L'utilisation de systèmes hydrauliques de transfert de sables dans la réhabilitation d'une plage urbaine: le cas de Capbreton(Landes)

(a) (b)
Vincent Mazeiraud , Jacques Viguier

(a)
*Chef de Projet, SOGREAH Maritime,
6, rue de Lorraine, F-38130 Echirolles, France.
Email: vincent.mazeiraud@sogreah.fr*

(b)
*Chef de la Division Environnement Littoral, SOGREAH Maritime,
6, rue de Lorraine, F-38130 Echirolles, France.
Email: jacques.viguier@sogreah.fr*

Résumé:

La réalisation en 1974 de la digue Nord du Port de Capbreton, afin de fixer le chenal d'accès au port et le protéger des agitations du large, a joué le rôle d'épi vis-à-vis du transit littoral orienté du Nord vers le Sud. Il en a résulté l'engraissement important des plages Nord de Capbreton et d'Hossegor avec en contre partie une érosion du littoral Sud de Capbreton. Les érosions des plages Sud remettent aujourd'hui largement en cause l'activité balnéaire et touristique de la Commune et peuvent aussi fragiliser les ouvrages de défense et les aménagements en arrière plage. Une étude a donc été menée dont l'objet est de proposer les éléments d'aide à la décision tant en terme d'aménagements et d'interventions, que sur les mesures à prendre en matière de prévention et de protection, compte tenu de l'évolution littorale dans les années à venir.

Abstract:

The extension of the northern jetty in 1974, designed to ensure sufficient water depths in the existing access channel to the port and to preserve the inner basin from wave agitation, resulted in the artificial interruption of the southward oriented littoral drift. It led to an important accretion of the northern beaches of Capbreton and Hossegor and erosion of the littoral located south of Capbreton. The erosion issues had direct impacts on tourism, bath activities and amenities of the City and can endanger the protection structures as well as back dune installations. The present study was aimed at providing the City Council with materials for answers about developments, preservation and protection of the littoral with respect to the future shoreline evolution.

Mots-clés : Capbreton, protection littorale, transfert hydraulique de sable, SWAN, GENESIS

1.Introduction

La Commune de Capbreton est située sur la côte sableuse Aquitaine à environ 45 km au nord de la frontière espagnole. Cette côte sableuse s'étend sur 240 km depuis l'estuaire de la Gironde au nord jusqu'au Cap Saint Martin au sud. C'est un littoral sauvage et préservé, bordé par des cordons dunaires stabilisés artificiellement (fig. 1).

Figure 1: Localisation du site d'étude

Capbreton est pour beaucoup de raisons une des villes littorales les plus attractives de la côte Aquitaine, attirant chaque année des milliers de touristes. Premièrement, la ville de Capbreton est implantée en front de mer, ce qui offre aux gens un accès direct et aisé à la plage ainsi qu'une vue unique sur l'océan (fig. 2). Elle compte également un port de plus de 1 000 places – seul port entre le bassin d'Arcachon au nord et l'embouchure de l'Adour au sud – relié à l'océan par le chenal du Boucarot. Enfin, un canyon sous-marin (le « Gouf de Capbreton ») pointe directement sur Capbreton (fig. 3), induisant des conditions de réfraction de houle très spécifiques. Ainsi, les importantes atténuations au droit du port facilitent grandement l'accès des bateaux. Les très fortes concentrations de part et d'autre du port créent des vagues de très grande qualité pour la pratique du surf, ce qui a permis à des « spots » tels que la Gravière, le Nord, la Piste d'acquérir une renommée mondiale.

Figure 2: Vue oblique de Capbreton

Figure 3: Bathymétrie au droit de Capbreton avec le canyon sous-marin («Gouf» de Capbreton)

2. Historique des aménagements littoraux

L'édification des premiers ouvrages sur le littoral de Capbreton a débuté en 1864 tant pour fixer la sortie du Boucarot que pour protéger la ville des phénomènes d'érosion du trait de côte. Les premiers ouvrages strictement dédiés à la protection du littoral ont été construits en 1952 avec la mise en place de perrés longitudinaux protégeant le boulevard de front de mer. Entre 1954 et 1957, deux épis ont été construits (épi Central et épi du Préventorium) suivi d'un troisième en 1965 (épi Nord). Entre 1973 et 1974, la digue Nord a été allongée par une dernière partie courbe¹ et un dernier épi (épi sud) a été construit au niveau des blockhaus.

