



# Etude de faisabilité pour la réhabilitation des épis de Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch)

## DOSSIER

*Version 2*



**ARTELIA**

16 rue Simone Veil, 93400 Saint-Ouen, France

Le littoral urbanisé du Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch) est caractérisé par une gestion active de protection qui dure depuis le milieu des années 1920 dans le but de maintenir les enjeux urbains.

Ainsi, ce littoral est protégé pour un dispositif constitué de :

- Perrés qui permettent de maintenir le trait de côte ;
- Epis qui retiennent une partie du transit sédimentaire pour maintenir le sable et ainsi limiter l'énergie de la houle ;
- Rechargement en sables réguliers, tous les deux ans, par moyens maritimes.

A l'issue de la Stratégie Locale de Gestion de la Bande Côtière (SLGBC), un programme d'action a été établi dont l'action suivante qui concerne le diagnostic des 17 épis :

Axe 7 : GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION ET ACTIONS DE LUTTE ACTIVE DURE CONTRE L'ÉROSION	
Action 7.3	Préfiguration pour une gestion cohérente des ouvrages
Objectif	Une partie des actions mises en évidence par la stratégie concerne la réhabilitation et l'entretien des ouvrages de protection contre l'érosion. Cette action ne peut être efficace que par la pérennisation d'une gestion cohérente et uniforme ainsi qu'un suivi régulier par l'ASA, de l'ensemble des ouvrages du système de protection. Cette action présente également les études préalables à la réalisation des travaux
Action 7.3.1.	Réalisation des études projets de réhabilitation des épis et de l'ouvrage actuel de la Corniche :

En bloquant une partie du transit de sables pour former un stock sableux devant les perrés, ces épis assurent un rôle de protection des perrés (limite l'énergie de la houle et affouillement en pied d'ouvrage) et donc des terrains arrières (personnes et biens). De plus, ce stock de sables permet de maintenir l'accès libre à l'estran le long du littoral et les activités balnéaires.

Ainsi, dans le cadre de cette fiche action, le SIBA souhaite réaliser **une étude de faisabilité pour la réhabilitation des épis du littoral de Pyla-sur-Mer.**

C'est dans ce contexte que le SIBA a confié, en janvier 2022, une mission à ARTELIA pour analyser les solutions de réhabilitation de ces ouvrages.

**La mission comporte deux phases qui ont fait l'objet de deux rapports fournis ci-après :**

- **Phase 1 : Etat des lieux ;**
- **Phase 2 : Propositions techniques.**





BASSIN  
D'ARCACHON  
SIBA



# Etude de faisabilité pour la réhabilitation des épis de Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch)

Phase 1 : Etat des lieux

## RAPPORT

Version 4



## Etude de faisabilité pour la réhabilitation des épis de Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch)

Phase 1 : Etat des lieux

SIBA

### Rapport

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
4	Prise en compte des remarques du SIBA de novembre 2022	TSD		21/12/2022
3	Prise en compte des remarques du SIBA de juillet 2022 et de la réunion du 10/8/2022	TSD		12/08/2022
2	Prise en compte des remarques du SIBA du 30/03/2022 et du 27 juin 2022 Prise en compte des remarques formulées par le BRGM – réunion 13 juin 2022	TSD		28/06/2022
1	Version provisoire	TSD	PGA	11/03/2022
ARTELIA Eau & Afrique, Moyen-Orient 6 rue de Lorraine, 38130 Echirolles, France – TEL + 33 (0) 4 76 33 40 00				

**ARTELIA**

16 rue Simone Veil, 93400 Saint-Ouen, France

Rapport – Phase 1 : Etat des lieux - *version n°4*

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA REHABILITATION DES EPIS DE PYLA-SUR-MER (COMMUNE DE LA TESTE-DE-BUCH)

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>CONDITIONS NATURELLES DU SITE .....</b>	<b>7</b>
1.	SITUATION .....	8
2.	NIVEAU DE RÉFÉRENCE.....	8
3.	TOPO-BATHYMÉTRIE.....	9
4.	VENTS.....	10
5.	SOLLICITATIONS HYDRAULIQUES.....	10
5.1.	Niveaux d'eau .....	10
5.1.1.	Marée astronomique.....	10
5.1.2.	Surcotes et niveaux d'eau exceptionnels .....	10
5.2.	Courants de marée .....	11
5.2.1.	Contexte général .....	11
5.2.2.	Courant au droit du site.....	12
5.3.	Agitation .....	13
5.3.1.	Houle .....	13
5.3.2.	Mer de vents .....	15
5.3.3.	Bilan.....	15
6.	EVOLUTION HYDROSÉDIMENTAIRE DU SITE.....	15
6.1.	Contexte général d'évolution hydrosédimentaire des passes du Bassin d'Arcachon .....	15
6.2.	Fonctionnement hydrosédimentaire du secteur des Perrés .....	17
<b>B.</b>	<b>SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET URBANISTIQUE DU SITE .....</b>	<b>20</b>
1.	CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES.....	21
2.	PLAN PRÉVENTION DES RISQUES DE LA COMMUNE .....	23
3.	CONTRAINTES D'AMÉNAGEMENTS ET D'URBANISME .....	23
4.	CONTRAINTES D'USAGES.....	24

<b>C. DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS .....</b>	<b>25</b>
1. CARACTÉRISTIQUES DES ÉPIS.....	26
2. ETAT DES OUVRAGES .....	28
3. SYNTHÈSE .....	30
<b>D. BILAN.....</b>	<b>31</b>

## ANNEXE : FICHES OUVRAGE

BILAN DE L'ETAT DES OUVRAGES ET DU BLOCAGE DU TRANSIT HYDROSEDIMENTAIRE	PLANCHE 02
BILAN : BALISAGE ET USAGES	PLANCHE 03
EPI N°1 – EPI CORNICHE SUD	PLANCHE 04
EPI N°2 – EPI CORNICHE NORD	PLANCHE 07
EPI N°3 – EPI CASINO	PLANCHE 10
EPI N°4 – EPI BANC D'ARGUIN	PLANCHE 11
EPI N°5 – EPI LOUBINES	PLANCHE 14
EPI N°6 – EPI MOINEAUX	PLANCHE 17
EPI N°7 – EPI FAURE	PLANCHE 20
EPI N°8 – EPI DES MERLES	PLANCHE 23
EPI N°9 – EPI MERLES NORD	PLANCHE 26
EPI N°10 – EPI FAUVETTE	PLANCHE 27
EPI N°11 – EPI HIRONDELLE	PLANCHE 30
EPI N°12 – EPI HIRONDELLE NORD	PLANCHE 33
EPI N°13 – EPI GAROLLE SUD	PLANCHE 36
EPI N°14 – EPI GAROLLE	PLANCHE 39
EPI N°14 B – EPI MELLER	PLANCHE 42
EPI N°15 – EPI FIGUIER	PLANCHE 44
EPI N°16 – EPI VENDANGEUR	PLANCHE 47
VESTIGES D'OUVRAGES TYPE EPIS (BETON, BOIS...)	PLANCHE 50

## TABLEAUX

Tableau 1 – Fiche action de la stratégie de la Teste-de-Buch .....	5
Tableau 2: Niveaux d'eau caractéristiques de marée à Pilat Plage (source : SHOM-RAM, 2020) .....	10
Tableau 3 - Niveaux extrêmes sur la zone d'étude (source CETMEF 2012) .....	11
Tableau 4 : Récapitulatif des opérations de rechargements et des pertes annuelles .....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 5 : Pourcentage annuel de pertes par rapport aux opérations de rechargement .....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 6: Espacement entre les épis et tenue de la largeur de l'estran .....	27
Tableau 7: Principales caractéristiques et état général des épis .....	30
Tableau 8: Synthèse de l'état des ouvrages et du blocage du transit hydrosédimentaire .....	30

## FIGURES

Figure 1 : Localisation des épis .....	6
Figure 2 : Localisation du périmètre d'étude (source : d'après données geoportail) .....	8
Figure 3 : Vue en plan de la topo-bathymétrie du site (source : SIBA) .....	9
Figure 4 : Distribution de la direction des vents (%) à la station Cap-Ferret (source : CASAGEC) .....	10
Figure 5 : Simulation des vitesses lors du flot et du jusant d'une marée de vive-eau (source : CASAGEC, SLGBC 2017) .....	12
Figure 6 : Caractéristiques de la houle au large du Bassin (source : CANDHIS) .....	13
Figure 7 : Houle au droit du site d'étude .....	14
Figure 8: Agitation générée par un vent d'Ouest de a) 20 m/s à pleine mer et b) pleine mer + 3h. (source : CASAGEC) .....	15
Figure 9 : projection de l'évolution des passes (source ARTELIA) .....	16
Figure 10 : Mouvements sédimentaires sur le site (source ARTELIA) .....	17
Figure 11 : Evolution géographique des pertes du Sud vers le Nord de la zone d'étude ...	Erreur ! Signet non défini.
Figure 12 : Protections environnementales et paysage .....	22
Figure 13 : Usages associés aux épis (rampe de mise à l'eau) .....	24
Figure 14 : Synthèse des caractéristiques des épis .....	28
Figure 15 : Synthèse des principaux types de dégradations des épis .....	29

## CONTEXTE

Le littoral urbanisé du Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch) est caractérisé par une gestion active de protection qui dure depuis le milieu des années 1920 dans le but de maintenir les enjeux urbains.

Ainsi, ce littoral est protégé pour un dispositif constitué de :

- Perrés qui permettent de maintenir le trait de côte ;
- Epis qui retiennent une partie du transit sédimentaire pour maintenir le sable et ainsi limiter l'énergie de la houle ;
- Rechargement en sables réguliers, tous les deux ans, par moyens maritimes.

A l'issue de la Stratégie Locale de Gestion de la Bande Côtière (SLGBC), un programme d'action a été établi dont l'action suivante qui concerne le diagnostic des 17 épis :

Axe 7 : GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION ET ACTIONS DE LUTTE ACTIVE DURE CONTRE L'ÉROSION	
Action 7.3	Préfiguration pour une gestion cohérente des ouvrages
Objectif	Une partie des actions mises en évidence par la stratégie concerne la réhabilitation et l'entretien des ouvrages de protection contre l'érosion. Cette action ne peut être efficace que par la pérennisation d'une gestion cohérente et uniforme ainsi qu'un suivi régulier par l'ASA, de l'ensemble des ouvrages du système de protection. Cette action présente également les études préalables à la réalisation des travaux
Action 7.3.1.	Réalisation des études projets de réhabilitation des épis et de l'ouvrage actuel de la Corniche :

**Tableau 1 – Fiche action de la stratégie de la Teste-de-Buch**

En bloquant une partie du transit de sables pour former un stock sableux devant les perrés, ces épis assurent un rôle de protection des perrés (limite l'énergie de la houle et affouillement en pied d'ouvrage) et donc des terrains arrières (personnes et biens). De plus, ce stock de sables permet de maintenir l'accès libre à l'estran le long du littoral et les activités balnéaires.

Ainsi, dans le cadre de cette fiche action, le SIBA souhaite réaliser **une étude de faisabilité pour la réhabilitation des épis du littoral de Pyla-sur-Mer**.

C'est dans ce contexte que le SIBA a confié, en janvier 2022, une mission à ARTELIA pour analyser les solutions de réhabilitation de ces ouvrages.

La mission comporte deux phases :

- Phase 1 : Etat des lieux ;
- Phase 2 : Propositions techniques ;

Le présent document correspond au rapport de la phase 1.

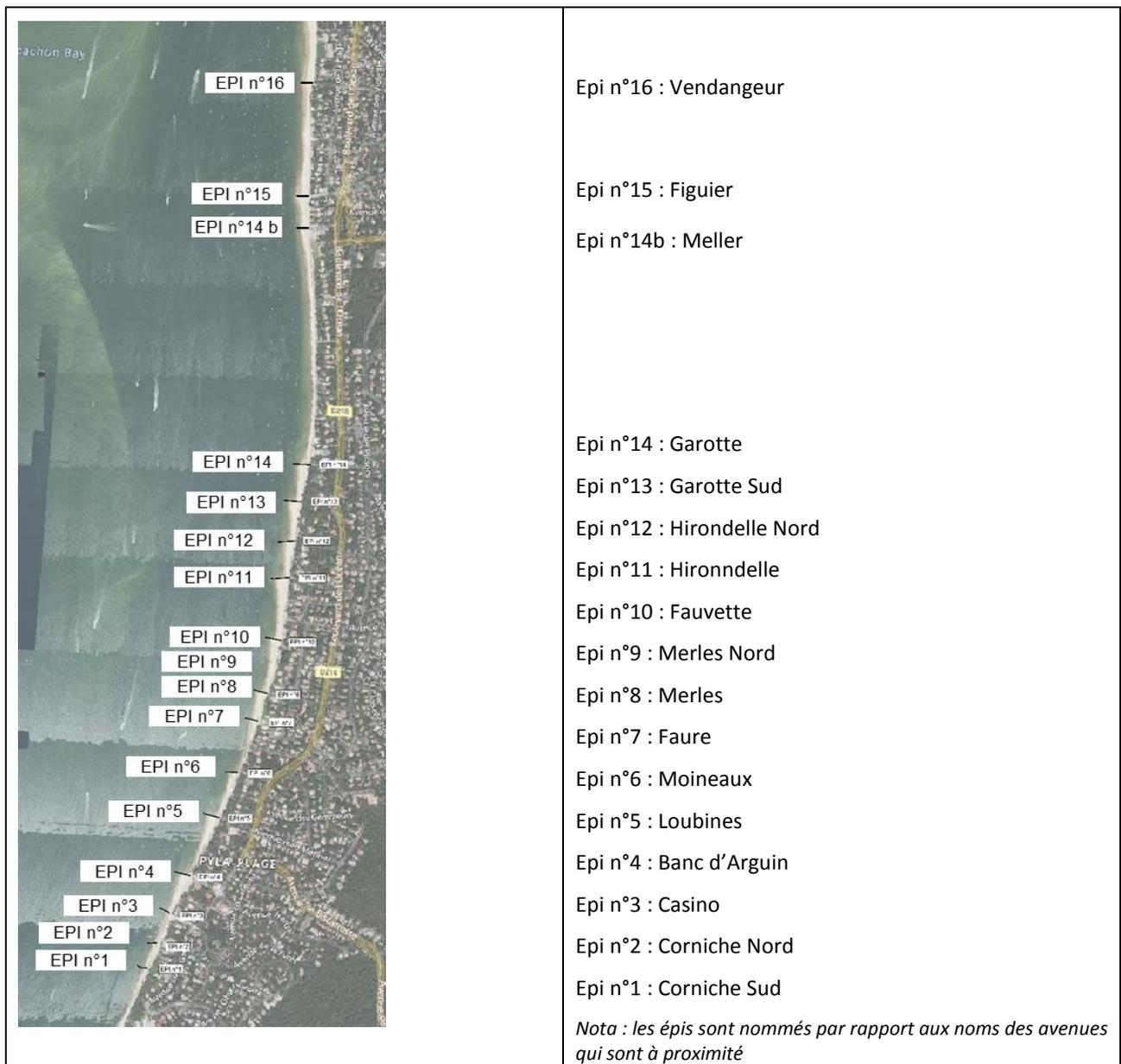


Figure 1 : Localisation des épis



# A. CONDITIONS NATURELLES DU SITE

## 1. SITUATION

Le site d'étude s'étend sur 4 km environ entre l'ouvrage de la Corniche et la jetée du Moulleau, à Pyla-sur-Mer (commune de La Teste-de-Buch, département de la Gironde).

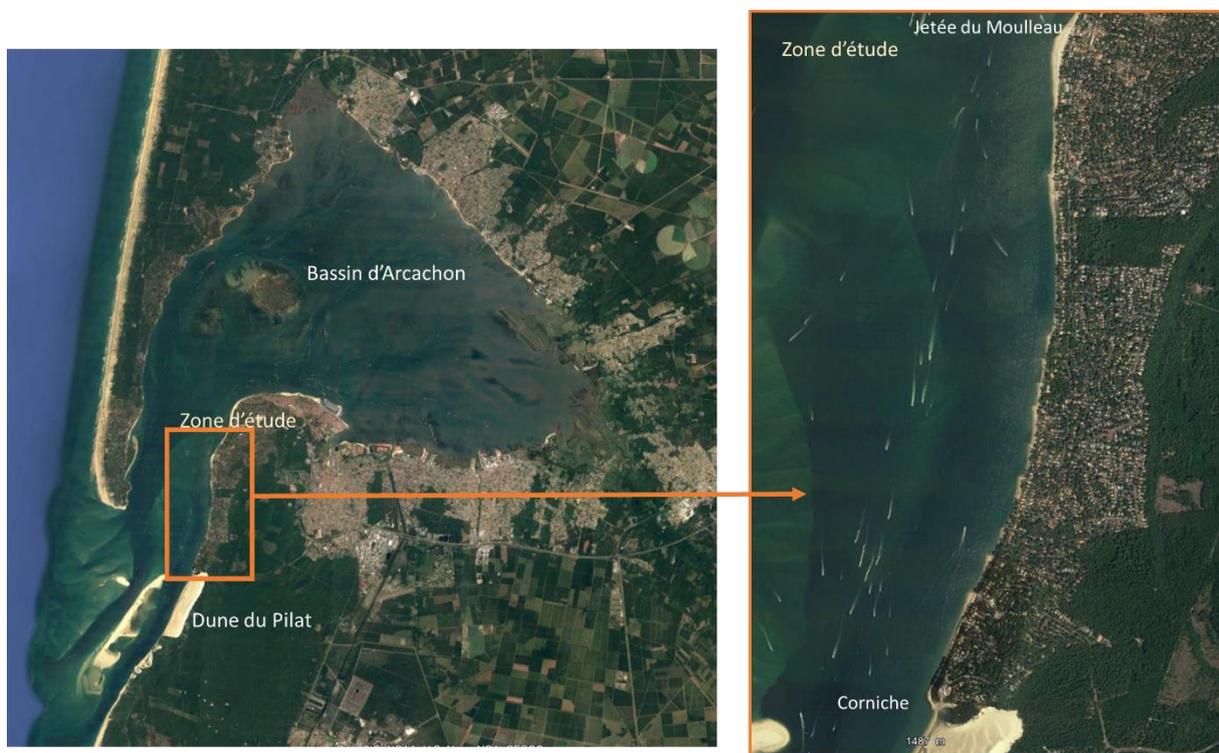


Figure 2 : Localisation du périmètre d'étude (source : d'après données geoportail)

## 2. NIVEAU DE REFERENCE

Les données sources planimétriques sont rapportées en Lambert 93 – CC46 et sont exprimées en mètres (m).

Les données sources altimétriques sont rapportées au zéro hydrographique CM (Cote Marine) référencé au Pilat-Plage et sont exprimées en mètres (m). Ce zéro hydrographique (CM) est situé à -1.98 m en dessous du zéro IGN69 référencé au Cap Ferret.

### 3. TOPO-BATHYMETRIE

De nombreuses données topo-bathymétriques sont présentes sur le site d'étude. Elles sont issues :

- Bathymétrie : Des levés réalisés par le SIBA dont le plus récent est de 2021 ;
- Topographie :
  - Estran :
    - Levé topographique de l'estran réalisé dans le cadre du suivi régulier par le SIBA (avant /après rechargement) ;
    - Des levés LIDAR par l'Observatoire de la Côte Nouvelle Aquitaine (OCNA) avec une fréquence de 1 à 2 ans réalisés sur l'ensemble de la côte aquitaine ;
  - Epis : levé topographique des épis en 2014 par le SIBA (levé le plus récent sur les ouvrages : des évolutions de la topographie des ouvrages ont pu se produire depuis 2014).

Les figures ci-dessous représentent les données du levé SIBA de 2021.

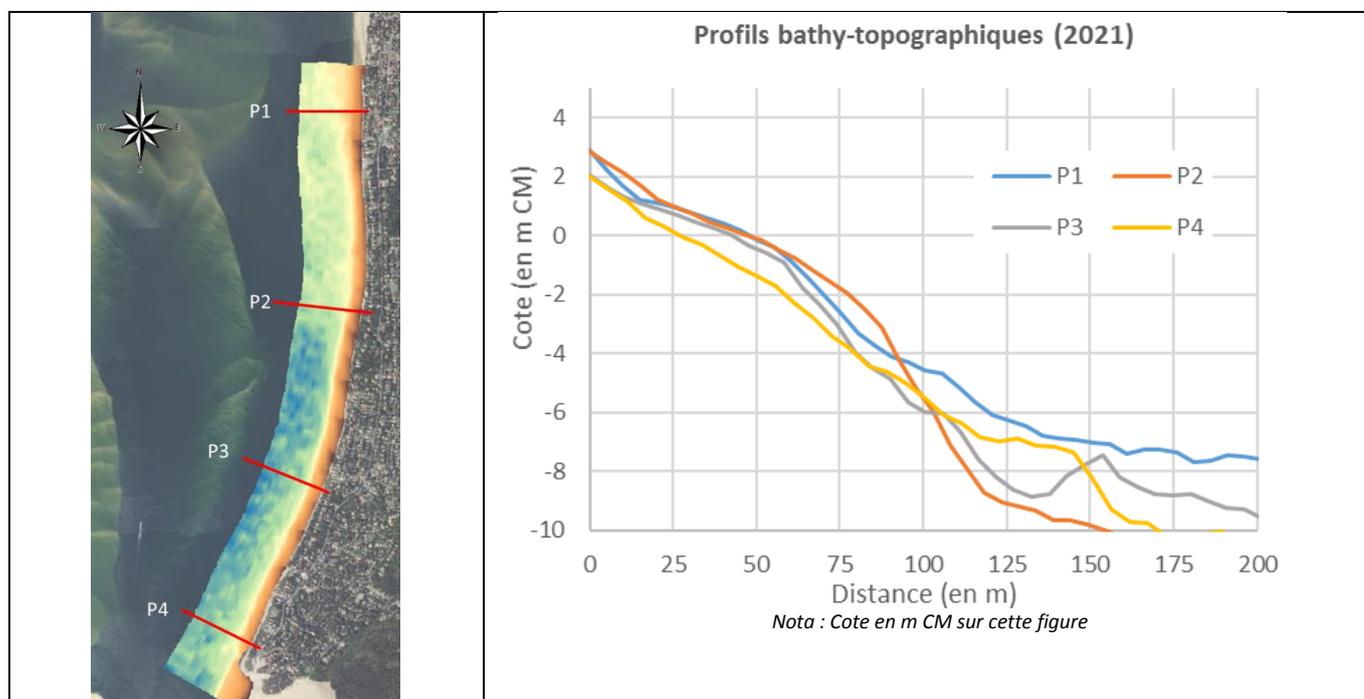


Figure 3 : Vue en plan de la topo-bathymétrie du site (source : SIBA)

Les principales caractéristiques de la topo-bathymétrie du site sont les suivantes :

- Bathymétrie au droit du site : chenal à moins de 75 - 100 m des perrés ;
- Topographie (sur la base du levé 2021 réalisé par le SIBA) :
  - Un haut de plage généralement inférieur au niveau de pleine mer de vive-eau (4,05 m CM) ;
  - Une plage supérieure au niveau moyen de la mer sur environ 10 à 30 m ;
  - La plage est en pente douce, de l'ordre de 5 à 7 %, s'enfonçant ensuite rapidement vers le chenal de flot avec des pentes plus fortes d'environ 10 %.

## 4. VENTS

Les vents sont un facteur important dans les caractéristiques du milieu, puisqu'ils sont générateurs de vagues, courants, fluctuations du niveau d'eau et de transport éolien.

L'analyse des données de vents disponibles au niveau de la station météorologique Météo France du Cap-Ferret permet de caractériser les climats de vents caractéristiques du Bassin :

- 73% des vents ont des vitesses inférieures à 10m/s et 25% entre 10 et 20 m/s ;
- Les vents proviennent préférentiellement des secteurs Ouest à Nord-Nord-Ouest (54% des vents annuels).

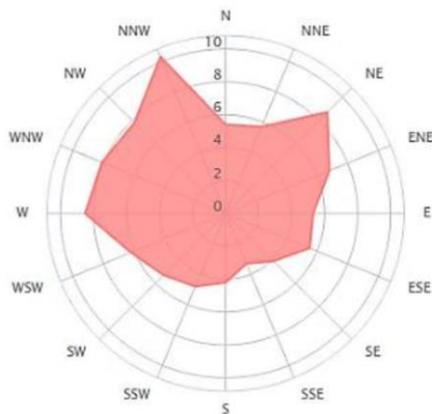


Figure 4 : Distribution de la direction des vents (%) à la station Cap-Ferret (source : CASAGEC)

## 5. SOLLICITATIONS HYDRAULIQUES

### 5.1. NIVEAUX D'EAU

#### 5.1.1. Marée astronomique

La marée est de type semi-diurne, c'est-à-dire que deux pleines-mers et deux basses-mers se succèdent par jour. Les niveaux de marée à Pilat Plage sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Niveaux d'eau caractéristiques de marée à Pilat Plage (source : SHOM-RAM, 2020)

Niveau caractéristique	Valeur (m CM)
Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)	4.54
Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)	4.05
Pleine Mer de Morte-Eau moyenne (PMME)	3.20
Basse Mer de Morte-Eau moyenne (BMME)	1.30
Basse Mer de Vive-Eau moyenne (BMVE)	0.45
Plus Basse Mer Astronomique (PBMA)	-0.09

Niveau moyen : +2.33 m CM.

Nota : ces niveaux n'intègrent pas le set-up.

#### 5.1.2. Surcotes et niveaux d'eau exceptionnels

Une surcote, s'ajoutant au niveau de marée statique, peut être générée par les conditions atmosphériques, le vent et la houle. La combinaison de ces facteurs peut générer des niveaux dits « exceptionnels », dont la période de retour

statistique peut être estimée. Les estimations réalisées par le SHOM et le CETMEF (2012) sur la zone d'étude sont les suivantes :

**Tableau 3 - Niveaux extrêmes sur la zone d'étude (source CETMEF 2012)**

Période de retour	Valeur (m CM)	Valeur (m IGN69)
100 ans (pleine mer)	5.1 m	3.1
10 ans (pleine mer)	4.9 m	2.9

*Nota : le set-up, surélévation liée aux houles à la cote n'est pas inclus dans ces valeurs*

## 5.2. COURANTS DE MAREE

### 5.2.1. Contexte général

Le remplissage et la vidange du bassin par la marée induisent des courants de flot et de jusant dans l'ensemble du Bassin, également observés au droit du Pyla.

Les courants de marée empruntent des voies préférentielles différentes au niveau des passes, selon qu'il s'agit du flot ou du jusant. Giratoires dans le domaine océanique, ils deviennent alternatifs dans l'axe des chenaux. Ils sont les artisans du modelage des fonds, du creusement des chenaux et de leur évolution. D'une façon générale, le flot emprunte préférentiellement le chenal Sud (chenal du Pyla), alors que le jusant s'écoule surtout par le chenal Nord (chenal du Ferret), tout en empruntant dans une moindre mesure le chenal du Pyla.

Des mesures réalisées par le LCHF (Laboratoire Hydraulique de France) en 1968 indiquent qu'au niveau du Pilat-Plage, le jusant est plus intense que le flot de 30% environ en moyenne et ne dure que 80% du temps du flot. Ensuite, celles réalisées en 1991 et 1992 mettent en évidence un phénomène inverse : un flot plus intense que le jusant. Au flot, les vitesses peuvent atteindre 1,4 m/s, contre 1,1 m/s pour le jusant (coefficient 100-102).

Plus récemment, dans le cadre de l'élaboration de la SLGBC de la Commune de La Teste-de-Buch (2017), une modélisation hydraulique a été réalisée par CASAGEC, dont les principales conclusions sont rappelées ci-après :

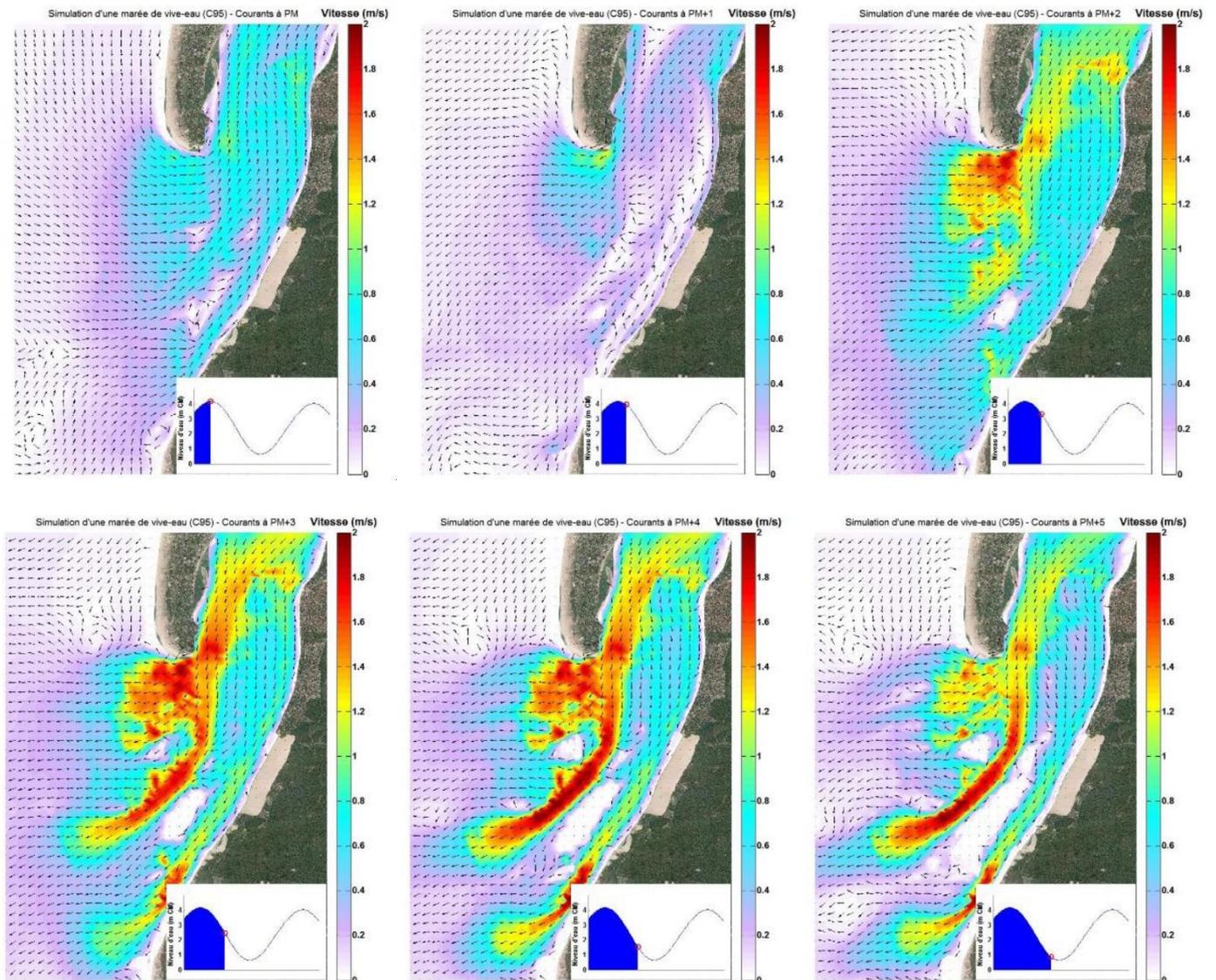
- Les intensités des courants modélisées sont plus faibles que les mesures in situ de 1968 et 1991-1992 ;
- Les courants les plus forts sont observés au niveau de la Passe Nord ;
- En vive-eau, les maxima de courants s'observent à PM+4 avec des vitesses de l'ordre de 2m/s ;
- En morte-eau, les maxima de courants s'observent à PM+4 avec des vitesses de l'ordre de 1m/s ;
- Une asymétrie flot / jusant est observée avec :
  - Des courants de jusant plus forts au niveau de la passe nord que les courants de flot.
  - Des courants de jusant au niveau du secteur des « Perrés » plus forts que les courants de flot.

## 5.2.2. Courant au droit du site

La modélisation au droit du site réalisée dans le cadre de la SLGBC montre les points suivants :

- De direction Nord/Sud dans le chenal du Pyla, les écoulements se dispersent latéralement au niveau du Banc du Moulleau (comme un éventail) du fait de la présence de hauts-fonds et de la canalisation par les chenaux de part et d'autre de l'unité Est du Banc du Moulleau.
- Les vitesses sont fortes au niveau de la Pointe Sud-Ouest et au Sud de ce banc, avec une dominance du flot sur le jusant.

Figure 5 : Simulation des vitesses lors du flot et du jusant d'une marée de vive-eau (source : CASAGEC, SLGBC 2017)



## 5.3. AGITATION

Dans les passes du Bassin d'Arcachon, plusieurs types d'agitation sont à prendre en compte :

- Les houles d'origine océanique, générées très loin dans l'Océan Atlantique : elles peuvent atteindre la zone à l'étude avec des caractéristiques très modifiées par le franchissement des passes ;
- Les mers de vent qui se développent sous l'action directe des vents agissant sur une zone d'extension limitée.

### 5.3.1. Houle

#### Houle au large

Les houles au large sont décrites à partir de mesures réalisées par la bouée CANDHIS 03302, gérée par le CETMEF (<http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/>). Cette bouée a enregistré les houles au large du Cap-Ferret entre 2001 et 2019. Il ressort de la lecture des histogrammes de synthèses fournis par Candhis que, sur toute l'année :

- Les houles sont majoritairement orientées d'Ouest-Nord-Ouest ;
- Pendant 30% du temps, la hauteur reste inférieure à 1m ;
- Pendant 70% du temps, la hauteur reste inférieure à 2m.

