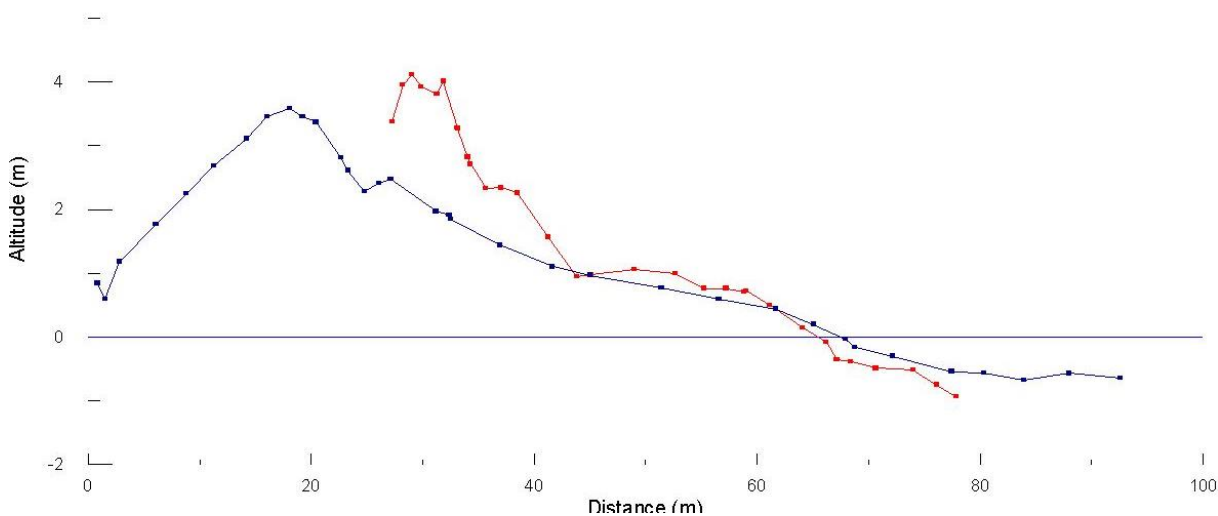
Pour les profils F2,

F2bis et F3 nous disposons de 3 à 4 années de levés fiables, ce qui nous permet de réaliser une comparaison avant (2013) / après travaux (2014) et même de déterminer un début de tendance d'évolution (2015-2016).

F2 en **Jun 2013** – **Juillet 2014** – **Juillet 2015** – **Mars 2016**



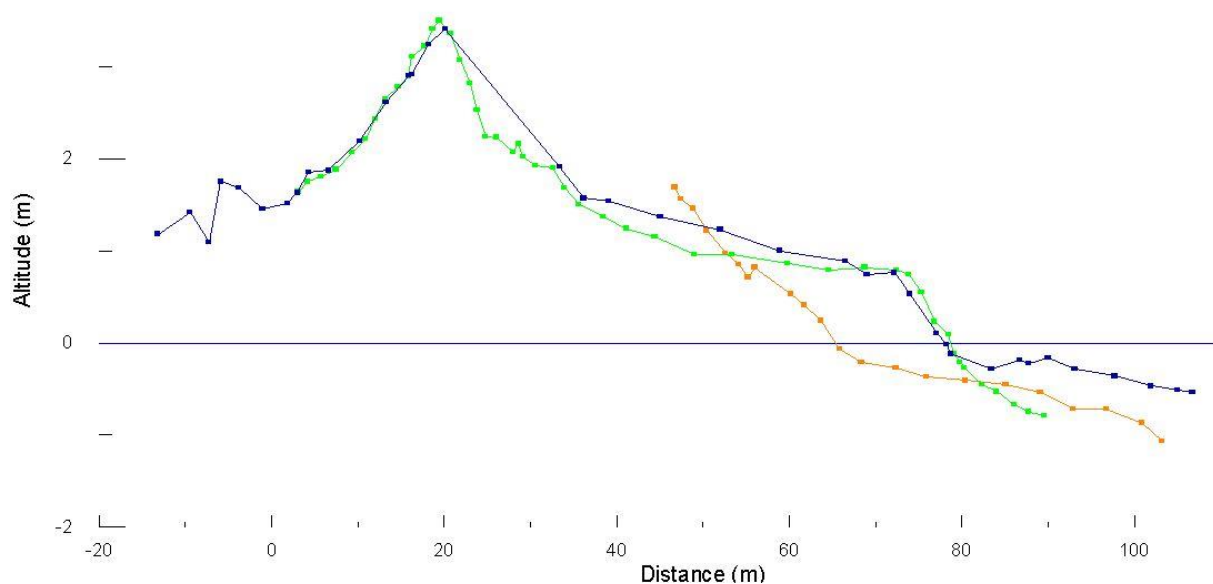
F2 en **Jun 2013** – **Mars 2016**



Depuis les travaux on observe une dune plus en arrière et plus large. La plage est donc plus large également mais le trait de côte (limite terre / mer) a très peu évolué.

