

R A P P O R T D ' A C T I V I T E
2 0 0 5 - 2 0 0 6

***La protection et la gestion du
littoral héraultais***



Août 2006



Direction de l'Environnement

**Entente interdépartementale pour la démoustication
du littoral méditerranéen**

SOMMAIRE

Introduction.....	2
1) Observation du littoral.....	3
a. Contexte climatique	3
b. Suivi du littoral et des ouvrages.....	4
c. Mesures topo-bathymétriques	17
Profils 1 à 11	19
Profils 12 à 21	23
Profils 23 à 35	27
Profils 37 à 49	32
2) Opérationnel	37
a. Travaux neufs	37
b. Entretien des ouvrages.....	37
c. Programme "plages oubliées"	48
3) Autres activités	48

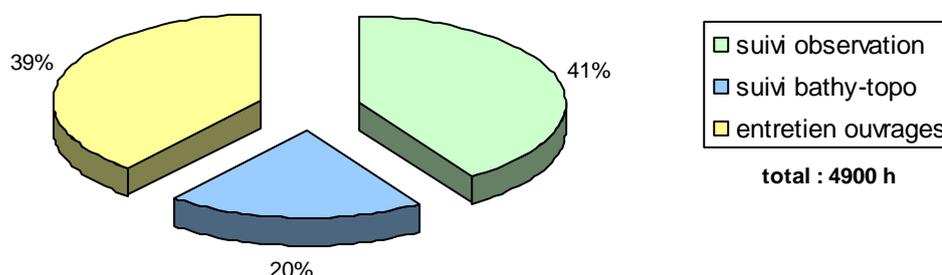
Introduction

Ce rapport est fourni dans le cadre du partenariat entre le Conseil Général de l'Hérault et l'EID Méditerranée, pour la protection et la mise en valeur des plages héraultaises.

Reconduit pour 2006, ce partenariat a porté comme convenu sur :

- l'observation globale du littoral (parties **1a** et **1b** de ce rapport)
- le suivi par mesures topo-bathymétriques (partie **1c**)
- le suivi et l'entretien des ouvrages en ganivelles (parties **1b** et **2b**)
- le programme "plages oubliées" (partie **2c**)
- diverses activités liées à l'étude, la gestion, la protection du littoral (partie **3**)

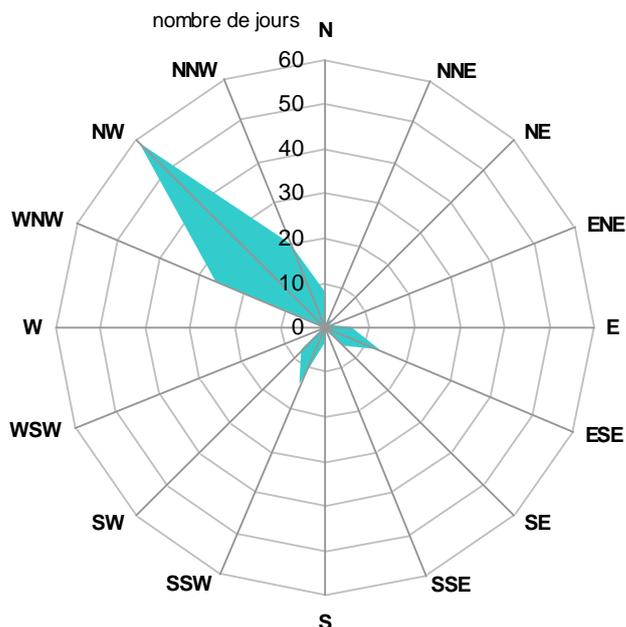
Le total du temps passé pour les trois premières de ces activités est réparti comme suit :



Le volume horaire total représente l'équivalent d'un peu plus de 3 personnes à temps plein. L'activité liée aux mesures topo-bathymétriques a diminué, en raison du nombre de campagnes annuel, de même que celle liée à l'entretien des ouvrages (diminution des dégradations, cf. plus bas). En revanche l'observation globale du littoral a fait l'objet d'une augmentation, non pas en raison d'évènement climatique marquant (même constat que pour la période 2004-2005), mais plutôt d'une certaine diversification (suivis biologiques, assistance technique aux communes ou à leurs groupements).

1) Observation du littoral

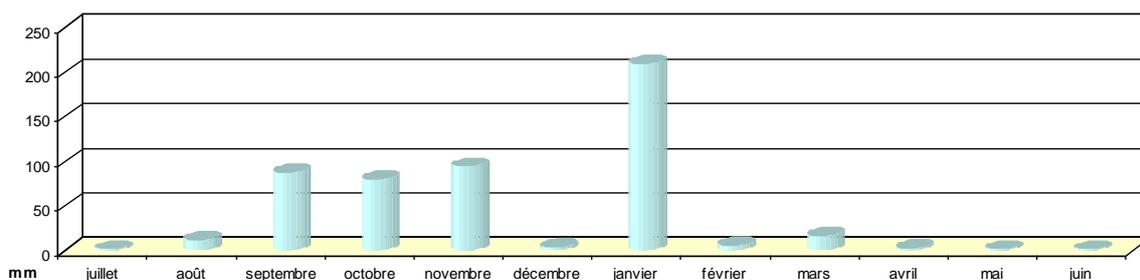
a. Contexte climatique



Direction du vent pour la période juillet 2005 - juin 2006

jours de vent moyen > 15 km/h - station de Sète

La rose des vents est éloquent : le vent dominant sur la période concernée est un vent de terre (Tramontane dans le cas présent, clairement identifiée par sa composante nord-ouest). Cependant, même si le nombre de jours concernés est plus élevé que pour la période précédente, les données disponibles traduisent une faiblesse (en terme de vitesse). Quant aux vents marins (d'est à sud-ouest), ils sont insignifiants, à l'image de la période précédente (2004-2005), aussi bien en terme de fréquence que de force. Pour la seconde année consécutive, l'on est donc en présence d'une dynamique éolienne globalement faible.



Précipitations pour la période juillet 2005 - juin 2006

station de Sète

Concernant les précipitations, la sécheresse observée depuis le début de l'année 2005 s'est poursuivie jusqu'à l'été, qui a été suivi d'un automne régulièrement mais moyennement arrosé. En 2006 à nouveau, la sécheresse semble se profiler, malgré le pic de précipitations remarquable (40% du total de la période) de janvier. Le manque d'eau très sensible depuis février opposera une forte contrainte au développement de la végétation dunaire, notamment. Le total des précipitations de juillet 2005 à juin 2006 n'est que de 513 mm, nettement inférieur à la moyenne annuelle du littoral héraultais.

b. Suivi du littoral et des ouvrages

Dynamique marine de la période hivernale 2005-2006

Le croisement des données fournies par Météo-France et la base de données du site internet "www.baston.fr" montre que l'hiver 2005-2006 reste marqué par la faiblesse de la dynamique marine, avec seulement une demi douzaine de petits coups de vent observés. Les principaux d'entre eux ont affecté le littoral départemental suivant des modalités différentes :

- Un coup de mer sans précipitations, d'orientation sud, a touché le littoral héraultais sur une courte durée le 2 décembre 2005, essentiellement sur sa partie orientale (même si des variations locales ont pu être observées : rafales de sud-ouest jusqu'à près de 80 km/h enregistrées au Cap d'Agde). Les photos ci-dessous montrent une intrusion marine dans le camping de Palavas, près du grau du Prévost.



- Un autre coup de mer a touché le littoral héraultais les 28 et 29 janvier 2006 ; le 28, seule la partie orientale du littoral a été concernée par un coup de vent de sud, avec des rafales dépassant 90 km/h enregistrées dans le secteur de la Grande-Motte (au même moment, le vent était orienté à l'ouest dans le secteur de Portiragnes). Au contraire, le 29, prenant une orientation est et faiblissant, le coup de vent a surtout concerné la partie ouest du littoral héraultais. De fortes précipitations ont accompagné ces deux journées d'intempéries (cf. graphique précédent). Les photos ci-dessous, prises le 28 janvier, illustrent quelques dégâts provoqués sur le secteur du Petit Travers à Carnon, dans les secteurs où la plage est trop étroite.



Les photos ci-dessous, également prises le 28, montrent la réaction de deux secteurs proches du littoral des Aresquiers face à la poussée de la mer : intrusion dans le secteur de l'ex-Mayflower (photo de gauche), étalement sur la plage dans le secteur des épis plus à l'ouest (photo de droite).



Quelques faits marquants, par commune

Vendres



← Extrémité est du linéaire côtier de la commune (coup de mer de fin janvier 2006) ; l'érosion marine sensible à Valras touche également le littoral de cette commune : une attaque marine est visible à l'avant de l'ouvrage en ganivelles (l'érosion a contourné les enrochements mis en place dans le secteur des Mouettes).

Valras-Plage

Les enrochements du secteur des Mouettes (coup de mer de fin janvier 2006) , à l'extrémité ouest de l'actuelle batterie de brise-lames, sont atteints, même par faible dynamique marine. La largeur de la plage est ici extrêmement réduite. Un programme de travaux sera vraisemblablement entrepris ici à court terme. →



Sérignan



← Extrémité ouest du littoral de la commune, secteur des Orpellières. Dunes et ouvrages sont aujourd'hui largement dégradés sur une partie de ce site, rendant désormais l'entretien courant des ouvrages (tel que prévu dans la convention) difficilement réalisable.

Portiragnes

Un problème (entre autres) continue à se poser dans le secteur de la Redoute, à Portiragnes-Plage, lors des épisodes fortement pluvieux : le ruissellement depuis le parking provoque le ravinement du haut de plage, à l'origine du déchaussement de certaines parties d'ouvrages de piéage du sable. →



La partie ouest du littoral de la commune a fait l'objet de travaux de réhabilitation en fin d'année 2005 (cf. paragraphe 2a).

Le secteur réhabilité en 2003 (opération "plages oubliées") fait l'objet d'un suivi renforcé par rapport aux autres secteurs, du point de vue topographique et biologique, synthétisé ci-dessous.

Profils topographiques (cf. carte de localisation et graphiques ci-après)

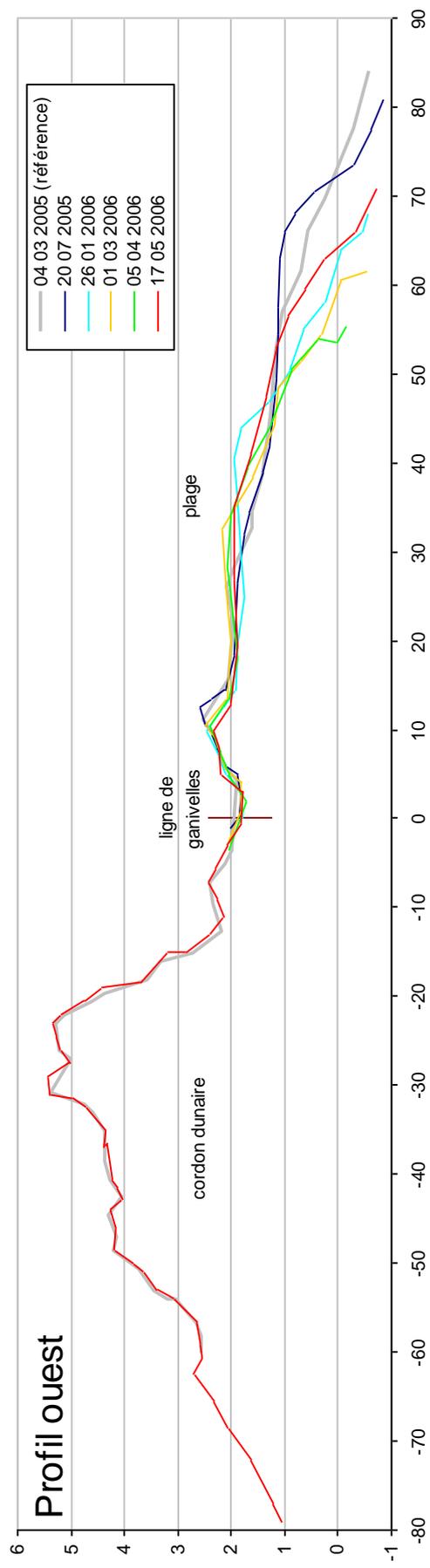
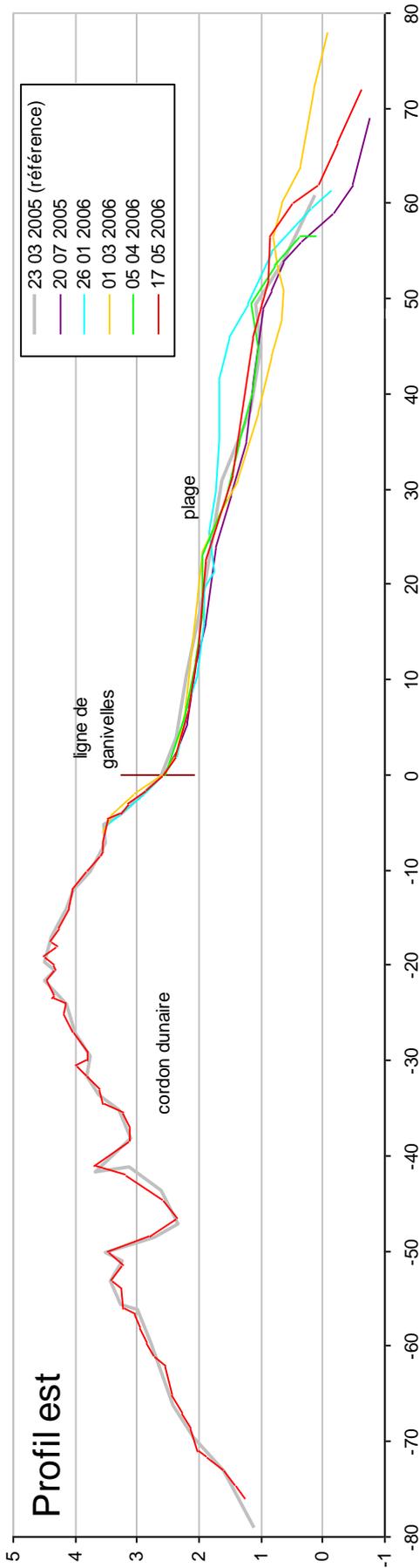
Ces deux profils (localisation dans la carte de végétation qui suit) reflètent l'absence notable de dynamique naturelle forte sur la période 2005-2006. Seul le bas de plage (altimétrie inférieure à 1,50 m NGF) a évolué sensiblement, sans qu'une tendance nette (érosion ou engraissement) ne puisse être définie, même si la position du trait de côte du profil ouest reste en retrait par rapport aux levés d'origine (2005).

LOCALISATION DES DEUX PROFILS DE SUIVI PAR RAPPORT AUX HABITATS DUNAIRE

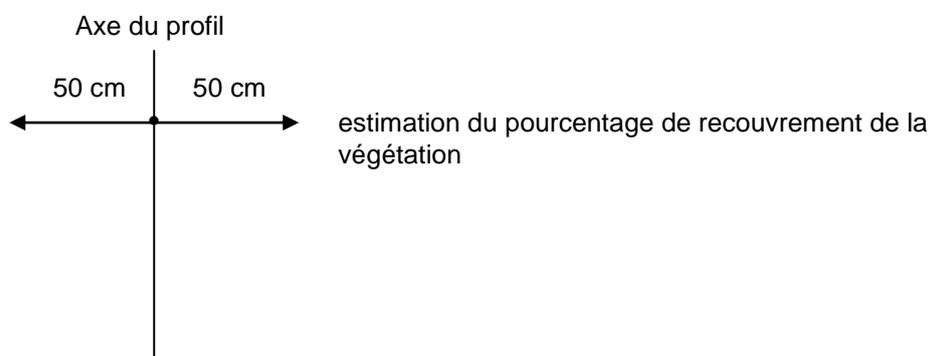
Plage entre la Grande Maire et la Rivière : commune de PORTIRAGNES



Profils de suivi topographique - Commune de Portiragnes - secteur à l'ouest de la Rivièrette

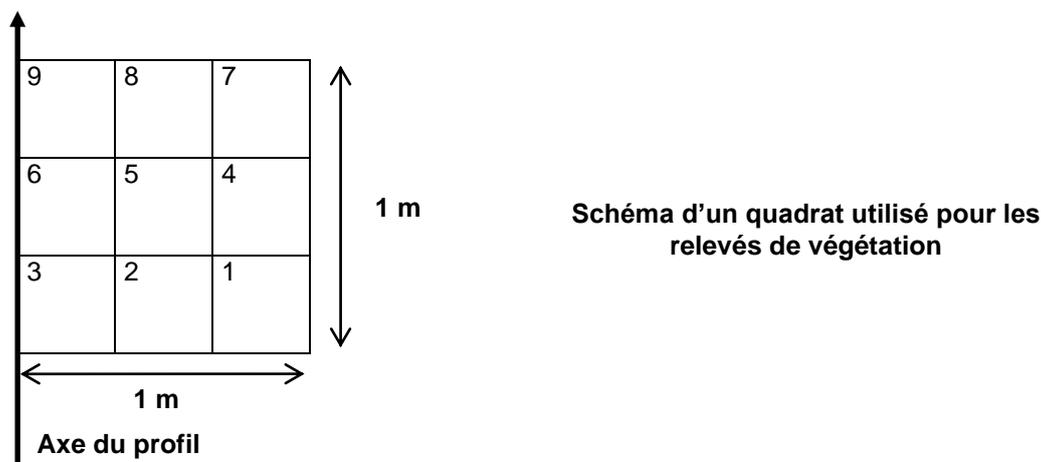


Méthode 1 : Pour chaque point du profil levé, on estime le pourcentage de recouvrement de la végétation sur une bande d'un mètre de long, perpendiculaire au profil (soit 50 cm de part et d'autre du point levé). Cela nécessite de faire cette mesure simultanément avec la réalisation du profil.



Cette méthode reste visuelle et permet de donner une tendance du recouvrement végétal sur le profil.

Méthode 2 : Il s'agit dans un premier temps d'estimer la richesse floristique (biodiversité), sous la forme d'un échantillonnage. Sur l'axe du profil levé, des mesures sont réalisées à l'aide d'un quadrat. Matériel nécessaire : un quadrat d'1m², un cordeau, un décimètre, des piquets.



Ce quadrat est divisé en neuf carrés. Tout d'abord, les différentes espèces présentes dans le quadrat sont listées. Dans chaque carré, on note si l'espèce est présente ou non. Si oui, on lui affecte la note 1, si non, on lui affecte la note 0.

Exemple : *Anthemis maritima* = 3/9 = la note de cette espèce dans le quadrat (elle est présente dans 3 carrés sur 9).

On répète cette mesure tout le long du profil. Les quadrats sont distants de 3 mètres chacun et on positionne le quadrat toujours du même côté du profil. A la fin des relevés le long du profil, une note globale est affectée à chaque espèce.

Ex : *Anthemis maritima* = 14.