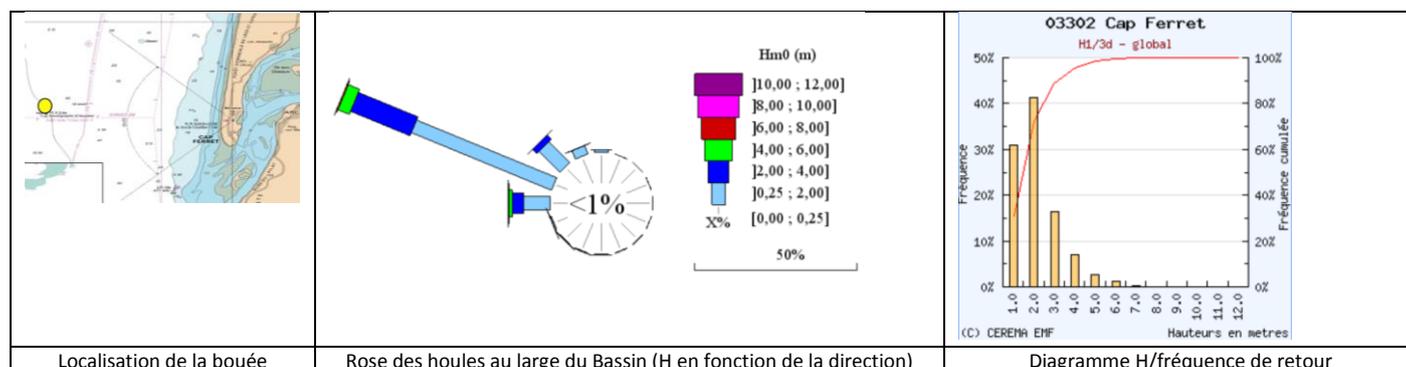


Figure 6 : Caractéristiques de la houle au large du Bassin (source : CANDHIS)

#### Houle dans le Bassin

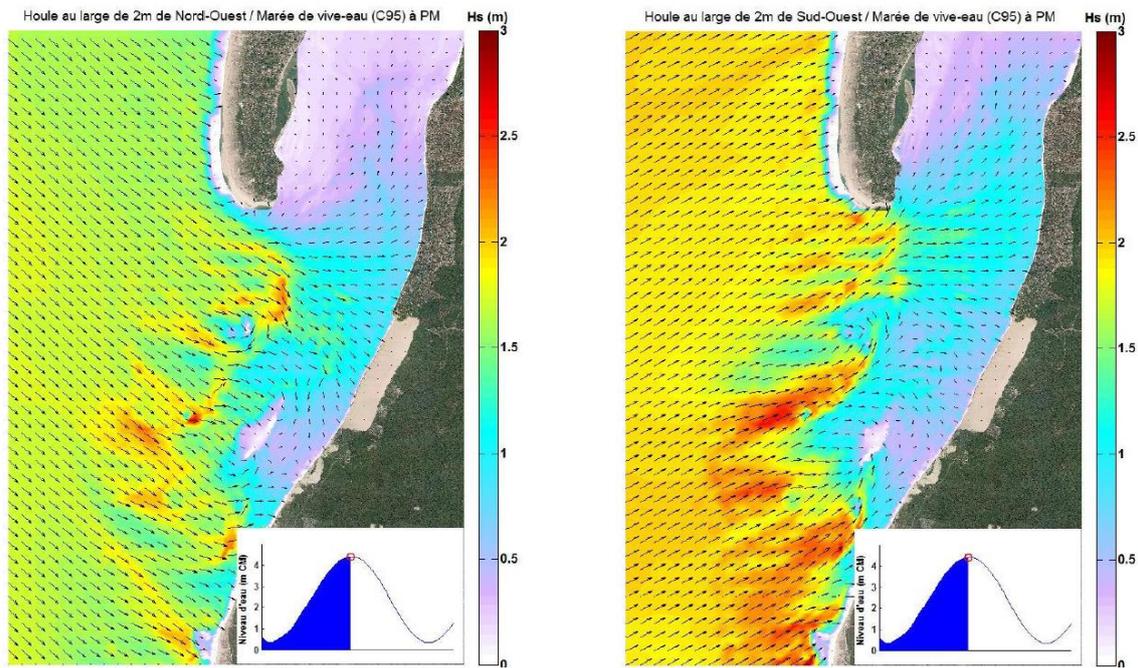
Dans le cadre de l'étude « Pertinence de mettre en place des ouvrages de type épis sur les plages du secteur du Moulleau » en 2019 (SIBA), CASAGEC a réalisé une modélisation de transfert de la houle à la côte.

Les épures de réfraction entre le large et la côte ont été réalisées sur des cas d'états de mer représentatifs du large. Deux simulations de propagation de la houle ont été effectuées avec le modèle numérique : houle de Nord-Ouest (325°N) et de Sud-Ouest (240°N) (houle peu fréquente au large du Bassin d'Arcachon) de hauteur significative 2m. **Il s'agit d'une houle qui peut être qualifiée de « usuelle »** et non d'une houle extrême.

Les résultats des simulations montrent que :

- Les hauteurs résiduelles au droit du site d'étude dépendent des directions de provenance de la houle :
  - Les houles de secteur Nord-Ouest sont fortement atténuées : la hauteur est comprise entre 1m (au Sud) et 0.3 m (en Nord) ;
  - Les houles de secteur Sud-Ouest (houles peu fréquentes au large du Bassin d'Arcachon) peuvent se propager par la passe Nord et au-dessus du banc du Toulinguet ; aussi elles atteignent le littoral d'étude en étant moins atténué, notamment dans la partie Nord. Les hauteurs sont autour de 1-1.2m au Sud et 0,5 m - 0,8 m au Nord.
- Les directions de la houle pour les deux cas modélisés sont majoritairement d'Ouest (partie centrale de la zone d'étude) avec un épanouissement de la direction des houles :

- Direction Ouest dans la partie centrale de la zone d'étude ;
- Direction Ouest avec une légère inclinaison vers le Sud, dans la partie Sud de la zone d'étude ;
- Direction Ouest avec une légère inclinaison vers le Nord dans la partie Nord (cf. figure ci-dessous) :



Houle de Nord-Ouest (Hs 2m) (à gauche) – Houle de Sud-Ouest (peu fréquent) (Hs 2 m) (à droite)



Représentation schématique du principe de l'épanouissement de la direction des houles

Figure 7 : Houle au droit du site d'étude

Cependant, la hauteur des houles à la côte devrait rester limitée du fait de leur atténuation sur les faibles profondeurs au large du site.

Ainsi, il peut être retenu, en première approche, que les houles au droit du site restent majoritairement inférieures à 1 m. Il conviendra d'affiner ces estimations par une analyse statistique plus poussée lors d'éventuelles études de conception suivant les ouvrages retenus et sur la base du suivi réalisé par le BRGM. En effet, des échanges avec ce dernier (juin 2022) montrent que la houle peut atteindre 1,5m pour des événements tempétueux de très faible intensité.

### 5.3.2. Mer de vents

Dans le cadre de la SLGBC, CASAGEC a réalisé une modélisation des mers de vents. Il ressort les conclusions suivantes :

- Pour des vents d'Ouest moyens (10 m/s) : le clapot généré atteignant la côte est faible, entre 0,3 m et 0,6 m ;
- Pour les vents « forts » : il est observé l'agitation significative au niveau des différents secteurs dont les hauteurs peuvent atteindre entre 1 m.

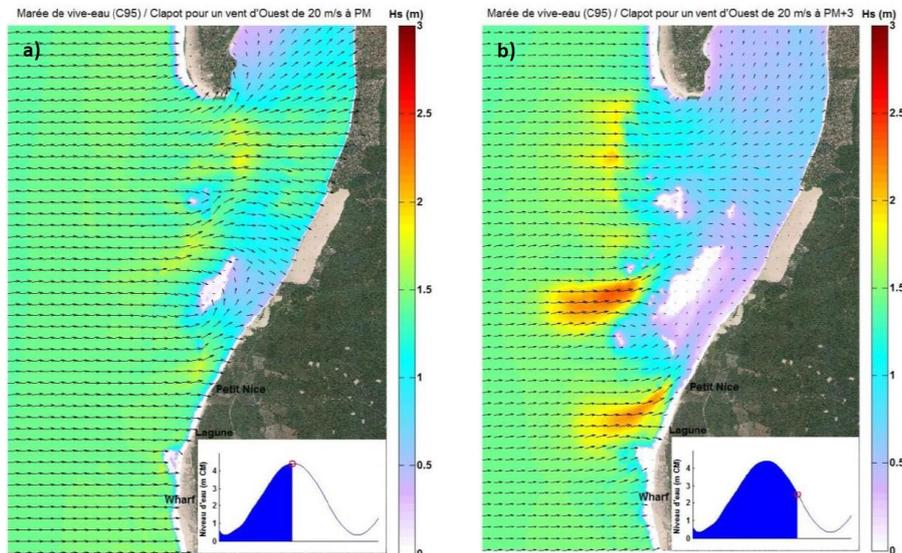


Figure 8: Agitation générée par un vent d'Ouest de a) 20 m/s à pleine mer et b) pleine mer + 3h. (source : CASAGEC)

### 5.3.3. Bilan

Les hauteurs d'agitation au niveau du site du projet, au regard des observations et commentaires effectués précédemment, doivent pouvoir atteindre des hauteurs significatives de l'ordre de 1m pendant quelques heures successives, lorsque le niveau de la mer est suffisamment important.

## 6. EVOLUTION HYDROSEDIMENTAIRE DU SITE

### 6.1. CONTEXTE GENERAL D'EVOLUTION HYDROSEDIMENTAIRE DES PASSES DU BASSIN D'ARCACHON

L'évolution long-terme de la zone d'étude s'inscrit dans la dynamique des passes du bassin d'Arcachon. Celle-ci est étudiée dans le rapport ARTELIA sur l'élaboration d'une SLGBC au niveau des passes du bassin d'Arcachon. Les éléments principaux de cette étude sont donc repris ci-après.

Tous les 70 à 80 ans (années 1830, 1900 et 1980), une nouvelle passe prend naissance au droit de la pointe du Cap-Ferret (passe Nord) : la sortie du Bassin d'Arcachon n'est alors gouvernée que par une seule passe située plus au Sud par laquelle la majorité des échanges hydrauliques entre l'extérieur et l'intérieur du bassin se fait (exemple : 1958).

- Lors des premières années de la naissance de la nouvelle passe Nord (10 à 15 ans environ), le chenal du Ferret reste connecté à la passe Sud par le chenal traversier qui sépare le delta de jusant (banc sableux inter-passes actuellement appelé « banc d'Arguin ») du delta de flot (actuellement appelé « banc du Bernet ») (exemple : 1905).
- La migration de la nouvelle passe se fait progressivement vers le Sud avec des vitesses comprises entre 75 m/an pour la rive Nord et 90 m/an pour la rive Sud ce qui provoque un élargissement de la passe au cours du temps et

Rapport – Phase 1 : Etat des lieux - *version n°4*

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA REHABILITATION DES EPIS DE PYLA-SUR-MER (COMMUNE DE LA TESTE-DE-BUCH)

une érosion du banc sableux central inter-passes. Dans le même temps, la passe Sud perd de son rôle hydraulique dominant et voit progressivement son débouché se rétrécir, opérer une rotation anti-horaire et se rapprocher de la côte (exemple : 1936). Cette phase voit le comblement et la disparition du chenal traversier (exemple : 1936).

- Environ 50 à 60 ans après la naissance de la nouvelle passe, cette dernière vient fusionner avec le chenal du Pyla (ou chenal de flot) pour devenir la passe unique (exemple 1958). L'extrémité de l'ancienne passe Sud, accolée au littoral, continue à se rétrécir et à progressivement se combler. Au cours de cette période, le littoral Sud de La Teste-de-Buch (secteur de la plage de la Lagune) bénéficie d'apports massifs de sables se raccrochant à la côte (exemple : formation du banc du Pineau 1959),
- Pendant environ les 30 années suivantes, la passe est alors dans sa phase de développement maximal : passe unique, large, drainant la majorité des flux entrants et sortants du Bassin d'Arcachon. Cette phase correspond récemment à la période s'étendant des années 1950 au milieu des années 1980. L'ancienne passe disparaît quant à elle entièrement.

Sur la base de cette analyse historique, l'étude ARTELIA a proposé une projection de l'évolution des passes synthétisées par les figures suivantes :



Figure 9 : projection de l'évolution des passes (source ARTELIA)

Concernant spécifiquement le site d'étude, les points suivants sont à retenir pour l'évolution future du trait de côte :

- Au Nord: remontée du chenal du Pyla vers le nord, approfondissement de la plage sous-marine et transfert de sable plage aérienne-plage sous-marine, jusqu'à la fusion des deux passes ;
- Au Sud de la zone: Eloignement du chenal du Pyla vers l'ouest qui ne semble pas être lié à la cyclicité des passes ;
- Une alimentation sédimentaire par le transit Sud – Nord (cf. paragraphe suivant) ;
- L'érosion chronique des plages (-2m/an – valeur retenue dans le cadre de la SLGBC) compensée par les travaux de rechargement.

## 6.2. FONCTIONNEMENT HYDROSEDIMENTAIRE DU SECTEUR DES PERRÉS

Les mouvements sédimentaires sur l'estran et le talus du littoral sont engendrés par la houle et les courants :

- Transit littoral sur l'estran par l'agitation (houle et mers de vents) :

Jusqu'en 1981 environ, l'estran du secteur des Perrés était alimenté en sables par l'action des houles qui transportaient les sédiments érodés au pied de la dune du Pilat vers le Nord. Depuis cette période, l'alimentation de l'estran depuis le Sud est en grande partie interrompue. Parmi les causes de ce phénomène, on peut citer :

- La diminution, voire la quasi disparition, de l'estran au niveau de la dune du Pilat du fait du déplacement du chenal vers l'Est. Il en résulte que la majorité des sables mis en suspension par les houles se perdent dans le talus du chenal, d'où ils ne peuvent remonter en raison de sa pente très forte (15%).
- Les épis en enrochements construits à partir du milieu des années 80 qui limitent la progression vers le Nord des sables sur l'estran.

Le transit littoral sur l'estran a été évalué en 1986 par le LCHF à 30 000 m<sup>3</sup>/an environ vers le Nord pour la zone allant de la dune du Pilat à l'avenue des Mouettes. Cette valeur constitue un ordre de grandeur confirmée par CREOCEAN en 1992 qui trouvait un transit compris entre 13 000 et 26 000 m<sup>3</sup>/an au Sud de l'avenue des Mouettes et de 20 000 à 44 000 m<sup>3</sup>/an au Nord de l'avenue des Mouettes.

- Transfert sous l'action des courants : sous l'action des houles, les sédiments évoluent dans le profil ; cependant, en raison de la morphologie du site (présence du chenal et de fortes pentes), les sédiments en bas de l'estran sont entraînés vers le bas du talus par gravité, puis sont repris/dispersés par les courants du chenal du Pyla. En 2001 (SOGREAH), la perte annuelle dans le profil (perte dans le talus puis vers le chenal) a été estimée à 10-20m<sup>3</sup>/ml.



Figure 10 : Mouvements sédimentaires sur le site (source ARTELIA)

Face à l'érosion chronique de la zone d'étude, des rechargements en sable ont été entrepris. Ainsi, un rechargement massif a été réalisé durant l'hiver 2002/2003 (1 100 000 m<sup>3</sup>) sous maîtrise d'ouvrage de la commune de la Teste-de-Buch et l'association des riverains du Pyla-sur-Mer. Depuis, le SIBA assure la gestion des opérations d'entretien du site.

Ces ré-ensablages sont programmés tous les 2 ans. Le volume est d'environ 150 000m<sup>3</sup> par opération. La zone de rechargement s'étend du musoir de la Corniche (partie Sud) à la plage D. Meller au Nord (épis 14b).

### Focus sur les apports et pertes du stock sableux sur la zone d'étude

Le SIBA réalise chaque année, au minimum, un suivi topo-bathymétrique de la zone d'étude afin de :

- Observer l'évolution du rechargement et déterminer les pertes de sables ;
- Calibrer le besoin des prochaines opérations de réensablement.

Les caractéristiques de ce suivi sont les suivantes :

- Emprise :
  - Longitudinalement : de la Corniche jusqu'au minimum au Nord de l'épi n°16 ;
  - Dans le profil : A minimum du chenal jusqu'au pied des perrés.
- Fréquence : avant travaux, après travaux, 1 an après travaux.

Au regard des objectifs de l'étude (réhabilitation des épis), l'analyse simplifiée a porté sur la partie des levés au-dessus de 1 m CM (en dessous de 1m CM, les évolutions hydrosédimentaires sont notables), ceci de la Corniche à l'épi n°14. Les résultats des cubatures sont présentés dans le tableau et graphes ci-après.

SITUATION DES RELEVÉS	Distance	DONNEES EN M3								
		PERTES						RECHARGEMENT		
		2016 à 2017	2017 à 2018	2018 à 2019	2019 à 2020	2020 à 2021	2021 à 2022	2016	2018	2020
MUSOIR CORNICHE → EPI 1	200	6 600	5 800	10 600	5 300	8 400	1 200	20 882	19 134	18 003
EPI 1 → EPI 2	110	3 650	1 150	4 500	500	6 700	-	5 626	4 811	6 003
EPI 2 → EPI 3 Avenue du Casino	145	4 400	1 900	5 400	1 500	9 400	600	6 032	9 592	8 802
EPI 3 → EPI 4 Avenue du banc d'Arguin	150	3 400	- 300	2 000	1 900	8 200	1 400	8 440	6 155	8 015
EPI 4 → EPI 5 Avenue des Loubines	265	6 200	2 400	4 800	2 400	16 800	1 300	10 858	9 664	11 839
EPI 5 → EPI 6 Allée des Moineaux	200	4 200	1 100	2 200	1 300	9 800	700	10 247	5 757	9 377
EPI 6 → EPI 7	225	7 500	1 700	6 200	1 700	12 300	3 400	10 253	9 410	12 000
EPI 7 → EPI 8 Avenue des Merles	120	3 200	600	2 400	700	2 200	1 600	6 030	3 403	3 585
EPI 8 → EPI 9	100	6 700	- 100	3 200	-	5 000	1 300	7 236	4 797	4 800
EPI 9 → EPI 10	125	4 300	- 500	4 300	- 1 100	2 700	800	3 611	3 608	2 397
EPI 10 → EPI 11 Avenue des Hirondelles	245	8 900	3 500	7 200	2 500	8 000	- 1 100	9 634	10 463	8 384
EPI 11 → EPI 12	150	3 400	1 100	3 500	700	5 100	- 500	6 033	4 050	5 992
EPI 12 → EPI 13	170	5 300	1 400	5 000	3 100	4 600	3 100	10 850	7 159	9 587
EPI 13 → EPI 14	150	2 200	1 000	1 000	2 200	3 200	2 100	7 247	3 200	4 799
EPI 14 → PLACE DANIEL MELLER	975	24 600	16 600	29 200	3 500	37 100	4 600	36 630	42 617	40 271

Pertes : déterminées pour chaque casier de la côte +1 m CM au pied des perrés. Calcul réalisé entre l'année N après-travaux et N+1 ; puis entre N+1 et N+2 avant travaux

Tableau 4 : Récapitulatif des opérations de rechargements et des pertes annuelles

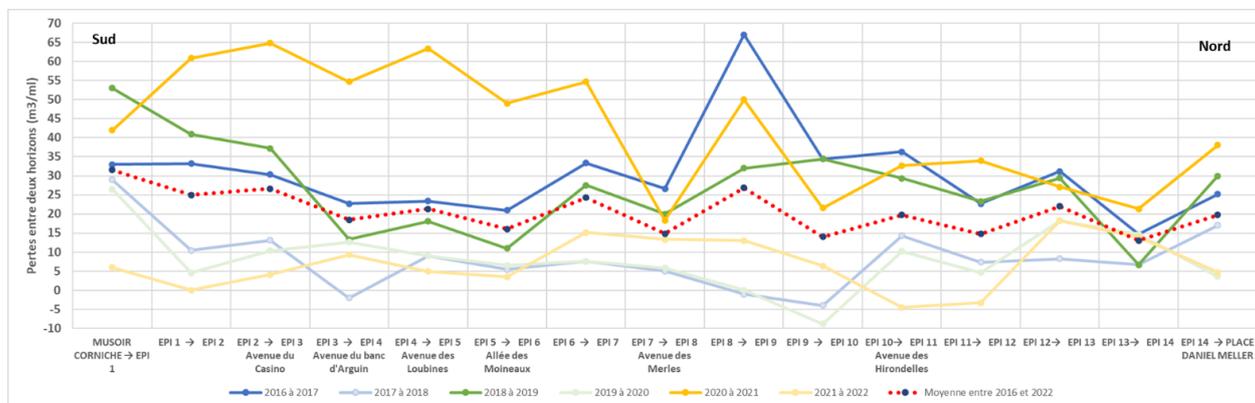


Figure 11 : Evolution géographique des pertes du Sud vers le Nord de la zone d'étude

	Pourcentage de pertes à l'issue de l'année après rechargement (% par rapport au volume rechargé)			Pourcentage de pertes entre la 1ere et 2eme année, après rechargement (% par rapport au volume rechargé)		
	2016	2018	2020	2016	2018	2020
MUSOIR CORNICHE → EPI 1	32%	55%	47%	28%	28%	7%
EPI 1 → EPI 2	65%	94%	112%	20%	10%	0%
EPI 2 → EPI 3 Avenue du Casino	73%	56%	107%	31%	16%	7%
EPI 3 → EPI 4 Avenue du banc d'Arguin	40%	32%	102%	-4%	31%	17%
EPI 4 → EPI 5 Avenue des Loubines	57%	50%	142%	22%	25%	11%
EPI 5 → EPI 6 Allée des Moineaux	41%	38%	105%	11%	23%	7%
EPI 6 → EPI 7	73%	66%	103%	17%	18%	28%
EPI 7 → EPI 8 Avenue des Merles	53%	71%	61%	10%	21%	45%
EPI 8 → EPI 9	93%	67%	104%	-1%	0%	27%
EPI 9 → EPI 10	119%	119%	113%	-14%	-30%	33%
EPI 10 → EPI 11 Avenue des Hirondelles	92%	69%	95%	36%	24%	-13%
EPI 11 → EPI 12	56%	86%	85%	18%	17%	-8%
EPI 12 → EPI 13	49%	70%	48%	13%	43%	32%
EPI 13 → EPI 14	30%	31%	67%	14%	69%	44%
EPI 14 → PLACE DANIEL MELLER	67%	69%	92%	45%	8%	11%
<b>Moyenne</b>	<b>59%</b>	<b>64%</b>	<b>90%</b>	<b>16%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>

Tableau 5 : Pourcentage annuel de pertes par rapport aux opérations de rechargement

Il ressort les points suivants :

- Evolution géographique des pertes : les pertes en sables sont plus importantes au Sud qu'au Nord car :
  - La zone au Sud est plus énergétique que la zone au Nord ;
  - La proximité du chenal dans lequel les sédiments tombent avant d'être dispersés dans l'ensemble du bassin ;
  - Le transit littoral va du Sud vers le Nord

Les pertes en sédiments sont importantes la première année qui suit une opération de rechargement. En effet, la plage tend à reprendre son profil d'équilibre avec la présence du chenal qui disperse les sédiments tombés dans le bas de l'estran. La 2<sup>ème</sup> année, les pertes de sables sont plus faibles mais le niveau de la plage est très bas, cela justifie donc une nouvelle opération de rechargement.



## B. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET URBANISTIQUE DU SITE

# 1. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

Le site de projet se trouve à proximité ou dans l'emprise de plusieurs zones de protection (cf. figure ci-après) :

- Natura 2000 :
  - Directive Habitats : FR7200679 (Bassin d'Arcachon et Cap Ferret) ;
  - Directive Oiseaux : FR7212018 (Bassin d'Arcachon et banc d'Arguin) ;
- ZNIEFF de type II : 720001949 (Bassin d'Arcachon) ;
- Réserve Naturelle Nationale : FR3600005 (Réserve Naturelle Du Banc D'Arguin) ;
- Parc Naturel Marin : Bassin d'Arcachon ;
- Site inscrit : notamment Forêt usagère (littoral et extension) ;
- Site classé : notamment Dune du Pilat et de la forêt usagère.

Ces protections de préservation environnementale ne constituent pas des contraintes rédhibitoires pour la mise en place des protections de lutte contre l'érosion ; il s'agit essentiellement, pour le maître d'ouvrage, de justifier soigneusement l'utilité de son projet, les solutions alternatives envisagées et la manière selon laquelle la séquence éviter-réduire-compenser a été prise en compte. Ces éléments ont été intégrés dans la réflexion et le choix des solutions de gestion effectués lors de la SLGBC.

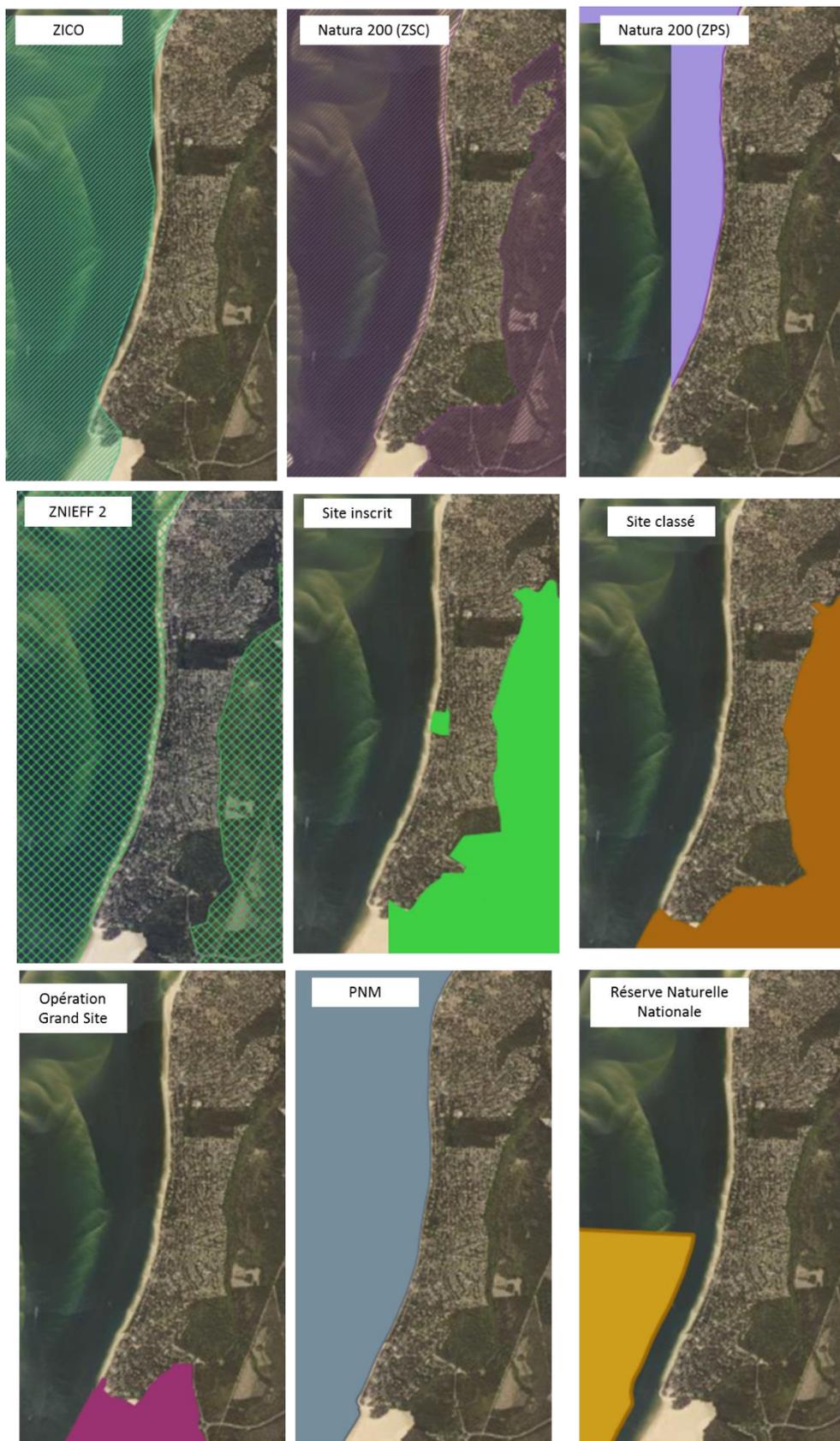


Figure 12 : Protections environnementales et paysage

## 2. PLAN PREVENTION DES RISQUES DE LA COMMUNE

Source : SLGBC

La commune de La Teste-de-Buch est située dans le périmètre d'un PPR Avancée dunaire et recul du trait de côte approuvé le 31 décembre 2001. Elle est également située dans le périmètre d'un PPR Submersion marine.

Selon le PPR Avancée dunaire et recul du trait de côte, l'aléa est en principe « fort » et l'inconstructibilité est adoptée de façon systématique car les conséquences des phénomènes d'avancée dunaire et recul du trait de côte sont de nature irréversible (perte de terrain et/ou ensevelissement). Cependant le PPR admet, par exception, que « derrière un ouvrage figeant le trait de côte, l'aléa pourra être défini comme faible lorsque la vulnérabilité de l'ouvrage de défense et le recul latéral sont réduits.

Cette stratégie est confortée par le SMVM du bassin d'Arcachon approuvé en 2004. Celui-ci propose en effet, dans son annexe 3 relative à l'érosion marine, les mesures de protection et les recommandations suivantes :

*« Sur la côte du Pyla au nord de la dune : en considérant « d'une part, que la côte est protégée depuis le début du siècle avec succès (perrés, épis), et que, d'autre part, l'évolution des passes à moyen terme est plutôt favorable », il indique qu' « il apparaît possible de défendre efficacement la côte (en rechargeant le talus oriental du chenal et en réensablement les plages avec des sables grossiers sur 2 200m entre les lieux-dits « la Corniche » et « Rothschild »), à condition de protéger une longueur suffisante et en commençant par le Sud » ;*

Et de façon générale, il recommande d'entretenir les ouvrages existants : « l'ensemble des perrés et des digues réalisés sur les rivages du bassin protègent d'importants secteurs du littoral en partie urbanisée. Il faut éviter que la fragilisation ponctuelle d'un ouvrage entraîne la rupture de la continuité de la protection longitudinale ».

## 3. CONTRAINTES D'AMENAGEMENTS ET D'URBANISME

Source : SLGBC

Le territoire de la commune de La Teste-de-Buch est soumis à des contraintes d'urbanisme qui limitent les possibilités d'évolution de la zone d'étude dont le PLU. Il a été approuvé par délibération du 6 octobre 2011. Depuis cette date, il a fait et fait l'objet de plusieurs modifications successives / révisions (actuellement en cours de révision).

Il a été partiellement annulé par un jugement du tribunal administratif de Bordeaux du 6 mai 2014, n°1200834 (classements du secteur de Laurey-l'Ermitage, de la partie sud du secteur du Vieux Pyla et du nord-ouest de Cazaux).

La zone d'étude est classée NM : il s'agit d'une zone naturelle de protection des espaces maritimes et insulaires du Bassin d'Arcachon. Toute occupation et utilisation du sol ne peut être admise qu'à condition qu'elles soient nécessaires au maintien en l'état du milieu naturel et respectent les dispositions de l'article R146-2 du Code de l'Urbanisme.

## 4. CONTRAINTES D'USAGES

La zone est très touristique. Le secteur des Perrés est un site très fréquenté par des activités balnéaires et nautiques. Sur les 17 épis, 4 (épis n°4, 8, 14 et 14b) sont équipés d'une rampe/cale de mise à l'eau.



Figure 13 : Usages associés aux épis (rampe de mise à l'eau)



## C. DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS

La protection du littoral est assurée par les perrés, les rechargements effectués régulièrement (100 000 à 150 000m<sup>3</sup> tous les 2 ans) et les épis.

Ce sont ces derniers qui sont l'objet de cette étude.

Une fiche ouvrage (cf. annexe Planche de 4 à 49) a été réalisée pour chacun des épis présents sur la zone d'étude. Elles sont basées sur une visite du site en janvier 2022 et la bibliographie existante (en particulier les archives de la DDTM relatives aux CCTP/plans de construction des épis et le levé topographique des ouvrages de 2014).

Les principales caractéristiques et état des ouvrages sont synthétisés dans les paragraphes suivants.

## 1. CARACTERISTIQUES DES EPIS

Les 17 épis en enrochements ont été construits à partir du début des années 80 jusqu'au début des années 90. Ces ouvrages auraient été construits en remplacement du système délabrés composés de nombreux épis de type très divers (en bois, en béton, en enrochements source : SOGREA 1990). Quelques vestiges d'épis composés de blocs béton sont encore actuellement visibles lorsque le niveau de sables est bas (cf. annexe planches 49 et 50).

Les principales caractéristiques des ouvrages sont précisées ci-après :

### ■ Type d'ouvrage

Il s'agit essentiellement d'épis en enrochements liaisonnés par du béton (ceci dès la construction). La blocométrie de la carapace est comprise entre 0.5 et 2 t (source : archives DDTM).

*Particularités de 5 épis :*

#### • 4 épis

- Epi n°1 (cf. Annexe - Planches 4 à 6) ;
- Epi n°4 (cf. Annexe Planches 11 à 13) ;
- Epi n°8 (cf. Annexe Planches 23 à 25) ;
- Epi n°14b (cf. Annexe Planches 42 à 43).

Ils possèdent une rampe de mise à l'eau : ces rampes ont certainement été réalisées après les premiers travaux de constructions car non mentionnées dans les CCTP ;

- L'épi n°15 (cf. Annexe Planches 44 à 46) présente une canalisation certainement d'évacuation des eaux pluviales. Il n'a pas pu être déterminé si cet exutoire est toujours en fonctionnement (pas de visualisation d'exutoire à son extrémité).

### ■ Longueur des ouvrages

La longueur est comprise entre 37 et 74 m. D'une manière générale, la longueur des ouvrages tend à augmenter du Sud vers le Nord. Ce qui peut être mis en corrélation avec l'éloignement du chenal du Pyla des perrés, permettant ainsi d'augmenter la longueur des épis afin d'intercepter une plus grande partie du transit littoral.

### ■ Orientation des épis

Les épis sont orientés vers l'Ouest, ce qui correspond à la direction de la houle dominante.

### ■ Cote des ouvrages

La cote à l'enracinement est majoritairement autour de 4.5 m CM. Ce niveau est inférieur de 0.4 m par rapport aux Pleines Mers de Vives Eaux Exceptionnelles.