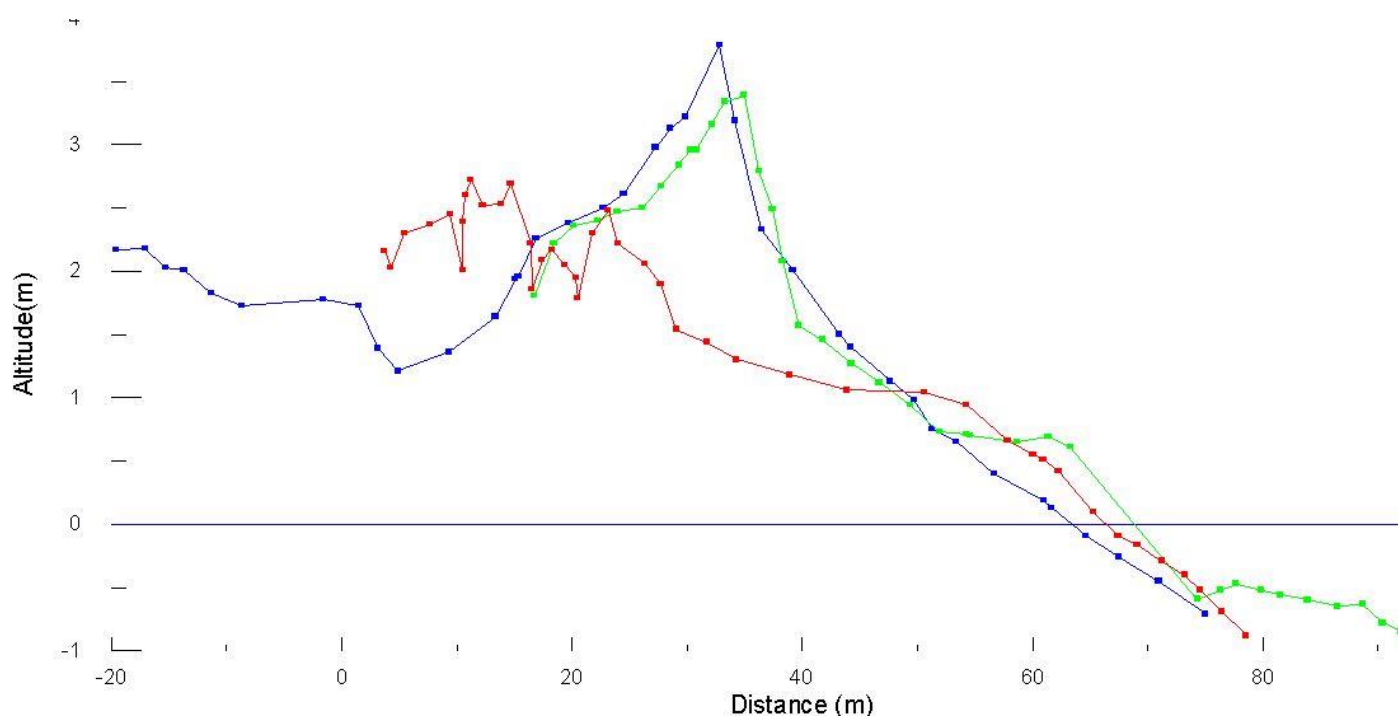
Dans ce secteur la dune a peu subi les effets de la tempête de novembre 2014.

F2bis en Juillet 2014 – Juillet 2015 – Mars 2016



Depuis la fin des travaux (été 2014) la plage et la dune se sont bien stabilisées, le volume de sédiment est constant.