La tempête de l'hiver 1978-1979 a entraîné la destruction des 25 derniers mètres de la digue Nord (fig 4) et fortement endommagé les ouvrages de front de mer qui durent être renforcés en 1981². Cependant, la digue Nord n'a pas bénéficié de ces travaux de réfection et reste aujourd'hui dans sa configuration d'après la tempête. Une nouvelle protection longitudinale a aussi été mise en place en 1981 au droit du CERS (Centre Européen de Rééducation Sportive) et est depuis régulièrement réalimentée en enrochements.

Figure 4: *Tempête de l'hiver 1978/1979
Destruction des 25 derniers mètres de la digue Nord et de l'Estacade*

3. Evolution du littoral de Capbreton et situation actuelle

Les phénomènes érosifs sur le littoral de Capbreton se sont manifestés bien avant l'allongement de la digue Nord en 1974. Dès 1938, les habitations de front de mer étaient menacées de ruine (fig 5). En 1952 et 1954, des tempêtes hivernales ont largement atteint les installations d'arrière plage (fig 6).

Figure 5: *Tempête de 1938. Attaque de l'urbanisation*

Figure 6: *Tempête de 1954. Effondrement du préventorium*

L'allongement de la jetée nord en 1974, destiné à assurer des profondeurs suffisantes dans le chenal d'accès au port et à protéger le bassin portuaire des agitations au large, a entraîné l'engraissement des plages nord (plage « Notre Dame ») mais a aussi accentué les érosions observées au sud depuis la plage de l'Estacade aux Océanides.

La plage Notre-Dame est aujourd'hui à saturation et des volumes importants de sables contournent son musoir et viennent se déposer en extrémité du chenal ou à l'intérieur, sous l'action des courants de marée. Les plages de front de mer (Estacade, Centrale et Prévent) sont basses et étroites, n'assurent plus leur rôle de protection face aux tempêtes et ne permettent pas un accueil adéquat lors de la période estivale.

Plus au sud, les plages (Savane, La Piste, Océanides, La Pointe) restent dans une situation érosive prononcée avec des attaques régulières du massif dunaire. Cependant, les reculs observés récemment tendent à diminuer par rapport à ceux observés juste après l'allongement de la digue Nord en raison du rétablissement progressif du transit littoral (table1).

Table 1 : Taux de recul sur les plages Sud de Capbreton

	1974 -2000	1974 - 1985	1985 - 2000
<i>La Piste</i>	2,3 m/an	3,6 m/an	1,6 m/an
<i>Océanides</i>	1,5 m/an	2,3 m/an	1 m/an
<i>La Pointe</i>	1,2 m/an	1,5 m/an	0,9 m/an

Pour remédier à ces désordres, la Commune de Capbreton opère depuis 1983 des extractions régulières de sables sur la plage Notre-Dame afin de réalimenter les plages au sud du Boucarot et en particulier la plage Centrale très fréquentée durant la période estivale. Entre 1983 et 2002, 415 000 m³ de sables ont été extraits de la plage Notre-Dame, pour 305 000 m³ remplacés sur les plages au sud (le reste a été emporté à terre). De plus, des dragages du chenal de Boucarot sont réalisés annuellement pour maintenir des profondeurs en adéquation avec le passage des bateaux. Entre 1983 et 2001, 180 000 m³ de sables ont été extraits du chenal et définitivement sortis de la dynamique littorale (à l'exception de 7 000 m³ en 1990).

4.La situation actuelle et les objectifs à atteindre

La situation actuelle du littoral de Capbreton est la suivante :

- Une détérioration des conditions d'accès au port en raison des quantités de sables contournant le musoir de la digue nord et se déposant en sortie au chenal.
- Une morphologie inadaptée des plages de front de mer (plages étroites et basses), tant pour l'utilisation touristique qui doit en être faite durant la période estivale que pour la protection qu'elles doivent offrir en période hivernale.
- Une érosion littorale, au sud des protections, qui peut mettre en danger les zones urbanisées situées en arrière des dunes.

Les objectifs à atteindre sont de trouver des solutions aux dysfonctionnements précédemment cités de manière à améliorer cette situation tout en minimisant les impacts environnementaux et en prenant en compte les différents aspects socioéconomiques de Capbreton (développement du port, tourisme, activités ludiques et sportives sur les plages telles que le surf, la natation, la pêche etc...).