Il s'agit d'ouvrage présentant une pente régulière entre l'enracinement et le musoir (absence de partie horizontale au niveau de l'enracinement qui aurait pu permettre un blocage plus important et former une plage sèche) (cf. Figure 14).

■ Distance entre les épis

Le tableau ci-après précise les distances entre deux épis consécutifs en mettant en parallèle la tenue de la plage entre les épis consécutifs (ce qui montre l'importance de la distance entre les épis pour le maintien de la plage, à relativiser au regard du volume de sables apportés tous les deux ans).

	N°Epis	Longueur	Efficacité hydrosédimentaire		Distance entre les épis
			Blocage d'une partie du transit	Maintien de la largeur de l'estran	
Secteur Nord	16	65 m	Oui	Faible	470 m
	15	65 m	Oui	Oui	125 m
	14b	53 m	Oui	Non	970 m
Secteur Central	14	70 m	Oui	Oui	160 m
	13	72 m	Oui	Oui	170 m
	12	66 m	Oui	Oui	160 m
	11	74 m	Oui	Faible	250 m
	10	66 m	Oui	Faible	230 m
	9	40 m	Non visible - non considération	Faible	230 m
Secteur Sud	8	55 m	Oui	Oui	120 m
	7	53 m	Oui	Non	220 m
	6	51 m	Oui	Non	200 m
	5	65 m	Oui	Non	260 m
	4	66 m	Oui	Non	300 m
	3	32 m	Non visible - non considération	Non	115 m
	2	37 m	Non (ruine)	Non	
1	39 m	Non (ruine)			

Tableau 6: Espacement entre les épis et tenue de la largeur de l'estran

Pour information : Dans la bibliographie, le ratio recommandé de l'espacement à la longueur des épis est généralement compris entre 1.5 et 4. Aussi, avec une longueur de 55-60m en moyenne, il conviendrait que la distance entre deux épis soit comprise entre 80 et 200 m maximum.

La figure ci-après synthétise les principales caractéristiques des épis.

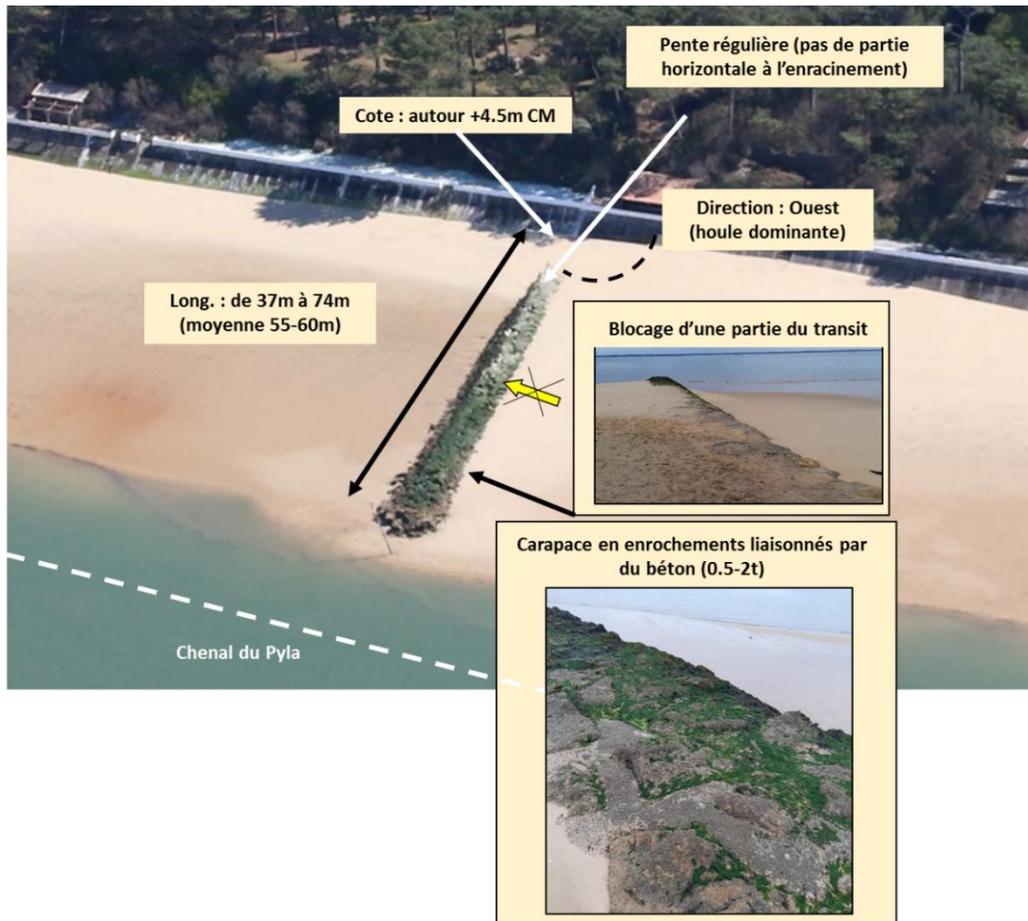


Figure 14 : Synthèse des caractéristiques des épis

## 2. ETAT DES OUVRAGES

Les ouvrages ont été construits entre le début des années 80 et 90. Aussi, ces ouvrages ont entre 30 et 40 ans. Quelques entretiens ont été réalisés comme la mise en place de rechargement de béton pour liaisonner les enrochements.

D'une manière générale, le type de dégradations constatées est assez semblable pour l'ensemble des épis. L'intensité de ces dégradations varie en fonction des épis (cf. Figure 15) :

- Fissures-fractures du béton de liaison entre les enrochements ;
- Dispersion de blocs particulièrement au niveau du musoir et de la partie centrale de l'épi (zones les plus exposées) ;
- Enrochements érodés ;
- Détérioration des rampes de mise à l'eau : fissures-fractures de la dalle béton ; acier apparent et corrosion ;
- Les épis sont recouverts de végétation marine et d'hermelles ; ce qui peut néanmoins renforcer le liaisonnement des enrochements.

De plus, la quasi-totalité de ces ouvrages (13 épis sur 17) ne possèdent pas de balisage/signalisation maritime (cf. Annexe Planche 3)



Figure 15 : Synthèse des principaux types de dégradations des épis

### 3. SYNTHÈSE

Le tableau ci-après synthétise les principales caractéristiques et dégradations observés sur les épis.

N° des épis	Longueur	Orientation		Cote (en m CM)		Efficacité hydrosédimentaire		Etat général
		Par rapport au littoral	Par rapport aux points cardinaux	Enracinement	Musoir	Blocage du transit littoral	Maintien de la largeur de l'estran	
16	65 m	90°	~276°	4.15 m CM	-	Oui (faible)	Faible	Moyen
15	65 m	85°	~268°	4.5 m CM	2.5 m CM	Oui	Oui	Moyen
14b	53 m	90°	~270°	-	-	Oui	Non	Moyen
14	70 m	81°	~274°	7 m CM	1 m CM	Oui	Oui	Mauvais
13	72 m	84°	~273°	4.5 m CM	2.5 m CM	Oui	Oui	Moyen
12	66 m	75°	~265°	4.5 m CM	2.5 m CM	Oui	Oui	Moyen
11	74 m	76°	~265°	4.5 m CM	2.5 m CM	Oui	Faible	Moyen
10	66 m	87°	~282°	5.1 m CM	2.5 m CM	Oui	Faible	Mauvais
9	40 m	-	-	-	-	Non	Non	En ruine
8	55 m	86°	~285°	5.1 m CM	2.5 m CM	Oui	Oui	Moyen
7	53 m	87°	~283°	4.5 m CM	2.5 m CM	Oui	Non	Moyen
6	51 m	72°	~270°	4.3 m CM	1.5 m CM	Oui	Non	Moyen
5	65 m	79°	~283°	5 m CM	0.5 m CM	Oui	Non	Mauvais
4	66 m	76°	~285°	7 m CM	0.5 m CM	Oui	Non	Moyen
3	32 m	-	-	-	-	Non	Non	Non visible
2	37 m	64°	~270°	3 m CM	1.5 m CM	Non	Non	Ruine
1	39 m	71°	~290°	3 m CM	1 m CM	Non	Non	Ruine

Tableau 7: Principales caractéristiques et état général des épis

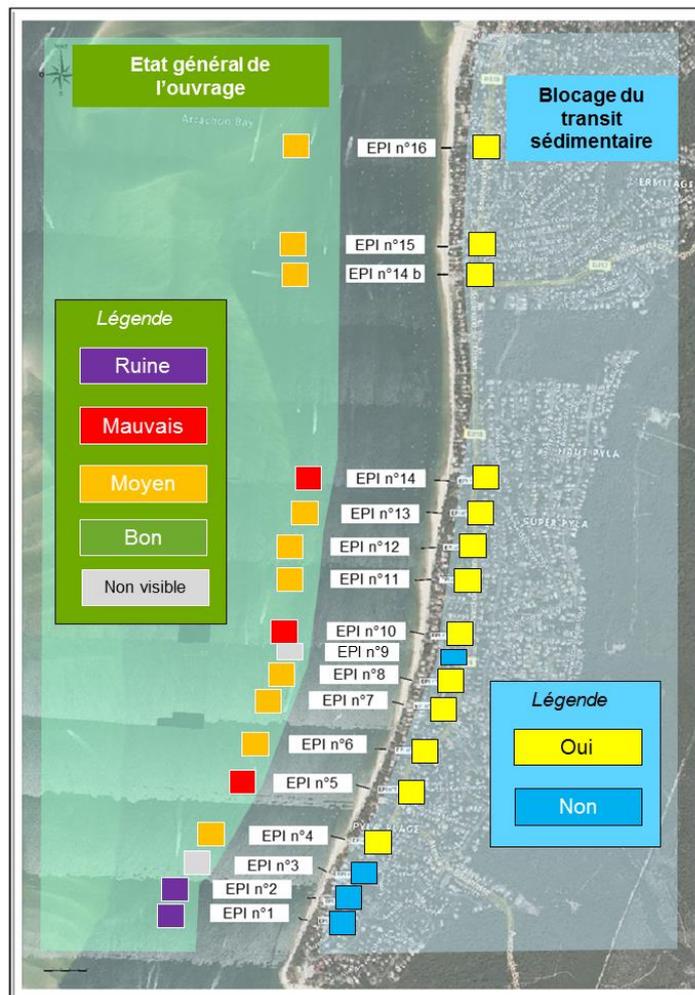


Tableau 8: Synthèse de l'état des ouvrages et du blocage du transit hydrosédimentaire



## D. BILAN

Le tableau ci-après synthétise les principaux éléments de cet état des lieux.

<b>Topo-bathymétrie</b>	Présence du chenal à moins de 100 m de la plage Niveau de la plage bas par rapport aux niveaux des eaux															
<b>Niveau d'eau</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Niveau caractéristique</th> <th>Valeur (m CM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)</td> <td>4.54</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)</td> <td>4.05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveau extrême : 100 ans (pleine mer)</td> <td>5.1 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveau extrême : 10 ans (pleine mer)</td> <td>4.9 m</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau caractéristique		Valeur (m CM)	Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)		4.54	Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)		4.05	Niveau extrême : 100 ans (pleine mer)		5.1 m	Niveau extrême : 10 ans (pleine mer)		4.9 m
	Niveau caractéristique		Valeur (m CM)													
	Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)		4.54													
	Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)		4.05													
	Niveau extrême : 100 ans (pleine mer)		5.1 m													
Niveau extrême : 10 ans (pleine mer)		4.9 m														
A ces niveaux s'ajoutent l'effet du déferlement des houles (set-up) qui peut provoquer une élévation de plusieurs dizaines de centimètres																
<b>Agitation</b>	Les houles peuvent dépasser 1m. La direction des houles principales est orientée Ouest avec un épanouissement de la direction entre le Nord et le Sud de la zone d'étude															
<b>Evolution hydrosédimentaire du site</b>	<p>L'évolution hydrosédimentaire du site est marquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transit du Sud vers le Nord (entre 13 000 m<sup>3</sup> à 44 000 m<sup>3</sup>/an)</li> <li>■ Recul annuel estimé à -2m /an</li> <li>■ La partie Sud de la zone d'étude qui est plus dynamique que la partie Nord.</li> </ul>															
																
<b>Protection</b>	Site à proximité ou dans l'emprise de plusieurs zones de protection : Natura 2000, ZNIEFF, Réserve Naturelle Nationale, Parc Naturel Marin, site inscrit/classé, .... Zone classée NM : zone naturelle de protection des espaces maritimes et insulaires du Bassin d'Arcachon.															
<b>Usage</b>	Zone très touristique, très fréquentée. 4 épis sont équipés de cale de mise à l'eau															
<b>Ouvrages</b>	<p><u>Type</u> : Epis en enrochements liaisonnés par du béton</p> <p><u>Etat général</u> : moyen à mauvais : dégradations principalement au niveau du musoir et de la partie centrale</p> <p><u>Efficacité hydrosédimentaire</u> : A l'exception des trois épis au Sud, les épis assurent une fonction de blocage d'une partie du transit ; néanmoins, la distance entre les épis est généralement assez importante ne permettant pas un stock sableux suffisant sur l'ensemble du linéaire.</p> <p><u>Sensibilité environnementale</u> : Présence d'hermelles sur l'ensemble de ces ouvrages</p>															



# Annexe

# ÉTUDE DE FAISABILITÉ POUR LA RÉHABILITATION DES ÉPIS DE LA COMMUNE DE LA TESTE-DE-BUCH

*Phase 1 : Etat des lieux*

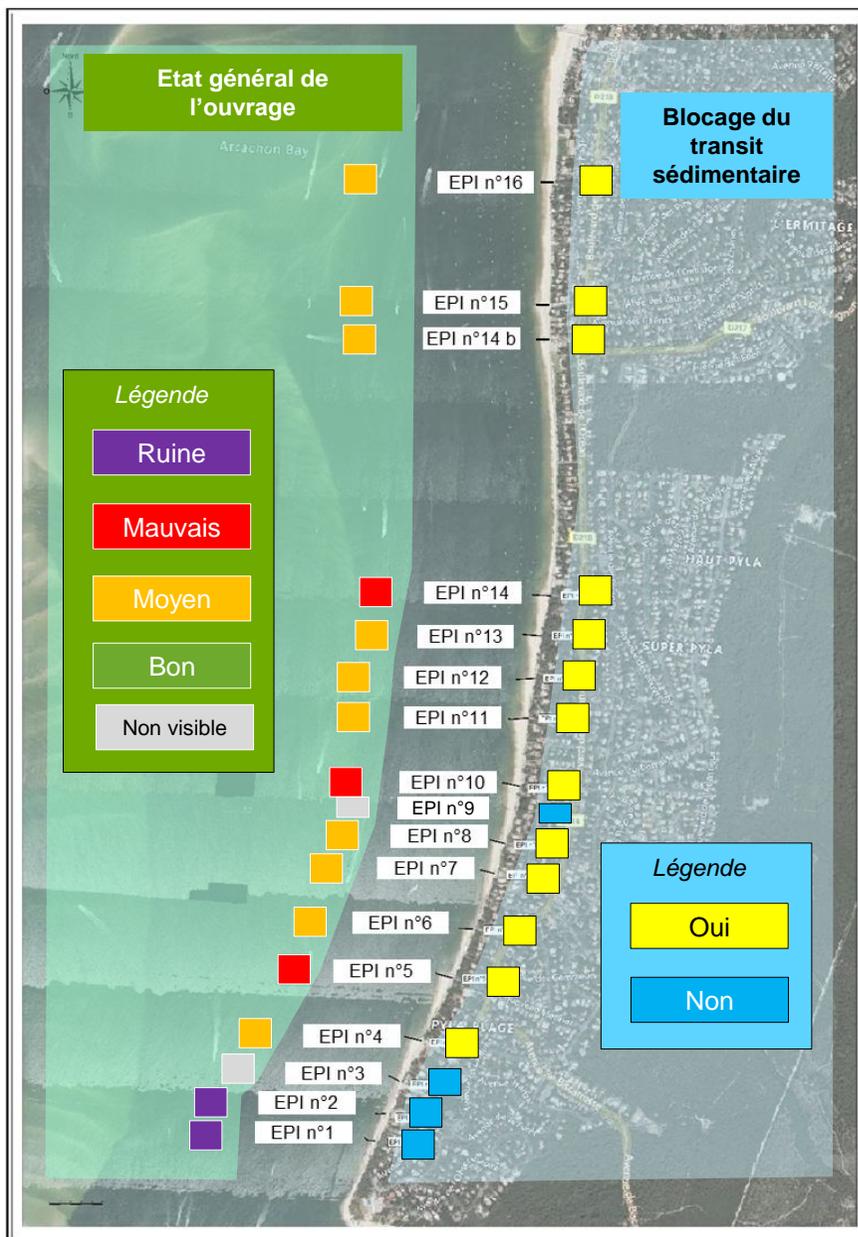
**Annexe - Fiches Ouvrages**

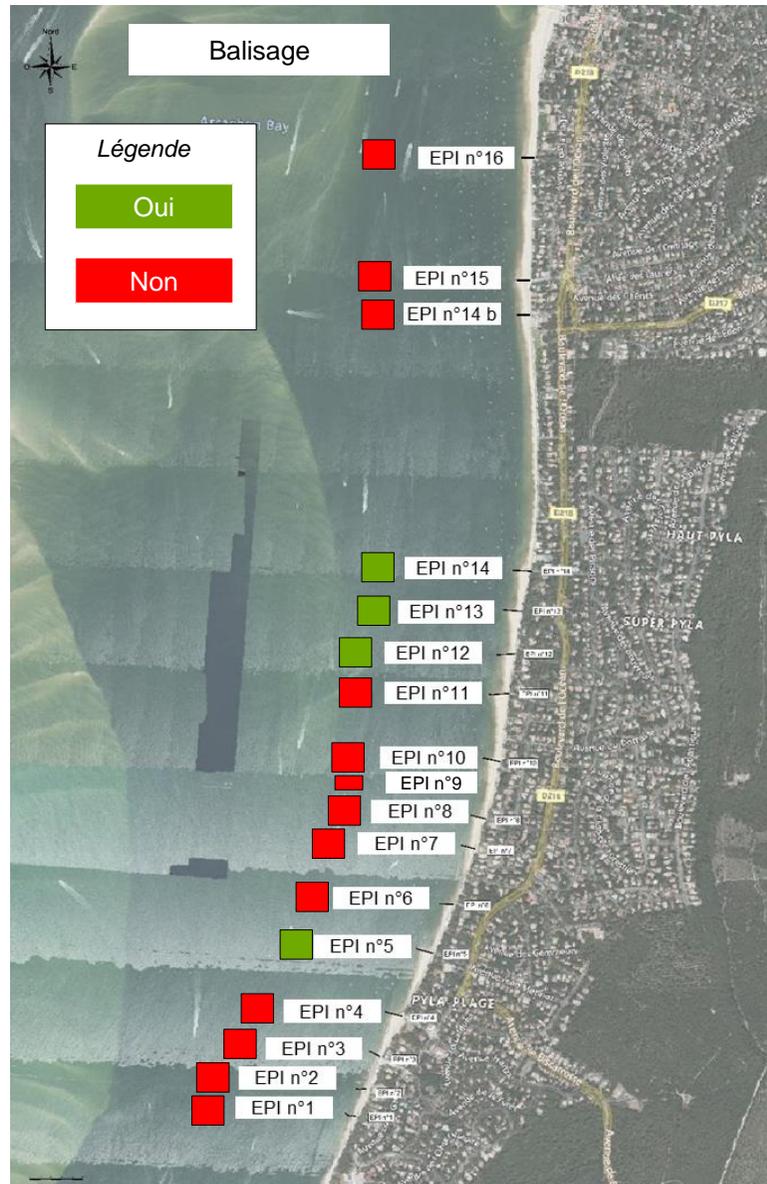


---

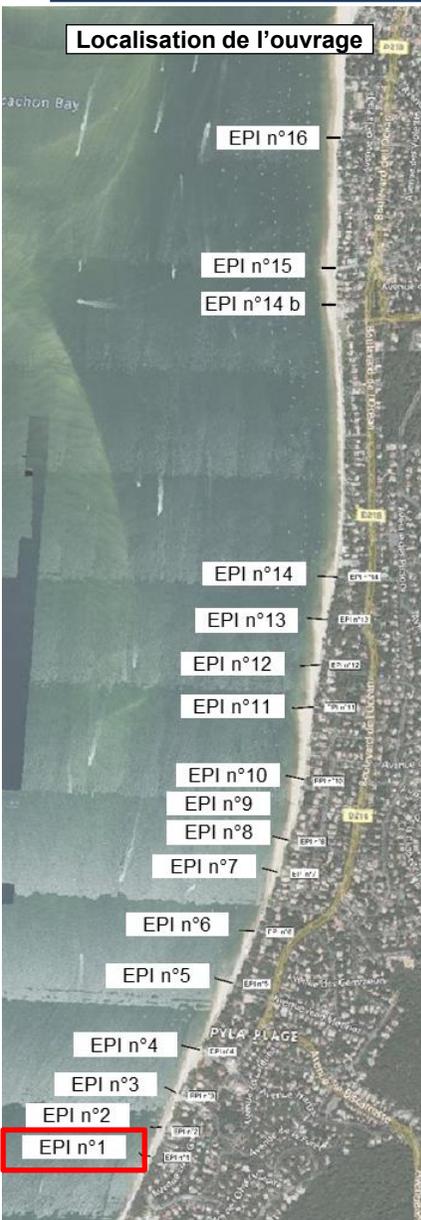
## Annexe - Table des matières

Bilan de l'état des ouvrages et du blocage du transit hydrosédimentaire	<i>Planche 02</i>
Bilan : balisage et usages	<i>Planche 03</i>
Epi n°1 – Epi Corniche Sud	<i>Planche 04</i>
Epi n°2 – Epi Corniche Nord	<i>Planche 07</i>
Epi n°3 – Epi Casino	<i>Planche 10</i>
Epi n°4 – Epi Banc d'Arguin	<i>Planche 11</i>
Epi n°5 – Epi Loubines	<i>Planche 14</i>
Epi n°6 – Epi Moineaux	<i>Planche 17</i>
Epi n°7 – Epi Faure	<i>Planche 20</i>
Epi n°8 – Epi des Merles	<i>Planche 23</i>
Epi n°9 – Epi Merles Nord	<i>Planche 26</i>
Epi n°10 – Epi Fauvette	<i>Planche 27</i>
Epi n°11 – Epi Hirondelle	<i>Planche 30</i>
Epi n°12 – Epi Hirondelle Nord	<i>Planche 33</i>
Epi n°13 – Epi Garolle Sud	<i>Planche 36</i>
Epi n°14 – Epi Garolle	<i>Planche 39</i>
Epi n°14 b – Epi Meller	<i>Planche 42</i>
Epi n°15 – Epi Figuier	<i>Planche 44</i>
Epi n°16 – Epi Vendangeur	<i>Planche 47</i>
Vestiges d'ouvrages type épis (béton, bois...)	<i>Planche 50</i>





Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Nature de l'ouvrage : Epi n°1 – Epi Corniche Sud

Principales caractéristiques :

Linéaire = 39 m ;  
 Angle par rapport au littoral : ~ 71°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 3 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 1 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 1 et 4% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : probablement inférieur à 1t

Usage : -

Données sur l'ouvrage :

Année de construction de l'épi : Non communiqué  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Non identifié

Balises : Vestige de perche de signalisation

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

Descriptif général de l'ouvrage :

- Enrochements libres dispersés et érodés.

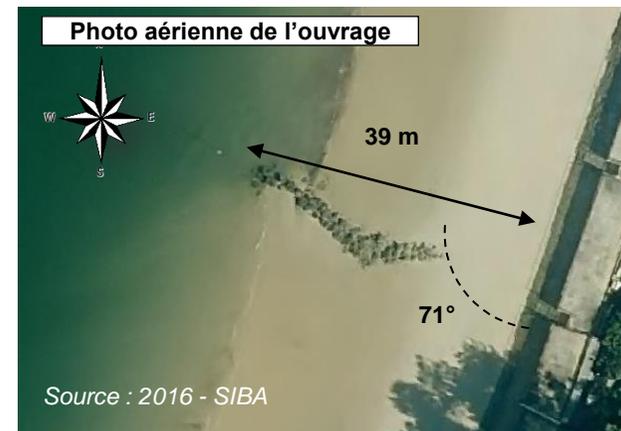
Blocage d'une partie du transit littoral : Non

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

Environnement : Présence d'hermelles

Etat général : Ruine

Photo aérienne de l'ouvrage



Source : 2016 - SIBA

Vue oblique de l'ouvrage



Source : OCNA 2020

Vue depuis l'enracinement



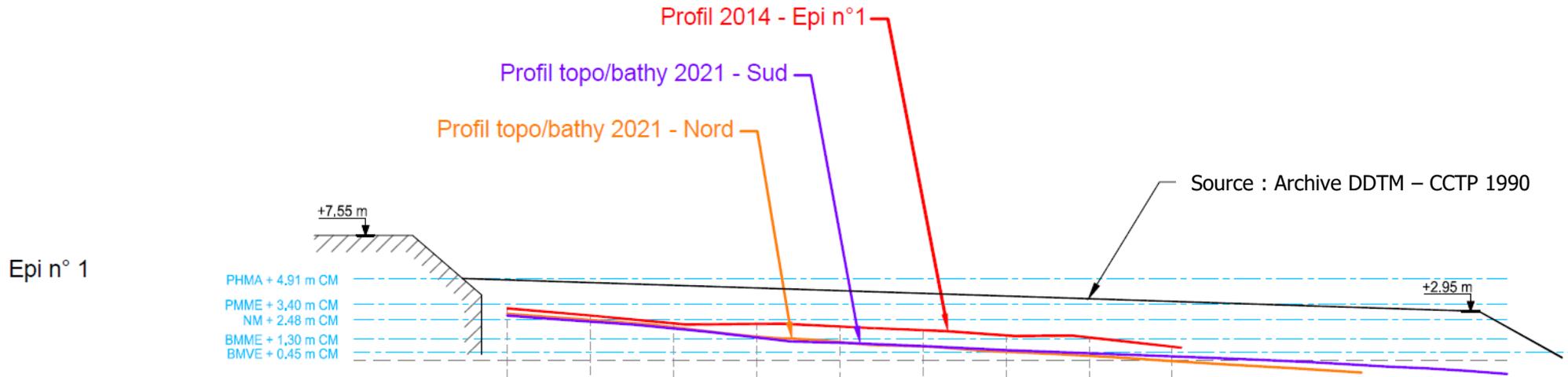
Enrochements érodés, dispersés (hors profil) : ouvrage en ruine

Vue depuis la façade Nord



Présence de végétation marine / hermelles

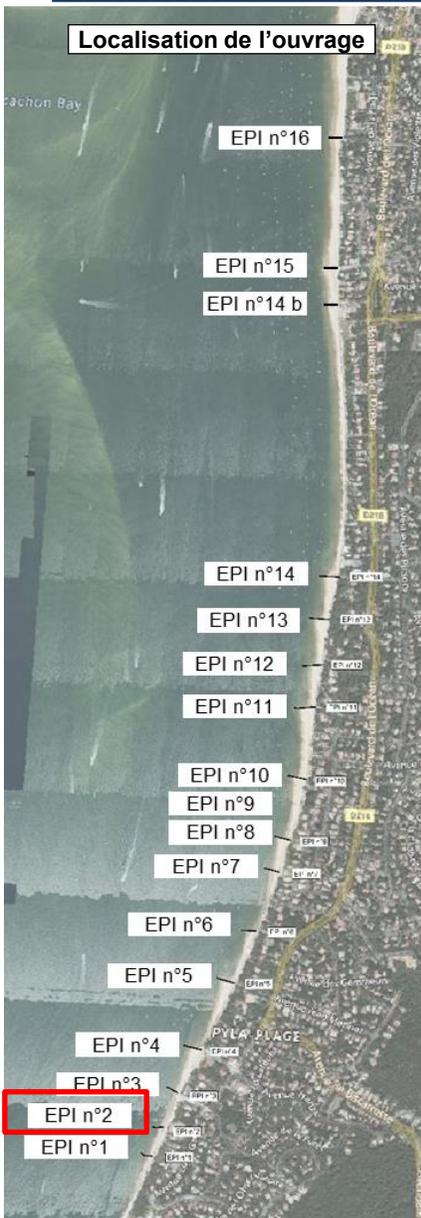
Profil transversal



PC : -10.00 m

Altitudes TN	3.14	2.23	2.04	1.50	0.81		
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40		
Pentes		-9 %	1 %	-4 %	-7 %	1 %	-11 %

## Localisation de l'ouvrage



## CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°2 – Epi Corniche Nord

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 37 m ; largeur : 8m au musoir

Angle par rapport au littoral : ~ 64°

Cote d'arase estimée en CM :

Enracinement : 3 m CM (source : levé 2014)

Musoir : 1.5 m CM (source : levé 2014)

Pente : Entre 2 et 7% en fonction des tronçons (source : levé 2014)

Enrochements : Inférieur à 1t

**Usage :** -

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : Non communiqué

Arrêté de concession : Non communiqué

Maître d'Ouvrage : Non identifié

**Balisage :** Absence de balisage

## DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enrochements libres dispersés/étalés (hors profil) et érodés.

**Blocage d'une partie du transit littoral : Non**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Ruine

## Photo aérienne de l'ouvrage



Source : 2016 - SIBA

## Vue oblique de l'ouvrage



Source : OCNA 2020

Vue depuis l'enracinement

Enrochements érodés, dispersés  
(hors profil) : ouvrage en ruine

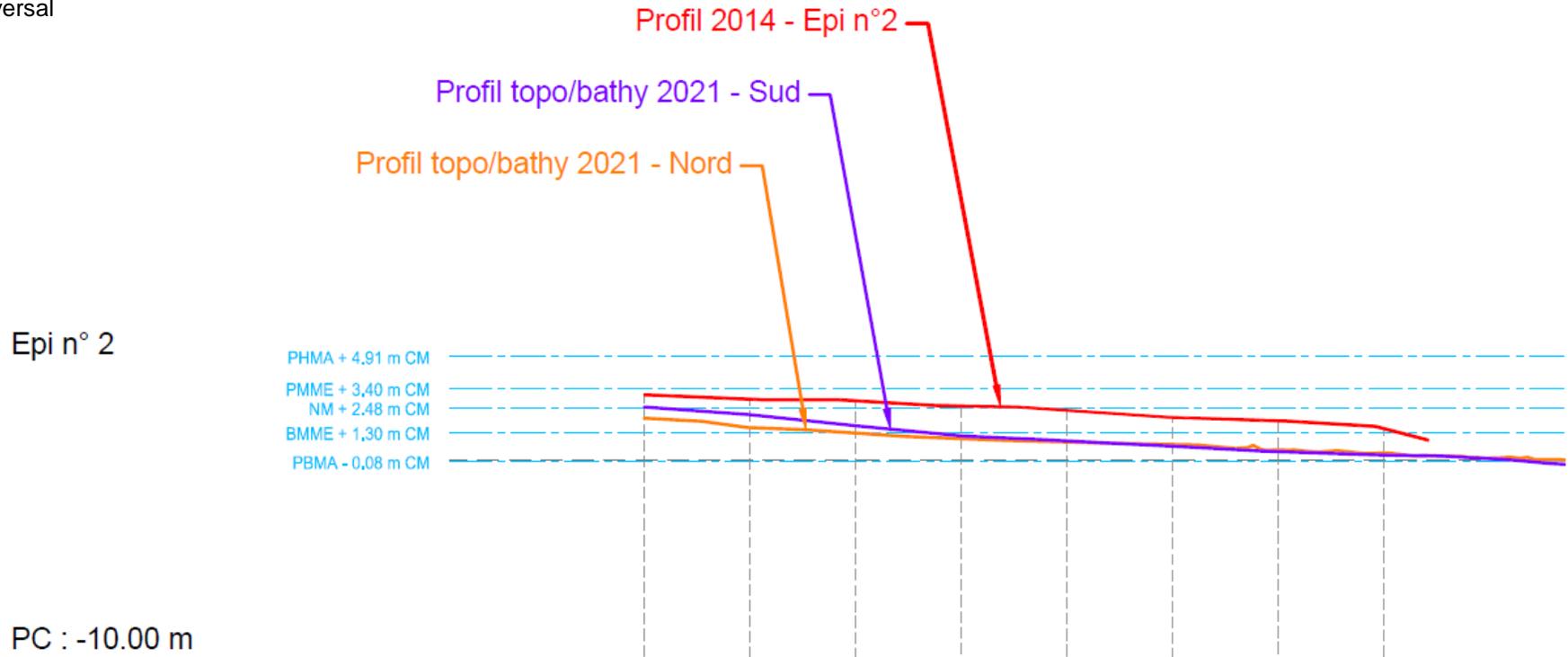


Vue depuis la façade Nord

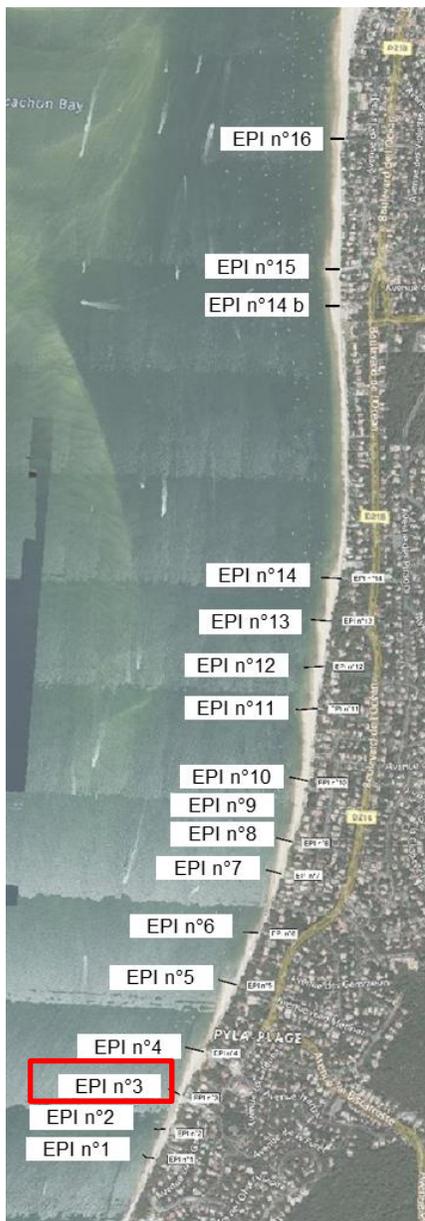
Présence de végétation  
marine / hermelles