On obtient la fréquence de présence de chaque espèce (sur la totalité des espèces du profil) en divisant la note de l'espèce obtenue par la somme des notes des espèces, le tout multiplié par 100. Ce type de relevé permet également de voir quel type d'espèces est dominant (espèces de dune vive, espèces de dune fixée,...).



Interprétation des résultats

Profil est :

Méthode 1 : (Fig.1)

En ce qui concerne le recouvrement végétal, on peut remarquer dans un premier temps que la majorité des points se situent au dessus de la ligne 50% (ligne rouge sur le graphique). Les points représentant un taux de recouvrement nul correspondent à une caoudeyre de petite taille, en arrière dune et à la plage.

Les autres points peuvent être répartis en deux "groupes" :

- le premier groupe en arrière dune, sur le revers, avec une majorité de points correspondant à un taux de recouvrement supérieur à 60%. A ce « groupe » de points sont associées des espèces végétales de dune vive et de dune fixée. Cette information a été « récupérée » à partir des levés réalisés avec la méthode 2. Ce mélange d'espèces peut signifier que l'arrière dune n'est pas encore stabilisée.
- le second groupe localisé au niveau de la dune vive, avec une majorité de points correspondant à un recouvrement compris entre 50 et 80 %. Il ressort des levés réalisés avec la méthode 2 une dominance des espèces de dune vive à ce niveau là.

A partir des résultats retranscrits sur le graphique, une distinction peut être faite entre :

- dune grise, fixée et taux de recouvrement végétal élevé
- dune vive (partie sommitale et revers) et taux de recouvrement moyen
- caoudeyre et taux de recouvrement végétal nul.

Méthode 2 :

Dix sept espèces végétales ont été recensées sur ce profil. En terme de fréquence de présence, il ressort une dominance des espèces de dune vive, surtout l'oyat (*Ammophila arenaria*). Deux espèces de dune fixée se démarquent : il s'agit du raisin de mer (*Ephedra distachya*), espèce d'intérêt patrimonial et de l'immortelle des sables (*Helichrysum stoechas*). Toutes les fréquences de présence sont toutefois inférieures à 20%.

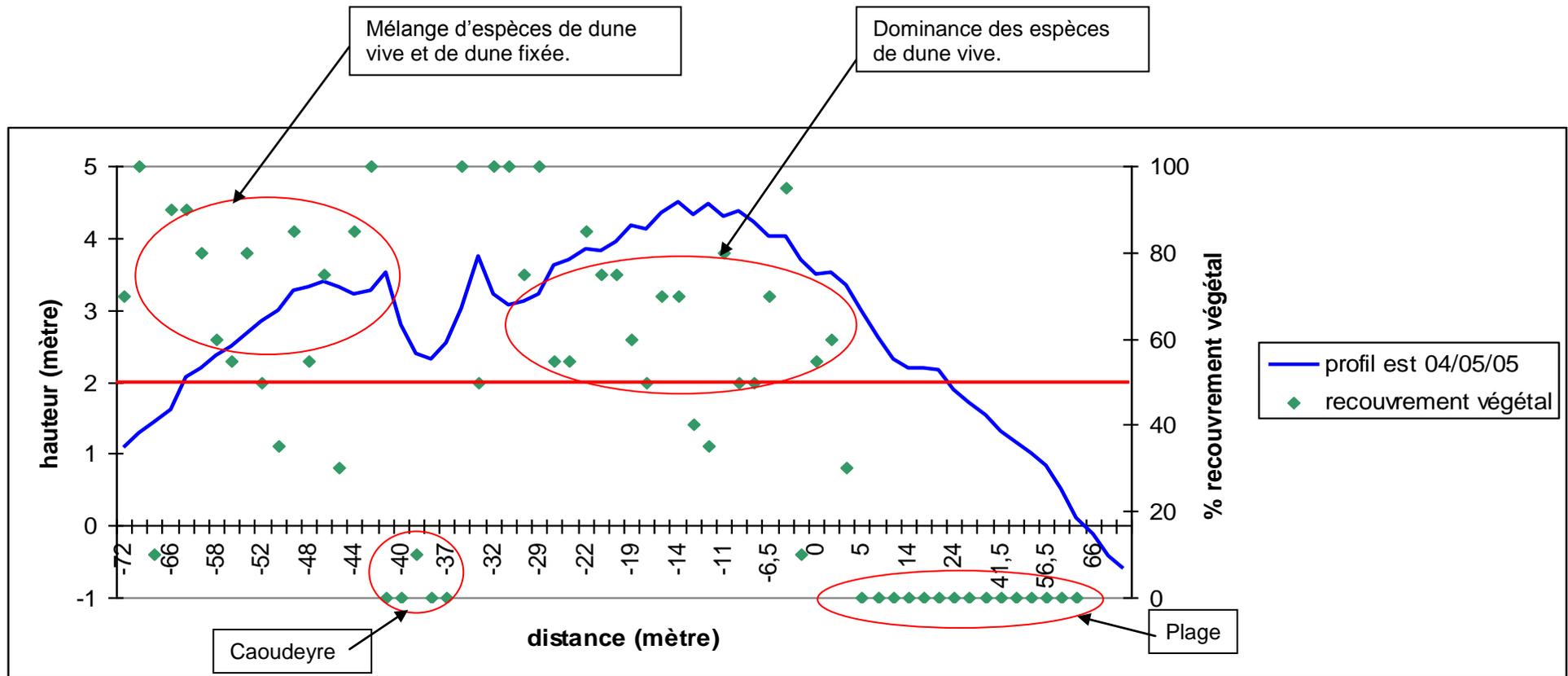


Fig.1 : Représentation graphique du profil est et du recouvrement végétal associé

Profil ouest :

Méthode 1 : (Fig.2)

La majorité des points se situent en dessous de la ligne des 50% de taux de recouvrement végétal. Les points représentant un taux de recouvrement nul correspondent sur le profil à la plage et à la façade maritime de la dune (en arrière de la ligne de ganivelles positionnée en haut de plage). Un regroupement de points représentant un taux de recouvrement compris entre 20 et 50 % peut être fait au niveau de l'arrière dune, sur le revers. L'oyat paraît être représentatif de ce secteur.

Méthode 2 :

Trente espèces ont été recensées sur ce profil. En terme de fréquence de présence, les espèces de dune vive sont dominantes, notamment l'oyat. Les graminées se dénotent également. Comme pour le profil est, les fréquences de présence sont toutes inférieures à 20%.

A la vue des résultats, il semble y avoir une dominance des espèces de dune vive, au niveau des deux profils. Ce qui signifierait que l'habitat "dune blanche" est majoritaire sur le site. Si l'on positionne les deux profils sur la carte des habitats, on remarque qu'effectivement cela correspond. Mais deux profils ne peuvent pas être représentatifs de tout un système. Il faudrait alors multiplier les axes de levés. En outre, les deux profils actuels ne traversent pas la dune dans son intégralité. Il manque la majeure partie de l'arrière dune, qui correspond à l'habitat "dune grise".

Afin d'améliorer ce suivi, il serait souhaitable de multiplier les profils et de les étendre sur toute la largeur de la dune. Ainsi, on pourrait mettre en évidence les groupements d'espèces en fonction de la localisation sur la dune, valider de ce fait les limites des habitats dunaires et suivre l'évolution de ces groupements dans le temps, en fonction également de l'évolution dynamique de la dune. Des analyses statistiques pourraient être mises en place si nécessaire. A terme, l'idée est de disposer d'un outil d'évaluation de l'état de conservation du milieu (notamment pour ce qui concerne la biodiversité).

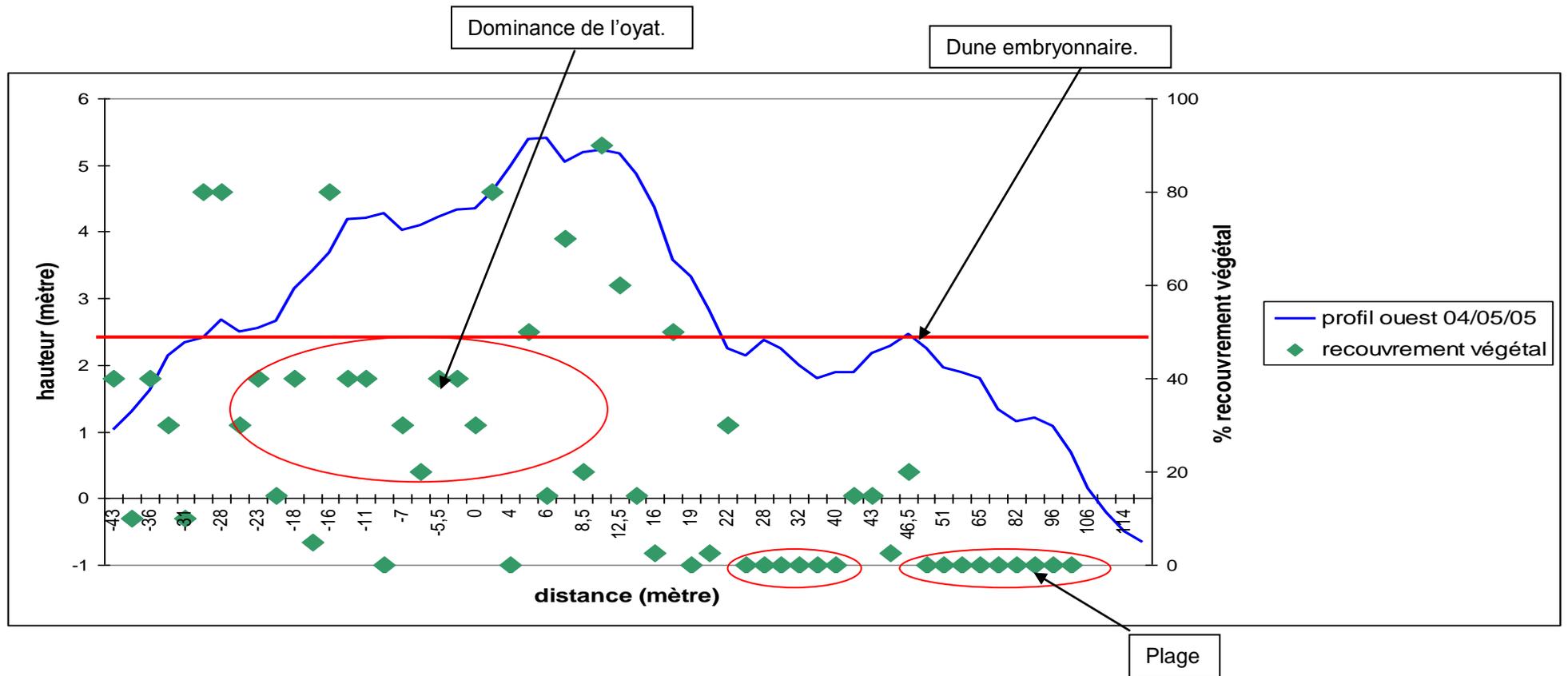


Fig.2 : Représentation graphique du profil ouest et du recouvrement végétal associé

Vias



← Ouvrage de reconstitution dunaire dans le secteur de Farinette ; récemment réparé, son ensablement se poursuit lentement sur son versant maritime ; la colonisation spontanée par la végétation reste faible.

Agde

Secteur de la Tamarissière, au niveau du blockhaus mis à nu par le recul du cordon dunaire en 2003, et qui se situe désormais sur l'axe du pied de dune. Une importante laisse de bois flotté souligne ce dernier (coup de mer de fin janvier 2006). →



Marseillan



← Petit coup de mer affectant ici l'extrémité ouest du linéaire côtier de la commune, à proximité de la Réserve du Bagnas. La plage est submergée sur la quasi-totalité de sa surface, occasionnant l'inversion de son profil et la création d'une bêche (avec une microfalaise).

Sète

Lido de Sète à Marseillan, secteur du camping du Castellans ; la fragilité du cordon dunaire est toujours d'actualité, dans l'attente des travaux qui devraient débiter à terme ici (falaise d'érosion dunaire). →



Frontignan



← Secteur des Aresquiers, où de nombreuses réparations ont été effectuées. L'ensablement du bourrelet de fond de plage réalisé en 1998 est remarquable. Le développement de la végétation se poursuit.

Villeneuve-les-Maguelone

Secteur du lido de l'étang de Pierre-Blanche ; une érosion ponctuelle se traduit ici par un ravinement du bas de plage ; une micro-falaise festonnée marque la limite entre le haut de plage, sableux, et le bas de plage, nettement graveleux. →



← Même secteur que précédemment ; ouverture d'un grau lors d'un petit coup de mer en octobre 2005.

Palavas-les-Flots

Extrémité ouest du linéaire côtier communal, lors d'un coup de mer en octobre 2005 ; le camping à l'ouest immédiat du grau du Prévost est à nouveau submergé par la mer. →





← Le même secteur, quelques mois plus tard (printemps 2006) ; un bourrelet de protection artificiel argilo-sableux, équipé de ganivelles, a été mis en place au droit du camping.

Mauguio-Carnon

Coup de mer en octobre 2005, dans le secteur des Travers (la Grande Caoudeyre) ; la plage est submergée. →



← Fort envahissement sableux des maisons du front de mer urbanisé de Carnon, lors d'un coup de vent en février 2006.

c. Mesures topo-bathymétriques

D'un commun accord avec le département de l'Hérault, les campagnes topo-bathymétriques se résument en 2006 à un levé par an. Aussi était-il judicieux de déclencher les campagnes entre février et avril 2006 pour les levés topo et bathymétriques du secteur 3. Ce secteur est le plus changeant en terme de bilan sédimentaire, du fait de la proximité entre les traits de côte et les enrochements, la plage ayant, depuis maintenant des années, quasiment disparu sur des linéaires conséquents.

Comme l'a montré le bilan météorologique de la période juillet 2005 - juin 2006, le calme a surtout prédominé, ce qui pour des zones à risques comme celles du littoral de Vias et de la Tamarissière (avec des enjeux proches) constitue plutôt une bonne nouvelle.

L'autre aspect qui a suscité un intérêt accru sur ce secteur était la connaissance en quantité et en positionnement d'un petit rechargement de plage (7000 m³ en 2004) ainsi que la construction d'un nouveau brise-lames (février 2006).

Les secteurs 1 (Petit et Grand-Travers) et 2 (Lido de Villeneuve les Maguelone et de Frontignan) ont également été levés pour quelques profils de contrôle ; devant la faiblesse des mouvements sédimentaires visualisés, nous attendons le passage à l'automne (octobre-décembre) et ses potentielles tempêtes d'équinoxe pour déclencher un levé plus exhaustif, dont les résultats seraient alors présentés dans le rapport de l'an prochain.

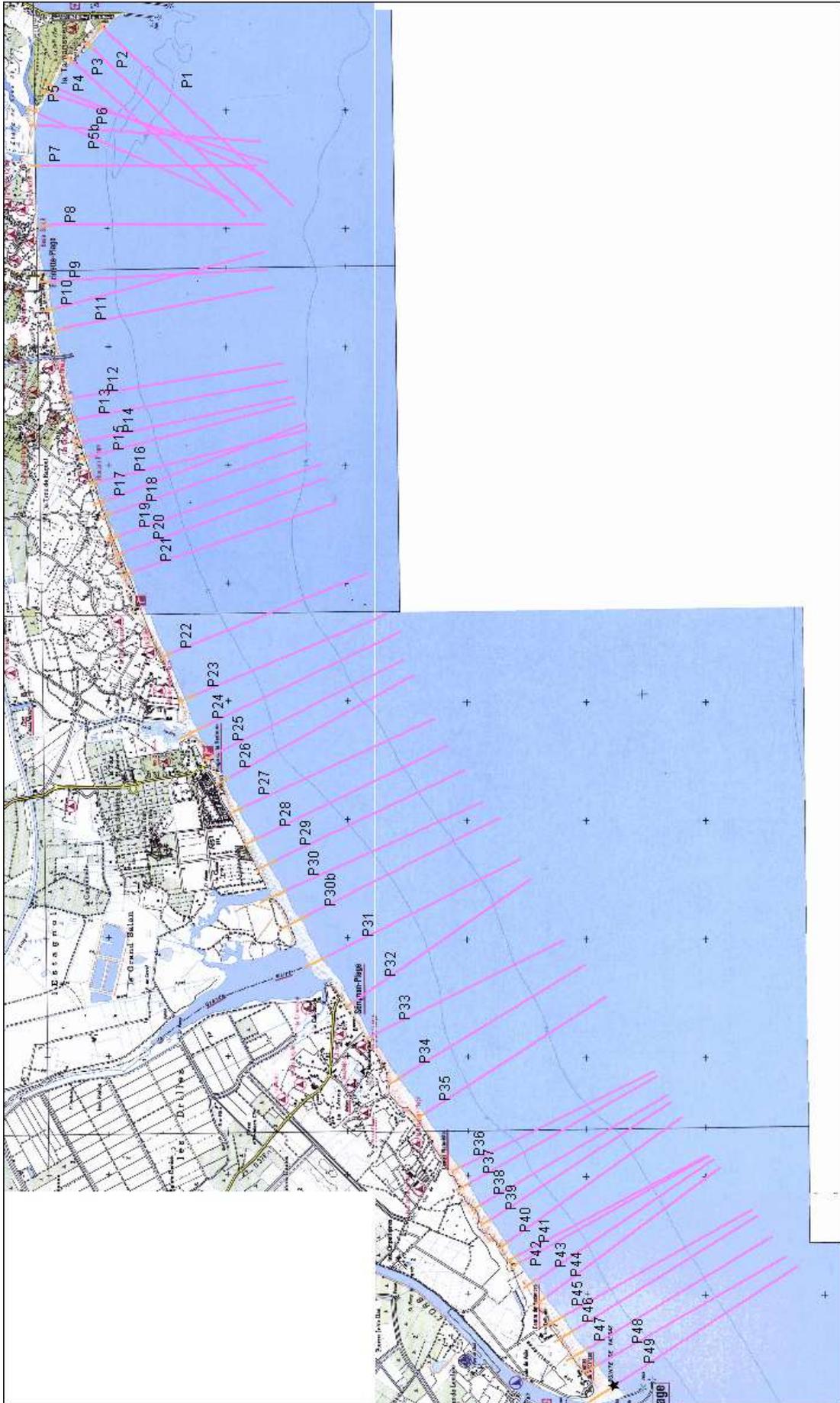
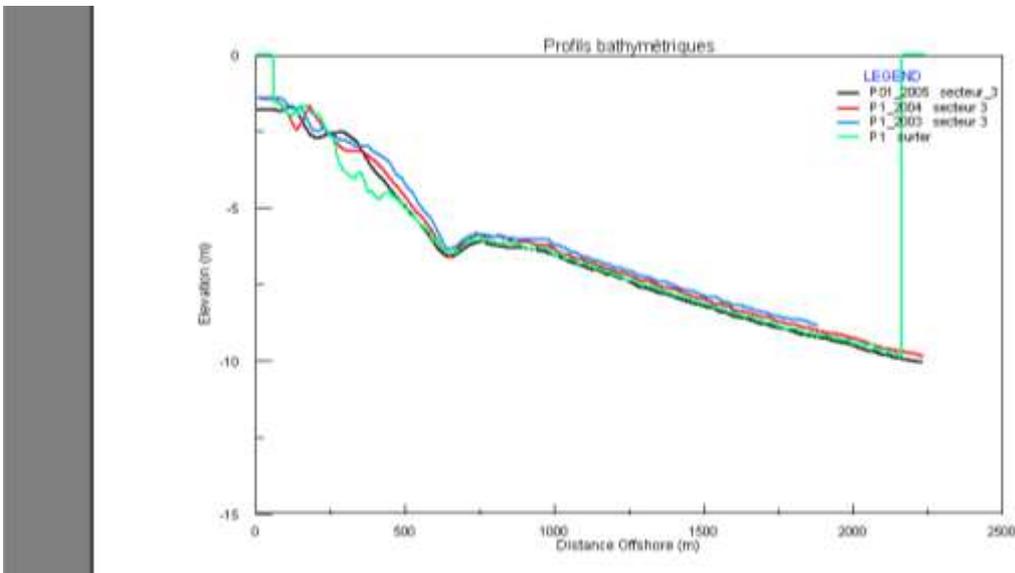