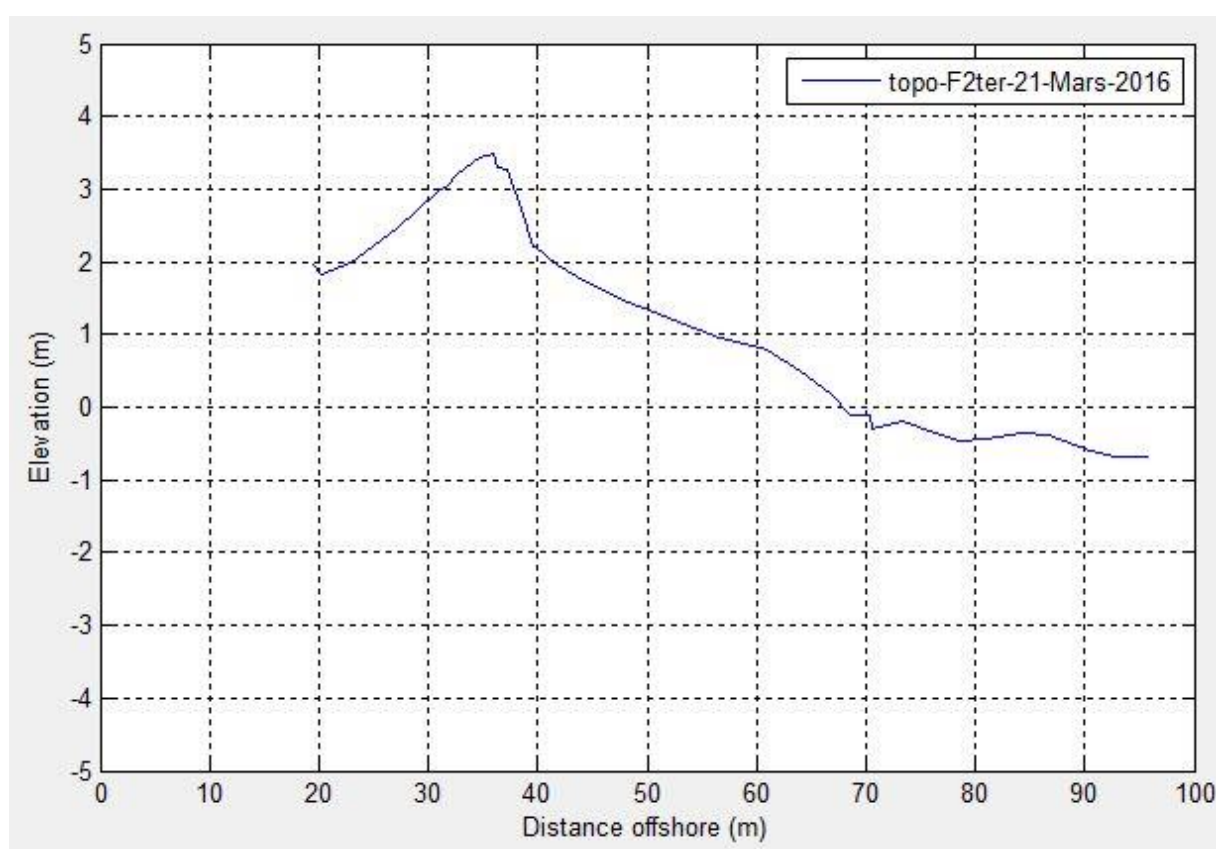
F3 en Juin 2013 – Juillet 2015 – Mars 2016



Sur ce profil on observe bien la différence avant et après travaux ; au droit d'une ancienne brèche. Cette portion de littoral est sensible aux coups de mer, on observe d'ailleurs une augmentation de la pente du haut de plage, régulièrement soumise aux houles de tempêtes.

Entre 2013 et 2016 le trait de côte a reculé d'environ 3 mètres et le volume de sable est finalement assez stable (+8,5 m³/ml) ; il a simplement été remanié. Sur cette extrémité du cordon, l'apport en sédiment n'est donc pas visible en termes de volumes globaux. Les petits fonds mériteraient donc d'être étudiés.

Le F2ter a fait l'objet d'un seul suivi, en 2016. Les prochaines données nous permettront d'établir des comparaisons.



En 2016, des profils longitudinaux ont été levés pour apprécier la variation de la position du trait de côte (en noir) et du pied de dune (en rouge).



Au droit de l'ouvrage la position du trait de côte de 2016 peut être comparée à celle de 2015.
On observe un profil longitudinal festonné, plutôt en recul (9 mètres dans la partie centrale).