Profil transversal

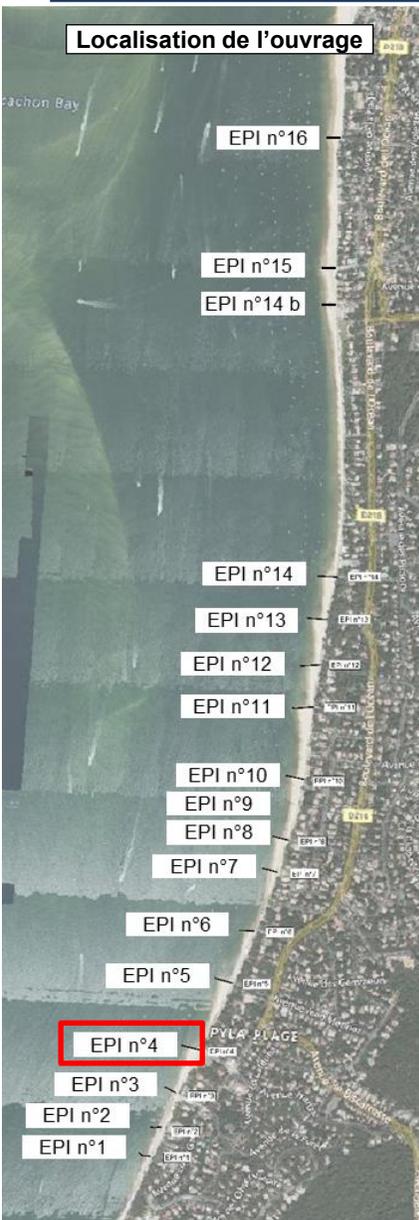


Altitudes TN	3.09		2.81		2.35		1.49		
Distances cumulées TN	0		10		20		35		
Pentes	-4 %	0 %	-6 %	-2 %	-7 %	-3 %	-6 %	-26 %	



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE
<b>Nature de l'ouvrage :</b> Epi n°3 – Epi Casino
<b>Principales caractéristiques :</b> Linéaire = 32 m (source : CCTP 1983) Enrochements : Carapace 0.5 à 2 t (source : CCTP 1983)
<b>Usage :</b> -
<b>Données sur l'ouvrage :</b> Année de construction de l'épi : 1983 Arrêté de concession : Non communiqué Maître d'Ouvrage : Association Syndical des Propriétaires Riverains du Pyla (source : Décompte général 1983 dans le cadre des travaux)
<b>Balisage :</b> Non concerné
DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE
<b>Descriptif général de l'ouvrage :</b> - Ouvrage non observé. Soit il n'existe plus, soit il est sous le sable - Nota: en 2017, cet ouvrage avait été observé dans le cadre de la stratégie de gestion de la bande côtière de la commune. Il était considéré en mauvais état et n'assurait plus sa fonction hydrosédimentaire.
<b>Blocage d'une partie du transit littoral :</b> Non
<b>Environnement :</b> Non concerné
<b>Etat général :</b> Non concerné

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°4 – Epi Banc d'Arguin

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 66 m ; largeur : 8m au musoir  
 Angle par rapport au littoral : ~ 76°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 7 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 0.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 5 et 12% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : Carapace 0.5 à 2 t  
 Largeur de la cale : 3.5 m

**Usage :** Rampe d'accès

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : Non communiqué  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Non identifié

**Balissage :** Absence de balisage

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement :
  - Assise en enrochements liaisonnés par du béton; fissures/fractures dans le liaisonnement béton;
  - Dalle BA permettant la mise à l'eau : quelques fissures/fractures
- Musoir et partie centrale : enrochements dispersés (hors profil), avec marques d'érosion. Musoir dégradé

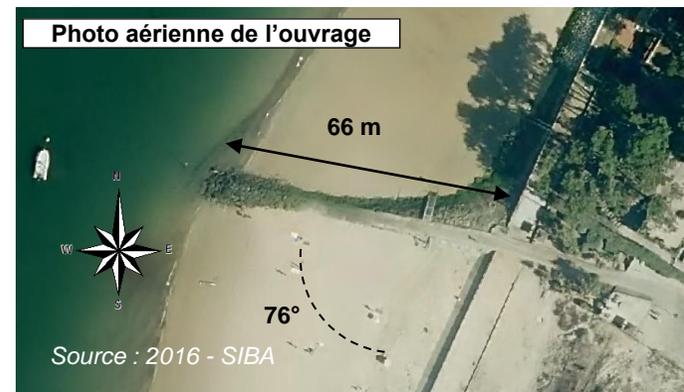
**Blocage d'une partie du transit littoral : oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

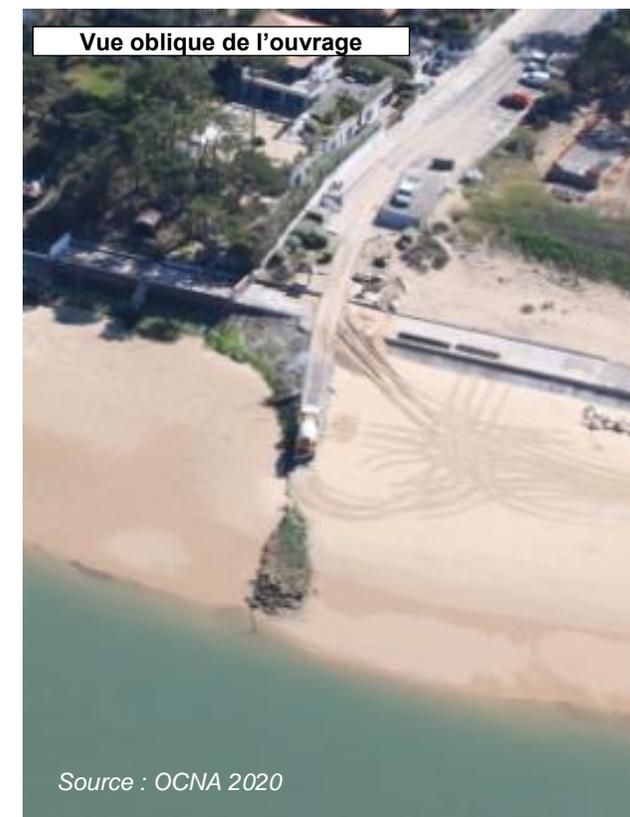
**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage



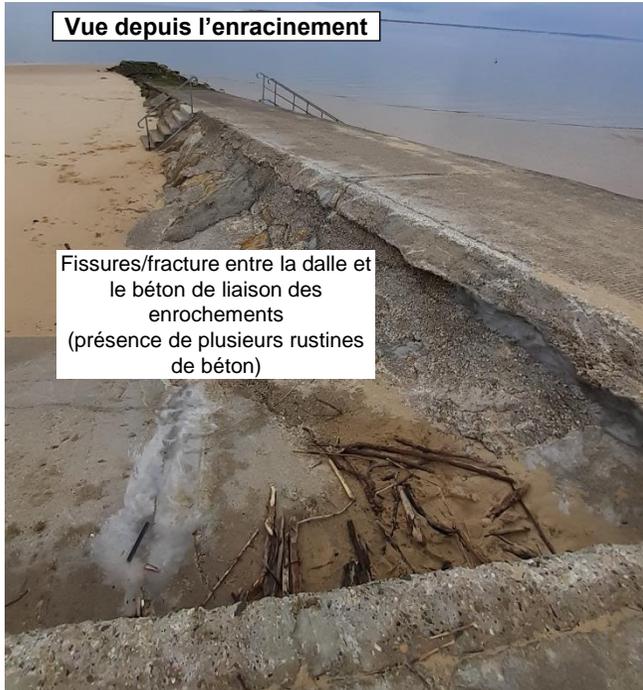
Source : 2016 - SIBA

Vue oblique de l'ouvrage



Source : OCNA 2020

Vue depuis l'enracinement



Fissures/fracture entre la dalle et le béton de liaison des enrochements (présence de plusieurs rustines de béton)

Vue depuis le musoir



Présence de végétation marine / hermelles

Vue du musoir



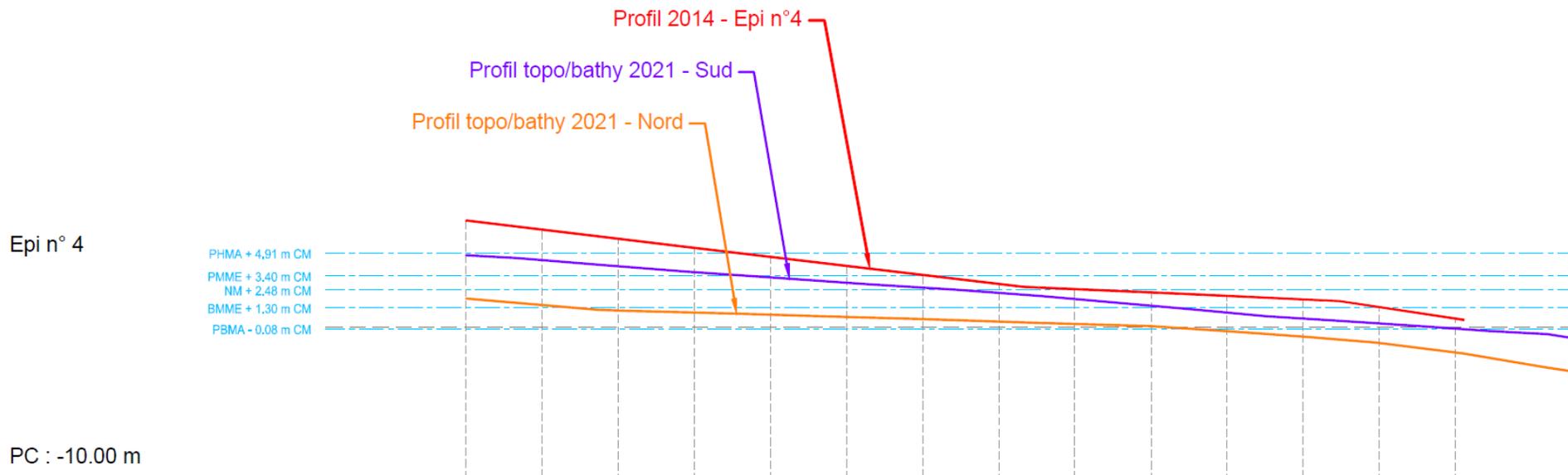
Enrochements érodés, dispersés (hors profil) : le musoir est dégradé

Vue depuis la façade Nord



Escalier permettant le franchissement de l'épi

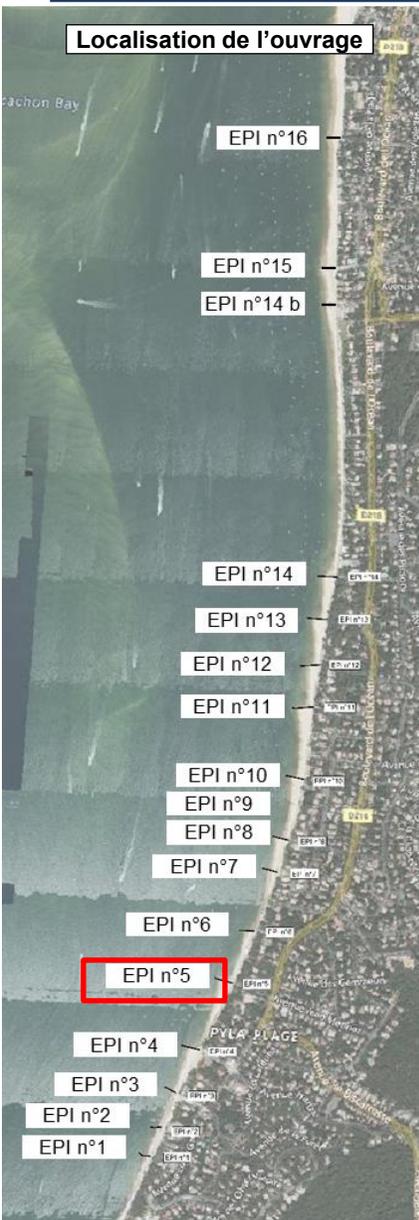
Profil transversal



PC : -10.00 m

Altitudes TN	7.06	5.85	4.66	3.47	2.53	2.08	0.59
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50	65
Pentes			-12 %			-5 %	-15 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°5 – Epi Loubines

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 65 m ; largeur : 6m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 79°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 5 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 0.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 4 et 11% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : Carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** Escalier d'accès

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : Non communiqué  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Non identifié

**Balisage :** Perche de balisage

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : assise en enrochements liaisonnés par du béton; fissures/fractures dans le liaisonnement béton
- Musoir et partie centrale : enrochements dispersés, avec marques d'érosion. Musoir en ruine

**Blocage d'une partie du transit littoral : oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat mauvais

Photo aérienne de l'ouvrage

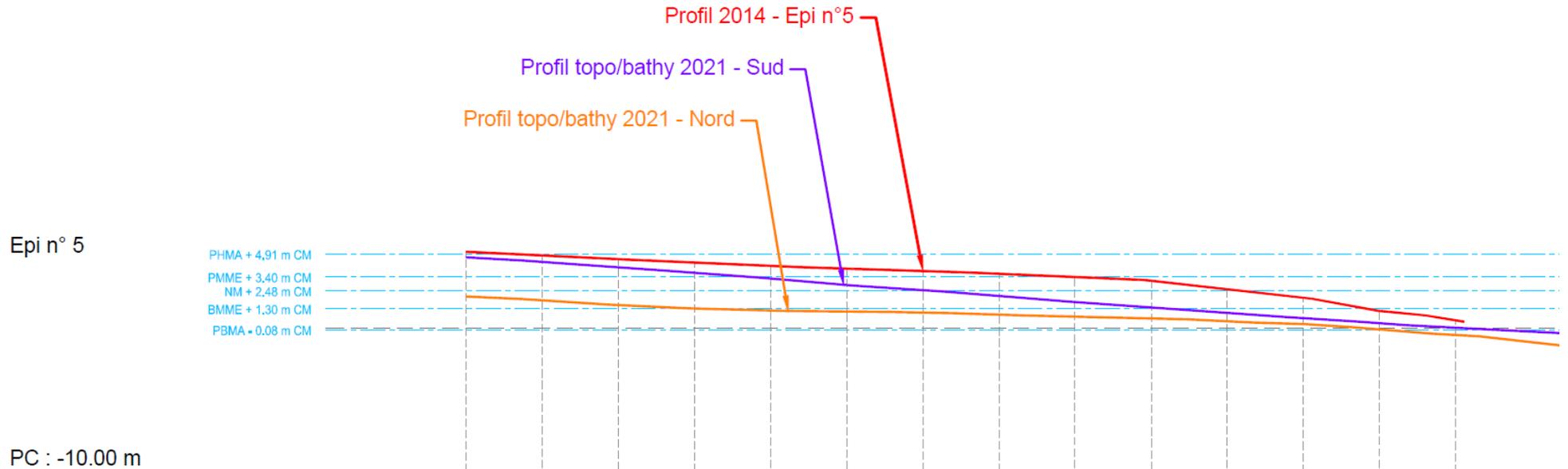


Vue oblique de l'ouvrage



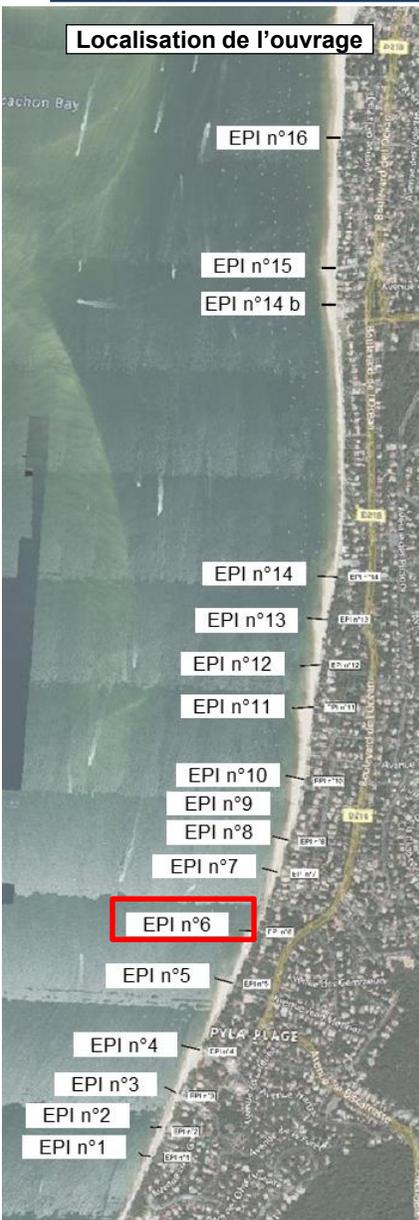


Profil transversal



Altitudes TN	5.06	4.57	4.13	3.78	3.39	2.59	0.53
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50	65
Pentes			-4 %			-11 %	-18 % -10 % -17 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°6 – Epi Moineaux

**Principales caractéristiques :**

- Linéaire = 51 m ; largeur : 6m
- Angle par rapport au littoral : ~ 72°
- Cote d'arase estimée en CM :
  - Enracinement : 4.3 m CM (source : levé 2014 et CCTP 1987)
  - Musoir : 1.5 m CM (source : levé 2014 (0.8m d'après CCTP 1987)
- Pente : Entre 2 et 9% en fonction des tronçons (source : levé 2014)
- Enrochements : Carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** Escaliers d'accès et de franchissement de l'épi

**Données sur l'ouvrage :**

- Année de construction de l'épi : 1987
- Arrêté de concession : Non communiqué
- Maître d'Ouvrage : Association Syndicale des propriétaires riverains du Pyla-sur-Mer

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : assise en enrochements liaisonnés par du béton; fissures/fractures dans le liaisonnement béton
- Partie centrale : détérioration avec blocs rocheux dispersés
- Musoir : enrochements avec marques d'érosion

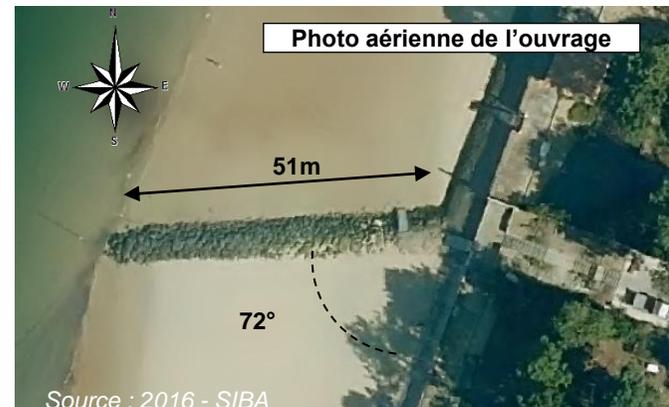
**Blocage d'une partie du transit littoral : oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage



Vue oblique de l'ouvrage



Vue depuis l'enracinement



Vue depuis l'enracinement



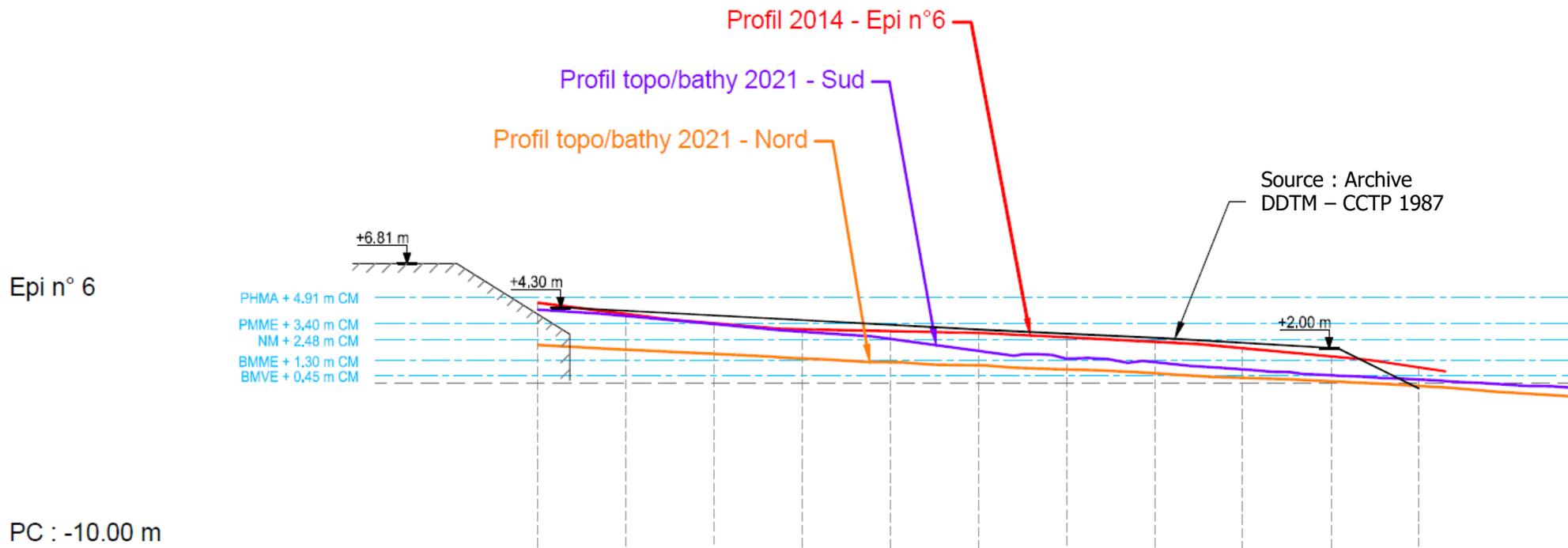
Vue depuis le musoir



Vue de la façade Nord de l'épi

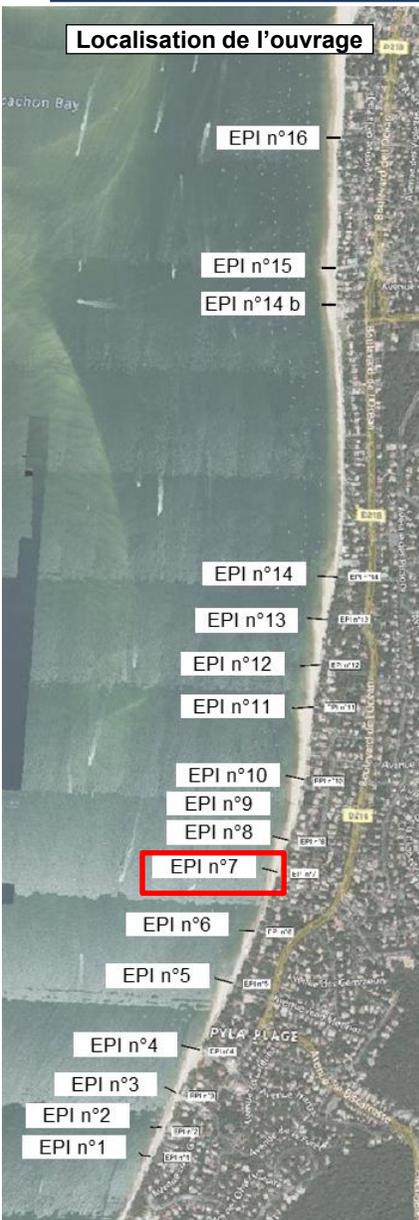


Profil transversal



Altitudes TN	4.58	3.42	2.97	2.62	2.00	0.91
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50
Pentes	-13 %	-8 %	-2 %	-5 %	-9 %	-15 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°7 – Epi Faure

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 53 m ; Angle par rapport au littoral : ~ 87°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
 Enracinement : 4.5 m CM (source : levé 2014)  
 Musoir : 2.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 1 et 7% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : probablement autour carapace 0.5 à 2 t  
 Largeur de la cale d'accès à la plage : 4 m

**Usage :** Rampe d'accès

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : Non communiqué  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de La Teste de Buch (source : CCTP construction)

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : assise en enrochements liaisonnés par du béton; dalle béton sur la partie supérieure (rampe d'accès)
- Partie centrale : détérioration avec blocs rocheux dispersés
- Musoir : enrochements avec marque d'érosion

**Blocage d'une partie du transit littoral : oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage

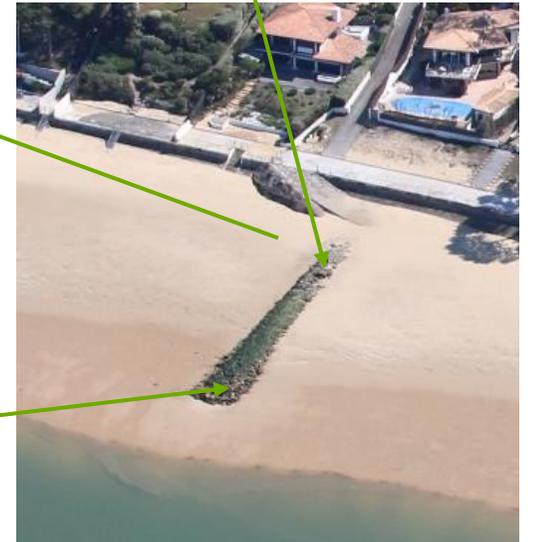
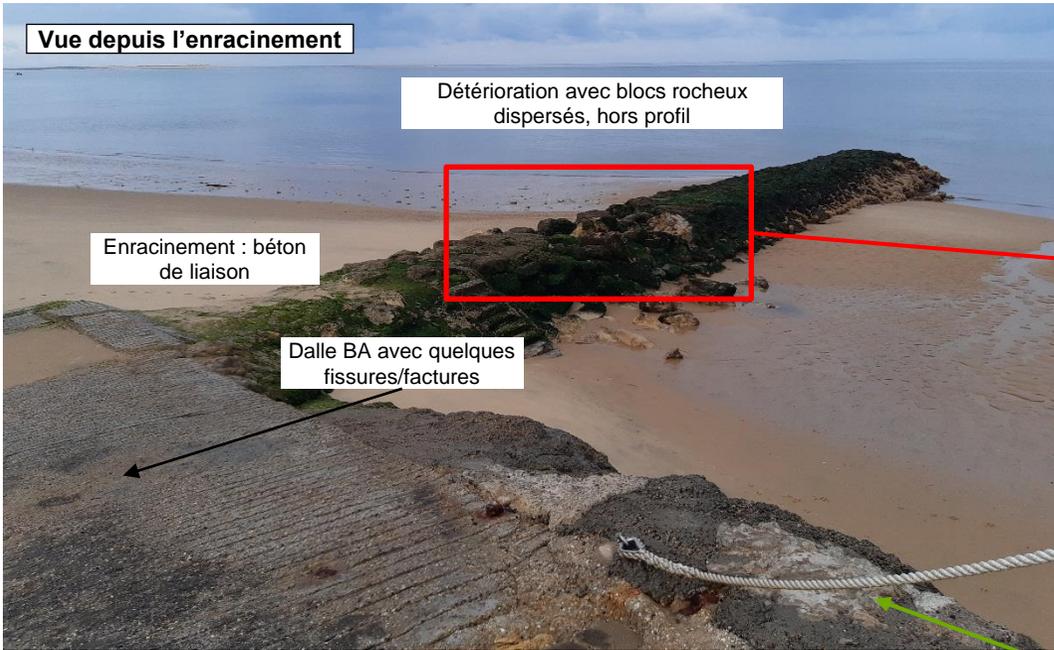


Source : 2016 - SIBA

Vue oblique de l'ouvrage

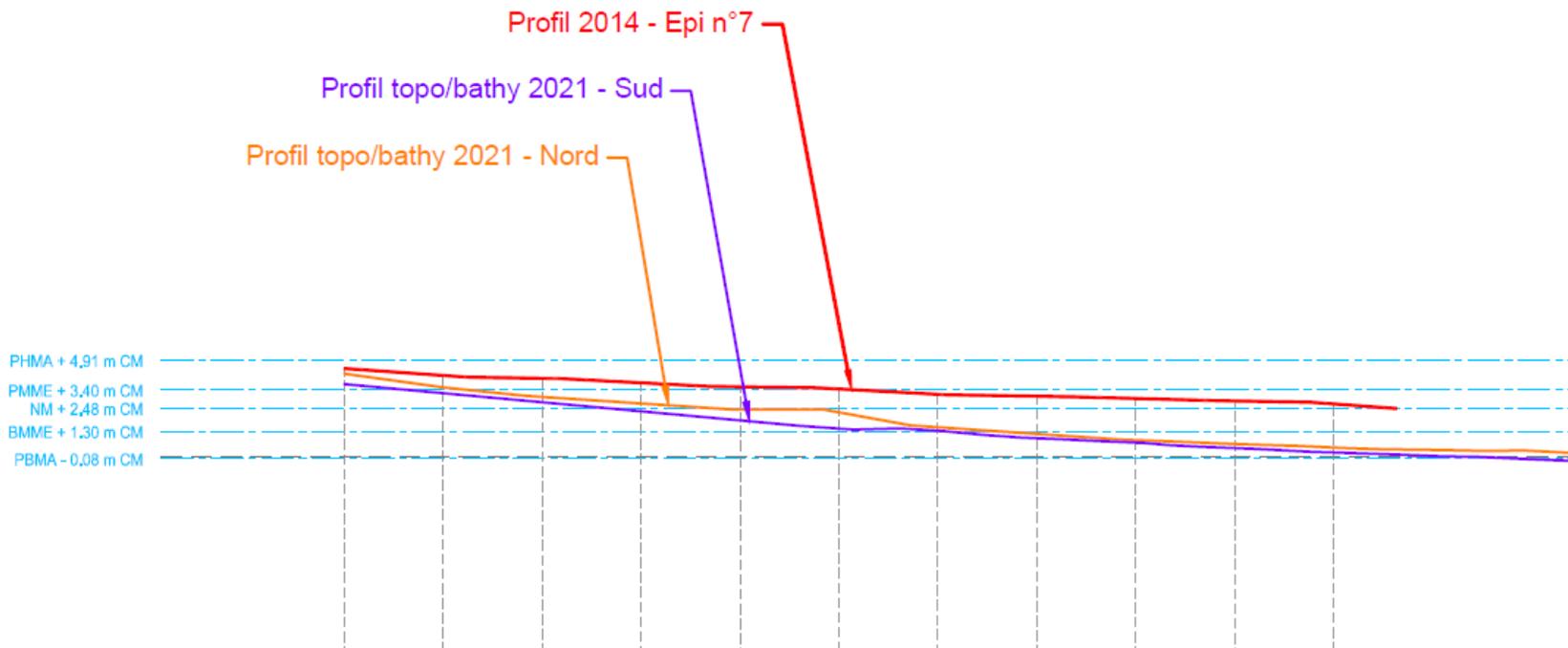


Source : OCNA 2020



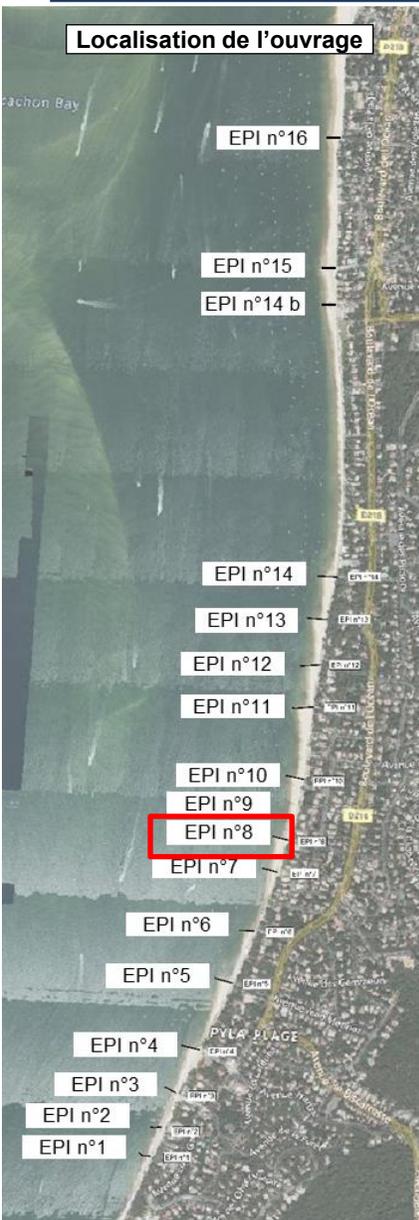
Profil transversal

Epi n° 7



Altitudes TN	4.47		3.98		3.55		3.17		2.96		2.68	
Distances cumulées TN	0		10		20		30		40		50	
Pentes		-7 %	-1 %	-5 %	-1 %	-5 %		-2 %		-7 %		

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°8 – Epi des Merles

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 55 m ; largeur de la cale : 3.5m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 86°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 5.1 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 2.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 1 et 8% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** Cale de mise à l'eau

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : 1988-1991  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de La Teste-de-Buch

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : assise en enrochements liaisonnés par du béton; dalle béton sur la partie supérieure (cale de mise à l'eau) avec quelques aciers (armatures) apparents
- Partie centrale : détérioration de la jonction dalle et extrémité de l'épi
- Musoir : enrochements avec marque d'érosion, mauvais état

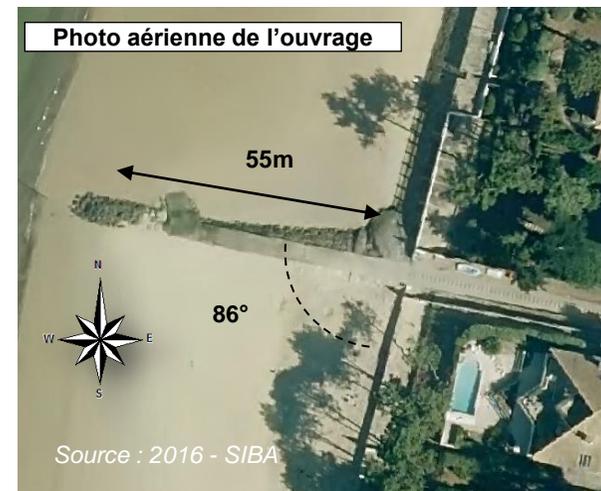
**Blocage d'une partie du transit littoral : Oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage