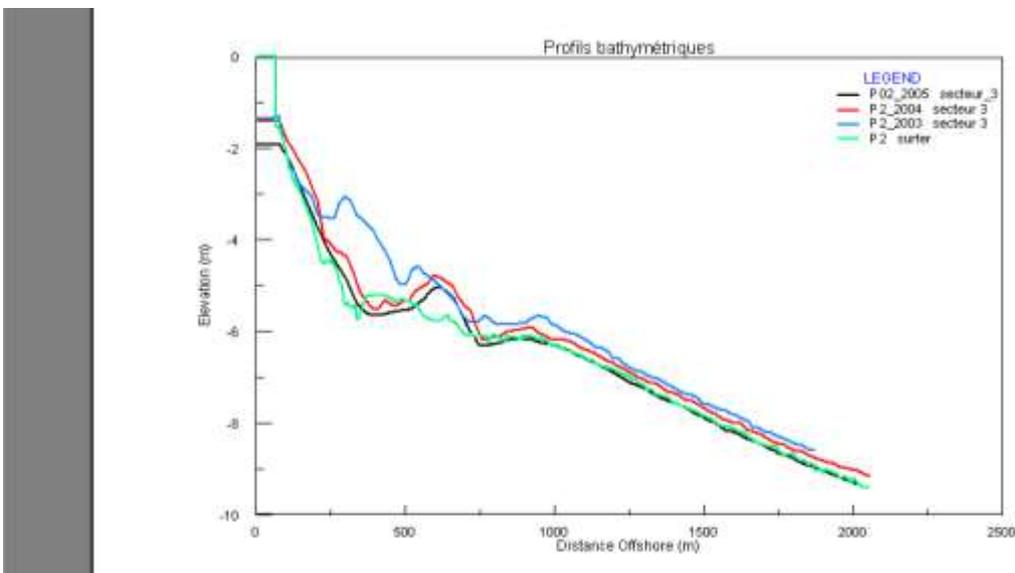
Figure 1 : Zone d'étude secteur 3 entre l'Orb à l'Ouest et l'Hérault à l'Est.
Le nom des profils est indiqué.

Profils 1 à 11

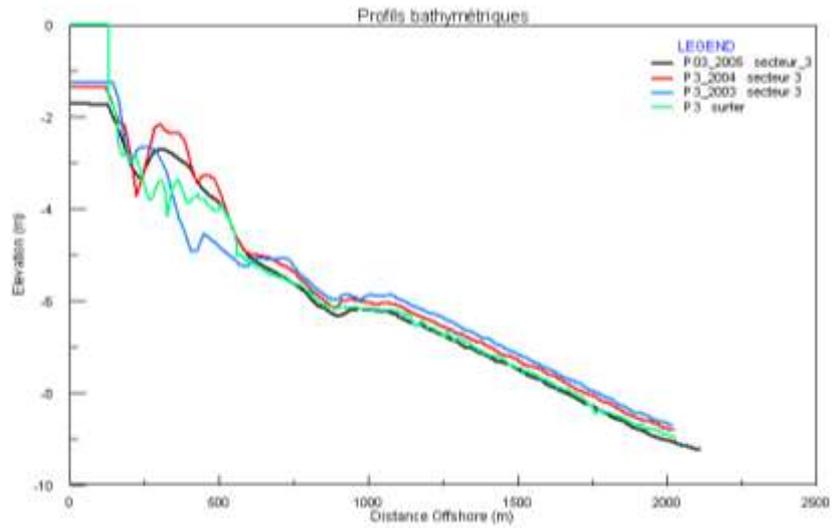
Les profils 1 à 11 sont situés dans le secteur de la Tamarissière, qui comporte de nombreux ouvrages tout le long de la côte et notamment l'unique butée de pied des plages héraultaises. L'année 2006 est représentée en vert fluo sur les graphiques.



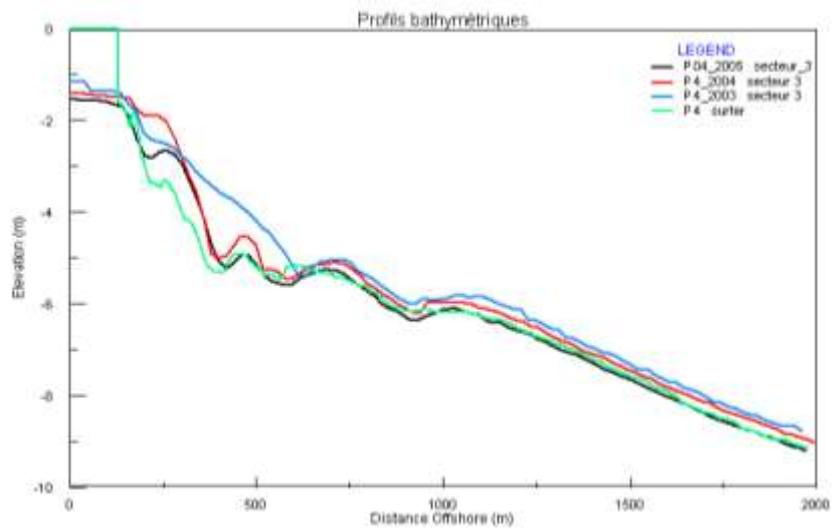
On observe une forte perte de volume par rapport à l'année précédente, la barre a fait place à une fosse et s'est rapprochée du trait de côte.



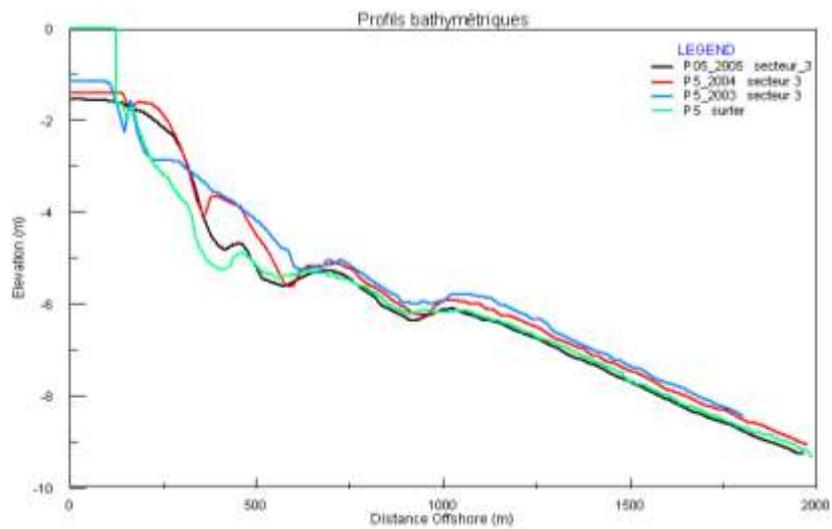
Situation très érosive ici aussi : quasi disparition de la barre présente les autres années.



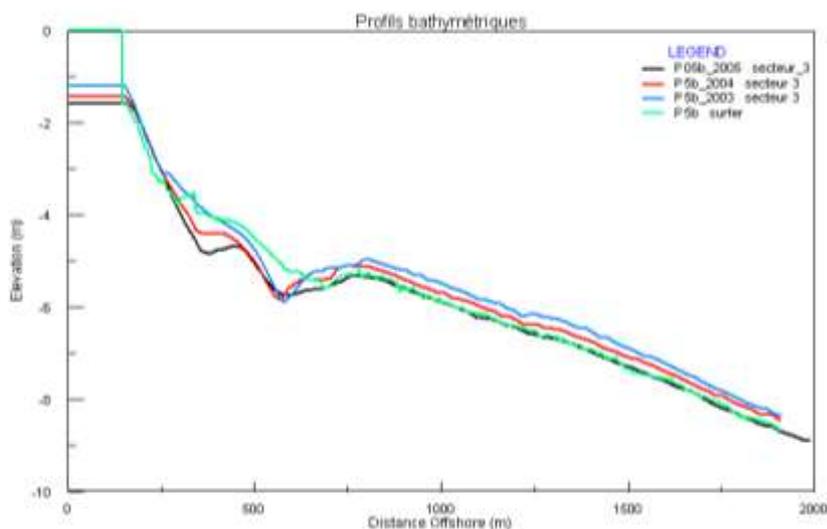
Ici encore une forte diminution de volume principalement au détriment de la barre.



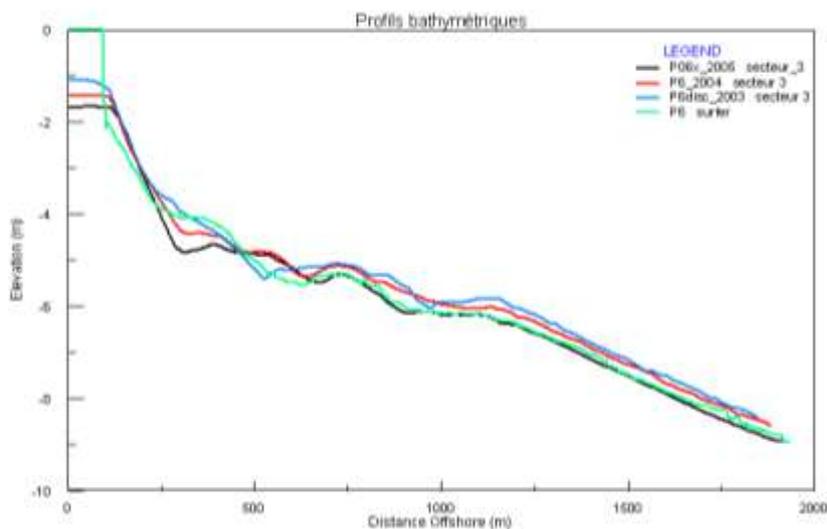
La première barre a perdu beaucoup de volume en 2006, les autres barres ont peu évolué.

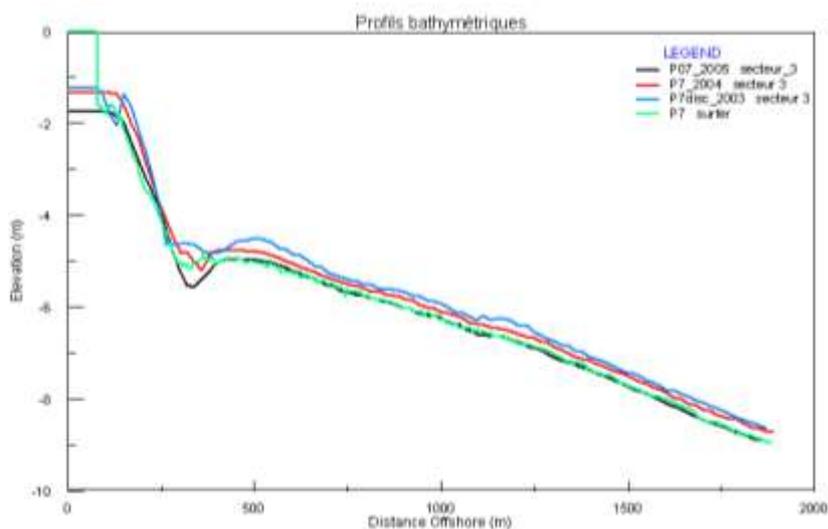


Forte perte encore une fois sur un profil déjà fragilisé par rapport à 2004. Les profils P4 et P5 sont localisés au niveau de la butée de pied : cet ouvrage ne semble plus jouer un rôle de "brisant" pour la houle puisque l'on constate un surcreusement juste après le ressaut lié aux enrochements qui le constituent. Il est possible que l'ouvrage, âgé de 10 ans, soit aujourd'hui trop affaîssi pour agir positivement.

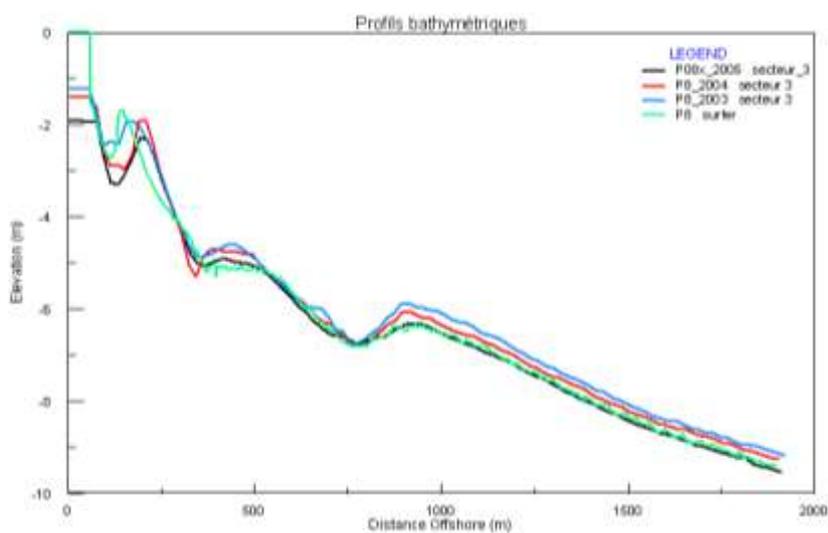


Fort enrichissement en sédiment sur ce profil où les deux fosses ont été entièrement comblées (juste à l'est de la butée de pied, au droit du bunker éventré de la plage, dans la zone du grau naturel du Clos de Vias).

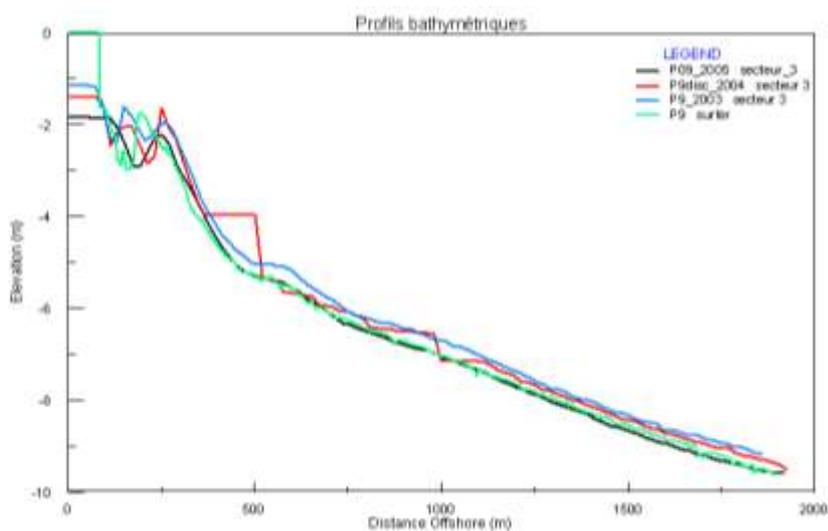




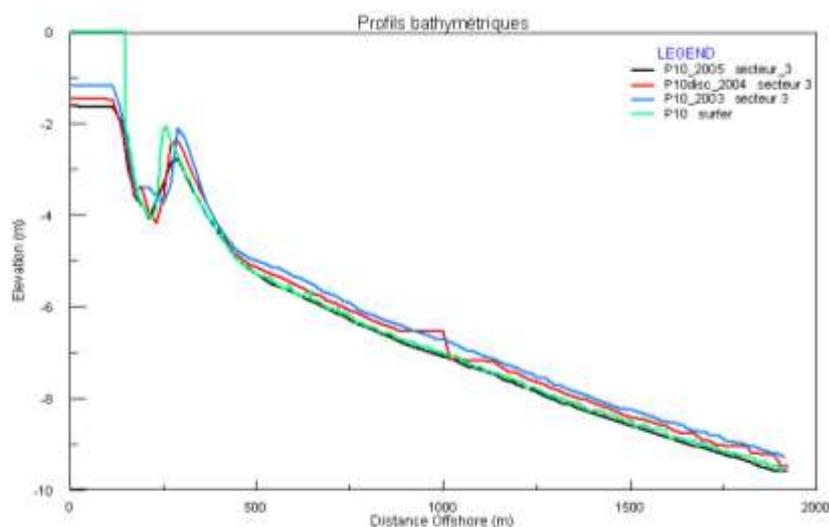
On observe un comblement de la fosse qui était très creuse en 2005.



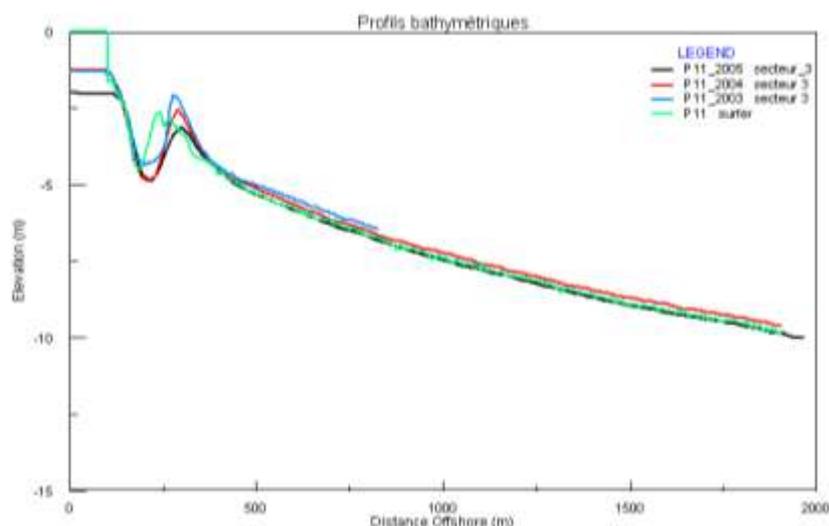
Ici la barre interne a migré vers le bord de plage.



Même migration vers les terres de la barre interne.



Peu d'évolution sur ce profil d'année en année, la barre gagne un peu de volume.