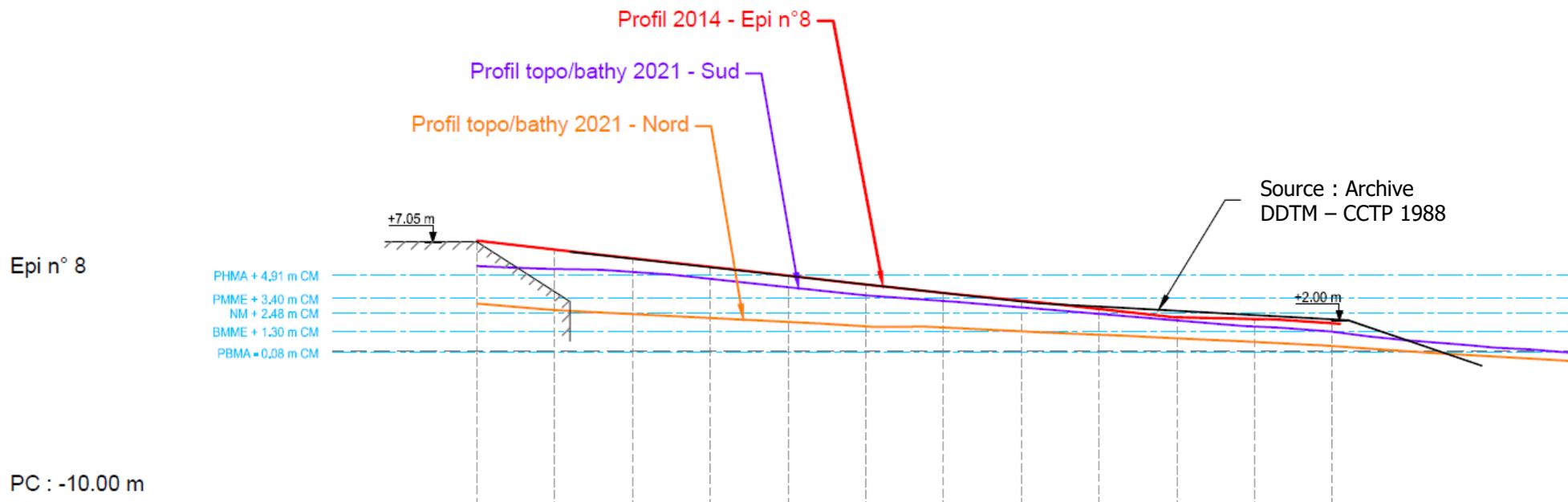


Vue oblique de l'ouvrage





Profil transversal



PC : -10.00 m

Altitudes TN	7.12	5.98	4.87	3.75	2.72	1.80
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	55
Pentes			-11 %		-2 %	-7 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Nature de l'ouvrage : Epi n°9 – Epi Merle nord

Principales caractéristiques :

Linéaire = 40 m ;  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 3.03 m CM (source : CCTP 1984)  
     Musoir : 1.33 m CM (source : CCTP 1984)  
 Enrochements : carapace 0.5 à 2 t

Usage : -

Données sur l'ouvrage :

Année de construction de l'épi : 1984  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Association Syndical des Riverains de Pyla-sur-Mer

Balisage : Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

Descriptif général de l'ouvrage : Quelques blocs d'enrochements sont observables

Blocage d'une partie du transit littoral : Non

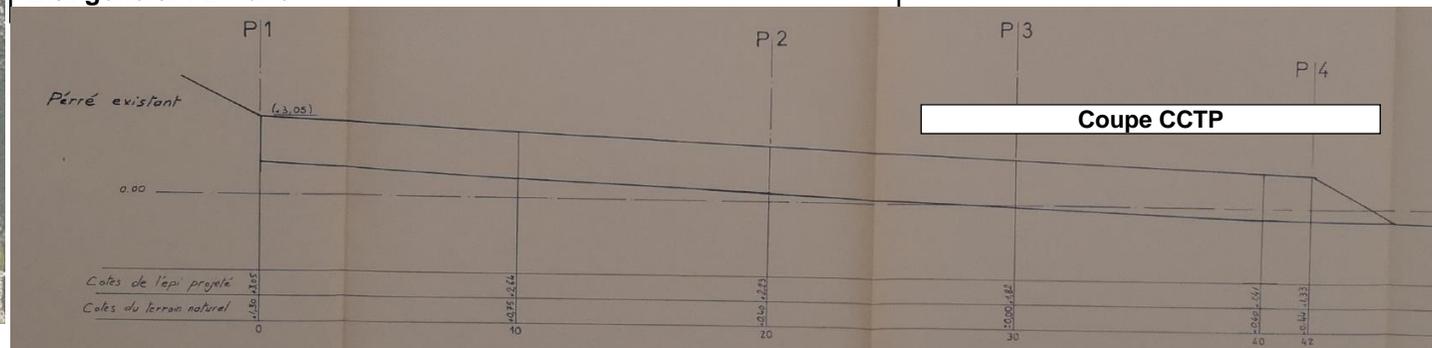
Environnement : Présence d'hermelles

Etat général : En ruine

Photo aérienne de l'ouvrage



Photo des enrochements visibles



Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°10 – Epi Fauvette

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 66 m ; largeur au musoir : 7 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 87°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 5.1 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 2.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 1 et 8% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** -

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : 1990  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de La Teste (source : PV de réception des travaux 1992)

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : enrochements liaisonnés par du béton
- Partie centrale : rupture de pente (pente irrégulière), manque de blocs
- Musoir : enrochements libres avec marque d'érosion, dispersion d'enrochements (hors profil), manque de blocs

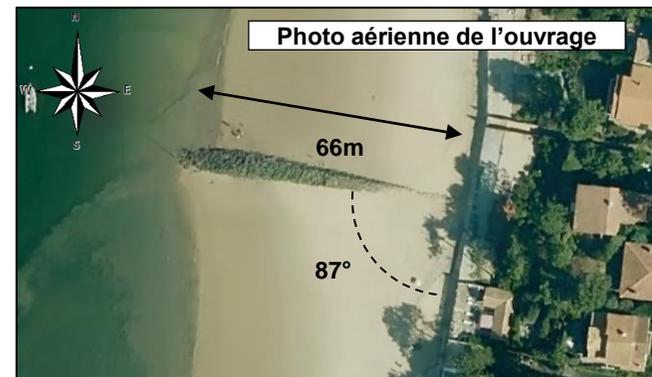
**Blocage d'une partie du transit littoral : Oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

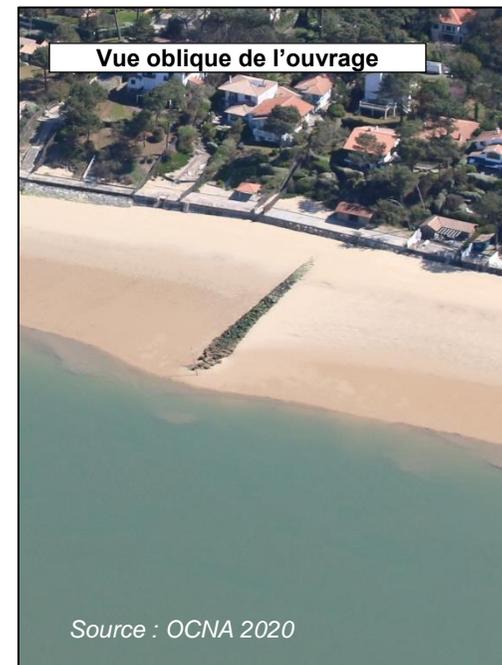
**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat mauvais

Photo aérienne de l'ouvrage



Vue oblique de l'ouvrage

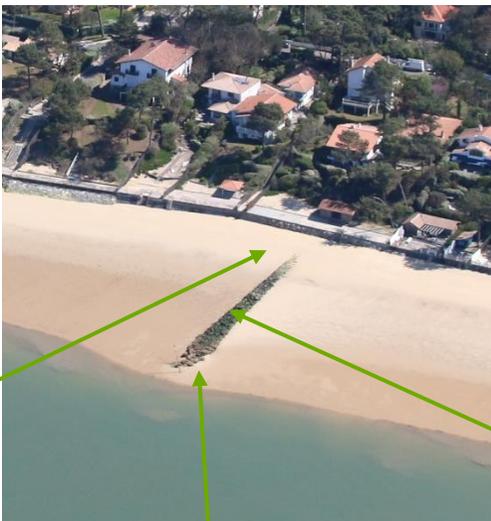


Source : OCNA 2020

Vue depuis l'enracinement



Enracinement : béton de liaison



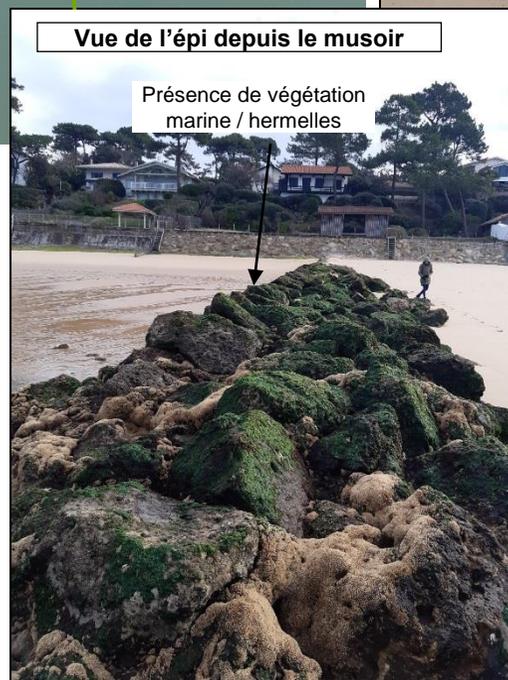
Vue du musoir



Enrochements libres avec marques d'érosion  
Enrochements dispersés

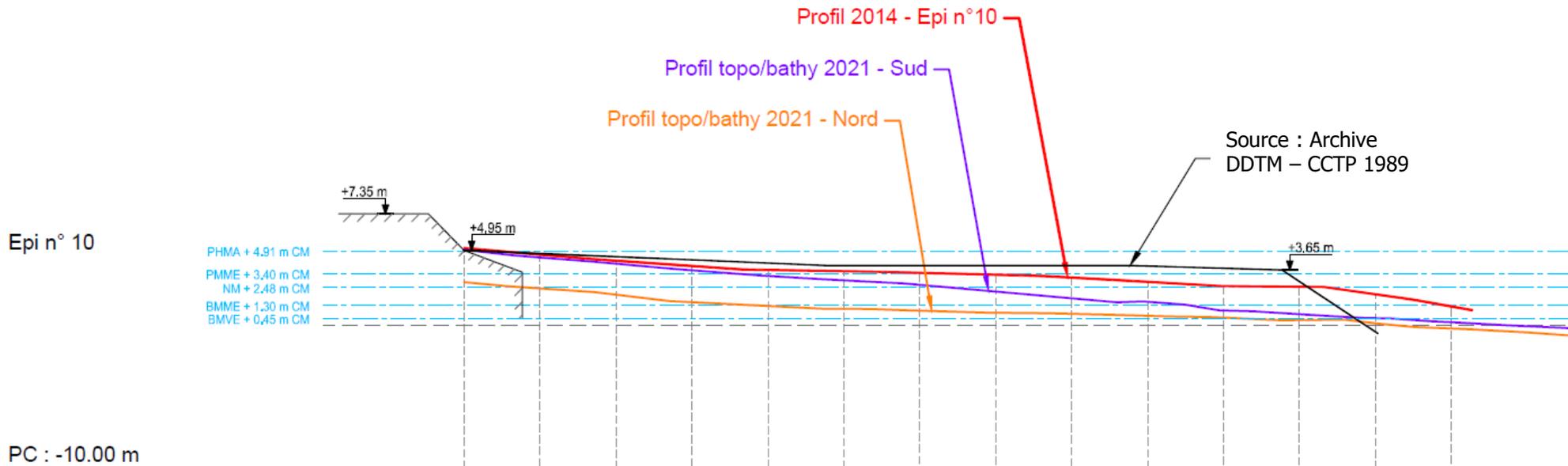
Vue du musoir

Vue de l'épi depuis le musoir



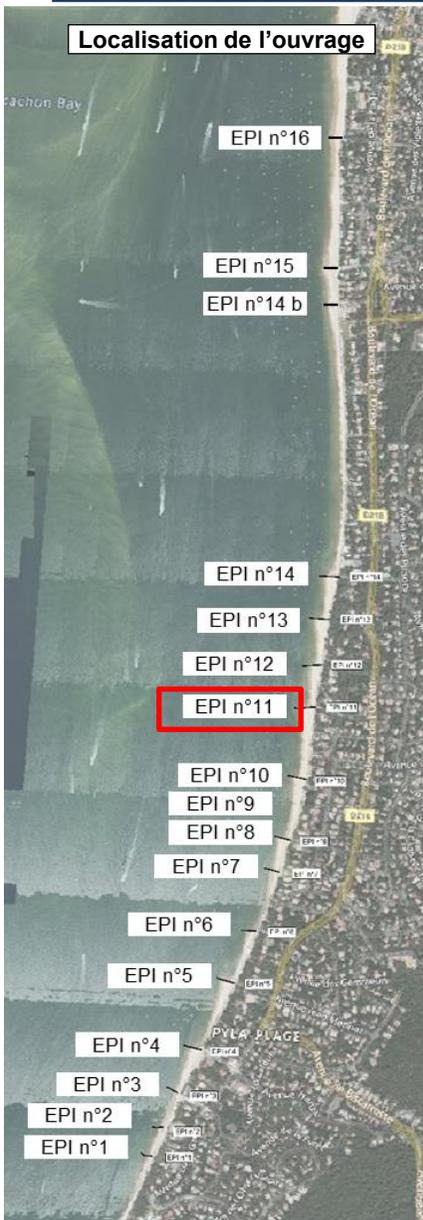
Présence de végétation marine / hermelles

Profil transversal



Altitudes TN	5.10	4.26	3.65	3.46	3.15	2.59	1.24		
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50	65		
Pentes		-8 %		-2 %		-6 %	-1 %	-14 %	-18 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°11 – Epi Hironnelle

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 74 m ; largeur au musoir : 7 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 76°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 4.5 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 2.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 1 et 4% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : probablement autour carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** Escalier d'accès présent à l'enracinement (avenue des Hironnelles)

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : 1985  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de la Teste-de-Buch

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : enrochements liaisonnés par du béton.
- Musoir : enrochements libres avec marque d'érosion, dispersion d'enrochements (hors profil)

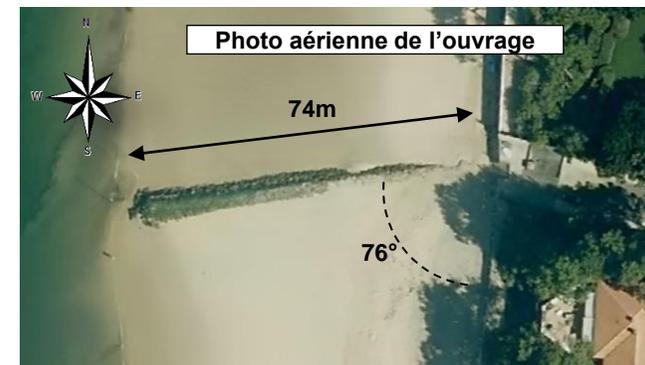
**Blocage d'une partie du transit littoral : Oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage

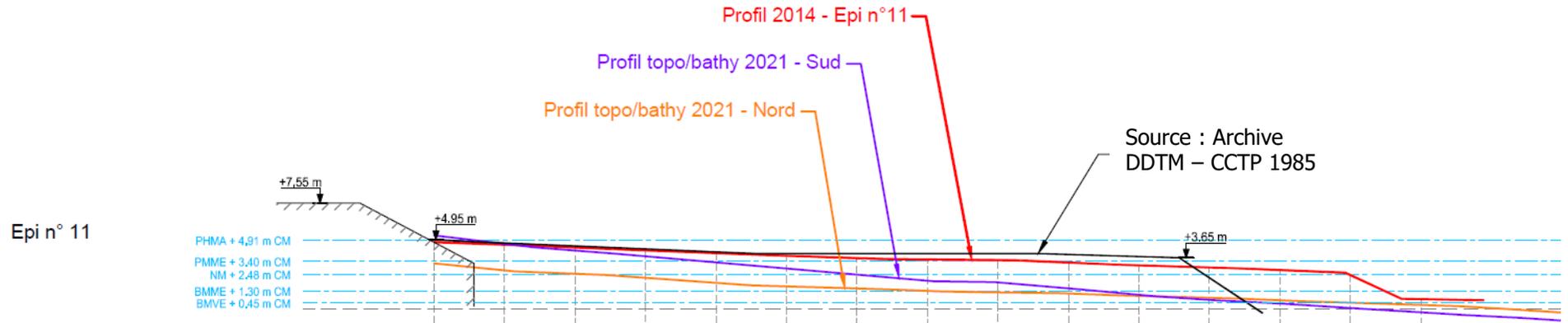


Vue oblique de l'ouvrage





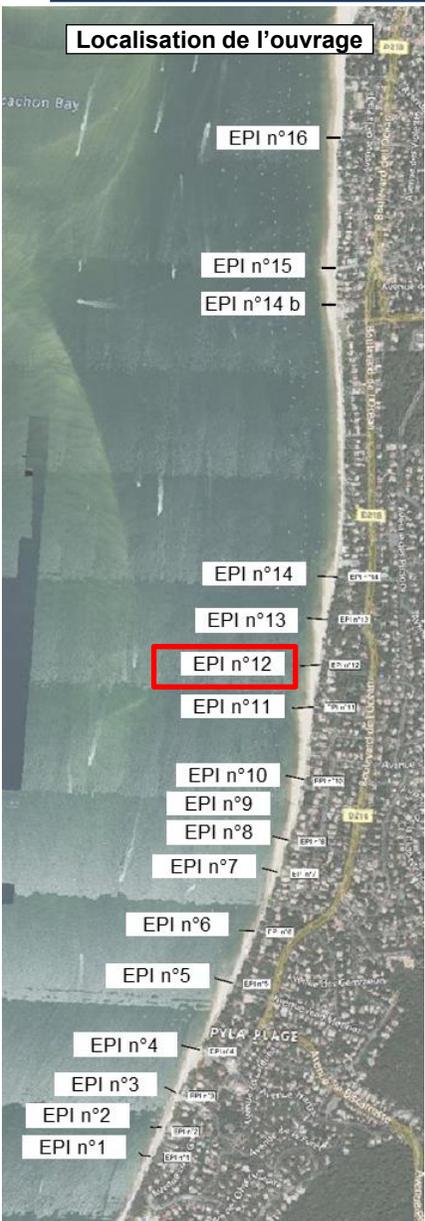
Profil transversal



PC : -10.00 m

Altitudes TN	4.76	4.38	3.98	3.62	3.48	3.10	2.77	0.70	
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50	60	70	
Pentes		-4 %			-1 %	-4 %		-46 %	-2 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°12 – Epi Hirondelle Nord

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 66 m ; largeur au musoir : 6 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 75°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 4.5 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 2.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Entre 2 et 6% en fonction des tronçons (source : levé 2014)  
 Enrochements : carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** -

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi 1985  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Association Syndical des Propriétaires Riverains de Pyla-sur-Mer

**Balisage :** Présence d'une perche au musoir

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : enrochements liaisonnés par du béton.
- Musoir : enrochements libres avec marque d'érosion.

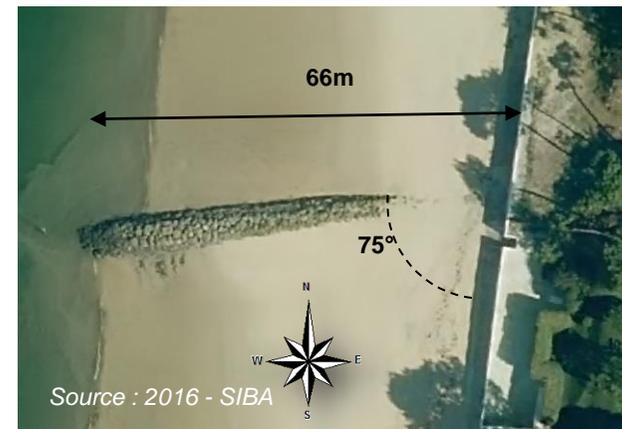
**Blocage d'une partie du transit littoral : Oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage



Vue oblique de l'ouvrage



Vue depuis l'enracinement



Enracinement : béton de liaison



Vue depuis le musoir



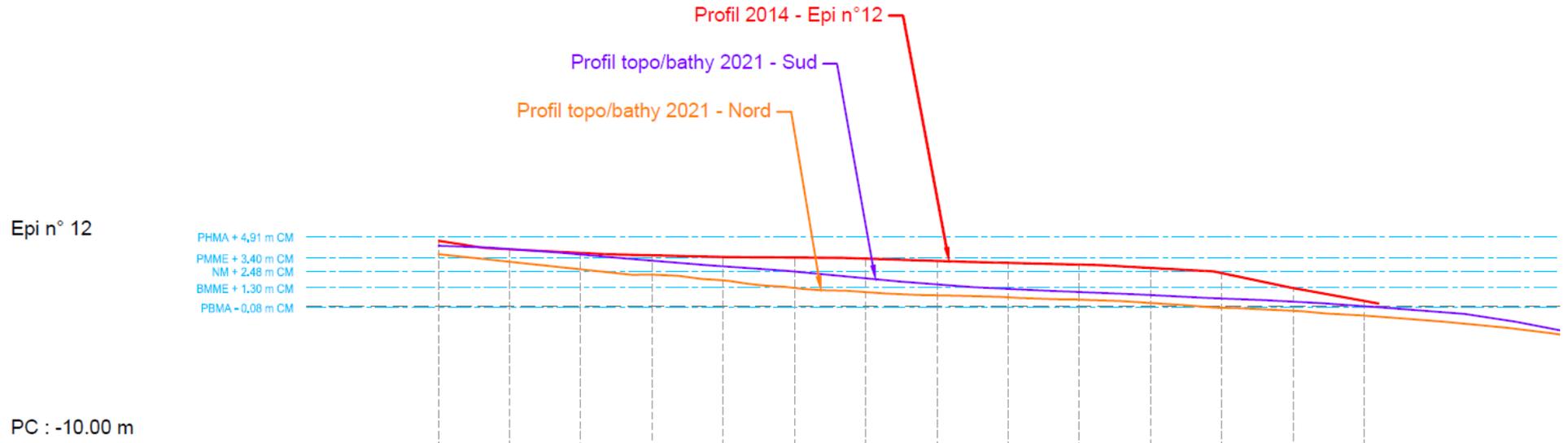
Enrochements libres avec marques d'érosion

Présence de végétation marine / hermelles

Vue de l'épi depuis le Nord



Profil transversal



Altitudes TN	4.61		3.76		3.46		3.35		3.05		2.70		0.37	
Distances cumulées TN	0		10		20		30		40		50		65	
Pentes	-16 %	-5 %	-2 %		-3 %			-6 %	-21 %	-18 %				

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°13 – Epi Garolle Sud

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 72 m ; largeur au musoir : 8 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 84°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 4.5 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 2.5 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : 3% (source : levé 2014)  
 Enrochements : probablement autour carapace 0.5 à 2 t

**Usage :** -

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : Non communiqué  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de la Teste-de-Buch (source : CCTP)

**Balisage :** Présence d'une perche au musoir

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : enrochements liaisonnés par du béton armé.
- Partie centrale : enrochements dispersés, blocs hors profil
- Musoir : enrochements libres et dispersés.

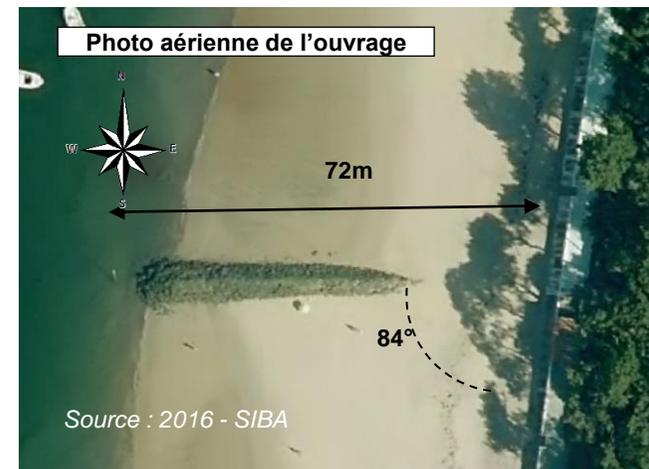
**Blocage d'une partie du transit littoral : Oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage

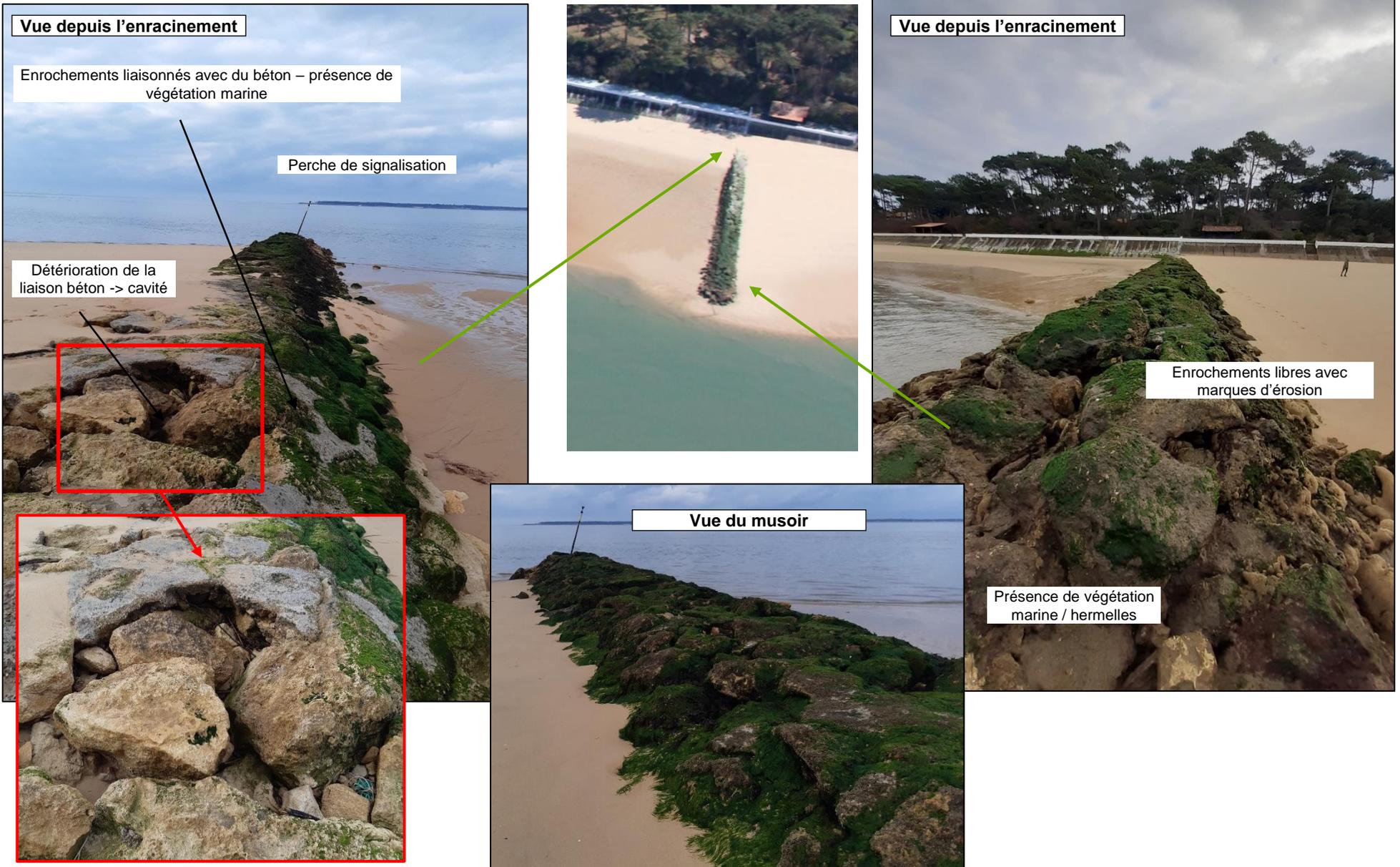


Source : 2016 - SIBA

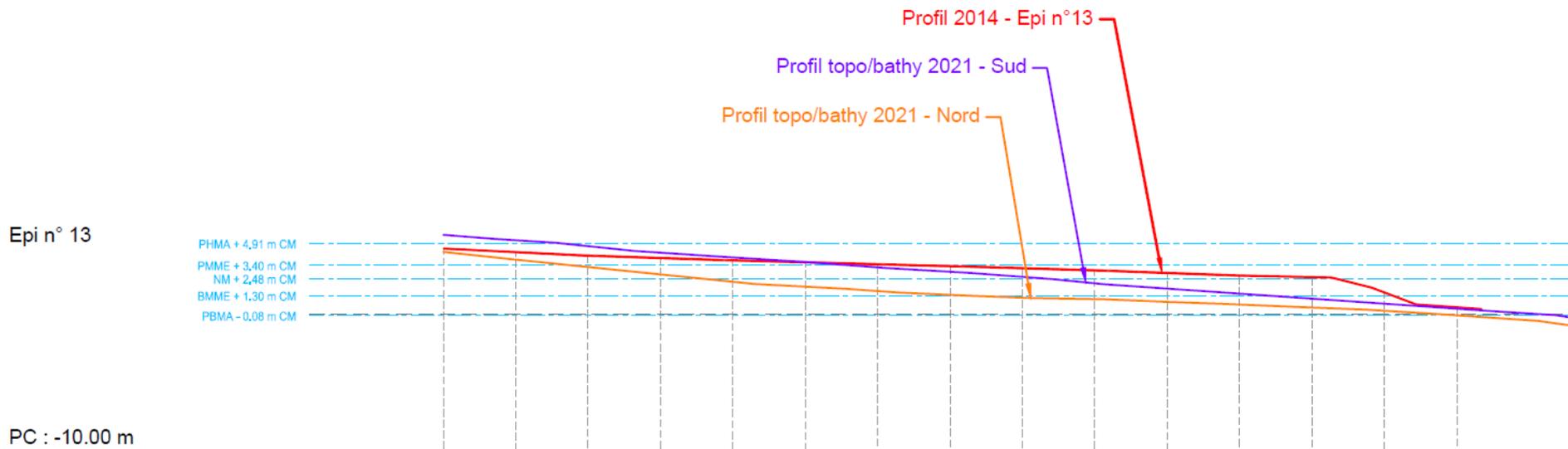
Vue oblique de l'ouvrage



Source : OCNA 2020



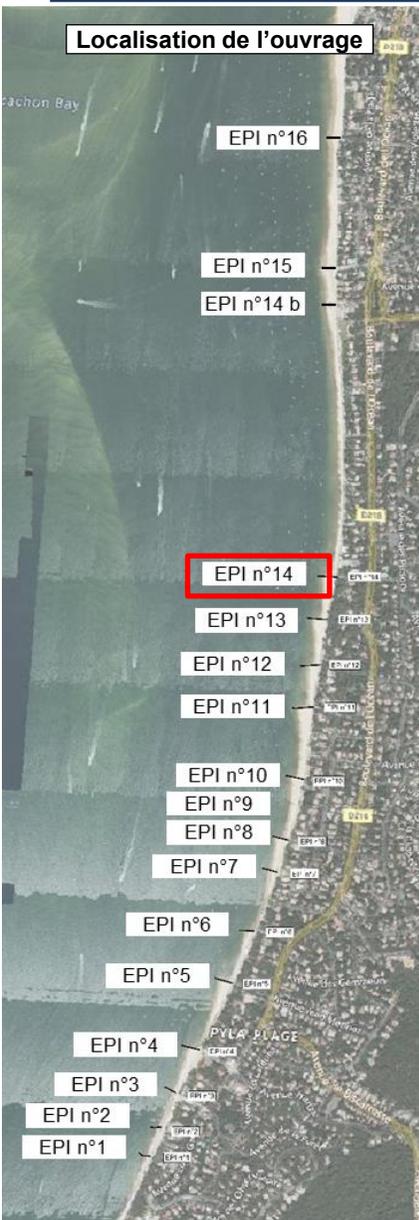
Profil transversal



PC : -10.00 m

Altitudes TN	4.55	4.06	3.74	3.47	3.19	2.86	2.57	0.47	
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50	60	70	
Pentes				-3 %			-25 %	-38 %	-7 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°14 – Epi Garolle

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 70 m ; largeur : 3 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 81°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 7 m CM (source : levé 2014)  
     Musoir : 1 m CM (source : levé 2014)  
 Pente : Trois pentes (12%, 9% et 4%)  
 Enrochements : carapace 0.5 à 2 t (source : CCTP 1990-91)

**Usage :** Accès par escalier – proximité de l'avenue de la Garolle Epi cale  
 Escalier métallique d'accès au Nord de l'épi

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction de l'épi : 1990-91  
 Construction de la cale : pas de données  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de la Teste-de-Buch (source : Certificat d'achèvement des travaux 1991)

**Balisage :** Présence d'une perche de signalisation

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Partie haute de l'épi-cale: assise avec des enrochements liaisonnés par du béton; partie supérieure de l'ouvrage recouverte d'une dalle béton armé. Dalle dans un mauvais état à ses extrémités
- Musoir : enrochements libres et dispersés.