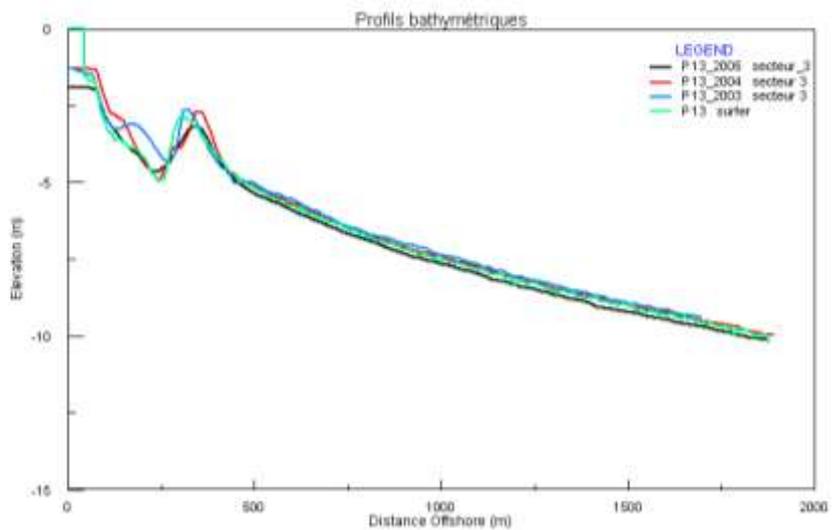
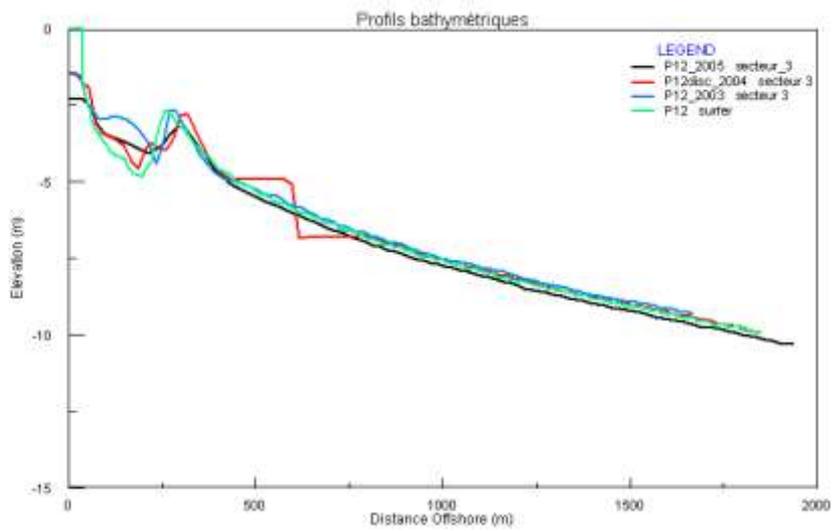
On observe une migration vers le bord et un gain en volume de la barre interne.

Le secteur Tamarissière subit toujours une érosion soutenue qui était déjà observée les autres années (profils P1 à P5). Les autres profils ont certainement profité du sable provenant de la zone ; là où la barre interne ne bougeait pas et perdait du volume entre 2004 et 2005 on observe une migration vers le bord accompagnée d'un engraissement entre 2005 et 2006.

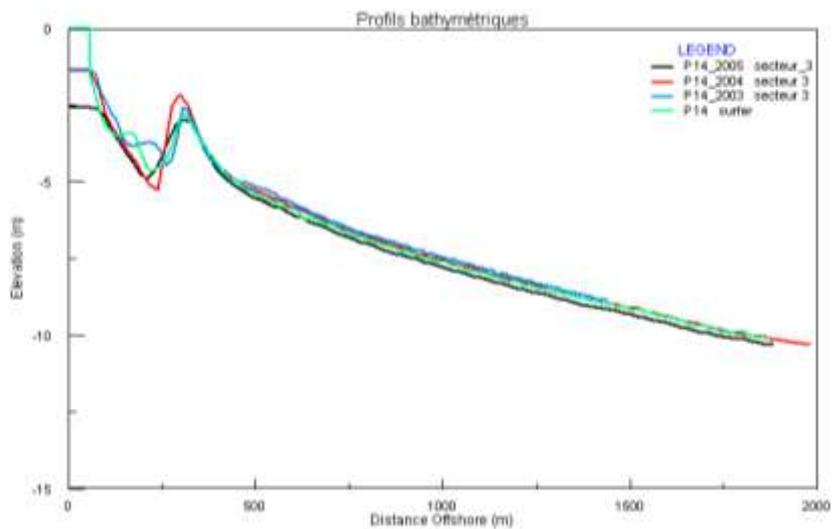
La butée de pied qui se situe au droit du profil P5b, marque donc le point d'inflexion, dans le sens de la dérive littorale dominante entre départ fort de sédiments d'un côté (de P1 à P5) et renfort du capital sableux des barres littorales avec mouvement convergent vers le bord de l'autre.

Profils 12 à 21

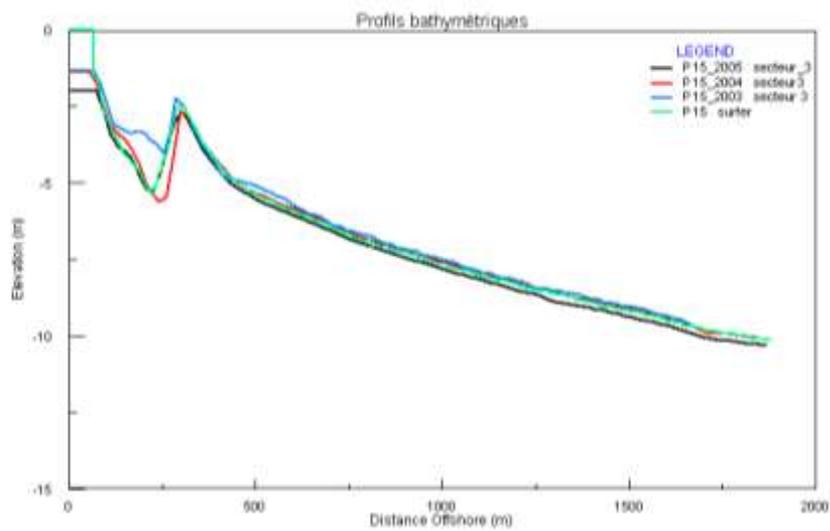
Les profils 12 à 21 sont localisés sur la commune de Vias, à l'ouest du débouché du Libron : ce secteur est caractérisé par des enrochements de fond de plage, ceux là même dont on connaît l'action dévastatrice pour l'ensemble des compartiments de la plage, émergée quand elle existe encore, mais aussi immergée, en cas de violents coups de mer.



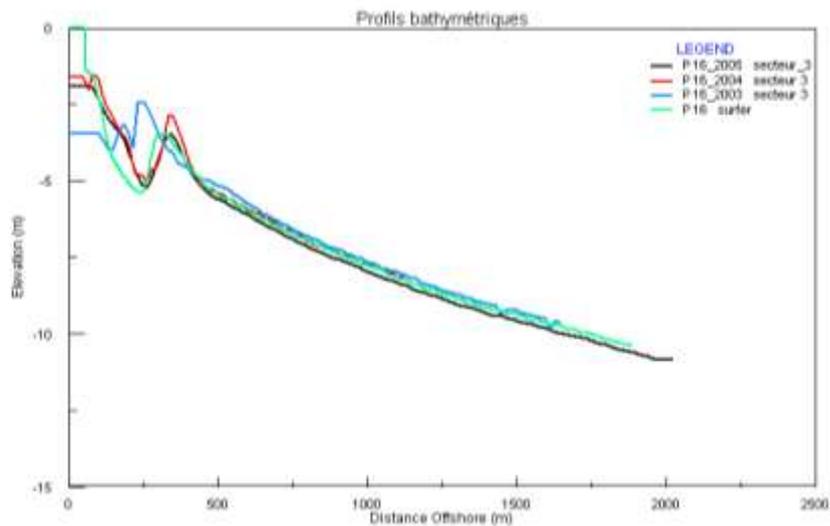
Migration de la barre externe vers le rivage.



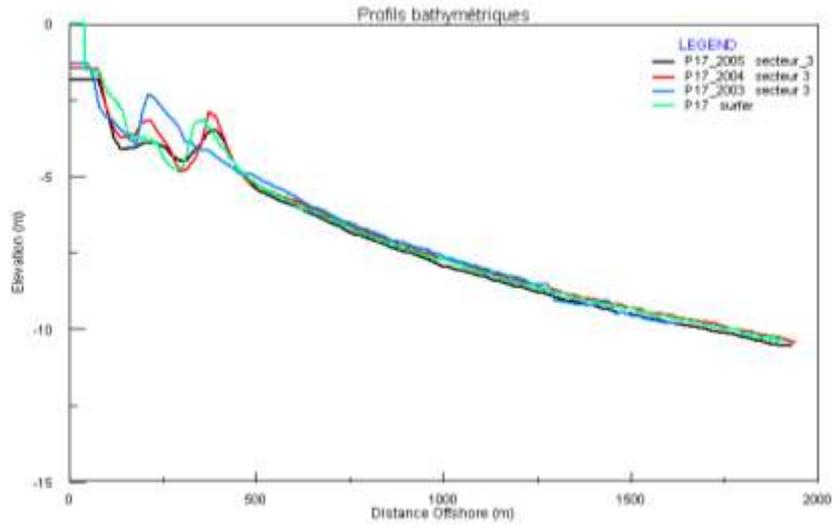
Léger comblement de la fosse de lévigation.



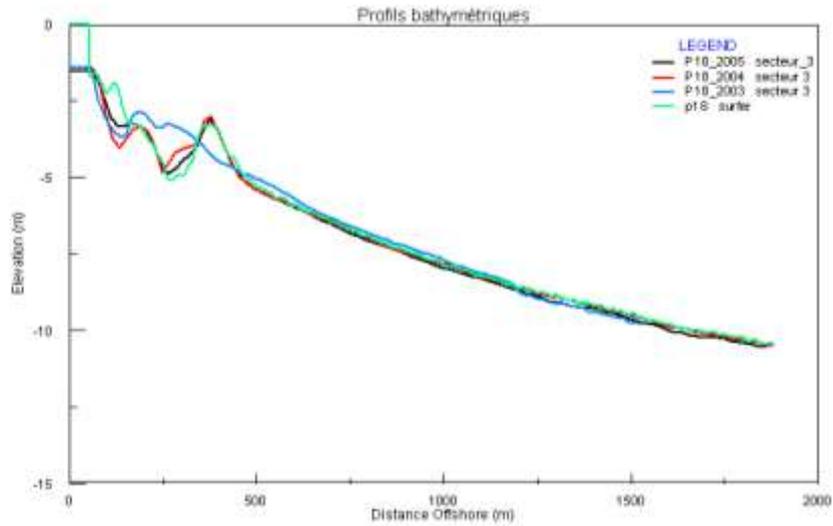
Aucune évolution notable entre 2005 et 2006.



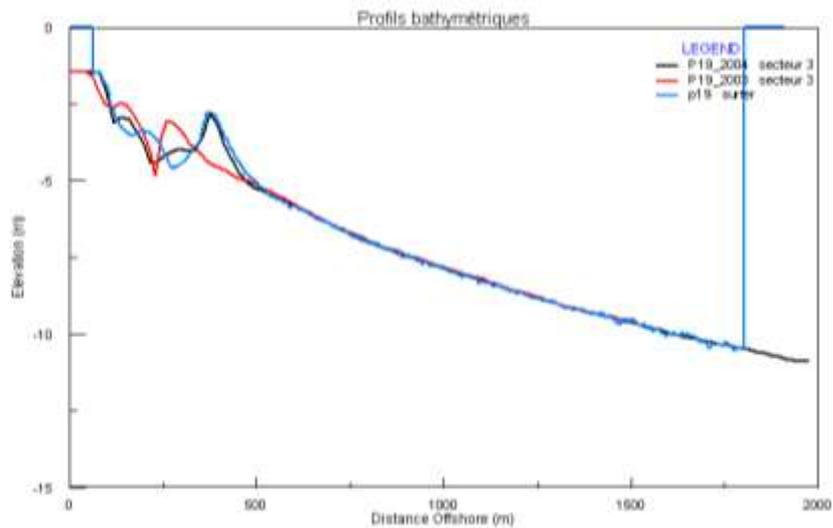
Migration de la barre interne vers le rivage et perte de sédiment dans la fosse sur le flan rivage.



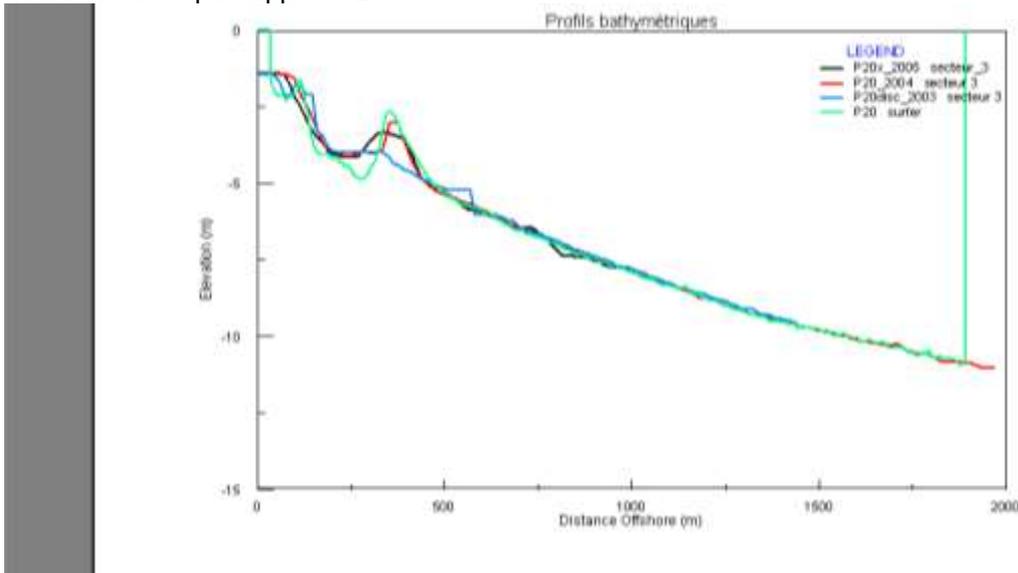
Gain en sédiment dans la fosse côté rivage.



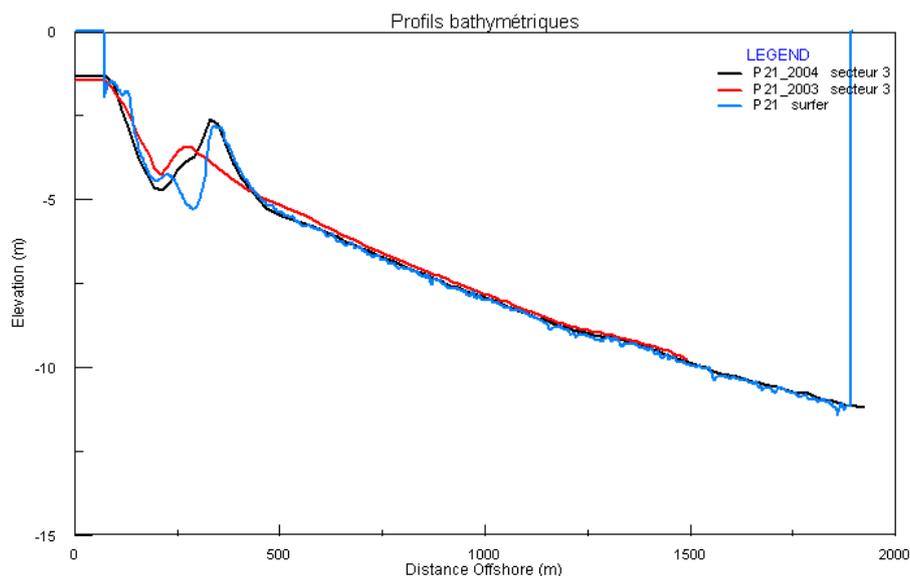
Gain en sédiment dans la fosse côté rivage.



Peu d'évolution par rapport à 2004.



Creusement de la fosse et augmentation de la barre interne.