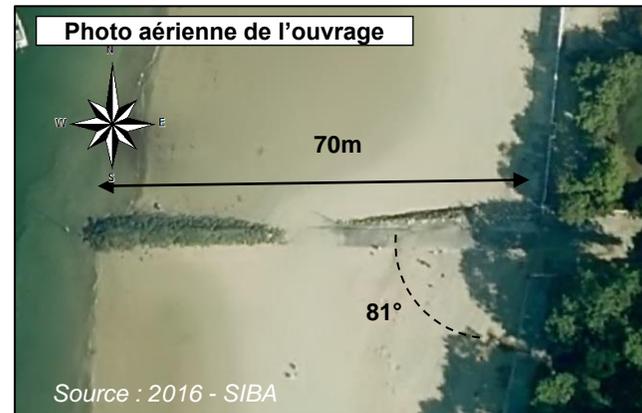
**Blocage d'une partie du transit littoral : oui**

Source: observation in situ janvier 2021, levé topo-bathy 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat mauvais

Photo aérienne de l'ouvrage

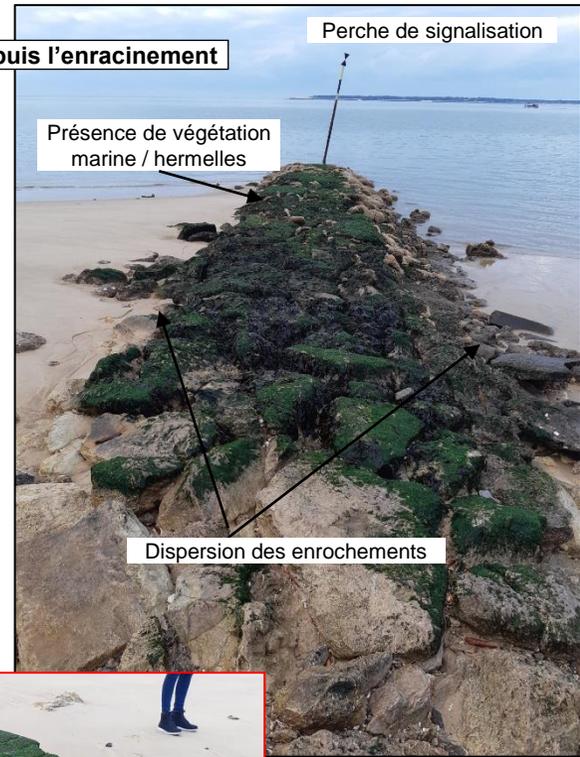
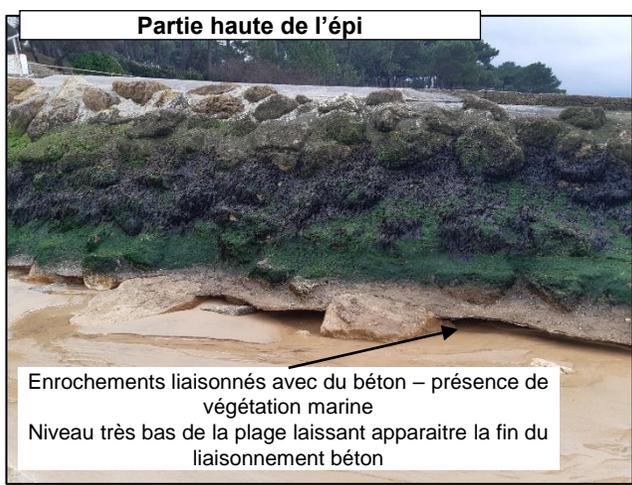


Source : 2016 - SIBA

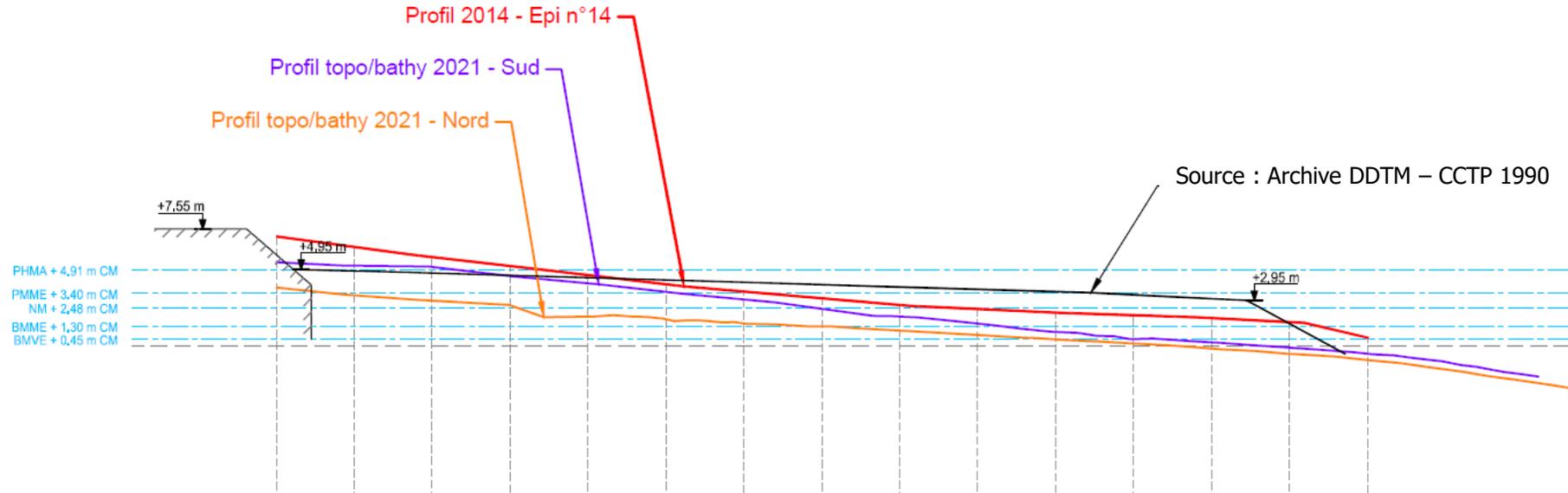
Vue oblique de l'ouvrage



Source : OCNA 2020



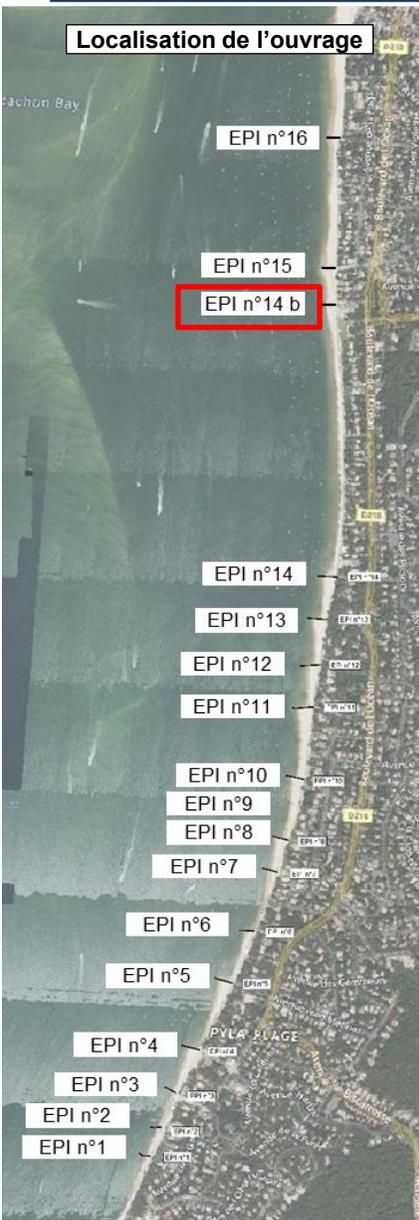
Profil transversal



PC : -10.00 m

Altitudes TN	7.07	5.75	4.59	3.52	2.65	2.17	1.81	0.55
Distances cumulées TN	0	10	20	30	40	50	60	70
Pentes		-12 %		-9 %		-4 %		-24 %

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°14b – Epi Meller

**Principales caractéristiques :** Ouvrage type cale de mise à l'eau avec enrochements maçonnés, dalle BA  
 Linéaire = 53 m ; Largeur : 7 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 90°  
 Cote d'arase : Pas d'information  
 Pente : Pas d'information disponible  
 Enrochements : 0.5-2 t  
 Pied d'ouvrage : rideau de palplanches

**Usage :** Ecole de voile à proximité, « épi-cale »

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction : Epi en enrochements construit en 1982. Depuis, des travaux ont été réalisés pour la mise en œuvre de la cale de mise à l'eau (mais aucune information n'est disponible)  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de La Teste-de-Buch

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enrochements liaisonnés par du béton
- Dalle BA : trace de rouille indiquant une dégradation des aciers de la dalle.
- Rideau de palplanches : non visible lors de notre visite

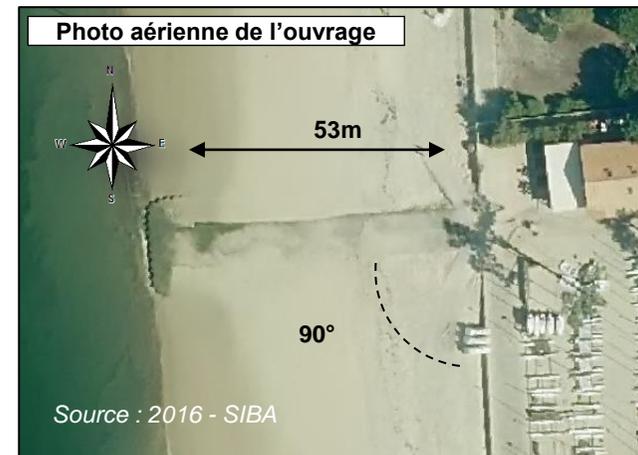
**Blocage d'une partie du transit littoral : Oui**

Observation janvier 2021 : différence de niveau de plage entre l'amont et l'aval

**Environnement :** Présence de végétation marine

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage



Source : 2016 - SIBA

Vue oblique de l'ouvrage



Source : OCNA 2020



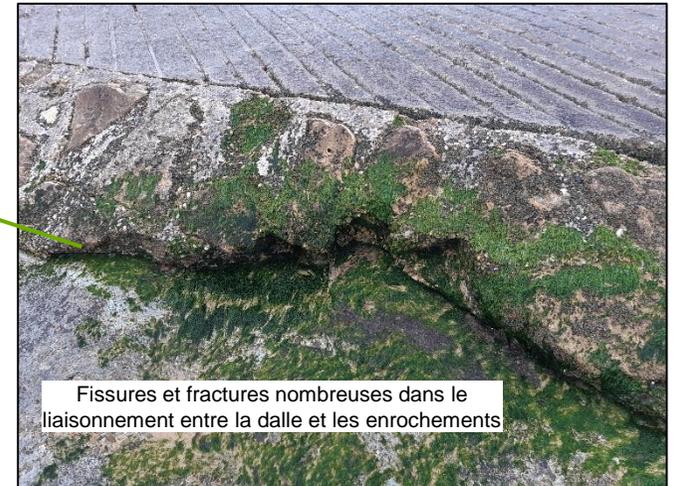
Vue de la cale depuis sa façade Nord



Vue de la cale depuis l'enracinement

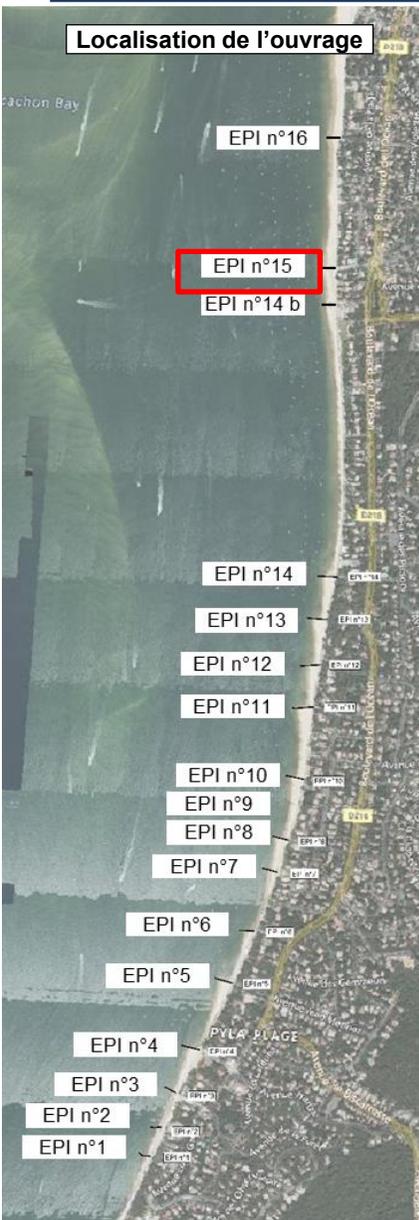


Accumulation d'enrochements liaisonnés par du béton sur la partie Nord (fissures et fractures nombreuses dans le liaisonnement)



Fissures et fractures nombreuses dans le liaisonnement entre la dalle et les enrochements

Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Nature de l'ouvrage : Epi n°15 – Epi Figuier

Principales caractéristiques :

- Linéaire = 65 m
- Angle par rapport au littoral : ~ 85°
- Cote d'arase estimée en CM :
  - Enracinement : 4.5 m CM (source : CCTP 1993)
  - Musoir : 2.5m CM (source : CCTP 1993)
- Pente : Pas d'information disponible (d'après CCTP 1993, pente de 4%)
- Enrochements : carapace 0.5 à 2 t (source : CCTP 1993)
- Canalisation d'évacuation à l'intérieur de l'ouvrage

Usages : Proximité de l'Avenue du Figuier; accès direct à la plage

Données sur l'ouvrage :

- Année de construction : 1993
- Arrêté de concession : Non communiqué
- Maître d'Ouvrage :
  - A la construction : Commune de La Teste-de-Buch
  - Depuis 2018 : SIBA

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

Descriptif général de l'ouvrage :

- Enrochements liaisonnés par du béton
- Pas d'affaissement visible marquant dans le profil
- Musoir : fort recouvrement par la végétation marine / hermelles masquant l'état des enrochements (érosion?). A priori, peu/pas de béton de liaison entre les enrochements

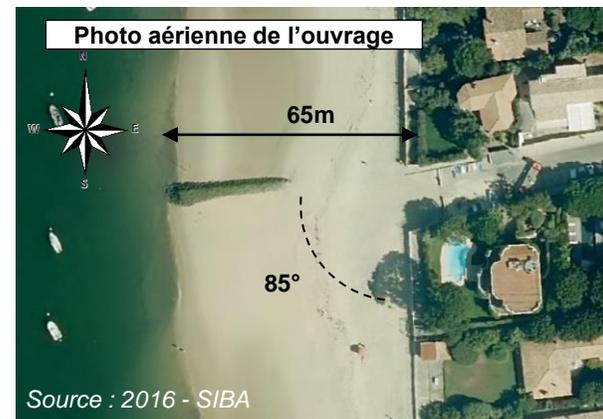
Blocage d'une partie du transit littoral : Oui

Observation janvier 2021 : différence de niveau de plage entre l'amont et l'aval

Environnement : Présence d'hermelles

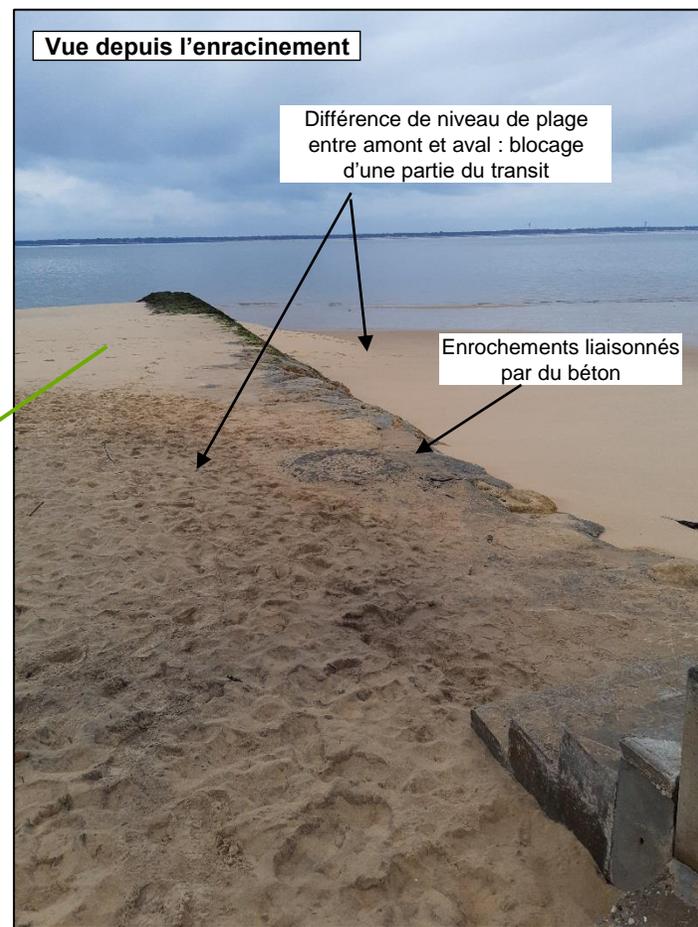
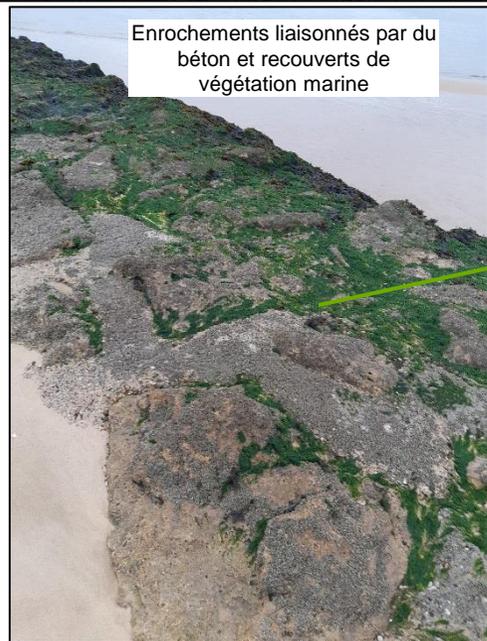
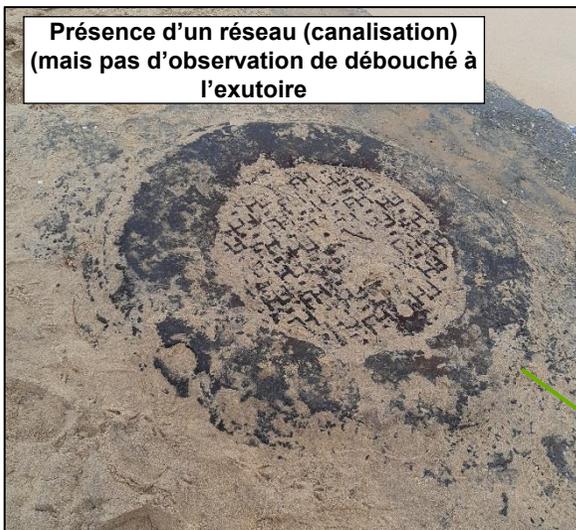
Etat général : Etat moyen

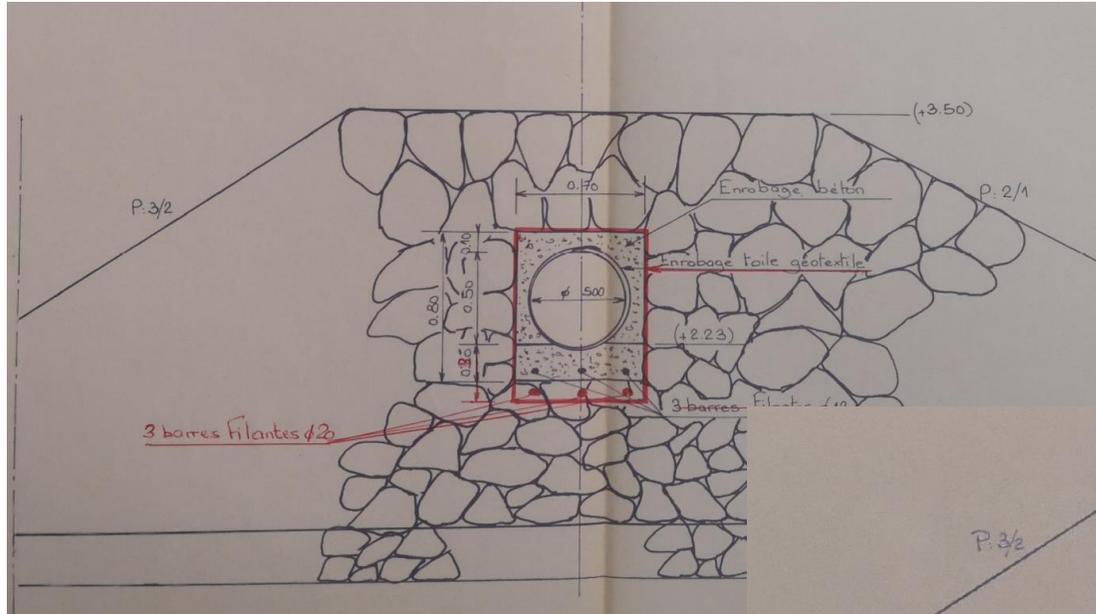
Photo aérienne de l'ouvrage



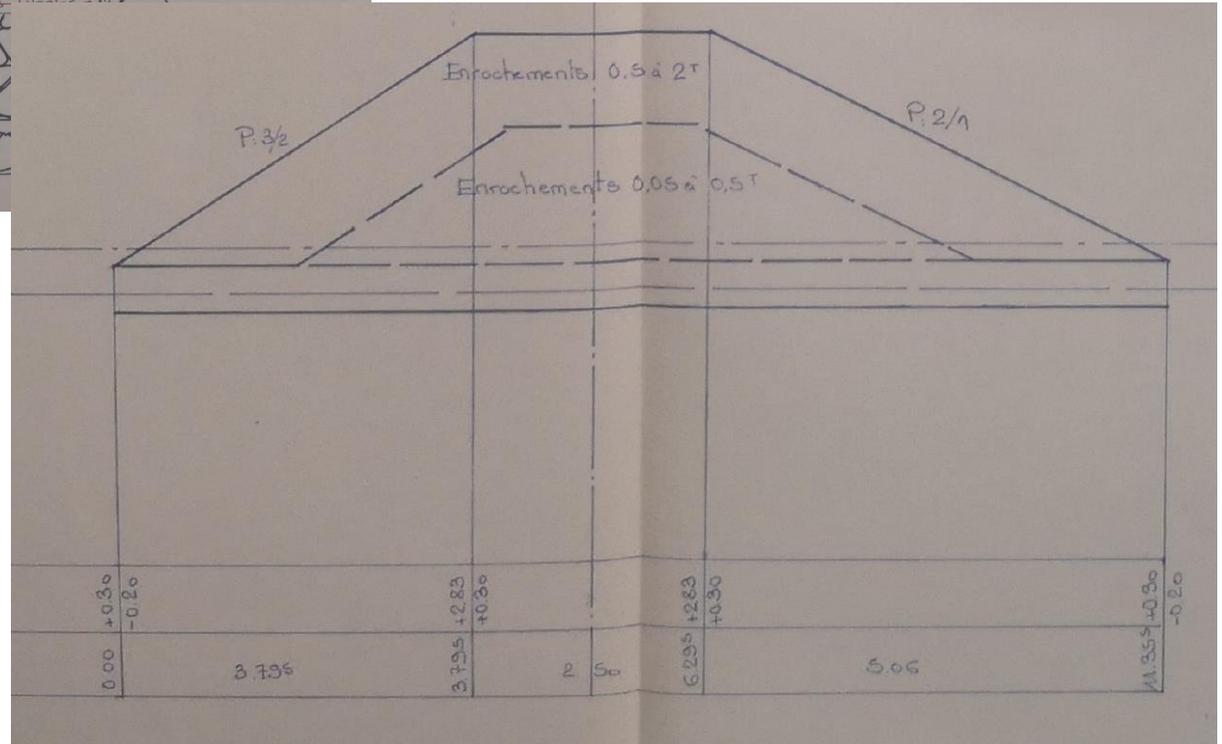
Vue oblique de l'ouvrage



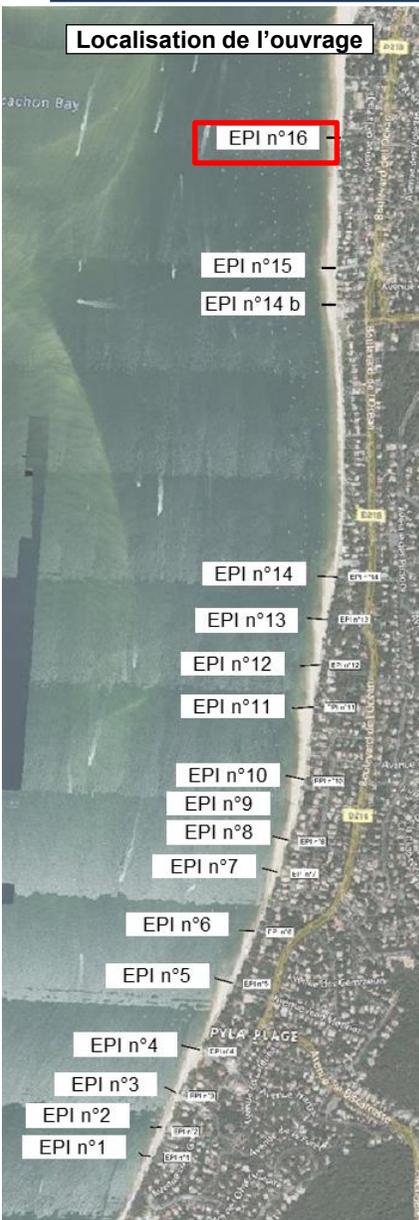




Profils (source : CCTP 1993)



Localisation de l'ouvrage



CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

**Nature de l'ouvrage :** Epi n°16 – Epi Vendangeur

**Principales caractéristiques :**

Linéaire = 65 m ; Largeur au musoir : 8 m  
 Angle par rapport au littoral : ~ 90°  
 Cote d'arase estimée en CM :  
     Enracinement : 4.15 m CM (source : CCTP 1985)  
     Musoir : Pas d'information disponible  
 Pente : Pas d'information disponible (d'après CCTP 1985, pente de 4%)  
 Enrochements : carapace 0.5 à 2 t (source : CCTP 1985)

**Usages :** Proximité de l'Avenue des Vendangeurs; accès direct à la plage

**Données sur l'ouvrage :**

Année de construction : 1985  
 Arrêté de concession : Non communiqué  
 Maître d'Ouvrage : Commune de La Teste-de-Buch

**Balisage :** Absence

DESCRIPTIF VISUEL DE L'ETAT DE L'OUVRAGE

**Descriptif général de l'ouvrage :**

- Enracinement : ajout récent probablement d'enrochements
- Musoir : Dispersion de plusieurs blocs
- Partie centrale : Profil de l'ouvrage encore présent ce qui témoigne d'une bonne conservation malgré l'ancienneté de l'ouvrage. Espaces entre blocs rempli de sables

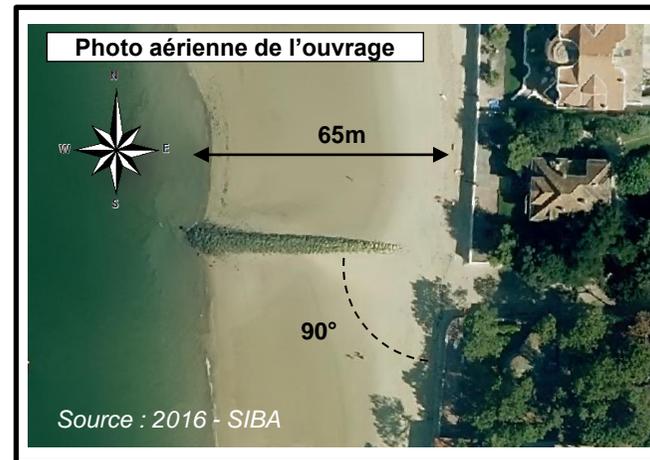
**Blocage d'une partie du transit littoral : Faible**

Source: observation in situ janvier 2021, photos aériennes

**Environnement :** Présence d'hermelles

**Etat général :** Etat moyen

Photo aérienne de l'ouvrage



Vue oblique de l'ouvrage



Vue depuis la partie Nord de l'épi

Enrochements avec signes d'érosion (mouvements de blocs liés à l'instabilité hydraulique)



Vue depuis l'enracinement

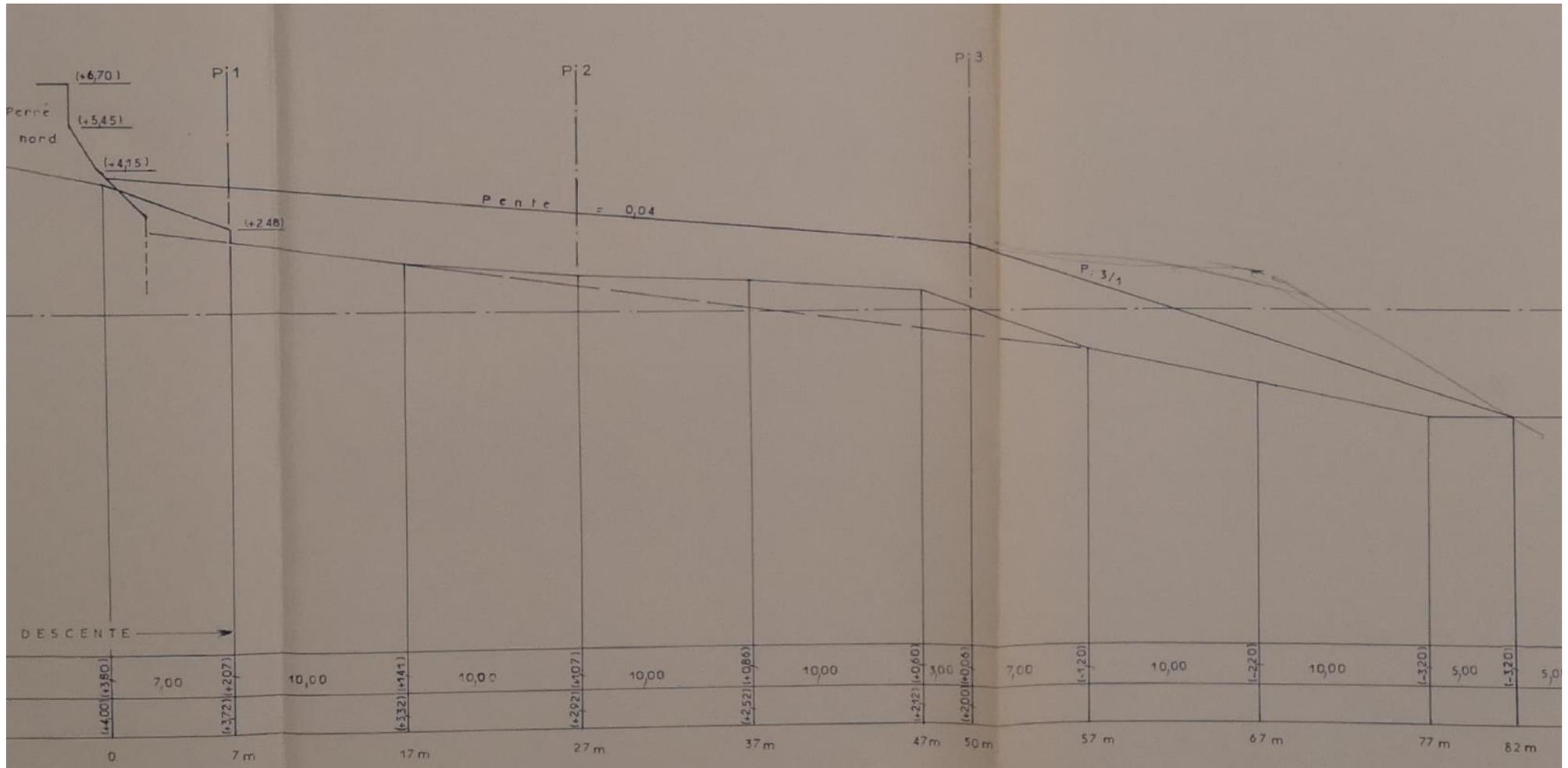
Ajout probable récent d'enrochements à l'enracinement



Vue depuis le musoir

Enrochements recouverts par de la végétation avec présence d'hermelles





Epi au Sud de l'épi 16



3 vestiges d'épis au Nord de l'épi 16



3 vestiges d'épis entre les épis 14b et 14



Un vestige d'épi entre les épis 11 et 12



2 vestiges d'épis entre épis 5 et 6



4 vestiges d'épis entre épis 4 et 5



Un vestige d'épi au Sud de l'épi 4





# Etude de faisabilité pour la réhabilitation des épis de Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch)

Phase 2 : Propositions de solutions

## RAPPORT

*Version 3*



## Etude de faisabilité pour la réhabilitation des épis de Pyla-sur-Mer (commune de la Teste-de-Buch)

Phase 2 : Propositions de solutions

SIBA

### Rapport

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
3	Prise en compte des remarques du SIBA de novembre 2022	TSD		21/12/2022
2	Prise en compte des remarques d'aout 2022	TSD		22/09/2022
1	Version provisoire	TSD	PGA	07/07/2022

ARTELIA Eau & Afrique, Moyen-Orient  
6 rue de Lorraine, 38130 Echirolles, France – TEL + 33 (0) 4 76 33 40 00

**ARTELIA**

16 rue Simone Veil, 93400 Saint-Ouen, France

Rapport – Phase 2 : Solutions de réhabilitation - *version n°3*

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA REHABILITATION DES EPIS DE PYLA-SUR-MER (COMMUNE DE LA TESTE-DE-BUCH)

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>RAPPEL : CONDITIONS NATURELLES DU SITE .....</b>	<b>6</b>
<b>B.</b>	<b>CONTRAINTES ET CRITERES DE PROJET .....</b>	<b>8</b>
<b>1.</b>	<b>RAPPEL DE L'ÉTAT GÉNÉRAL DES OUVRAGES .....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>CONTRAINTES DU SITE .....</b>	<b>10</b>
2.1.	Contraintes liées aux Usages .....	10
2.2.	Sensibilités Environnementales .....	10
2.3.	Bilan .....	11
<b>3.</b>	<b>REFONTE GLOBALE DU DISPOSITIF DE PROTECTION .....</b>	<b>12</b>
<b>C.</b>	<b>SOLUTIONS DE REHABILITATION ENVISAGEES.....</b>	<b>13</b>
<b>1.</b>	<b>DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE RÉHABILITATION ENVISAGÉES .....</b>	<b>14</b>
1.1.	Principe des solutions de réhabilitation.....	14
1.2.	Etape 1 : Travaux de réhabilitation .....	16
1.2.1.	Ouvrages dégradés : confortement localisé.....	16
1.2.2.	Ouvrages en ruine : reprise totale de ces ouvrages .....	18
1.2.2.1.	Principe de conception des épis .....	18
1.2.2.2.	Type d'épis .....	20
1.2.2.3.	Caractéristiques des épis en enrochements.....	23
1.2.3.	Signalisation des épis .....	25
1.2.4.	Expérimentation .....	26
1.3.	Etape 2 : Pistes d'amélioration du dispositif d'épis .....	27
1.4.	Enveloppe budgétaire des travaux de réhabilitation .....	29
<b>2.</b>	<b>PRÉ-CADRAGE RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>30</b>
2.1.	Articles L.214-1 A L.214-6 du code de l'environnement .....	30
2.1.1.	Dossier soumis à Autorisation ou déclaration .....	30
2.1.2.	Etude d'impact et évaluation environnementale.....	31
2.1.3.	Dossier Natura 2000 .....	31

2.1.4. Dossier commission des sites.....	31
2.2. Investigations complémentaires dans le cadre de la réalisation des dossiers réglementaires .....	32
<b>3. SYNTHÈSE .....</b>	<b>33</b>

## ANNEXE : FICHES OUVRAGE

### TABLEAUX

Tableau 1 – Fiche action de la stratégie de la Teste-de-Buch .....	4
Tableau 2: Synthèse des principaux éléments de la phase 1 .....	7
Tableau 3: Principales caractéristiques et état général des épis .....	9
Tableau 4: Synthèse des usages présents au niveau des épis.....	10
Tableau 5: Confortement localisé - Travaux de reprise des ouvrages dégradés .....	16
Tableau 6: Epis réhabilités en totalité.....	19
Tableau 7: Typologie d'épis .....	21
Tableau 8 : Annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement .....	31
Tableau 9: Synthèse des travaux envisagés .....	33

### FIGURES

Figure 1 : Localisation des épis .....	5
Figure 2 : Synthèse de l'état des ouvrages et de leur fonction de blocage du transit sédimentaire .....	9
Figure 3 : Principales contraintes au droit des épis .....	11
Figure 4 : Qualification des travaux de réhabilitation des ouvrages (phase 1) .....	15
Figure 5 : Confortement localisé – visualisation des travaux .....	17
Figure 6 : Schéma de conception des épis (source : ARTELIA) .....	18
Figure 7 : Distribution du transit dans le profil (source : ARTELIA) .....	19
Figure 8 : Design des épis.....	20
Figure 9 : Typologie d'épis .....	22
Figure 10 : Coupe transversale des épis .....	24
Figure 11 : Localisation des épis réhabilités en totalité.....	25
Figure 12 : Mise en place d'un balisage pour les épis.....	26
Figure 13 : Principe du dispositif GEOCORAIL (source : GEOCORAIL).....	26
Figure 14 : Proposition d'amélioration du dispositif de protection .....	28

## CONTEXTE

Le littoral urbanisé du Pyla sur Mer (commune de la Teste-de-Buch) est caractérisé par une gestion active de sa protection depuis le milieu des années 1920 dans le but de maintenir les enjeux urbains.