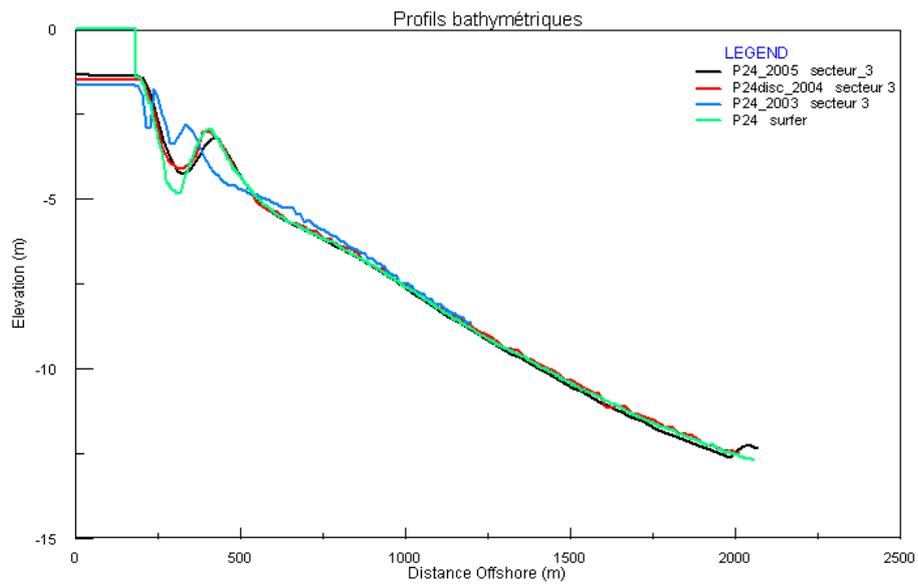
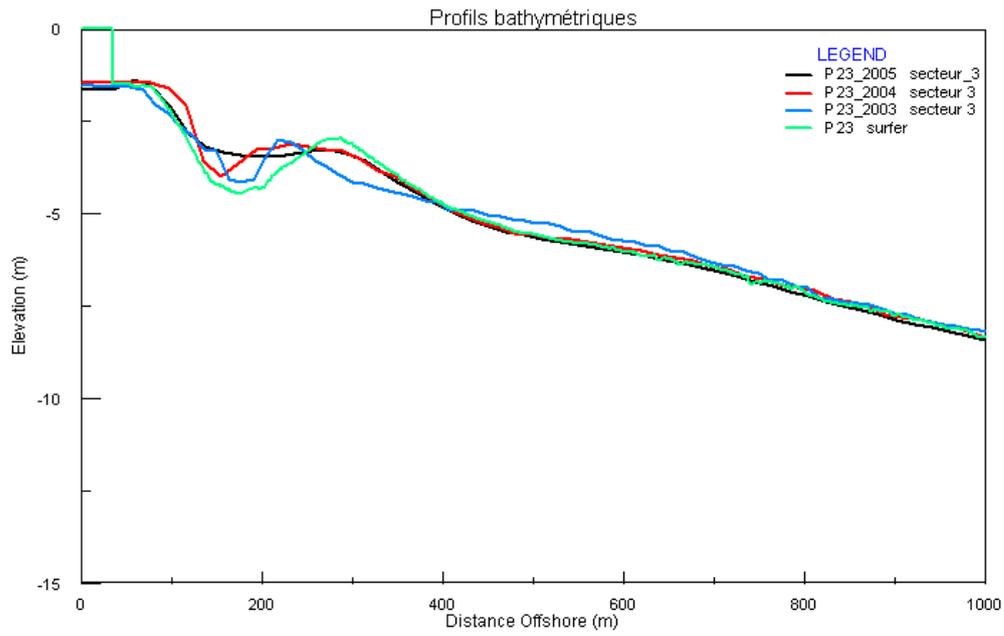


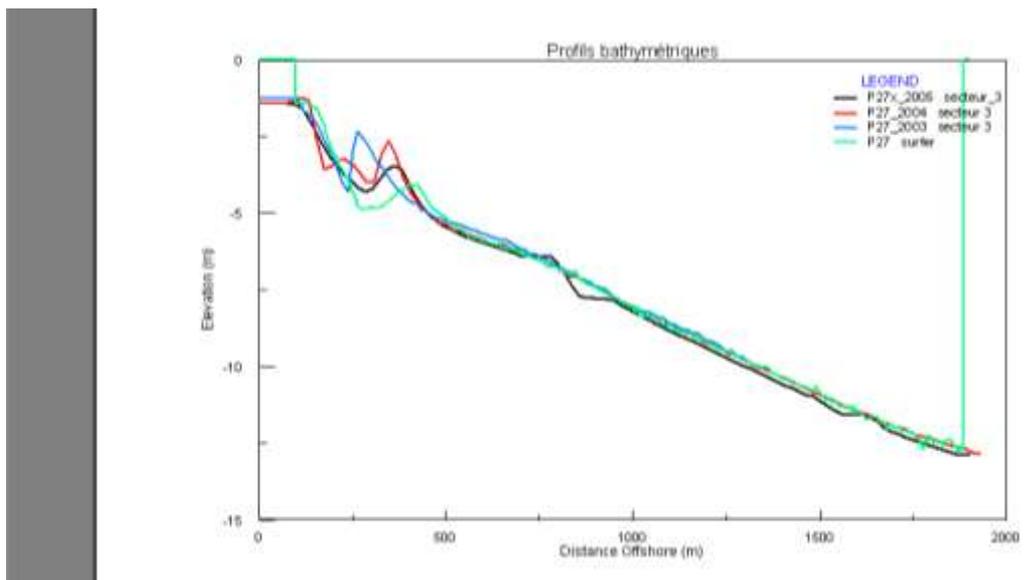
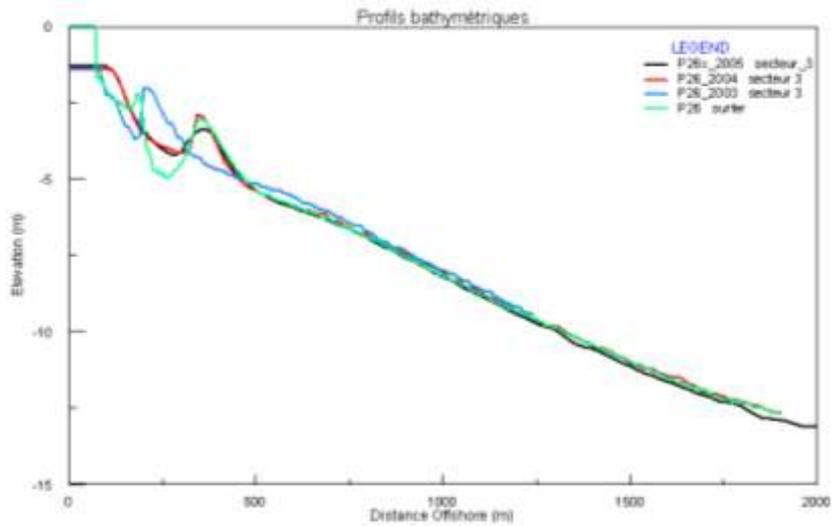
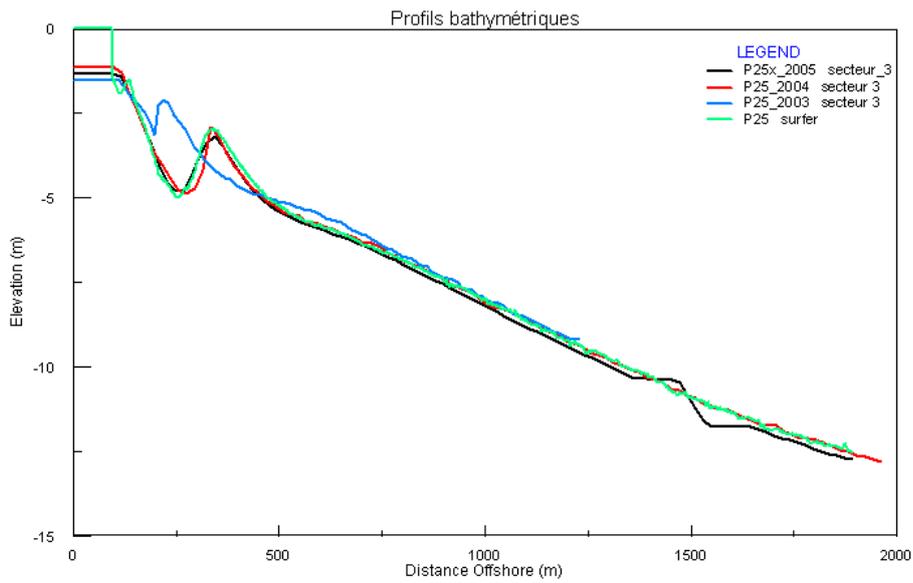
Creusement de la fosse de lévigation dans la face coté large par rapport à 2004.

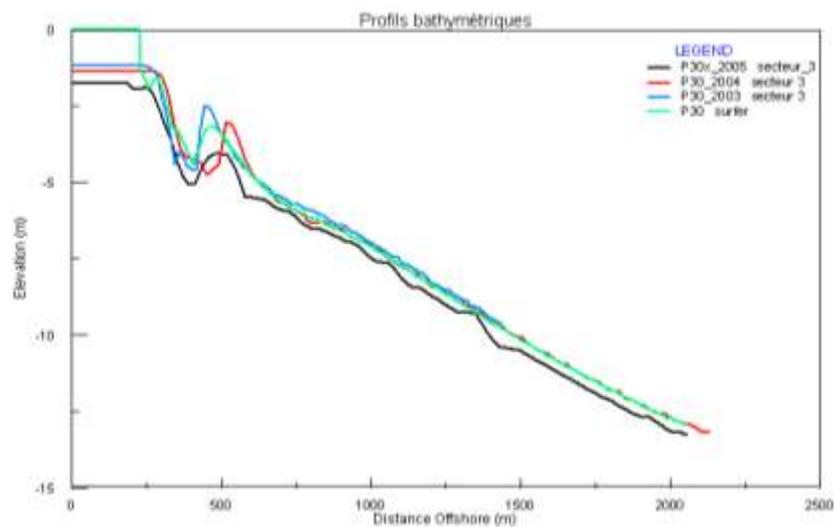
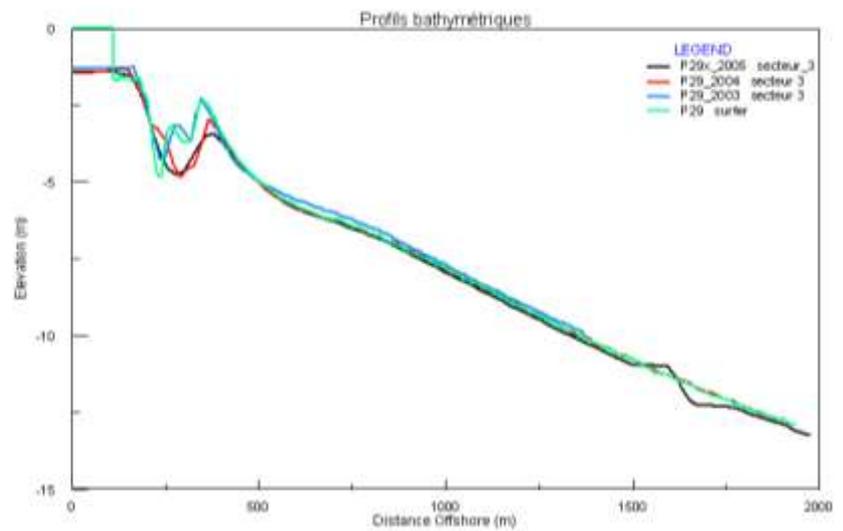
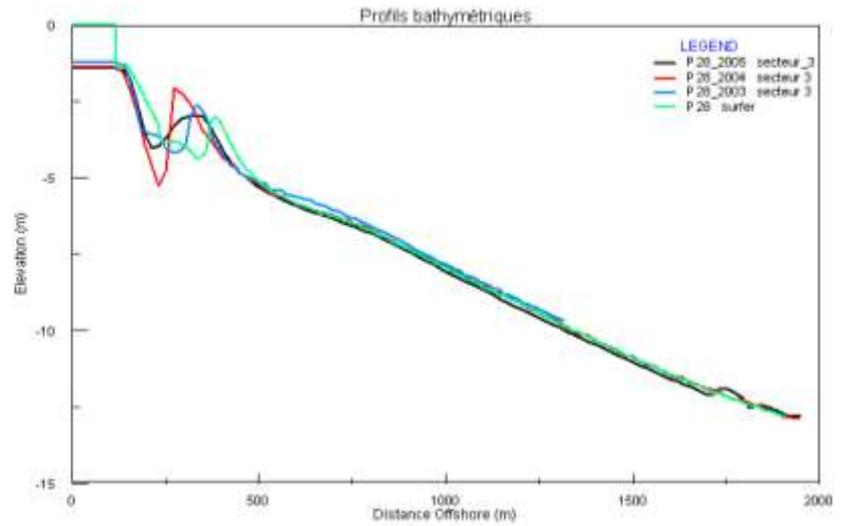
La série de levés qui précède montre que sur 9 profils qui sont plus ou moins en contact direct avec des enrochements de fond de plage, la nocivité avérée de ce type d'ouvrage en dur ne se vérifie donc bien qu'en cas de tempête. Si le littoral connaît de longues périodes calmes, ils sont sans conséquences négatives, par contre ils n'ont pas non plus d'action de captation de sable. En fait par temps calme ces enrochements n'ont aucune incidence sur l'évolution "cross-shore" du profil. En revanche dans le sens "long-shore", certaines hypothèses sont permises.

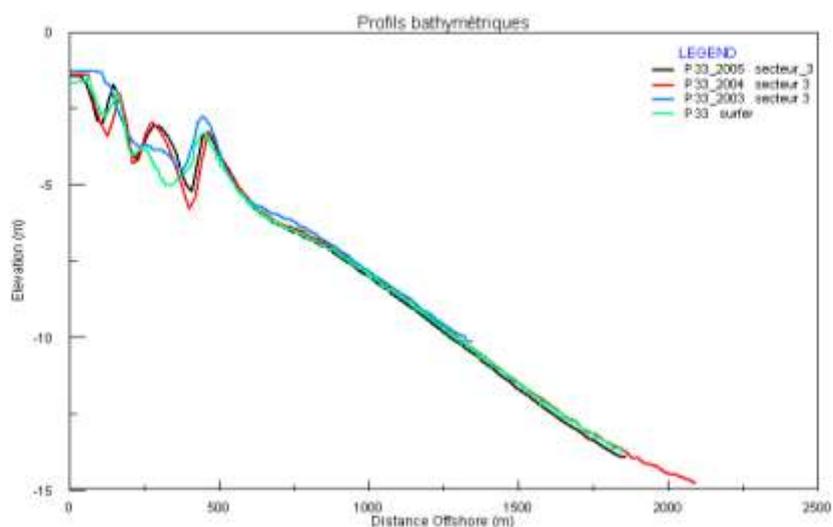
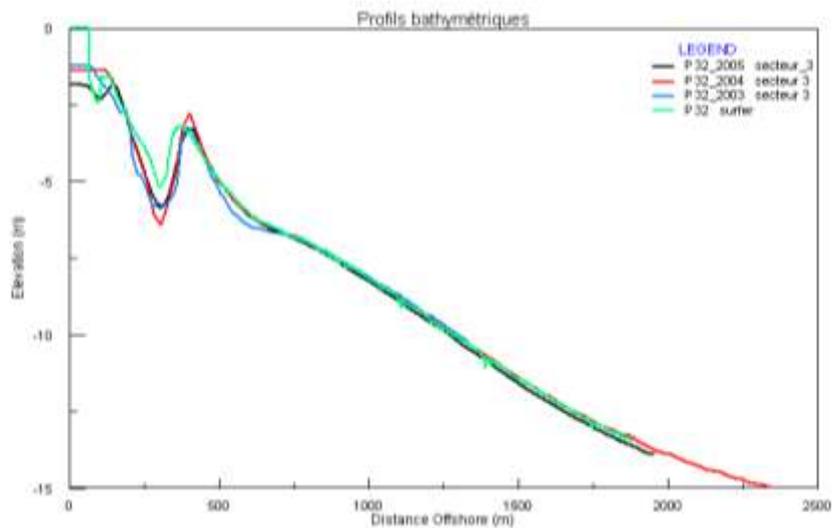
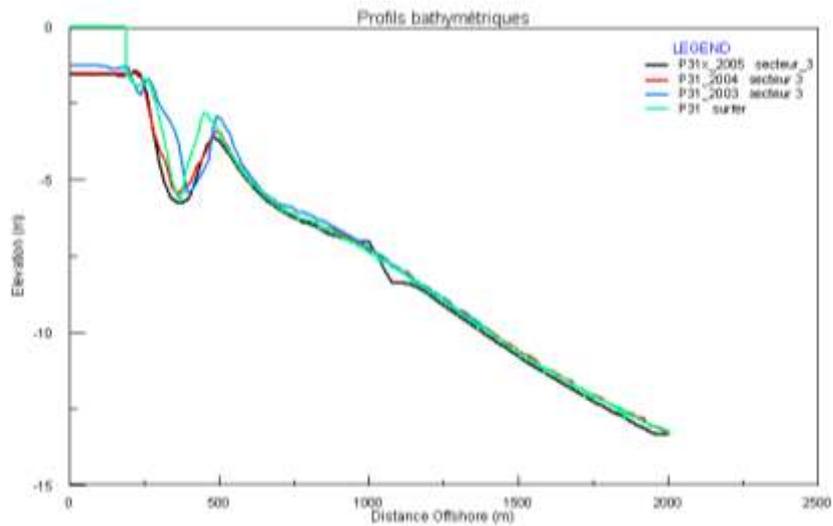
Profils 23 à 35

Les profils 23 à 35 s'étendent de la plage de la Redoute (commune de Portiragnes) au centre naturiste de Sérignan-Plage ; l'on se situe en dehors de la zone de protections lourdes.









Seuls P27 et P28 connaissent un éloignement de la barre externe vers le large et un surcreusement conséquent de leur fosse de lévigation. De là à dire que l'influence long-shore des

enrochements de fond de plage se traduit jusqu'au profil P28, le raccourci est un peu court et facile.

Cependant, le point d'inflexion érosif du secteur se situe curieusement à ce niveau : depuis des années les études montrent un arrêt des processus érosifs sur l'extrémité ouest du territoire de la commune de Portiragnes jusqu'aux Orpellières.

Ces profils P27 et P28 (ce dernier est au droit du secteur dunaire restauré fin 2005) sont donc à surveiller particulièrement.

Profils 37 à 49

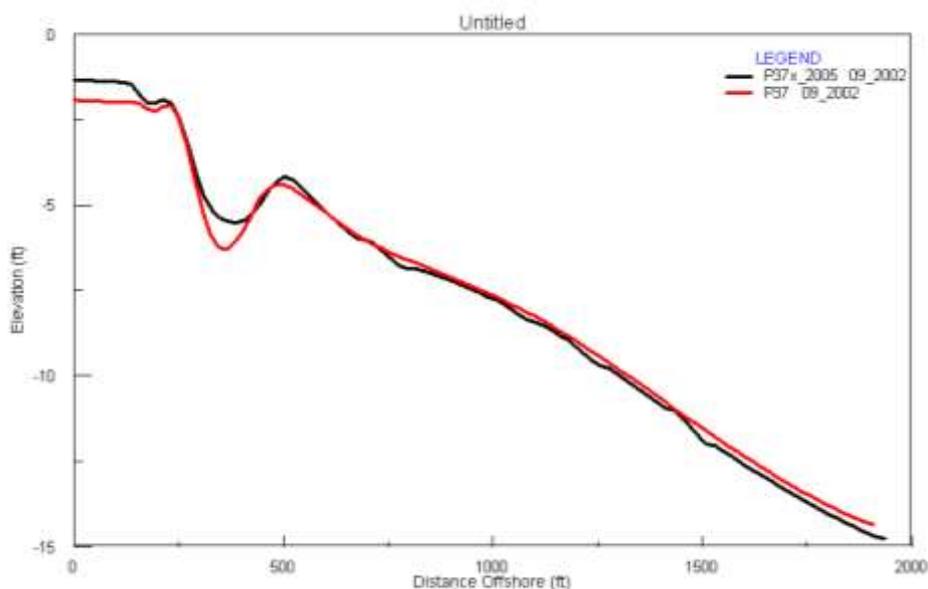
Secteur situé entre Sérignan Plage et l'embouchure de l'Orb.

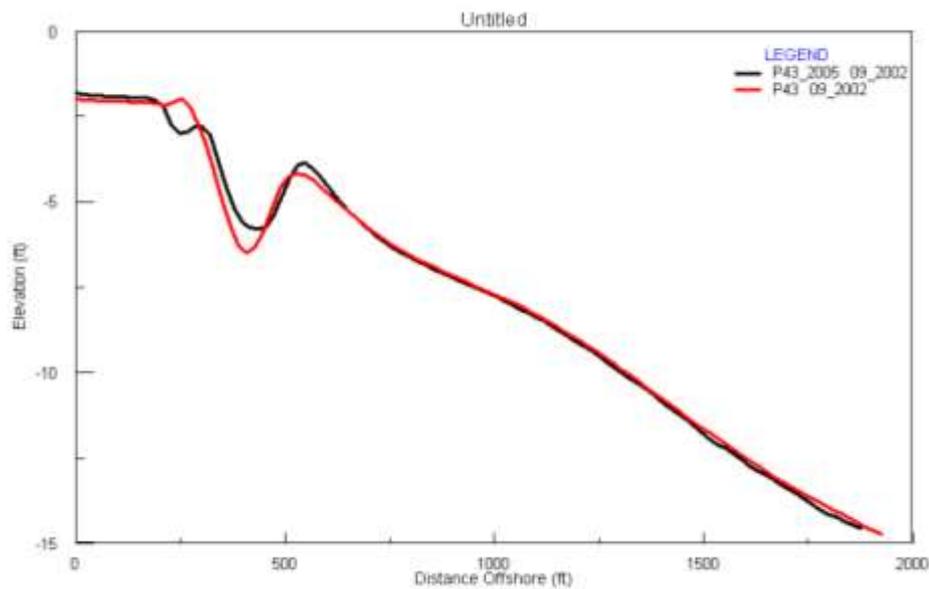
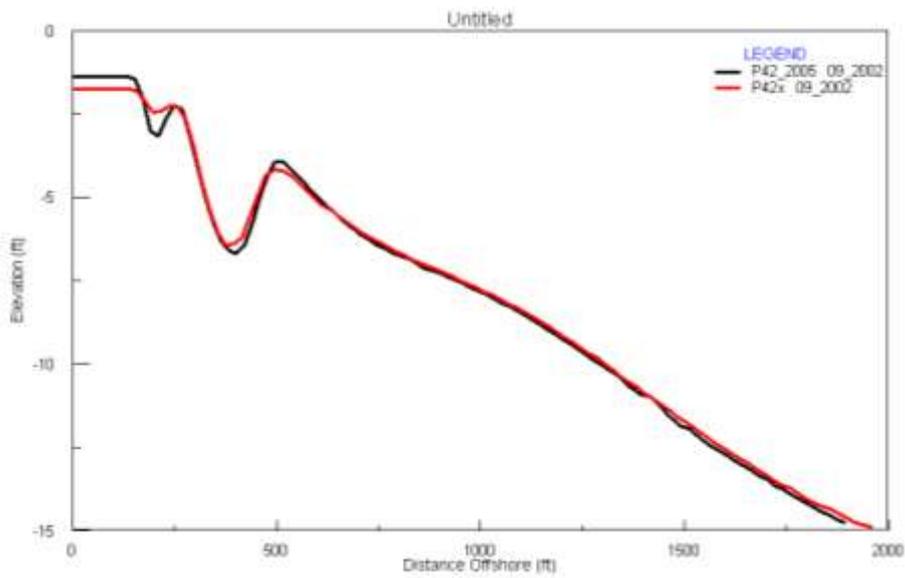
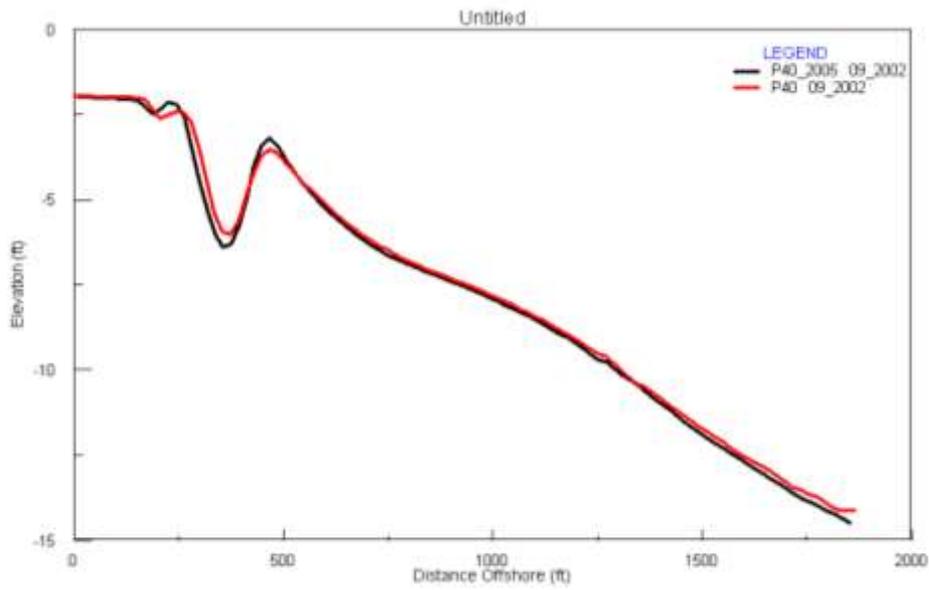
Nous nous trouvons ici à l'extrémité Ouest de la cellule sédimentaire Orb-Hérault, là où se termine la dérive littorale locale, limitant ainsi la tendance érosive. Sur la terre le secteur est stable et a été sujet à accrétion entre 1965 et 2001 (+ 680.000 m³). On ne retrouve pas la tendance au recul des barres externes comme on l'avait observée entre les années 2003 et 2004.

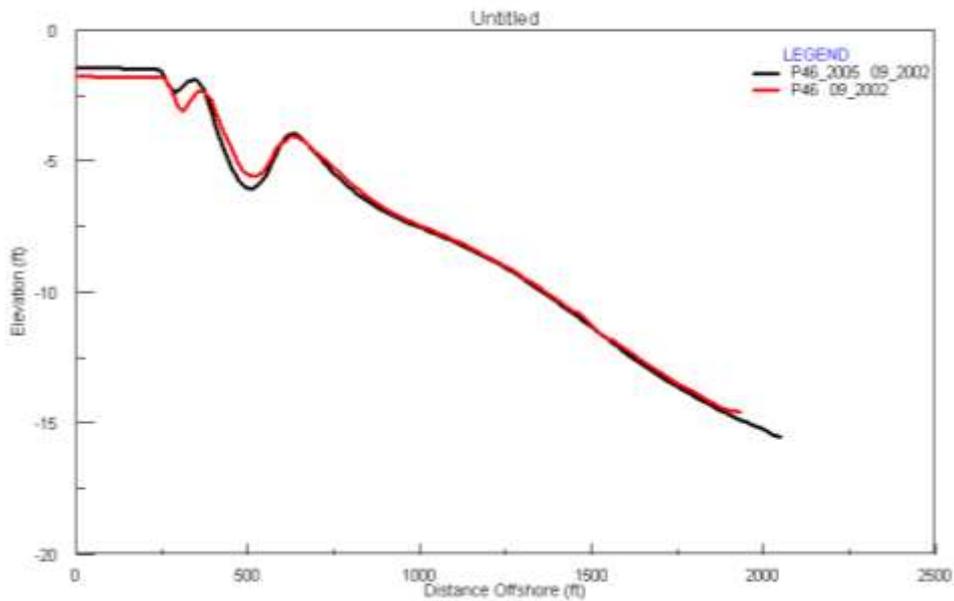
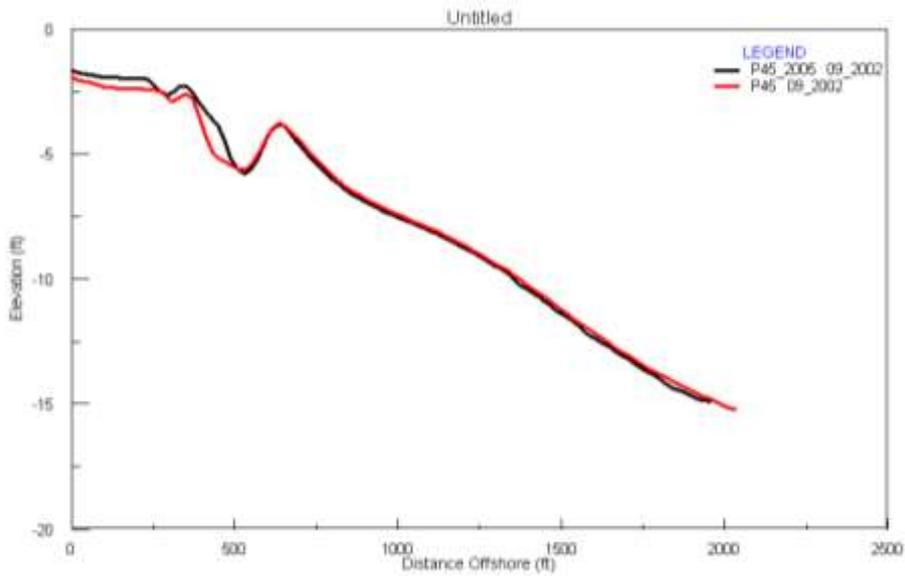
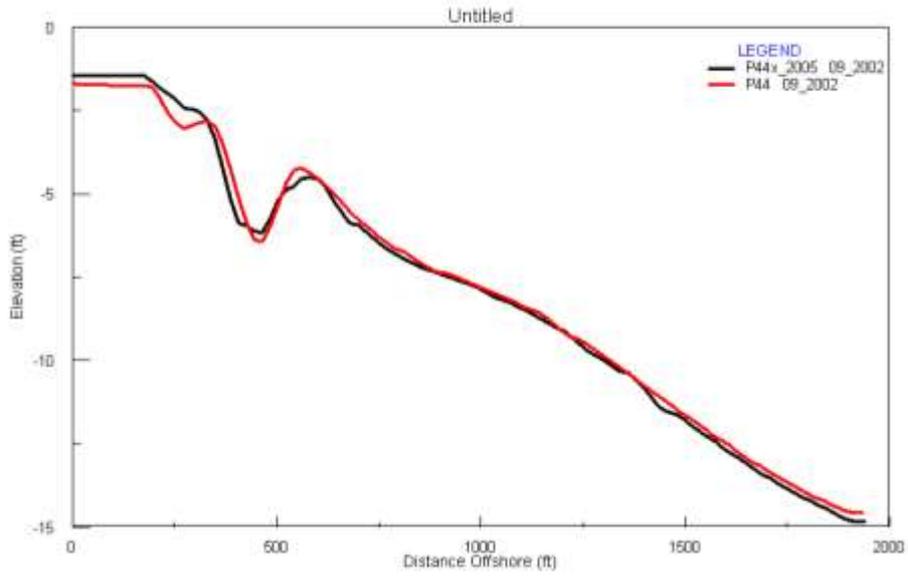
Dans tous les cas les profils sont très semblables d'une année sur l'autre. Les seules différences se trouvent au niveau des barres, celles-ci étant simplement remaniées par la dérive littorale dans le sens long-shore. La zone n'est visiblement pas en érosion durant la période de temps séparant les profils.

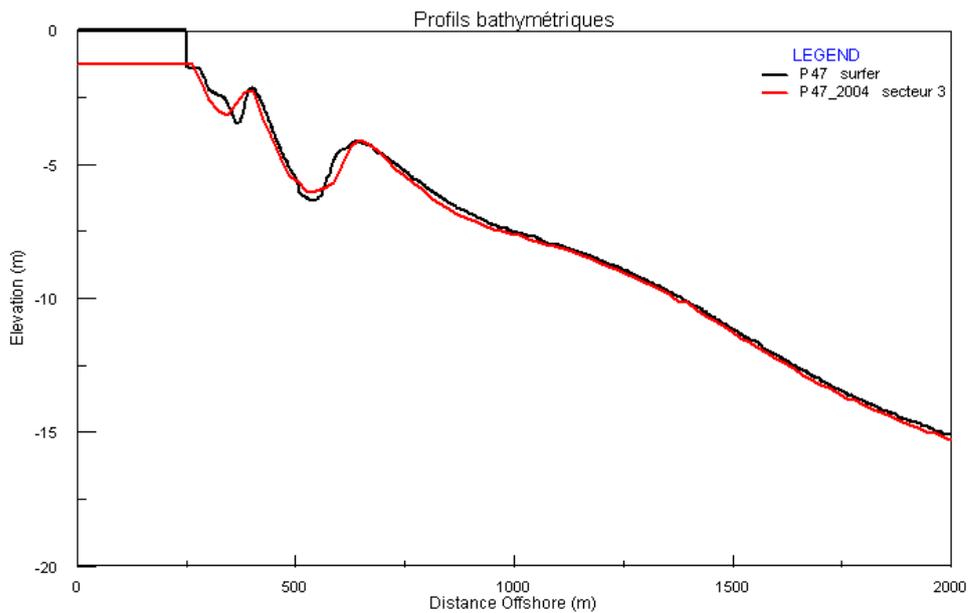
En rouge : Profils de l'année 2006

En noir : Profils de l'année 2005

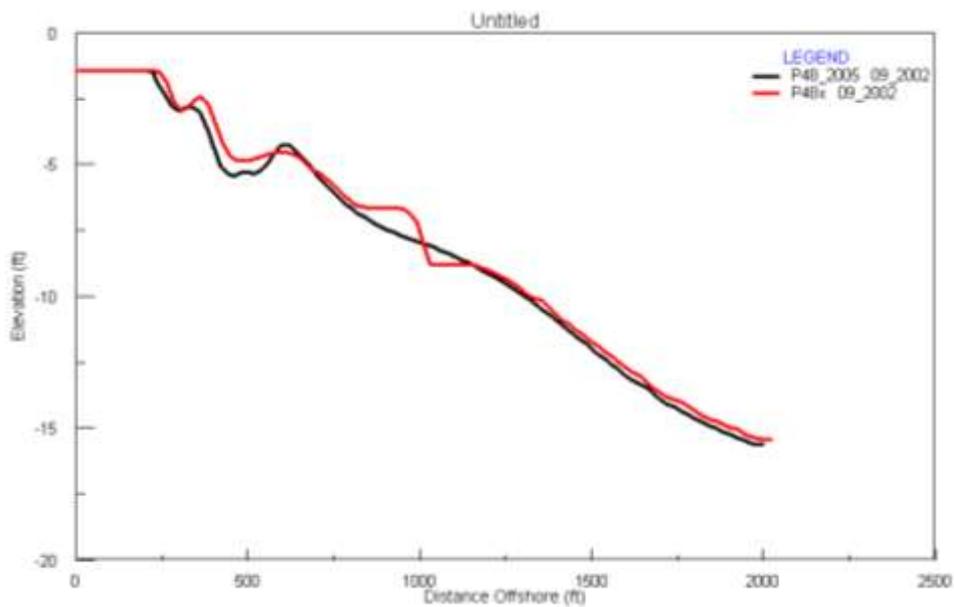


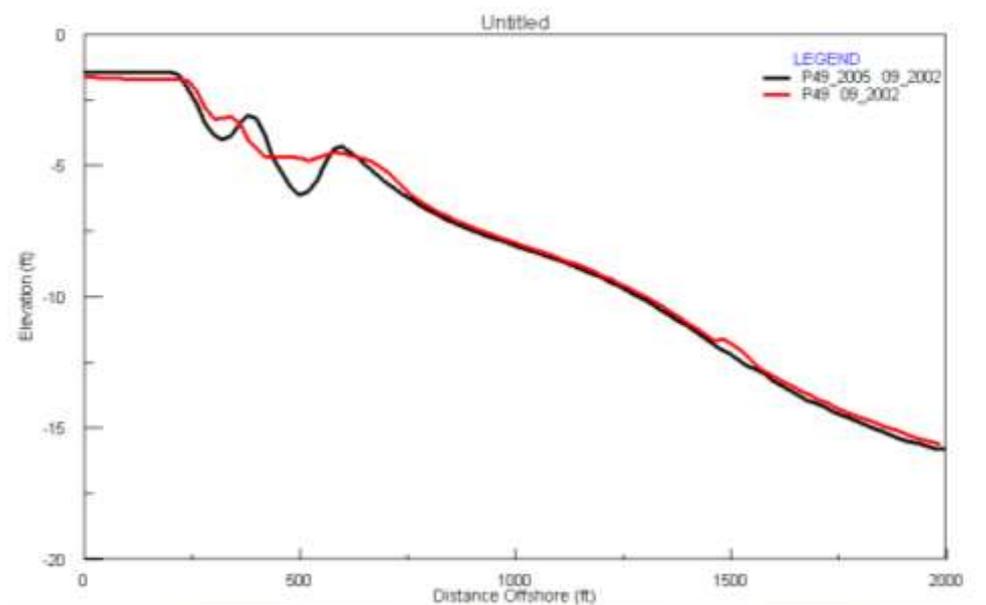






Même en l'espace de 2 ans (Juin 2004 - 2006) le profil n'a quasiment pas évolué, témoignant de la grande stabilité de la zone.





Les profils n'ont pas évolué de manière significative depuis 2004, ce secteur reste donc stable, ce qui peut être attribué d'une part à l'apport de sédiments par l'est provenant de la dérive littorale locale (Est-Ouest), qui se termine contre les digues de l'Orb, d'autre part à l'absence de grosses perturbations météorologiques sur l'ensemble des saisons 2004, 2005 et 2006 (tout au moins, pour cette dernière année, jusqu'à présent).

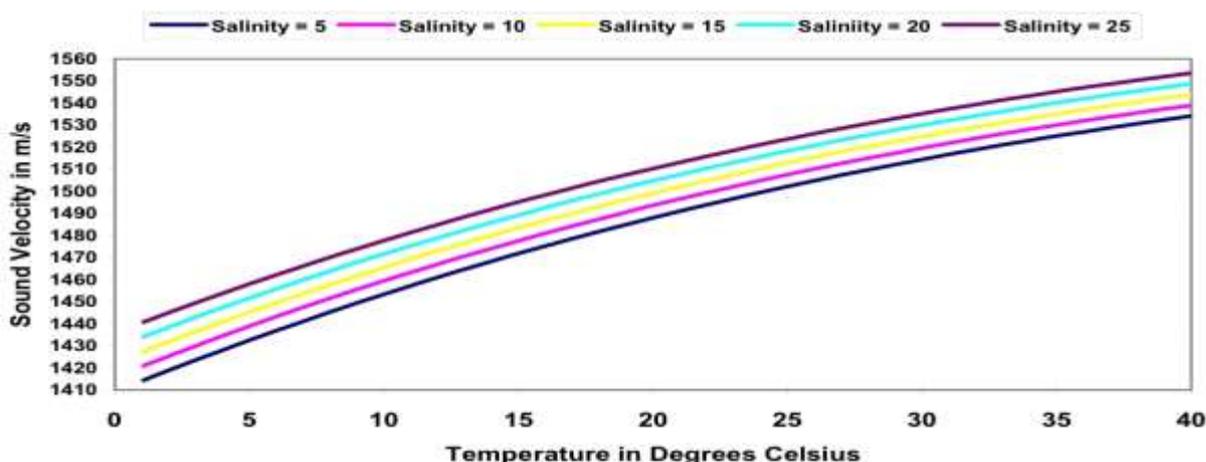
Réflexion académique sur les problèmes inhérents à la température de l'eau (et donc à la propagation du signal de l'échosondeur).

Les derniers profils (P37 à P49) ont été acquis le 23 mai 2006 sur le secteur 3 par une température de l'eau mesurée à 17°C. Ils sont comparés aux levés acquis en mars 2005 par une température de 10°C. L'écart de température induit un biais sur les mesures de **17cm** par 10m de profondeur (un profil par 10°C est 17cm plus bas que par 17°C).