Ainsi, ce littoral est protégé pour un dispositif constitué de :

- Perrés qui permettent de maintenir le trait de côte ;
- Epis qui retiennent une partie du transit sédimentaire pour maintenir le sable et ainsi limiter l'énergie de la houle ;
- Rechargement en sables réguliers, tous les deux ans, par moyens maritimes.

A l'issue de la Stratégie Locale de Gestion de la Bande Côtière (SLGBC), un programme d'actions a été établi dont l'action suivante qui concerne le diagnostic des 17 épis :

Axe 7 : GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION ET ACTIONS DE LUTTE ACTIVE DURE CONTRE L'ÉROSION	
Action 7.3	Préfiguration pour une gestion cohérente des ouvrages
Objectif	Une partie des actions mises en évidence par la stratégie concerne la réhabilitation et l'entretien des ouvrages de protection contre l'érosion. Cette action ne peut être efficace que par la pérennisation d'une gestion cohérente et uniforme ainsi qu'un suivi régulier par l'ASA, de l'ensemble des ouvrages du système de protection. Cette action présente également les études préalables à la réalisation des travaux
Action 7.3.1.	Réalisation des études projet de réhabilitation des épis et de l'ouvrage actuel de la Corniche

**Tableau 1 – Fiche action de la stratégie de la Teste-de-Buch**

En bloquant une partie du transit de sables pour former un stock sableux devant les perrés, ces épis assurent un rôle de protection des perrés (limite l'énergie de la houle et affouillement en pied d'ouvrage) et donc des terrains arrières (personnes et biens). De plus, ce stock de sables permet de maintenir l'accès libre à l'estran le long du littoral et les activités balnéaires.

Ainsi, dans le cadre de cette fiche action, le SIBA souhaite réaliser **une étude de faisabilité pour la réhabilitation des épis du littoral de Pyla-sur-Mer**.

C'est dans ce contexte que le SIBA a confié, en janvier 2022, une mission à ARTELIA pour analyser les solutions de réhabilitation de ces ouvrages.

La mission comporte deux phases :

- Phase 1 : Etat des lieux ;
- Phase 2 : Propositions techniques ;

Le présent document correspond au rapport de la phase 2.

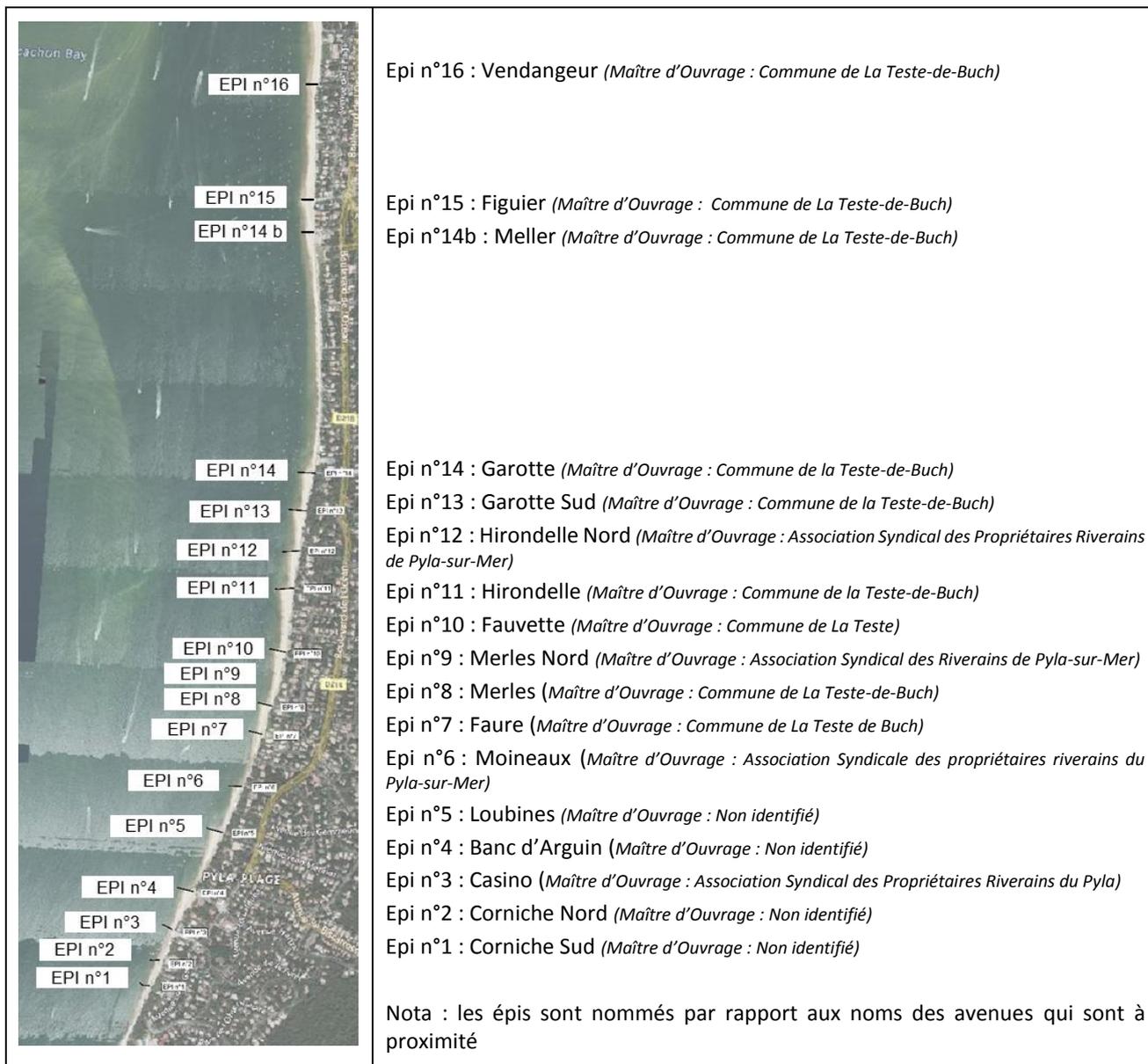


Figure 1 : Localisation des épis



# A. RAPPEL : CONDITIONS NATURELLES DU SITE

L'analyse des conditions du site a fait l'objet d'un chapitre spécifique dans le cadre de la phase 1 de cette mission. Aussi, seuls les éléments principaux sont rappelés dans ce chapitre. Pour plus de détails, se reporter au rapport de phase 1.

Le tableau ci-après synthétise les principaux éléments de cet état des lieux.

<b>Topo-bathymétrie</b>	Présence du chenal à moins de 100 m de la plage Niveau de la plage bas par rapport aux niveaux des eaux															
<b>Niveau d'eau</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Niveau caractéristique</th> <th>Valeur (m CM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)</td> <td>4.54</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)</td> <td>4.05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveau extrême : 100 ans (pleine mer)</td> <td>5.1 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Niveau extrême : 10 ans (pleine mer)</td> <td>4.9 m</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau caractéristique		Valeur (m CM)	Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)		4.54	Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)		4.05	Niveau extrême : 100 ans (pleine mer)		5.1 m	Niveau extrême : 10 ans (pleine mer)		4.9 m
	Niveau caractéristique		Valeur (m CM)													
	Plus Haute Mer Astronomique (PHMA)		4.54													
	Pleine Mer de Vive-Eau moyenne (PMVE)		4.05													
	Niveau extrême : 100 ans (pleine mer)		5.1 m													
Niveau extrême : 10 ans (pleine mer)		4.9 m														
A ces niveaux s'ajoutent l'effet du déferlement des houles (set-up) qui peut provoquer une élévation de plusieurs dizaines de centimètres																
<b>Agitation</b>	Les houles peuvent dépasser 1m. La direction des houles principales est orientée Ouest avec un épanouissement de la direction entre le Nord et le Sud de la zone d'étude															
<b>Evolution hydrosédimentaire du site</b>	<p>L'évolution hydrosédimentaire du site est marquée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transit du Sud vers le Nord (entre 13 000 m<sup>3</sup> à 44 000 m<sup>3</sup>/an)</li> <li>■ Recul annuel estimé à -2m /an</li> <li>■ La partie Sud de la zone d'étude qui est plus dynamique que la partie Nord.</li> </ul>															
																
<b>Protection</b>	Site à proximité ou dans l'emprise de plusieurs zones de protection : Natura 2000, ZNIEFF, Réserve Naturelle Nationale, Parc Naturel Marin, site inscrit/classé, .... Zone classée NM : zone naturelle de protection des espaces maritimes et insulaires du Bassin d'Arcachon.															
<b>Usage</b>	Zone très touristique, très fréquentée. 4 épis sont équipés de cale de mise à l'eau															
<b>Ouvrages</b>	<u>Type</u> : Epis en enrochements liaisonnés par du béton <u>Etat général</u> : moyen à mauvais : dégradations principalement au niveau du musoir et de la partie centrale <u>Efficacité hydrosédimentaire</u> : A l'exception des trois épis au Sud, les épis assurent une fonction de blocage d'une partie du transit ; néanmoins, la distance entre les épis est généralement assez importante ne permettant pas un stock sableux suffisant sur l'ensemble du linéaire. <u>Sensibilité environnementale</u> : Présence d'hermelles sur l'ensemble de ces ouvrages															

Tableau 2: Synthèse des principaux éléments de la phase 1



## B. CONTRAINTES ET CRITERES DE PROJET

# 1. RAPPEL DE L'ETAT GENERAL DES OUVRAGES

Le tableau ci-après synthétise les principales caractéristiques des épis issues du rapport de phase 1 :

N°Epis	Longueur	Cote en m CM		Orientation	Etat général	Efficacité hydrosédimentaire	
		A l'enracinement	Au musoir			Blocage d'une partie du transit	Maintien de la largeur de l'estran
16	65 m	4,15m CM	-	276°	Moyen	Oui	Faible
15	65 m	4,5 m CM	2,5 m CM	268°	Moyen	Oui	Oui
14b	53 m	-	-	270°	Moyen	Oui	Non
14	70 m	7 m CM	1 m CM	274°	Mauvais	Oui	Oui
13	72 m	4,5 m CM	2,5 m CM	273°	Moyen	Oui	Oui
12	66 m	4,5m CM	2,5 m CM	265°	Moyen	Oui	Oui
11	74 m	4,5 m CM	2,5 m CM	265°	Moyen	Oui	Faible
10	66 m	5,1 m CM	2,5 m CM	282°	Mauvais	Oui	Faible
9	40 m	-	-	-	En ruine	Non visible - non considération	Faible
8	55 m	5,1m CM	2,5 m CM	285°	Moyen	Oui	Oui
7	53 m	4,5 m CM	2,5 m CM	283°	Moyen	Oui	Non
6	51 m	4,3 m CM	1,5 m CM	270°	Moyen	Oui	Non
5	65 m	5 m CM	0,5 m CM	283°	Mauvais	Oui	Non
4	66 m	7 m CM	0,5 m CM	285°	Moyen	Oui	Non
3	32 m	-	-	-	Non visible	Non visible - non considération	Non
2	37 m	3 m CM	1,5 m CM	270°	En ruine	Non (ruine)	Non
1	39 m	3 m CM	1 m CM	290°	En ruine	Non (ruine)	Non

Tableau 3: Principales caractéristiques et état général des épis

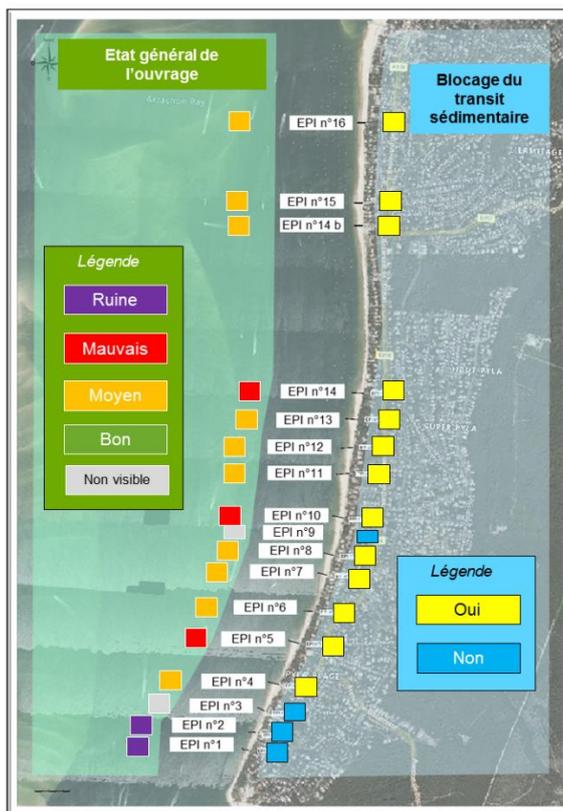


Figure 2 : Synthèse de l'état des ouvrages et de leur fonction de blocage du transit sédimentaire

Aussi, même si l'état des ouvrages est dégradé, ils demeurent, pour leur très grande majorité, efficaces pour bloquer le transit littoral. Toutefois, la distance entre deux épis consécutifs ne semble pas optimisée pour une partie d'entre eux ; ce qui semble avoir pour conséquence un plus faible maintien de plage sèche sur le casier, dans les secteurs concernés.

## 2. CONTRAINTES DU SITE

### 2.1. CONTRAINTES LIEES AUX USAGES

Le système d'épis a été mis en place progressivement à partir des années 80. Ces épis se situent majoritairement au droit des allées/avenues et servent d'accès à la plage (escaliers et/ou cale de mise à l'eau). De plus, l'épi n°15 présente un rejet d'Eaux Pluviales dans le corps de l'ouvrage.

Le tableau ci-dessous rappelle les usages associés à chacun de ces épis.

N° des épis	Usages	Accès
16	Accès	Avenue des Vendangeurs
15	Rejet d'EP - accès	Avenue du Figuier
14b	Cale de mise à l'eau	Impasse Meller
14	Cale de mise à l'eau	Avenue de la Garolle
13	-	-
12	-	-
11	Escaliers - accès	Allée des Hirondelles
10	-	-
9	-	-
8	Cale de mise à l'eau - accès	Avenue des Merles
7	Cale/accès à l'estran	Impasse G. Faure
6	Escaliers d'accès	Allée des Moineaux
5	Escalier d'accès	Avenue des Loubines
4	Cale de mise à l'eau - accès	Avenue du Banc d'Arguin
3	-	-
2	-	-
1	-	-

Tableau 4: Synthèse des usages présents au niveau des épis

### 2.2. SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES

Le site est à proximité ou dans l'emprise de plusieurs zones de protection : Natura 2000, ZNIEFF, Réserve Naturelle Nationale, Parc Naturel Marin, site inscrit/classé, ....

De plus, la zone est classée « NM », ce qui correspond à une zone naturelle de protection des espaces maritimes et insulaires du Bassin d'Arcachon.

Enfin, au niveau de la quasi-totalité des épis, des massifs d'hermelles ont été observés. Ce type de formation est considéré comme étant d'intérêt écologique et patrimonial élevé, au titre de l'originalité des structures, de la diversité d'habitats, de la diversité de la faune abritée. Le SIBA mandate la station marine d'Arcachon pour faire un suivi annuel de ces hermelles en raison des opérations de réensablement.

Ainsi, les contraintes environnementales sont très fortes.

## 2.3. BILAN

Ces différentes contraintes (usages, environnement) sont très fortes et doivent être prises en compte dans la définition du projet de réhabilitation des épis. Néanmoins, elles ne constituent pas des contraintes rédhibitoires à la réalisation de travaux sur le site ou les épis.



Figure 3 : Principales contraintes au droit des épis

### 3. REFONTE GLOBALE DU DISPOSITIF DE PROTECTION

Le rapport de phase 1 a montré que les épis, malgré leur état, demeurent efficaces pour bloquer le transit littoral. Néanmoins, il a pu être observé que la distance entre deux épis pourrait être adaptée pour maintenir, de manière plus efficace, une plage sèche (soit un stock de sables) devant les perrés. Cependant, la modification de la distance entre épis sur l'ensemble du linéaire du site, et donc une refonte totale de l'ensemble des épis signifierait :

- Une modification des usages suivants :
  - Accès à l'estran depuis les allées ou avenue ;
  - Exutoire d'EP pour l'épi n°15 ;
- La destruction des massifs d'hermelles sur la quasi-totalité des épis.
- Des travaux lourds et coûteux de démolition et reconstruction d'ouvrages dans une zone très sensible environnementalement et avec une pression touristique forte.

C'est pourquoi la solution d'une refonte globale du dispositif d'épis (en particulier modification des distances entre deux épis consécutifs) ne peut être envisagée au regard de ces contraintes, d'autant que le système a tout de même démontré une efficacité significative.

**Aussi, il est envisagé une réhabilitation des épis actuels et non une refonte globale du dispositif de protection des épis par repositionnement de l'ensemble des épis.**



## C. SOLUTIONS DE REHABILITATION ENVISAGEES

# 1. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE REHABILITATION ENVISAGEES

## 1.1. PRINCIPE DES SOLUTIONS DE REHABILITATION

Le système de protection est constitué d'épis en enrochements liaisonnés par du béton. Ce type d'épis (enrochements liaisonnés) ne respectent pas les règles de l'art actuelles. De plus, d'une manière générale, les ouvrages sont dégradés (état moyen à ruine) ; en effet, de nombreux confortements (rustines) ont été réalisés depuis leur création (cf. rapport phase 1). Au bilan, compte tenu de leur état, il devrait être envisagé la reprise de la quasi-totalité des ouvrages

Néanmoins, comme précisé précédemment, ces ouvrages demeurent efficaces pour bloquer le transit littoral et ainsi maintenir un stock de sables, permettant la dissipation de l'énergie de la houle. Or la réhabilitation complète de l'ensemble des épis sur leur même emplacement actuel signifierait :

- La destruction des massifs d'hermelles ;
- Des travaux lourds et coûteux dans une zone très sensible environnementalement et avec une pression touristique forte.

Aussi, au vu des perturbations importantes que généreraient une réhabilitation complète, la solution de confortement uniquement des zones fragilisées a été privilégiée par rapport à la reconstruction à neuf des ouvrages, à l'exception des épis actuellement en ruine.

Aussi, le principe de la solution d'aménagement envisagée est la suivante (cf. figure ci-après) :

- Etape 1 : Travaux de réhabilitation.  
Les travaux envisagés dépendent de l'état des épis :
  - Ouvrages dégradés : confortement localisé de ces épis ;
  - Ouvrages en ruine : réhabilitation complète de ces ouvrages ;De plus, il conviendra de mettre en place un suivi régulier de l'état visuel de ces ouvrages.
- Etape 2 : Amélioration du dispositif d'épis : il conviendra de s'interroger sur la pertinence d'ajouter de nouveaux épis intermédiaires lorsque la distance entre deux épis semble importante au regard des stocks sableux observés.

La figure ci-après précise la nature des travaux de réhabilitation envisagée pour chaque épi.



Figure 4 : Qualification des travaux de réhabilitation des ouvrages (phase 1)

## 1.2. ETAPE 1 : TRAVAUX DE REHABILITATION

### 1.2.1. Ouvrages dégradés : confortement localisé

Les ouvrages concernés par un confortement localisé sont les suivants :

N° Epis	Type de confortement
14b	Reprise de la jonction entre la dalle et enrochements (linéaire : 40 x 2 m)
14	Reprise de l'extrémité de la cale sur 10 m (largeur 3 m) Reprise de la jonction entre la dalle et enrochements (linéaire : 30 x 2 m)
13	Reprise des enrochements (partie centrale) (linéaire : 10 m)
11	Reprise de la jonction entre dalle et enrochements (linéaire : 5 x 2 m)
8	Reprise de la jonction entre dalle et enrochements (linéaire : 30 x 2 m)
7	Reprise des enrochements (partie centrale) (linéaire : 10 m) Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 10 m)
6	Reprise de quelques fissures dans la partie haute (linéaire : 5 m)
5	Reprise des enrochements du musoir (linéaire : 10 m)
4	Reprise des enrochements (partie centrale) (linéaire : 10 m) Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 2x35 m)

Tableau 5: Confortement localisé - Travaux de reprise des ouvrages dégradés

Ainsi, trois types de travaux de confortement sont envisagés, en fonction de la pathologie observée (cf. localisation figure ci-après) :

- **Reprise de la jonction entre la dalle et les enrochements** (épis n°14b, 14, 11, 8, 7, 6 et 4) : les travaux, à la marée (marée basse), consistent à :
  - Purger et nettoyer la jonction dalle/enrochements (notamment repiquage du béton) ; ceci afin de faciliter la prise du nouveau béton de liaison ;
  - Réaliser un ragréage du béton.
- **Reprise des enrochements** (épis n°13, 7, 5 et 4) : ces travaux, à la marée (marée basse), consistent à :
  - Déposer la partie dégradée (travaux réalisés à la pelle mécanique)
    - Les résidus de béton seront déposés pour être ensuite envoyés en décharge ;
    - Les enrochements seront déposés et nettoyés ;
  - Mettre en place la nouvelle protection en enrochements :
    - Pose d'un géotextile ;
    - Remise en place des enrochements (de blocométrie convenable) qui devront être positionnés soigneusement pour limiter les espaces entre blocs. De nouveaux blocs pourront être acheminés le cas échéant ;
    - Mise en place d'un béton de liaison systématiquement.
- **Reprise de la dalle béton armé** (épi n°14) : l'extrémité de la dalle béton armée doit être entièrement reprise. Les travaux, à la marée (marée basse), consistent à :
  - Découper l'extrémité de la dalle actuelle ;
  - Purger et piquer la surface ainsi mise à nue ;
  - Mettre en place le ferrailage ;
  - Réaliser le coulage du béton.



Figure 5 : Confortement localisé – visualisation des travaux

## 1.2.2. Ouvrages en ruine : reprise totale de ces ouvrages

Les ouvrages concernés par une reprise totale correspondent aux épis 1, 2, 3 et 9. Au regard du niveau de plage, la reconstruction des épis n°1 à 3 est nécessaire pour améliorer la tenue du stock sableux.

La mise en place de ces épis va entraîner un blocage d'une partie du transit de sables et aura donc des conséquences sur le stock de sables au Nord de ces ouvrages. Aussi, il conviendra de maintenir et poursuivre le suivi bathytopographique réalisé par le SIBA et d'effectuer une expertise détaillée des évolutions hydrosédimentaires observées à partir de ce suivi.

### 1.2.2.1. Principe de conception des épis

#### 1.2.2.1.1. Préambule

Le schéma ci-après précise le principe retenu pour la conception des épis.

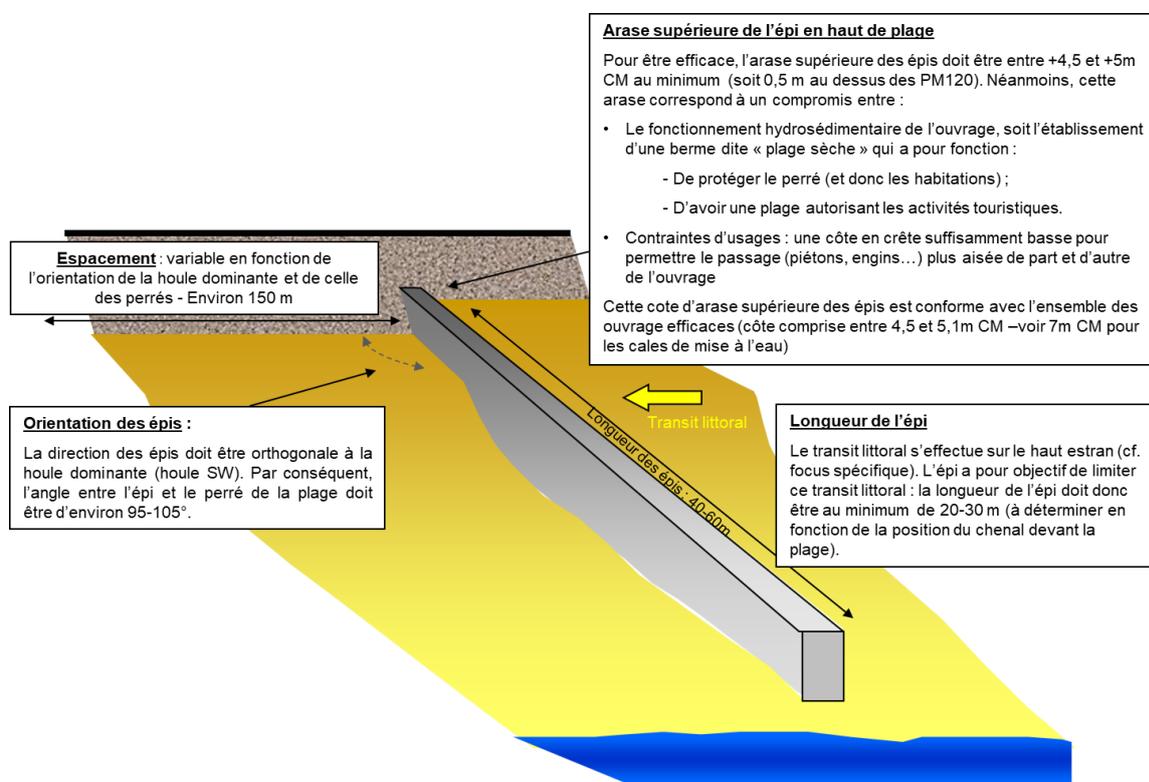


Figure 6 : Schéma de conception des épis (source : ARTELIA)

#### Focus sur la longueur des épis

Dans le cadre de cette phase 2, il a été testé différentes configurations, au moyen d'une modélisation numérique, pour appréhender, de manière préliminaire, la distribution et le transport de sédiments induit par une houle oblique le long d'un profil de plage (logiciel HOCOULI - approche spectrale paramétrique de Battjes et Stive -1985).

Les configurations suivantes ont été testées :

- Deux profils de plage dans la partie Sud de la zone d'étude ;
- Deux configurations de houles : houles fortes autour de 1m ; houles modérées autour de 0,5 m ;
- Différents niveaux d'eau (H1=1.5 m CM, H2=2.5 m CM, H3 = 3.5 m CM et H4 = 4.5 m CM).

Les résultats sont présentés ci-après.

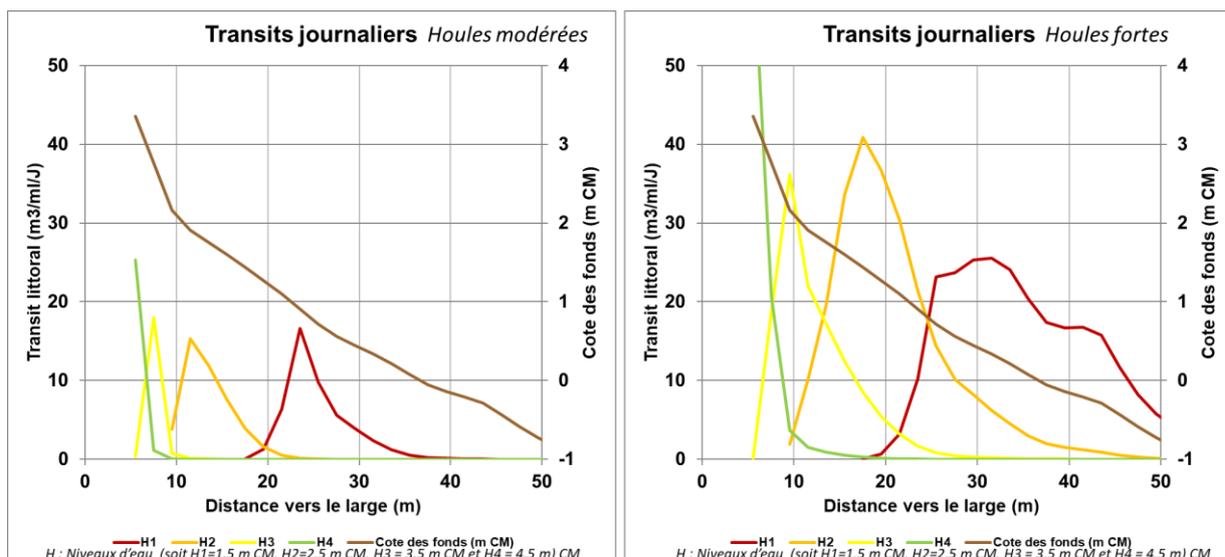


Figure 7 : Distribution du transit dans le profil (source : ARTELIA)

Il ressort que le transit s'effectue effectivement essentiellement dans la partie haute de l'estran (soit une distance jusqu'à 20-30 m des perrés) ; ce qui est cohérent avec :

- Les observations des passages de sables au-dessus des épis lors de notre visite du site ;
- La longueur actuelle des ouvrages (30 à 70m) pour tenir compte à la fois :
  - De cette répartition du transit dans le profil ;
  - De la proximité du chenal, ce qui limite la longueur des ouvrages compte tenu de la morphologie de l'estran.

Ainsi, il peut être retenu à ce stade des études les longueurs des épis suivants, pour tenir compte de cette distribution du profil et de la morphologie de l'estran (présence du chenal) :

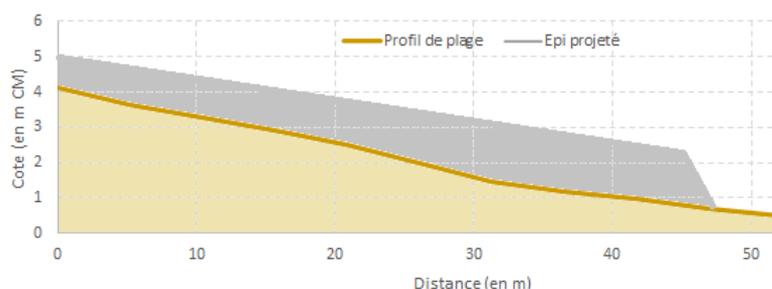
N°	Longueur
9	45-50 m
3	25-30 m
2	25-30 m
1	25-30 m

Tableau 6: Epis réhabilités en totalité

#### 1.2.2.1.2. Caractéristiques des épis

Les tableaux ci-après précisent les caractéristiques pour les 4 épis réhabilités dans leur totalité.