Formule pour calculer l'écart relatif entre deux profils pris à des températures différentes T1 et T2 vers 10 mètres de fond :

$$\text{Ecart en m} = (1/vT1 - 1/vT2) * 10 * vT2$$

Les vitesses du son dans l'eau en fonction de la température (vT1 et vT2) sont calculées à partir du graphique ci-dessous.



Lors de la comparaison des profils on retrouve bien cette différence donnée par la théorie aux alentours de 10 m, on peut donc en conclure que **le signal prédominant sur les profils dans les environs de la profondeur de fermeture est celui de l'erreur du capteur due aux variations de la température de l'eau.**

2) Opérationnel

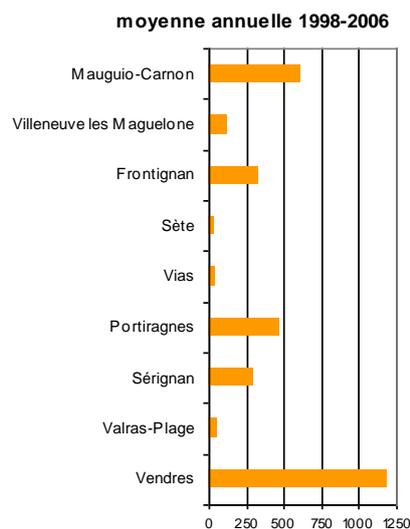
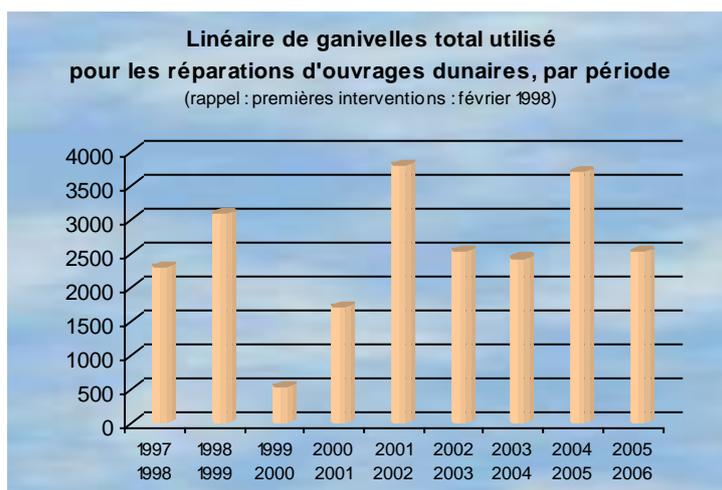
a. Travaux neufs

Une seule intervention s'est déroulée sur la période concernée ; il s'agit de la réparation des dégâts infligés par la tempête de décembre 2003 sur la partie centrale du littoral de Portiragnes (recul du cordon dunaire). Sous maîtrise d'ouvrage de la Communauté d'Agglomération Hérault-Méditerranée, les travaux ont été réalisés en fin d'année 2005. Un apport de 1000 m³ de sable (en provenance du grau de la Grande Maïre) a permis de redonner un volume satisfaisant au cordon dunaire ; il a ensuite été protégé par la mise en place d'un ouvrage (800 m de ganivelles). Une passerelle en bois de franchissement du cordon dunaire, emportée par la tempête en 2003, a également été remplacée (photos ci-dessous : décembre 2003, à gauche, octobre 2005, à droite).



b. Entretien des ouvrages

Bilan global depuis 1998

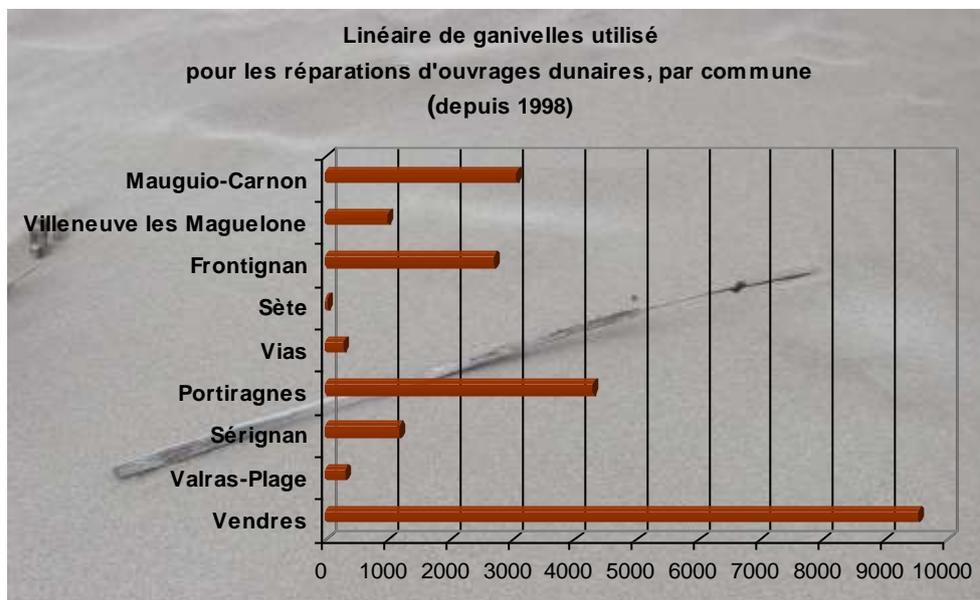


Graphiques 1 (ci-dessus) et 2 (à droite)

Le graphique 1 ci-dessus montre peu d'évolution par rapport à la période précédente (cf. rapport 2004-2005) dans l'évolution du linéaire de ganivelles utilisées pour les réparations d'ouvrages. Pour l'ensemble du département, la moyenne annuelle sur l'ensemble de la période est de quasiment 2500 m, sans changement par rapport à l'année dernière. Pour la période 2005-2006, l'on retrouve une valeur comparable à la période 2002-2003.

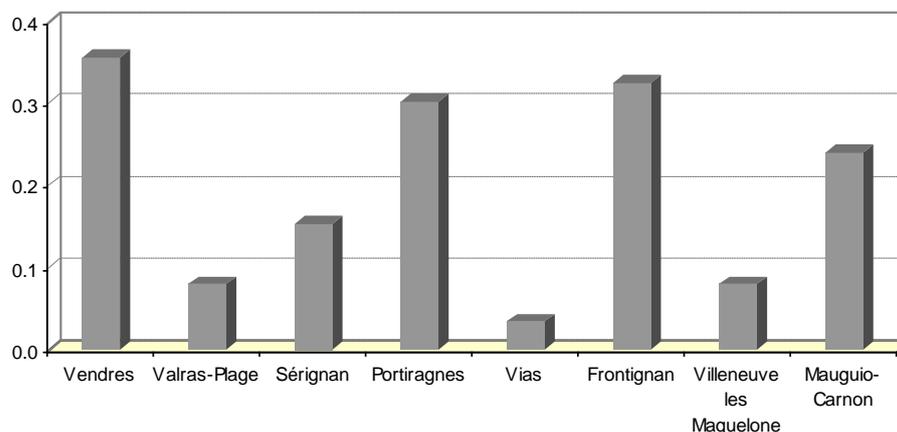
En moyenne annuelle, par commune (graphique 2), Vendres reste en tête. Mauguio présente la seconde moyenne, suivie de Portiragnes ; Frontignan et Sérignan se situent au même niveau, avec un total légèrement inférieur pour cette dernière. Maguelone voit sa moyenne augmenter sur la période concernée. Les communes restantes représentent des moyennes annuelles inférieures à 100 m.

Graphique 3



En valeur absolue, depuis 1998 (graphique 3), le classement diffère, même si Vendres reste de loin la commune la plus consommatrice (le double de la suivante, Portiragnes). Les communes qui suivent, Mauguio-Carnon et Frontignan, présentent des valeurs moindres mais encore conséquentes.

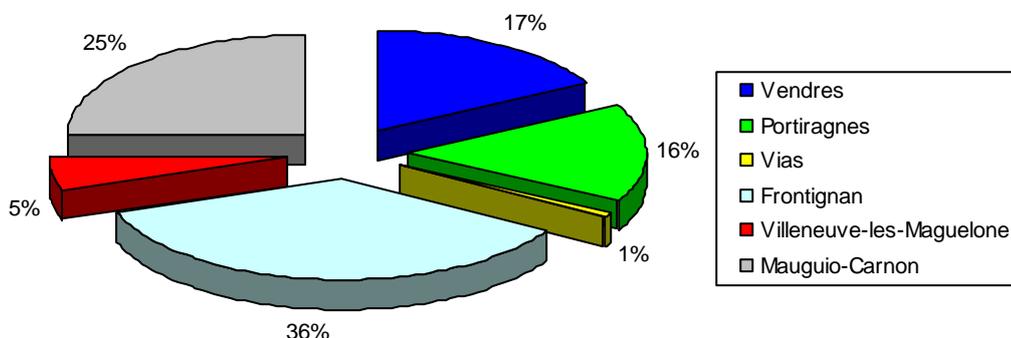
Graphique 4



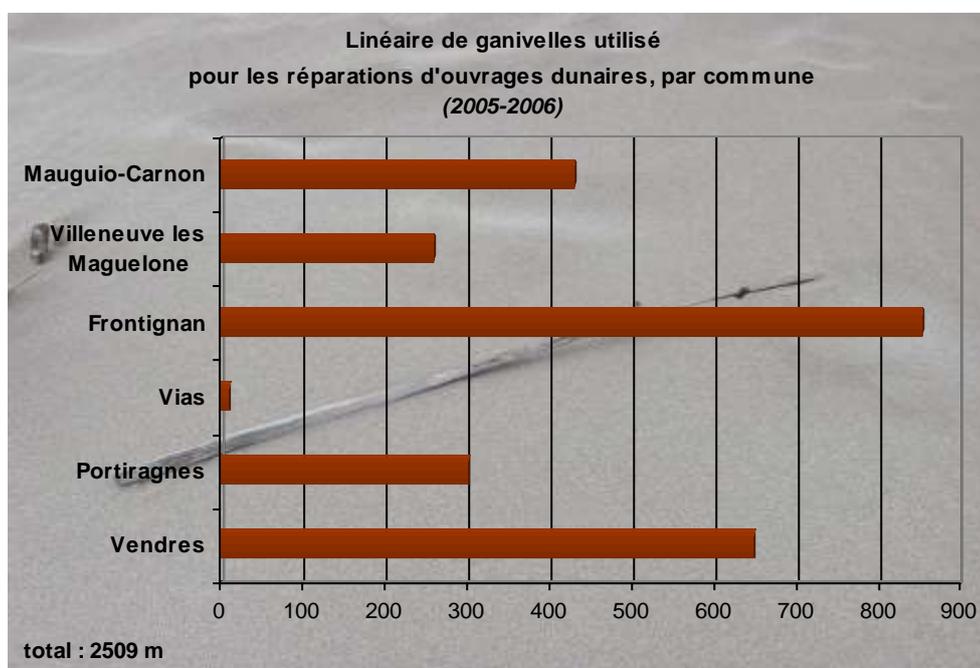
Le graphique 4 représente un calcul de ratio (le linéaire moyen annuel de ganivelles utilisées pour les réparations a été divisé par le linéaire côtier équipé avec ce type d'ouvrage pour chaque commune correspondante). Cet "indice de dégradation des ouvrages" a évolué par rapport à la période précédente, resserrant sensiblement l'écart entre les quatre principales communes concernées (Vendres, Portiragnes, Frontignan et Mauguio).

Bilan 2005-2006

Répartition par commune du temps passé pour l'entretien des ouvrages



Graphiques 5 (ci-dessus) et 6 (ci-dessous)



Les graphiques 5 et 6 montrent que sur la période 2005-2006, même si le total est proche de celui de la période précédente, l'entretien des ouvrages a fortement varié. C'est la commune de Frontignan (secteur des Aresquiers) qui a mobilisé la plus forte intervention de l'EID, devançant Vendres en termes de linéaire de ganivelles remplacé. Portiragnes, Mauguio et, fait inhabituel, Villeneuve-les-Maguelone (en nette augmentation), présentent le même ordre de grandeur (ganivelles). Vias termine le classement, avec une valeur inférieure à 10 m. La situation est donc disparate d'une commune à l'autre.

Un bilan par commune suit, sous forme de fiches qui sont susceptibles d'être communiquées aux municipalités concernées.

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

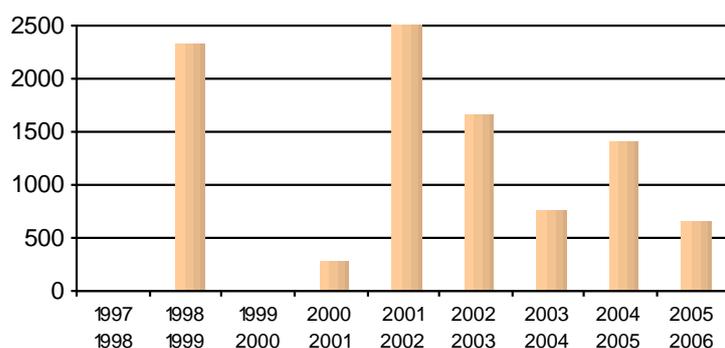
COMMUNE :	VENDRES
------------------	----------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	9550 m
--	---------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	1194 m
---	---------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Pour la période 2005-2006, on note un retour à une valeur proche de celle de 2003-2004, après la hausse enregistrée la saison précédente. Les valeurs, néanmoins conséquentes, placent la commune en tête du département concernant le linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998.

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

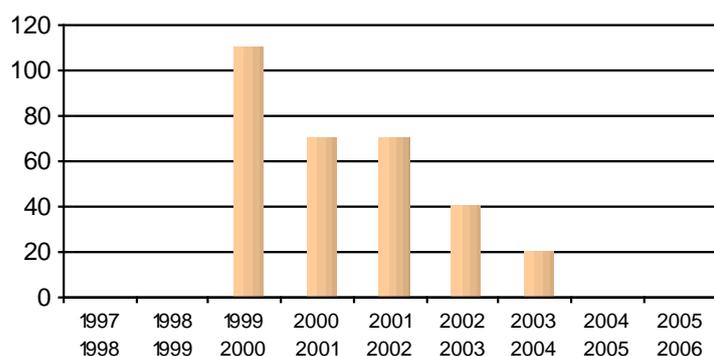
COMMUNE :	VALRAS-PLAGE
------------------	---------------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	310 m
--	--------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	62 m
---	-------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Les ouvrages mis en place en 1998 (secteur des Mouettes) ont aujourd'hui disparu, expliquant les valeurs nulles des dernières périodes.

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

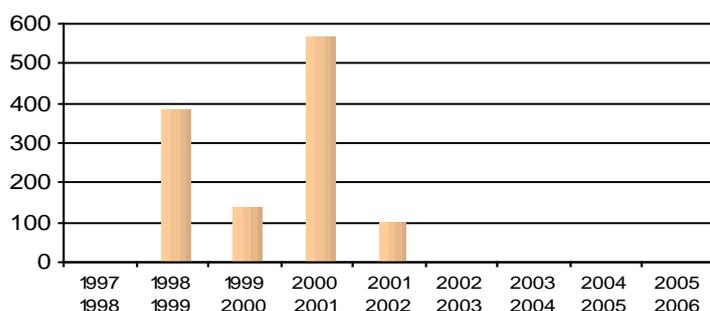
COMMUNE :	SERIGNAN
------------------	-----------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	1190 m
--	---------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	298 m
---	--------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Après des fluctuations assez sensibles des valeurs entre 1998 et 2001, l'entretien des ouvrages n'est plus actuellement assuré sur cette commune.

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

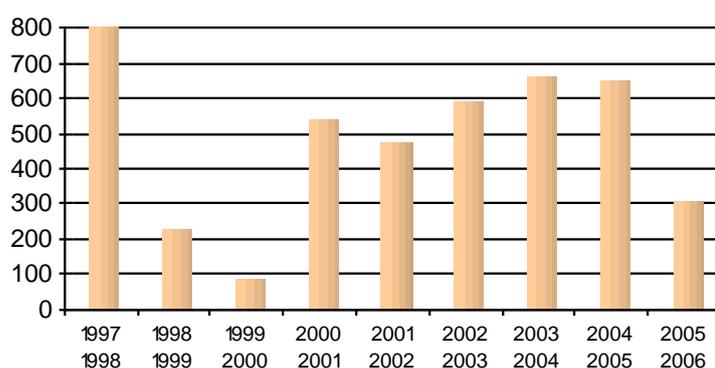
COMMUNE :	PORTIRAGNES
------------------	--------------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	4308 m
--	---------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	479 m
---	--------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Les ouvrages de la commune sont régulièrement entretenus, avec des valeurs de plusieurs centaines de mètres chaque année (en baisse sur la dernière période).

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

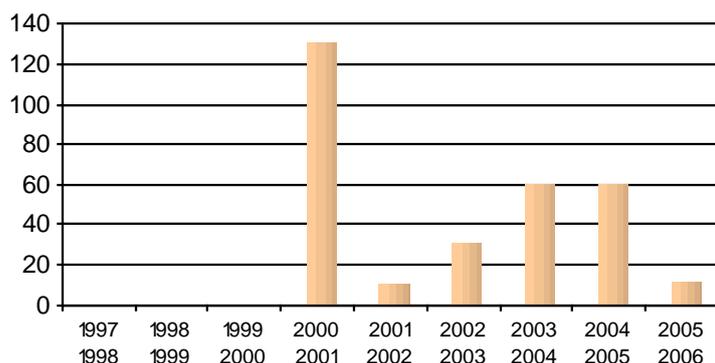
COMMUNE :	VIAS
------------------	-------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	301 m
--	--------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	50 m
---	-------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Peu de réparations sur cette commune depuis 2001 (très peu sur la dernière période).

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

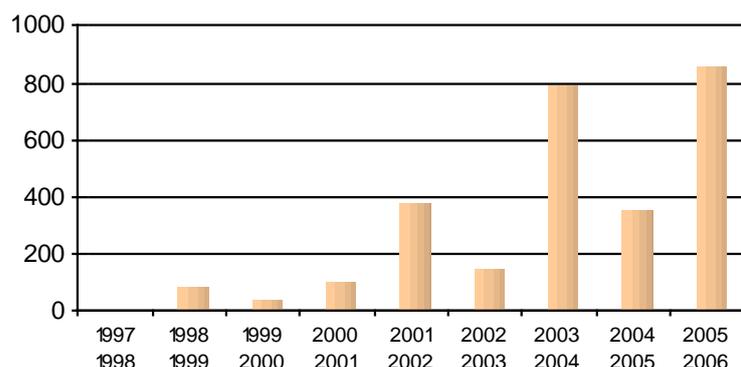
COMMUNE :	FRONTIGNAN
------------------	-------------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	2704 m
--	---------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	338 m
---	--------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Augmentation des réparations sur la commune pour la dernière période, avec une valeur légèrement supérieure (maximale depuis 1998) à celle de la saison estivale 2003. Il s'agit de la plus forte valeur à l'échelle de l'ensemble des communes héraultaises conventionnées (pour 2005-2006).