Epi n°9		
Longueur		45 m
Pente		6%
Orientation		280°-285°
Arase supérieure	Enracinement	5 m CM
	Musoir	2,5 m CM



Epi n°1, 2et 3		
Longueur	25-30 m	
Pente	6%	
Orientation	280-285°	
Arase supérieure	Enracinement	4,5 m CM
	Musoir	3 m CM

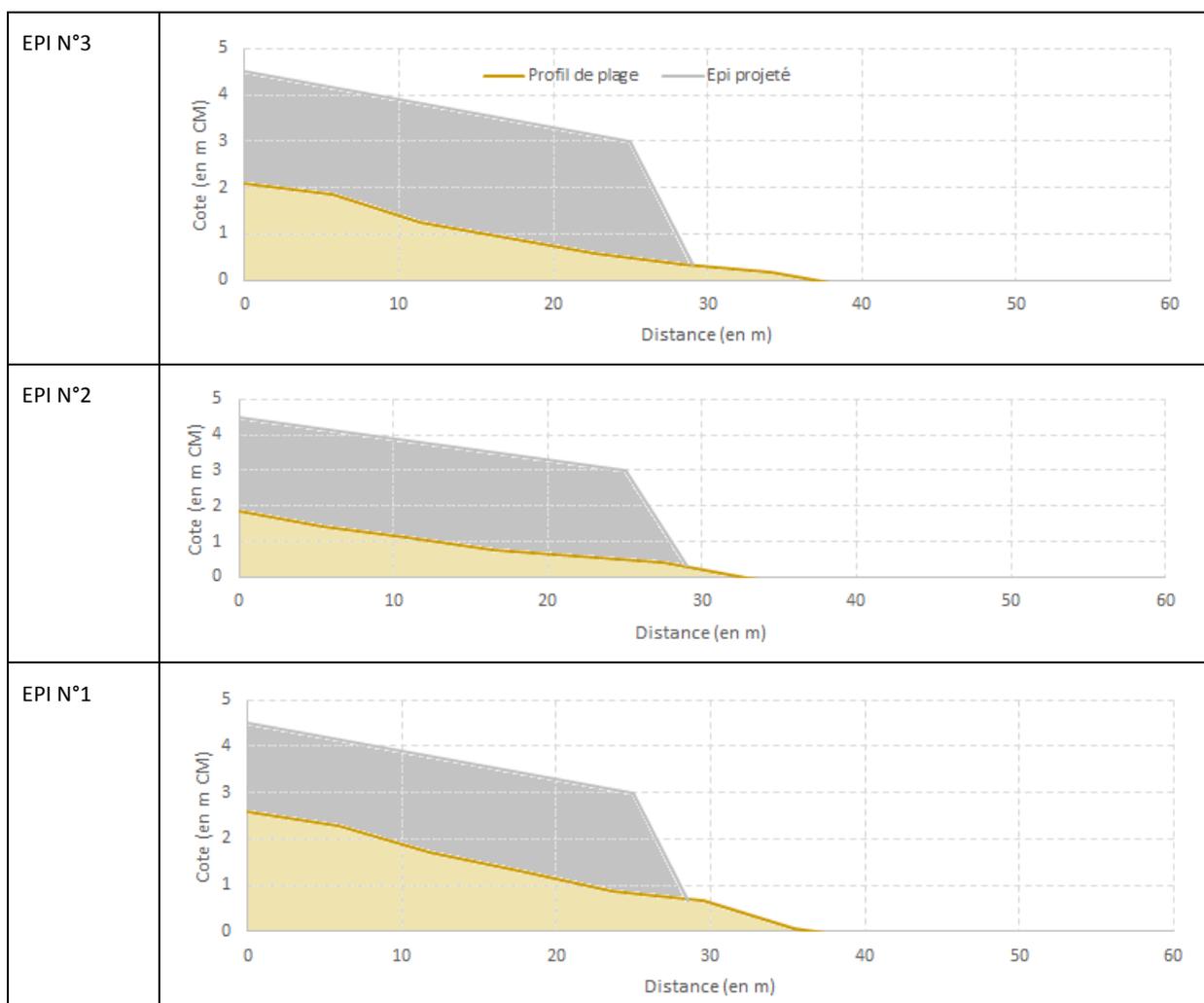


Figure 8 : Design des épis

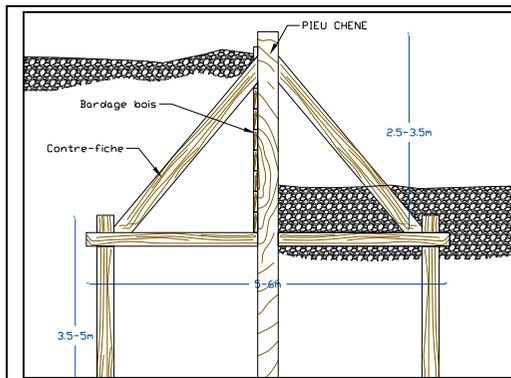
### 1.2.2.2. Type d'épis

Pour la structure des ouvrages, plusieurs types d'épis peuvent être envisagés : épis avec une charpente bois, épis avec une structure métallique couronnée de béton, épis en enrochements, épis de structure mixte (structure métallique avec charpente bois en partie supérieure)...

Notre analyse s'appuie notamment sur l'expérience des épis réalisés dans la région Sud-Ouest mais également sur l'ensemble du littoral français. Sur la base de cette analyse (cf. tableau ci-après), il ressort que la solution la plus pertinente et homogène pour le site reste la solution en enrochements.

Tableau 7: Typologie d'épis

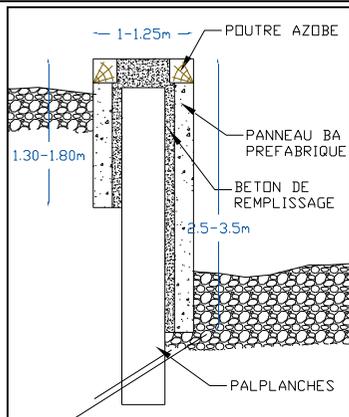
Type de structure	Description	Aspect technique (Retour d'expérience)		Aspect paysager	Bilan pour le site d'étude
		Avantages	Inconvénients		
Bois : structure bois	Ouvrages constitués de pieux bois avec un bardage. (chêne ou hêtre...) Type d'épis très utilisé autrefois	-	- Structure bois importante pour reprendre les efforts liés à la différence de niveau entre l'amont et l'aval de l'épi. - Difficulté importante de battage des pieux bois. - Entretiens réguliers et soutenus des épis : Durée de vie de la structure : 20 ans d'après le CEREMA	Aspect de l'épi peu homogène avec les épis existants Matériau bois intéressant	Non retenu : - Difficulté technique de mise en œuvre - Durabilité - Aspect non homogène avec les épis existants
Bois : pieu juxtaposé / quinconce	Ouvrages composés de pieux bois battus soit en quinconce, soit juxtaposé	-	Ouvrage perméable, non adapté si le blocage du transit est recherché – peu efficace Difficulté importante de battage des pieux bois	Aspect visuel différent des épis existants	Non retenu : - Ouvrage non efficace - Aspect non homogène avec les épis existants
Métallique avec couronnement béton	Ouvrages constitués de palplanches couronnées par une structure béton (généralement des parements béton armé préfabriqués).	Fondation permettant de reprendre facilement les efforts de différence de niveaux entre amont et aval Panneaux préfabriqués de BA fixés facilement remplaçables	Budget Moyens lourds de mise en place	Forme de l'épi non homogène avec les épis existants	Non retenu : - Budget important - Aspect non homogène avec les épis existants
Enrochements	Ouvrages en enrochements (cf. ouvrages actuels sur le littoral d'étude)	Travaux classiques de mise en œuvre	Largeur des ouvrages importante pour assurer la stabilité de l'ouvrage. Risque de glissade pour les usagers de la plage	Ouvrages imposants Typologie semblable à celle des épis existants	Retenu : - Faciliter de mise en œuvre - Ouvrages ayant fait ses preuves in situ - Aspect homogène
Géotextile	Ouvrages composés d'un tube en géotextile rempli de sable	Simplicité de mise en œuvre	Ouvrages fragiles car non recouvert de sables : vandalisme, UV, embacles... Ouvrages ne pouvant pas reprendre des hauteurs supérieures à 1-1,5m	Forme de l'épi non homogène avec les épis existants Géotextile (effet plastique) visible	Non retenu : - Ouvrages trop fragiles - Aspect non homogène avec les épis existants
Panneaux amovibles	Ouvrages constitués de profilés métalliques en H. Entre deux profilés sont glissés des panneaux BA	Facilité de mise en œuvre	- La structure ne peut supporter des dénivelés importants - Possibilité d'adaptation de la crête d'ouvrage non pérenne : les profilés verticaux bougent avec le temps, ce qui complique la gestion de la mise en place / enlèvement des plaques BA. - Profilés métalliques dangereux (coupant pour les baigneurs)	Ouvrages non homogènes avec ceux existants	Non retenu : - Durabilité - Aspect non homogène avec les épis existants



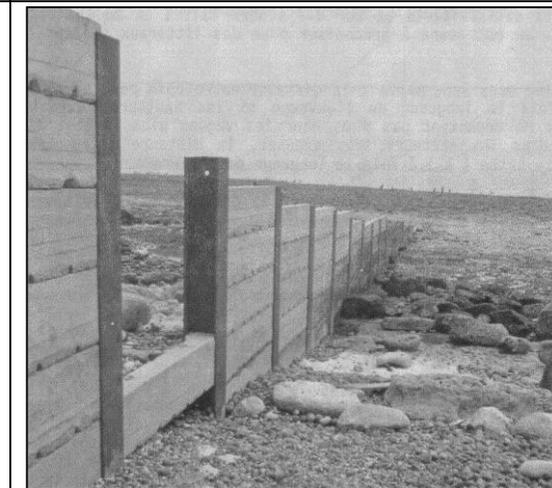
Structure bois



Pieux bois



Structure métallique recouvert d'un parement béton



Ouvrages amovibles

Figure 9 : Typologie d'épis

### 1.2.2.3. Caractéristiques des épis en enrochements

#### 1.2.2.3.1. Evènement de référence

L'évènement de référence retenu pour pré-dimensionner les épis est un évènement type « Période de retour 100 ans », ayant les caractéristiques ci-dessous (nota : il conviendra dans les études de détails de préciser/caractériser cet évènement à l'aide notamment de modélisation) :

- Niveau d'eau centennal : défini par le PPRL 2014 autour de + 5,9 m CM ;
- Agitation : les données disponibles sont issues du PPRL (2014) : au niveau de la Teste-de-Buch, la hauteur significative de la houle peut atteindre 1-1,5 m.

#### 1.2.2.3.2. Dimensionnement de la carapace

Le dimensionnement des enrochements constituant la carapace a été réalisé à partir de la formule de Van Der Meer en acceptant un début de dommage pour l'évènement de référence (soit moins de 5% de blocs déplacés dans la zone d'attaque principale de la houle)

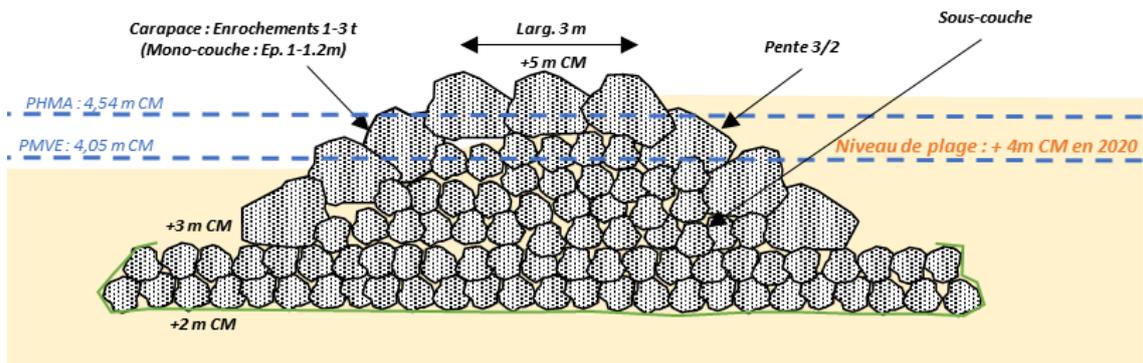
Les calculs de stabilité des enrochements seront réalisés en considérant l'hypothèse d'un enrochement dioritique, soit ayant une masse volumique de 2.6 t/m<sup>3</sup>.

**Considérant les hypothèses ci-dessus, il a été retenu une blocométrie de carapace autour de 1 à 2 T, soit la catégorie normée 1- 3T.**

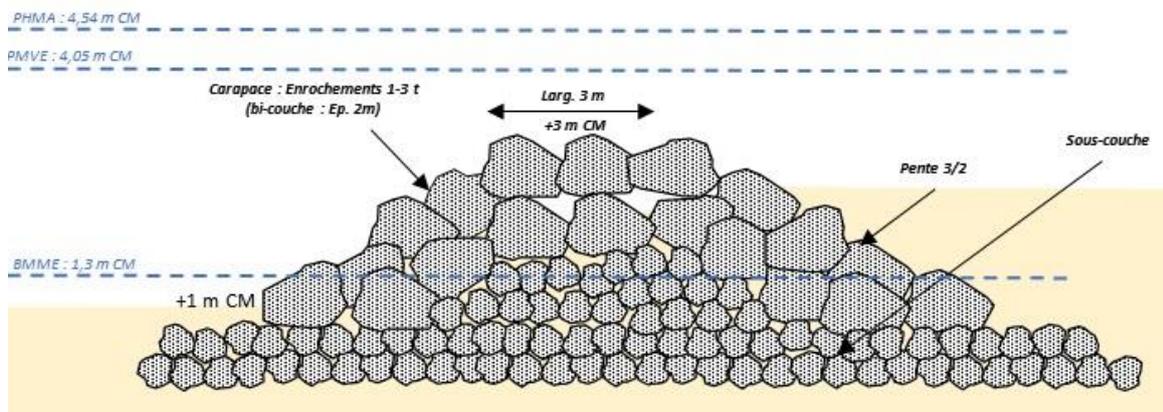
#### 1.2.2.3.3. Structure de l'épi

Pour chaque ouvrage, les travaux consistent à :

- Déposer les enrochements existants et de blocométrie suffisante en vue de leur dépôt à proximité immédiate afin d'être valorisés dans le futur ouvrage ;
- Décaisser l'estran, à l'avancement pour mettre en place les enrochements. Une attention particulière sera observée pour ne pas déstabiliser les perrés lors des travaux au niveau de l'enracinement ;
- Mettre en œuvre :
  - Un géotextile de filtration sur lequel la protection va reposer ;
  - Une couche-filtre en enrochements de catégorie 100-500 kg de 0,8-1m d'épaisseur ;
  - Une carapace en enrochements dioritiques (forte densité et dureté) de 1-3T, de 3 m de large en crête :
    - Bi-couche dans la partie basse de l'estran (soit une hauteur d'environ 1.90 m d'épaisseur) ;
    - Mono-couche dans la partie haute de l'estran (soit 0,9-1m d'épaisseur).



Coupe transversale -partie haute de l'éstran



Coupe transversale -partie basse de l'éstran

Figure 10 : Coupe transversale des épis

#### 1.2.2.3.4. Localisation

Ces épis seront positionnés au niveau des ouvrages actuellement en ruine.

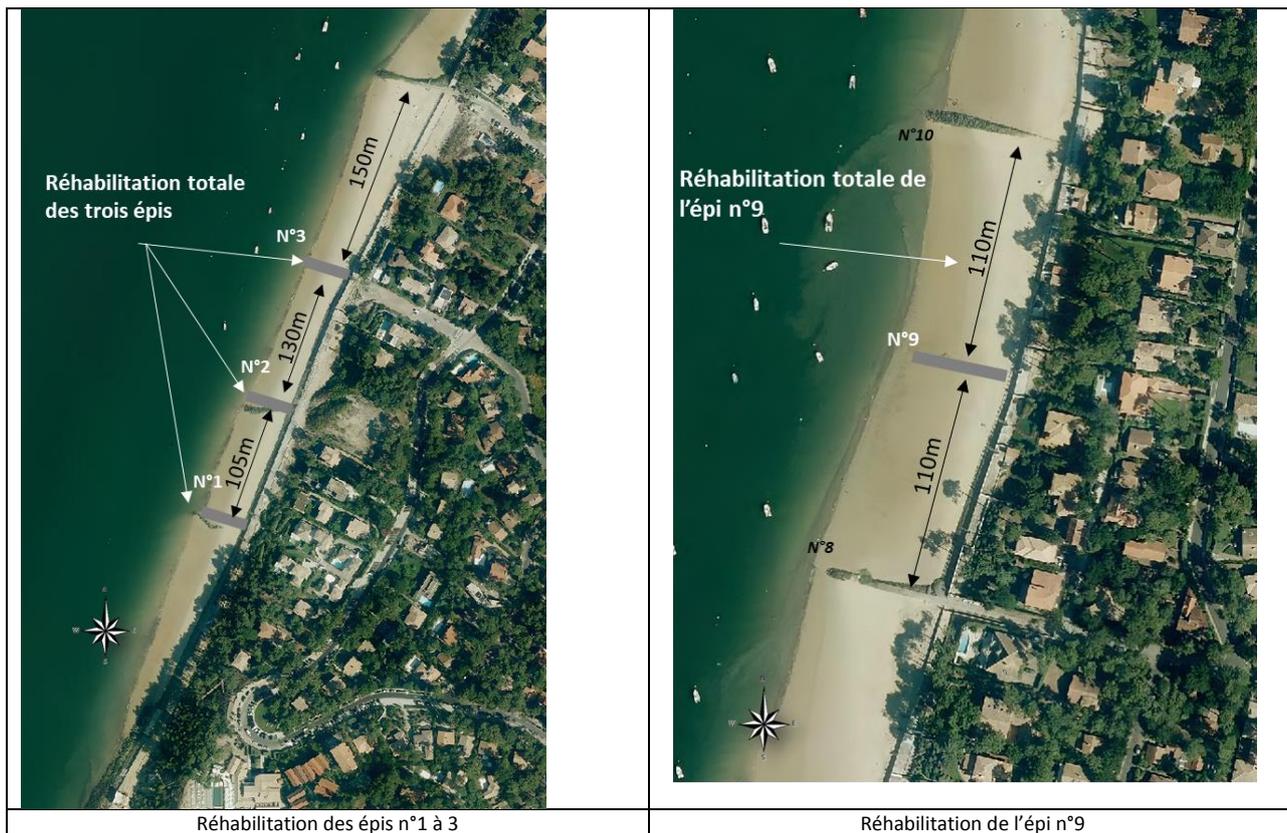


Figure 11 : Localisation des épis réhabilités en totalité

### 1.2.3. Signalisation des épis

Suite à la phase 1, il a été constaté que 13 épis ne possédaient pas de signalisation. Ainsi, il est envisagé la mise en place de pieux de signalisation à l'extrémité de l'ouvrage (le type de signalisation sera défini avec les Autorités compétentes). Ces pieux (hauteur environ 5 m) seront mis en place, par exemple, dans un massif béton pour assurer leur stabilité.



Figure 12 : Mise en place d'un balisage pour les épis

#### 1.2.4. Expérimentation

A titre d'expérimentation, il pourrait être envisagé la mise en place d'un système qui renforce le liaisonnement des enrochements par le développement d'un conglomérat rocheux, type Géocorail. Le principe est rappelé sur la figure ci-dessous.

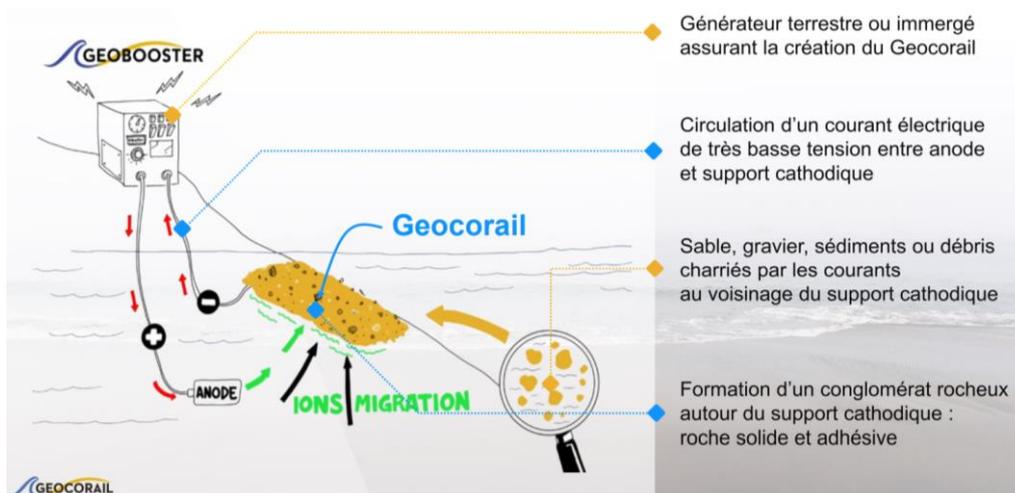


Figure 13 : Principe du dispositif GEORAIL (source : GEORAIL)

Ainsi, les conditions optimales pour mettre en place ce type de dispositif sont les suivantes :

- Ouvrages dégradés nécessitant une reprise des enrochements : en effet, une grille/géotextile métallique doit être mise en place sous les enrochements ;
- Conditions hydrauliques suffisamment modérées pour favoriser le développement du conglomérat rocheux ;
- Zones immergées des ouvrages le plus souvent possible pour favoriser le développement du conglomérat rocheux.

Pour respecter ces différents critères, il pourrait être envisagé cette expérimentation sur les deux épis suivants :

- L'épi n°5 au niveau du musoir à réhabiliter, même si les conditions de houle risquent d'être notables ;
- L'épi n°13 qui nécessite une reprise ponctuelle dans la zone marnante même si la côte reste assez élevée.

### **1.3. ETAPE 2 : PISTES D'AMELIORATION DU DISPOSITIF D'EPIS**

Le dispositif de protection du littoral de la Teste-de-Buch est composé :

- Des perrés qui fixent le trait de côte ;
- Les épis associés à des rechargements réguliers.

L'analyse réalisée en phase 1 montre que le dispositif « Epis + Rechargement » est essentiel dans la lutte contre l'érosion et est efficace pour bloquer une partie du transit.

L'amélioration du dispositif par l'implantation d'épis intermédiaire pourrait ainsi concerner les casiers suivants :

- Entre l'épi 4 et 5 où la distance est de 260 m;
- Entre l'épi 10 et 11 où la distance est de 250 m.

Les épis auraient les caractéristiques générales suivantes :

- Cote à l'enracinement : 4,5-5 m CM ;
- Pente 5-6 % ;
- Carapace constituée d'enrochements : 1-3 T ;
- Longueur : 40 à 50 m à adapter en fonction de la morphologie de l'estran et de la position du chenal de navigation.



Figure 14 : Proposition d'amélioration du dispositif de protection

La réalisation de ces épis ne pourra intervenir qu'après la phase de réhabilitation des épis (cf. paragraphe 1.2) et l'analyse détaillée des évolutions hydrosédimentaires observées à partir du suivi bathy-topographique.

Nota : au regard de la distance importante (autour de 970 m) entre l'épi 14 et 14b, il pourrait être envisagé la mise en place de plusieurs épis. Cependant, cette zone est moins évolutive ; la visualisation des photos aériennes semble montrer que la perte de sables est plus modérée que sur les autres secteurs. Aussi, la mise en place d'épis sur cette zone ne semble pas indispensable. L'analyse détaillée des évolutions hydrosédimentaires réalisées à partir du suivi topo-bathymétrique permettrait de vérifier ce point.

## 1.4. ENVELOPPE BUDGETAIRE DES TRAVAUX DE REHABILITATION

Les tableaux ci-après précisent les enveloppes budgétaires des travaux de réhabilitation :

Reprise locale des épis	Total (€) H.T.
<b>Frais généraux</b>	<b>130 000,00 €</b>
<b>Epi 4</b>	<b>30 000,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 2x35 m)	6 500,00 €
Reprise des enrochements (partie centrale : 10 m)	23 500,00 €
<b>Epi 5</b>	<b>32 000,00 €</b>
Reprise des enrochements (musoir : 10 m)	32 000,00 €
<b>Epi 6</b>	<b>500,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 5 m)	500,00 €
<b>Epi 7</b>	<b>24 500,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 2x35 m)	1 000,00 €
Reprise des enrochements (partie centrale : 10 m)	23 500,00 €
<b>Epi 8</b>	<b>5 500,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 60 m)	5 500,00 €
<b>Epi 11</b>	<b>1 000,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 10 m)	1 000,00 €
<b>Epi 13</b>	<b>28 000,00 €</b>
Reprise des enrochements (partie centrale : 10 m)	28 000,00 €
<b>Epi 14</b>	<b>15 500,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 60 m)	5 500,00 €
Reprise de l'extrémité de la cale sur 10 m (largeur 3 m)	10 000,00 €
<b>Epi 14b</b>	<b>7 500,00 €</b>
Reprise de liaison entre dalle et enrochements (linéaire : 80 m)	7 500,00 €
<b>Signalisation</b>	<b>23 500,00 €</b>
<b>Aléas divers 30%</b>	<b>89 400,00 €</b>
<b>Montant H.T.</b>	<b>387 400,00 €</b>

Atelier - Reprise totale des 4 épis	Unité	Quantité	Prix unitaire (€) H.T.	Total (€) H.T.
<b>Frais généraux</b>				<b>120 000.00 €</b>
Installation/repli de chantier	Ft	1	120 000 €	120 000.00 €
<b>Epis 1 2 et 3</b>				
<b>Démolition des épis 1, 2 et 3</b>				<b>48 300.00 €</b>
Enlèvement et stockage des enrochements	m3	210	20 €	4 200.00 €
Terrassement puis remise en forme de l'estran	m <sup>3</sup>	6300	7 €	44 100.00 €
<b>Construction des épis 1 2 et 3</b>				<b>371 700.00 €</b>
Géotextile	m <sup>2</sup>	1575	4 €	6 300.00 €
Sous-couche en enrochements 40-200 kg d'apport	m <sup>3</sup>	1620	70 €	113 400.00 €
Carapace en enrochements dioritiques 1-3 t d'apport	m <sup>3</sup>	2730	90 €	245 700.00 €
Reprise des enrochements	m3	210	30 €	6 300.00 €
<b>Epi 9</b>				
<b>Démolition de l'épi 9</b>				<b>20 020.00 €</b>
Enlèvement et stockage des enrochements	m3	56	20 €	1 120.00 €
Terrassement puis remise en forme de l'estran	m <sup>3</sup>	2700	7 €	18 900.00 €
<b>Construction de l'épi n°9</b>				<b>145 080.00 €</b>
Géotextile	m <sup>2</sup>	750	4 €	3 000.00 €
Sous-couche en enrochements 40-200 kg d'apport	m <sup>3</sup>	720	70 €	50 400.00 €
Carapace en enrochements dioritiques 1-3 t d'apport	m <sup>3</sup>	1000	90 €	90 000.00 €
Reprise des enrochements	m3	56	30 €	1 680.00 €
<b>Aléas-Divers :</b>			<b>≈ 30%</b>	<b>211 530.00 €</b>
<b>Total (€ HT)</b>				<b>916 630.00 €</b>

Pour information : budget pour la mise en place de deux épis entre les épis 4 et 5, puis 10 et 11 : 0,55M€ H.T.

Rapport – Phase 2 : Solutions de réhabilitation - *version n°3*

ETUDE DE FAISABILITE POUR LA REHABILITATION DES EPIS DE PYLA-SUR-MER (COMMUNE DE LA TESTE-DE-BUCH)

## 2. PRE-CADRAGE REGLEMENTAIRE

Ce chapitre constitue une première analyse de la réglementation potentiellement applicable au projet par rapport au Code de l'Environnement. Dans le cadre de cette analyse, il est considéré le projet global de réhabilitation, à savoir les travaux de reprise ponctuelle et globale des ouvrages détériorés.

Il conviendra de valider l'ensemble de cette approche préliminaire avec les Services de l'Etat.

### 2.1. ARTICLES L.214-1 A L.214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement (issu de la Loi sur l'Eau) vise à assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau par :

- La préservation des écosystèmes aquatiques des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects, susceptibles de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de mer ;
- La restauration de la qualité des eaux, le développement, la protection et la valorisation de la ressource en eau.

« Les installations, ouvrages, travaux et activités visés par l'article L.214-1 [c'est-à-dire celles et ceux qui entraînent des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non (ou) une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants] sont définis par une nomenclature et sont soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent (...) (article L.214-2) ».

« Sont soumis à Autorisation de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter atteinte gravement à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique ».

« Sont soumis à Déclaration les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter les prescriptions édictées en application des articles L.211-2 et L.211-3 (article L.214-3) ».

Le Code de l'Environnement « institue, par conséquent, un régime de déclaration ou d'autorisation pour les installations, ouvrages, travaux et activités affectant d'une manière ou d'une autre l'aménagement et la qualité des eaux ».

#### 2.1.1. Dossier soumis à Autorisation ou déclaration

##### Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration

La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 est annexée à l'article R.214-1. Cette nomenclature présente 5 titres :

Titre 1	Prélèvements	(5 rubriques)
Titre 2	Rejets	(9 rubriques)
Titre 3	Impact sur le milieu aquatique ou la sécurité publique	(16 rubriques)
Titre 4	Impact sur le milieu marin	(3 rubriques)
Titre 5	Autres régimes d'autorisation valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement	(9 rubriques)

### Nature et nomenclature des aménagements

Au regard de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement (loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), les aménagements projetés relèvent de la rubrique « Impacts sur le milieu marin :

N° Rubrique	Désignation de l'opération	Procédure
4.1.2.0.	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu : 1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros (A) ; 2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros (D).	Déclaration
Bilan de la procédure		Déclaration

**Le projet sera soumis, à priori, à Déclaration.**

### 2.1.2. Etude d'impact et évaluation environnementale

Au regard de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, le projet pourrait être soumis à examen au cas par cas au titre des différentes catégories suivantes.

Tableau 8 : Annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement

Catégorie de projet	Projet soumis à examen au cas par cas
11. Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière	a) Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction notamment de digues, de môles, de jetées, d'enrochements, d'ouvrages de défense contre la mer et d'aménagements côtiers constituant un système d'endiguement.

**Le projet sera soumis à examen au cas par cas, préalablement à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale.**

### 2.1.3. Dossier Natura 2000

Les opérations se situent dans l'emprise ou à proximité de sites Natura 2000. Ainsi, conformément au décret n°2011-966 du 16 août 2011 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, **le projet doit faire l'objet d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000** en application du 1° du III de l'article L. 414-4, en raison :

« 23) Impacts sur le milieu marin : 4.1.2.0. Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu »

### 2.1.4. Dossier commission des sites

Les sites et monuments naturels de caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque susceptibles d'être protégés au titre de la loi du 2 mai 1930 (art. L.341-1 à 22 du code de l'environnement) sont des espaces ou des formations naturelles dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...).

A compter de la notification au préfet de texte (décret ou arrêté) prononçant le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel, tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site sont soumis au contrôle du ministre chargé des sites ou du préfet du département.

- Sites inscrits : Cette mesure entraîne pour les maîtres d'ouvrages l'obligation d'informer l'administration de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site, quatre mois au moins avant le début de ces travaux. L'Architecte des bâtiments de France (ABF) émet un avis simple et qui peut être tacite sur les projets de construction, et un avis conforme sur les projets de démolition (R.425-18 code de l'urbanisme).
- Sites classés : En site classé, toute modification de l'état ou l'aspect du site est soumise à autorisation spéciale (art. L. 341-10 du Code de l'Environnement), délivrée, en fonction de la nature des travaux, soit par le ministre chargé des sites après avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) voire de la Commission supérieure, soit par le préfet du département qui peut saisir la CDNPS mais doit recueillir l'avis de l'ABF.

**Ainsi, en raison des protections (sites inscrits et classés à proximité ou dans l'emprise de la zone d'étude), le projet devra faire l'objet d'un dossier commission des sites.**

## **2.2. INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DANS LE CADRE DE LA REALISATION DES DOSSIERS REGLEMENTAIRES**

Les investigations complémentaires pourraient très probablement être demandées par les services de l'Etat :

- Une étude de houle de projet pour dimensionner les ouvrages ;
- Sondages géotechniques ;
- Inventaires faune-flore ;
- Etude technique de détails : AVP, PRO etc...
- Etudes réglementaires.

De plus, pour mieux appréhender le fonctionnement hydrosédimentaire complexe et les interactions épis/chenal/transit (exemple : pertes dans le profil, transit), il pourrait être envisagé une expertise hydrosédimentaire détaillée.

### 3. SYNTHÈSE

La figure ci-dessous précise les travaux de réhabilitation des épis qui représente une partie du dispositif de protection du littoral de la Teste-de-Buch

- Etape 1 : Travaux de réhabilitation
  - Ouvrages dégradés : reprises ponctuelles / confortements localisés de ces épis, y compris la signalisation de 13 épis (enveloppe budgétaire : 350-400k€ H.T.)
  - Ouvrages en ruine : réhabilitation complète de ces ouvrages (enveloppe budgétaire : 900-950 k€ H.T.) ;
- Etape 2 : Pistes d'optimisation du dispositif d'épis : implantation de nouveaux épis intermédiaires selon les résultats du monitoring et des études hydrosédimentaires spécifiques (enveloppe budgétaire : 200k€/epis).

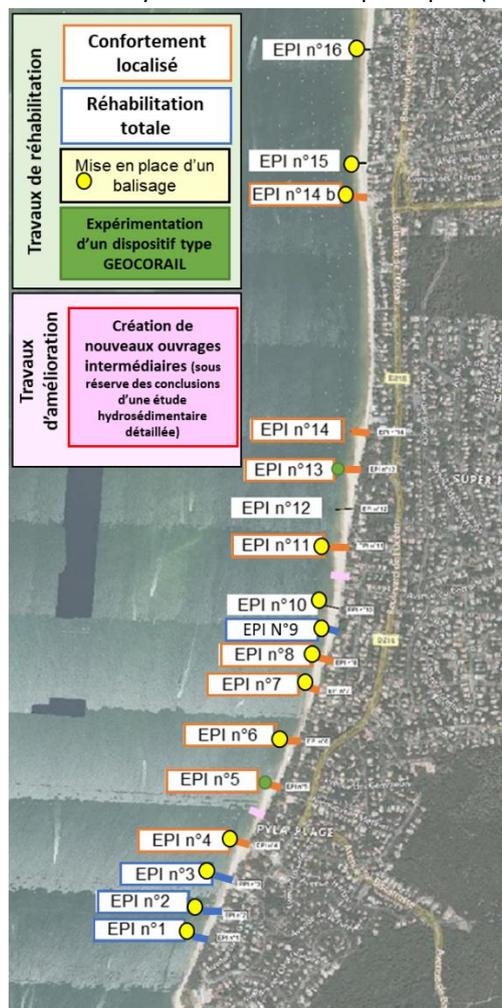


Tableau 9: Synthèse des travaux envisagés

Il conviendra, par la suite, de :

- Poursuivre le suivi topo-bathymétrique réalisé par le SIBA ;
- Réaliser un suivi « structure » de ces ouvrages ;
- Réaliser des études de détails pour valider ces hypothèses, en particulier, une expertise détaillée de l'évolution de chaque casier, sur la base des données de rechargement et de suivis réalisés par le SIBA.