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

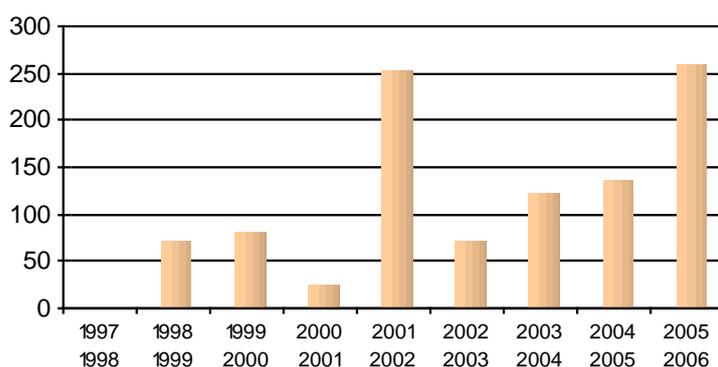
COMMUNE :	VILLENEUVE-les-MAGUELONE
------------------	---------------------------------

<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	1012 m
--	---------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	127 m
---	--------------

Répartition annuelle :

**Linéaire de ganivelles utilisé
pour les réparations d'ouvrages dunaires**



Nette augmentation (quasiment le double) du linéaire de ganivelles remplacé sur la période 2005-2006 (du même ordre que 2001-2002), par rapport à la précédente, dans des valeurs qui restent toutefois modestes au regard des autres communes du département.

SUIVI ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DUNAIRES (2005-2006)

Dans le cadre de la convention de suivi et d'entretien courant des ouvrages de reconstitution dunaire établie avec la commune, l'EID-Méditerranée a procédé aux réparations courantes nécessaires pour pallier les différentes dégradations constatées au fil du temps sur les ouvrages, qu'elles soient d'origine humaine (feux de plage, passages sauvages, simple vandalisme) ou naturelle (vétusté, coups de mer). Les chiffres énoncés dans cette fiche ne concernent que le linéaire de ganivelles remplacé ; il s'agit du principal indicateur de la quantité de travaux réalisés ; cela ne prend donc en compte ni les autres interventions menées (lignes de ganivelles simplement retendues, matériaux enlevés sans remplacement), ni l'ensemble des matériaux utilisés (piquets, parties d'escaliers de franchissement dunaire, géotextile, traverses type chemin de fer, etc...).

COMMUNE :	MAUGUIO CARNON
------------------	---------------------------

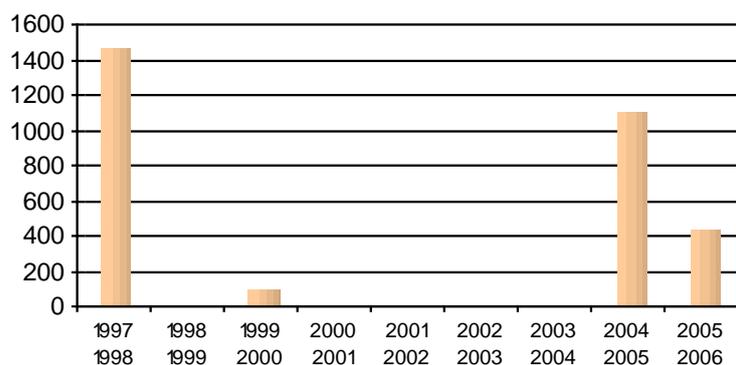
<i>Linéaire total de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	3081 m
--	---------------

<i>Linéaire moyen annuel de ganivelles remplacé depuis 1998</i>	616 m
---	--------------

Répartition annuelle :

Commune de Mauguio-Carnon

Linéaire de ganivelles utilisé pour les réparations d'ouvrages dunaires



Après une interruption de l'entretien des ouvrages sur cette commune (2000-2004), le pic de 2004-2005 ne se retrouve pas sur la dernière période, où le linéaire de ganivelles remplacé est faible par rapport aux autres périodes ou à certaines autres communes.

c. Programme "plages oubliées"

Le site de Portiragnes traité en 2003 (protection et renforcement du cordon dunaire entre la Maire et la Riviérette) a été intégré dans le partenariat avec le Conseil Général. Il fait l'objet d'un suivi renforcé (cf. partie 5).

Un second site correspondant à cette démarche entreprise pour la réhabilitation des espaces littoraux du département est prêt à être aménagé : le cordon dunaire situé à l'extrémité ouest du littoral communal de Vias.

3) Autres activités

Dans un objectif d'assistance technique aux communes héraultaises ou à leurs groupements, l'EID Méditerranée a réalisé un certain nombre de prestations, ayant donné lieu à la rédaction des rapports suivants :

- ✓ Maîtrise d'œuvre pour la protection et la préservation du littoral de la commune de Villeneuve les Maguelone (étude d'avant-projet ; en cours actuellement) – Commune de Villeneuve-les-Maguelone et Conseil Général de l'Hérault.
- ✓ Protection et aménagement durable du lido de Sète à Marseillan : restauration et gestion du cordon dunaire (étude-projet ; dossiers de consultation des entreprises) – Communauté d'agglomération du Bassin de Thau. Mai 2006.
- ✓ Suivi morphologique du littoral de Portiragnes, de Vias et d'Agde – Communauté d'agglomération Hérault-Méditerranée. Janvier 2006.
- ✓ Suivi écologique du littoral de Portiragnes, de Vias et d'Agde – Communauté d'agglomération Hérault-Méditerranée. Janvier 2006.
- ✓ Protection et restauration du cordon dunaire des Travers. Phase II : stabilisation des parties internes du cordon dunaire - Commune de Mauguio-Carnon. Décembre 2005.
- ✓ Actions de protection, de gestion et de suivi des dunes et des plages héraultaises menées par l'EID Méditerranée dans le cadre du partenariat avec le département de l'Hérault ; Didier MOULIS et Hugues HEURTEFEUX, commission de l'environnement. Octobre 2005.
- ✓ Protection et aménagement durable du lido de Sète à Marseillan - Etude d'avant-projet : restauration et gestion du cordon dunaire (analyse diagnostic, propositions d'aménagement) - Communauté d'agglomération du Bassin de Thau. Septembre 2005.
- ✓ Atelier des 27 et 28 septembre 2005, de Villeneuve-lès-Maguelone à Sète. Hugues HEURTEFEUX et Paul DURAND. Septembre 2005.
- ✓ Littoral des Orpellières à la Tamarissière – Lido de Villeneuve-lès-Maguelone. Analyse de profils et bilan sédimentaire - Conseil Général de l'Hérault. Juillet 2005.

La Direction de l'Environnement de l'EID Méditerranée s'implique dans les différents projets et expertises menés dans le domaine de la gestion environnementale du littoral méditerranéen. Cette activité se traduit notamment par une participation active aux différents comités techniques et de pilotage des études globales lancées depuis plusieurs années sur le littoral héraultais, ainsi que par une participation à des programmes européens :

- **Protection et aménagement durable du lido du Petit Travers** (étude : Urbanis, maîtrise d'ouvrage : Mission Littoral).
- **Etude générale pour la protection du littoral entre l'Orb et l'Hérault** (étude : Sogreah, maîtrise d'ouvrage : Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée). Cette étude a donné lieu à la présentation par l'EID Méditerranée du littoral de ce secteur, aux représentants de la Sogreah, du Conseil Général, du SMNLR et des municipalités, lors d'une visite du terrain organisée le 20 janvier 2005 (compte-rendu page suivante).
- **Programme transnational Interreg III C Sud – Beachmed-e** : mesures 2.1 ("suivi quantitatif du phénomène érosif à l'échelle méditerranéenne" : technologie LIDAR) et 3.4 ("systèmes de défense naturelle"). Participation à des réunions spécifiques avec les différents partenaires européens du programme, dans le cadre d'échanges théoriques et de transferts de technologie.

Formation / sensibilisation des agents responsables du nettoyage de plage

Dans le cadre du suivi annuel réalisé pour la Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée, et à la demande des communes concernées (Agde, Portiragnes et Vias), une formation sur le nettoyage de plage et la connaissance du milieu a été mise en place en 2006, à destination des agents responsables du nettoyage de plage mécanique mais également manuel.

Cette formation a pour objectif de sensibiliser les agents à l'environnement dans lequel ils travaillent, et qu'ils ne connaissent pas forcément toujours (le littoral, la plage, les dunes, la végétation,...). Et par ce fait, d'améliorer le nettoyage de plage, autant mécanique que manuel, afin de limiter les impacts de celui-ci sur le milieu. Cette formation s'adresse également aux techniciens responsables des équipes de nettoyage, mais également aux élus qui le souhaitent (notamment les élus environnement).

Après un essai réalisé au mois de mai 2006 avec la commune de Portiragnes, il a été convenu ce qui suit :

- courant septembre 2006, les communes d'Agde, Portiragnes et Vias seront contactées afin de planifier pour l'année 2007 le déroulement de la formation.
- formation en salle en début d'année (période hivernale) avec les agents responsables du nettoyage mécanique, ainsi qu'avec les techniciens et les élus qui le souhaitent. Il serait préférable que cette formation ait lieu pour les trois communes en même temps, ce qui permettrait de favoriser les échanges et d'enrichir la formation.
- visite sur le terrain par la suite, à définir avec chaque commune.
- en début de saison de nettoyage, pour ce qui concerne le nettoyage manuel et qui emploie le plus souvent des agents saisonniers, une formation sera à nouveau dispensée, en salle ou directement sur le terrain, en fonction de la disponibilité des agents à cette période.

La formation s'articule autour de trois axes :

- **GEOMORPHOLOGIE ET DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE DU LITTORAL :**

Les plages de galets ou de sable forment un système à trois dimensions, où l'évolution de la ligne de rivage (trait de côte) ne représente que la partie la plus visible de "l'iceberg". Ce système littoral est scindé en **cellules sédimentaires**. Ainsi le littoral se découpe en compartiments ayant un fonctionnement relativement autonome par rapport aux compartiments voisins. Entre deux cellules voisines, les échanges sont faibles voire nuls. On admet donc que sous l'action des facteurs naturels (houles, vents,...), le sable reste à l'intérieur de la cellule ou sort définitivement du système littoral (perte au large, à terre,...). La cellule sédimentaire est ainsi l'échelle minimum à prendre en compte pour comprendre les déplacements sédimentaires.

La cellule sédimentaire fonctionne avec un budget où les recettes (entrées de sédiments) peuvent équilibrer les dépenses (sorties de sédiments), tout déficit est synonyme d'érosion. Certaines formes morphologiques spécifiques telles que les dunes, les falaises,...forment un stock sédimentaire à créditer sur la ligne recette du budget. D'autres formes telles que les wash-over, les siffle-vent, les falaises d'érosion sont à imputer sur la ligne dépense du budget.

Les accumulations sableuses littorales :

- **avant-plage** : secteur continuellement submergé
- **plage** : partie sableuse périodiquement submergée
- **dune** : zone terrestre, plus ou moins fixée par la végétation.

On distingue principalement deux vents de terre en Languedoc-Roussillon : la **tramontane** (vent froid et sec, de direction O/NO) et le **mistral** (vent froid et sec, de direction N/NO). Cette région est caractérisée par une fréquence et une intensité très élevées de ces vents, ce qui la différencie des autres régions possédant des systèmes dunaires. Ces vents de terre n'ont aucune action edificatrice pour la dune. Le sable prélevé sur la dune et la plage est emporté jusqu'à la mer et il s'accumule au niveau de la zone immergée de l'avant-plage.

Il existe également des **vents marins**, de direction antagoniste aux vents de terre : les parties émergées des plages érodées et amaigries se rechargent en sable.

Les vents de mer sont bien moins fréquents et les transferts éoliens de sable de la plage sur la dune, dont ils sont responsables, interviennent sur des périodes très courtes qui représentent un total annuel très faible. Cette durée est cependant suffisante pour que les volumes de sable transportés assurent la pérennité des cordons dunaires. Les vents de mer interviennent également de façon indirecte, lors des tempêtes, en provoquant de fortes houles (qui se déplacent en direction de la côte), et un relèvement important du niveau de la mer dont il résulte un transfert de sable de la partie immergée sur la partie émergée.

Ainsi, les vents de mer sont bénéfiques pour la dune car, en réalisant ce transfert sableux, ils sont un facteur d'engraissement. En revanche, si le haut de la plage a été érodé et est par conséquent surcreusé, ce dernier va être recouvert par l'eau de mer (formation de bâches). En effet, le vent marin élève le niveau de la mer car les masses d'eau sont rejetées vers la côte dans un contexte de dépression atmosphérique. La présence de cette eau va empêcher le transfert de sable. Les tempêtes du sud, avec leur fortes houles, peuvent ainsi réengraisser la plage et donc régénérer les cordons dunaires en sable. Mais, si ces tempêtes sont très fortes, elles peuvent également être très érosives comme celle de novembre 1982.

Formation des dunes et rôle de la végétation :

Les laisses de mer composées de branchages initient le phénomène d'accumulation du sable en haut de plage. Des petites dunes individualisées peuvent finalement se réunir afin de former un cordon continu. La végétation va s'implanter et la dune embryonnaire va ainsi croître en hauteur sans se déplacer vers l'arrière. Ce phénomène va conduire à l'édification d'une dune de barrage. Cette dernière limite le fond de plage et constitue l'interface entre les secteurs terrestre et maritime.

Au niveau des laisses de mer se produit également une accumulation de débris organiques d'origine marine (algues, restes d'animaux marins,...) qui sont décomposés sur place, soit par des bactéries, soit par des puces de mer qui transforment ces matières organiques en sels nutritifs (azote, phosphore). Ils permettent le développement d'une végétation composée d'espèces pionnières halophiles, annuelles. Cette végétation permet de capter encore davantage de sable et participe donc à la formation de la dune embryonnaire. A ce stade, il apparaît une nouvelle végétation à croissance verticale qui va permettre l'évolution en dunes.

En fonction de la morphologie de la dune, les conditions sont plus ou moins dures. En effet, la vitesse des vents et de l'évaporation est beaucoup plus importante au sommet de la dune que dans les dépressions humides.

La granulométrie des sables est également un facteur important pour la flore. Elle varie en fonction de l'origine des apports. Le vent effectue lui aussi un tri en transportant plus facilement les particules fines. Plus un grain est petit, plus il est capable de retenir de l'eau. Mais, en règle générale, le sable a un faible pouvoir de rétention d'eau. La sécheresse du substrat constitue donc un facteur limitatif pour l'implantation des plantes. L'eau s'écoule au travers de la dune, ce qui la rend peu salée. A l'intérieur même de la dune, il existe deux nappes d'eau superposées, une nappe inférieure d'eau salée due à l'infiltration de l'eau de mer et une nappe supérieure d'eau douce due à l'infiltration des eaux de pluie. Par ailleurs, le substrat des dunes est sableux. Cette caractéristique peut être une contrainte pour la majorité des plantes car il s'agit d'un substrat mouvant. Les espèces doivent donc pouvoir résister à un ensablement ou à un déchaussement.

Les plantes possèdent des adaptations particulières pour pouvoir survivre et se développer dans ce milieu. **Le système racinaire** des plantes est un facteur très important car c'est lui qui est à l'origine de leur capacité à coloniser et à fixer le sable. De plus, il est un critère de résistance au déchaussement.

La végétation joue donc un rôle primordial dans la fixation et l'accumulation du sable, en initiant notamment la formation des dunes. Elle s'oppose aux effets érosifs et sa dégradation engendre une vulnérabilité de la dune vis à vis de l'action du vent. La spécificité de cette végétation lui confère aussi une **forte valeur écologique et paysagère**. On remarque notamment la présence d'*Euphorbia peplis*, répertoriée comme espèce protégée par la directive communautaire n° 92-43 CEE du 21 mai 1992, dite Directive Habitats. Ce texte instaure l'obligation de préserver les habitats et les espèces qualifiées d'intérêt communautaire au moyen, principalement, de la constitution d'un réseau de sites de protection. Chaque Etat membre est chargé d'identifier sur son territoire, puis de désigner comme Zones Spéciales de Conservation (ZNC) les sites importants pour la conservation de ces espèces et habitats. Une fois ces sites reconnus d'intérêt communautaire, ils sont répertoriés dans les annexes I et II de la directive Habitats.

○ **IMPACT DU NETTOYAGE DE PLAGE**

Le nettoyage de plage peut perturber les échanges qui ont lieu au sein de la **cellule sédimentaire**. Le sable représente souvent 50% du volume total extrait par les engins : d'où un problème d'érosion (**pertes de sédiments**). Les machines qui passent au niveau du pied de dune contribuent à les **déstabiliser** en créant des microfalaises. Un problème se pose également vis-à-vis des ouvrages en ganivelles lorsqu'il y en a (déchaussement de la ligne frontale).

Enfin, le criblage mécanique provoque l'attaque de la végétation du haut de plage (plantes pionnières), rendant impossible le développement **de dunes embryonnaires**. La dynamique dunaire est perturbée, avec la possible disparition d'espèces végétales patrimoniales (et indirectement de la faune associée).

○ **RECOMMANDATIONS**

- **Ne pas intervenir mécaniquement en pied de dune.** Laisser une bande de largeur comprise entre 2 et 5 mètres, dans laquelle la collecte manuelle est à privilégier. Possibilité de réaliser un **nettoyage sélectif**. L'intervention manuelle reste la plus efficace en zone sensible peu étendue.
- Hiérarchiser les zones de nettoyage (plage / haut de plage / dunes et zone fréquentée / peu fréquentée) et le mode d'intervention alors préconisé.
- Traiter les déchets collectés.
- Informer le public (impact des actions humaines sur le milieu naturel).

Des pistes restent à proposer en fonction d'expériences hors Languedoc-Roussillon (exemple : www.littoral.aquitaine.fr).

COMPARAISON DE PHOTOGRAPHIES AERIENNES

La comparaison de photographies aériennes obliques permet d'observer l'évolution du trait de côte à proximité des Aresquiers. Une fois les constructions détruites, le trait de côte a retrouvé sa position naturelle, plus en arrière. L'épi disposé dans ce secteur n'a pas été efficace puisqu'il a rapidement été submergé sous l'effet des fortes houles de tempête et de l'élévation du niveau marin.

A Carnon, une ancienne brèche ouverte lors de la tempête de 1982 a été fermée par un ouvrage de ganivelles. Une dépression interdunaire s'est formée et une végétation spécifique (joncs, ...) a colonisé le site. Aujourd'hui on remarque que le matériel issu du nettoyage de plage est stocké à cet endroit et recouvre la végétation.

En ce qui concerne la commune de Sète, ces photos nous renseignent sur l'évolution des aménagements en cours et la fréquentation des plages. Le lido de Sète à Marseillan est toujours soumis à l'agression des tempêtes en hiver et aux effets de la surfréquentation (piétinement, stationnement anarchique, ...) en période estivale. Ces photos illustrent bien la nécessité du projet de réaménagement en cours et plus particulièrement le recul stratégique des enjeux présents (route, voie ferrée, agriculture, activités touristiques) sur ce lido.