5.Méthodologie, outils numériques d'aide à la décision et solutions proposées

La méthodologie mise en place pour répondre à ces objectifs fut définie en trois phases :

1. Diagnostic de l'évolution du littoral
2. Modélisation mathématique de l'évolution du trait de côte et incidence sur le risque littoral
3. Recherche de solutions d'aménagements du littoral

La modélisation mathématique a consisté à mettre en place un modèle de propagation des houles entre le large et la côte (SWAN), afin d'appréhender l'influence du Gouf de Capbreton et à utiliser un modèle d'évolution du trait de côte (GENESIS) (fig 7).

Figure 7: Résultats de la calibration du modèle GENESIS

Les différents tests menés sur le modèle sédimentologique ont pu montrer que des rechargements plus importants et mieux répartis sur le littoral de Capbreton accompagnés d'interventions légères sur les ouvrages existants permettaient :

- d'améliorer les plages de front de mer au sud et,
- d'agir en faveur de la diminution des apports sableux contournant le musoir de la digue Nord.

Au final, la solution complète retenue pour la protection et la valorisation du littoral de Capbreton se décline comme suit :

Pour les plages de front de mer :

- Allongement des épis Central et du Prévent de 20 m avec un rehaussement de leur cote d'arase,
- Possibilité de création d'un nouvel épi au niveau de la plage de l'Estacade,
- Apports de sable en provenance de la plage Notre-Dame ($40\,000\text{ m}^3$ en apport initial et $15\,000\text{ m}^3$ en apport d'entretien annuel).

Pour les plages au Sud du CERS :

- Protection du pied de dune de la plage de la Savane par des boudins géotextiles,
- Apports de stabilisation du trait de côte ($50\,000\text{ m}^3$ par an en provenance de la plage Notre-Dame).

6.Réponse des plages et évolution des conditions de sortie du port

Les plages de front de mer devraient s'élargir de 10 m à 15 m (largeur de plage sèche à +5,0 m CM). Il est attendu une stabilisation de la plage de la Savane et une diminution du recul sur les plages situées plus au Sud diminué (table 2).

Table.2 : Recul à 20 ans sur les différentes plages au Sud immédiat du CERS

	Plage de la Savane	Plage de La Piste	Plage des Océanides	Station d'épuration
Situation actuelle	-12 m	-12 m à -15 m	-15 m à -17 m	-20 m
Transferts de 50 000 m ³ /an sur la Savane	stabilité	-1 m à -10 m	-9 m à -16 m	-17 m à -18 m

Les conditions de sortie du port devraient être améliorées compte tenu que les extractions réalisées sur la plage Notre-Dame seront compensées par des apports naturels venant du Nord.

7.Systèmes de transfert de sable

A l'heure actuelle, les transferts de sables depuis la plage Notre-Dame jusqu'à la plage Centrale sont réalisés à l'aide de camions. Ces transferts ne sont pas sans poser des problèmes de circulation, de dégradation des routes, de nuisances sonores et olfactives. De plus, le scénario d'aménagement retenu implique des volumes de transfert plus importants qui augmenteront les contraintes liées à l'utilisation de camions. Par conséquent, la mise en place d'un système hydraulique de transfert de sable a été étudiée et comparée aux méthodes existantes basées sur l'utilisation d'engins mécaniques (camions, dragline).

Le système de transfert de sable hydraulique tel qu'imaginé pour le littoral de Capbreton est constitué des éléments suivants :

- Un hydroéjecteur qui servira à extraire le sable sur la plage Notre-Dame (fig 8),
- Une pompe de captage de l'eau claire dans le chenal du Boucarot et reliée à l'hydroéjecteur,
- Des pompes relais placées en arrière afin d'assurer une puissance hydraulique suffisante pour alimenter les plages Sud (savane, blockhaus),
- Des conduites de refoulement placées en franchissement du Boucarot,
- Des conduites rigides placées sous le front de mer de Capbreton avec des bouches de sorties régulièrement espacées,
- Des conduites souples pouvant se connecter aux bouches de sortie.

Le schéma d'implantation du système de transfert hydraulique de sable est fourni sur la figure 9.

Figure 8: Hydroéjecteur Indian River, Delaware, USA

Figure 9: Plan-masse du système hydraulique de transfert de sable

Le système sera capable de transférer $180 \text{ m}^3/\text{h}$ de sable en moyenne, ce qui correspond à 12 à 15 semaines d'opération pour le scénario retenu (possibilité de réaliser les opérations avant la saison estivale).

La plage rechargée sera régénérée par des chargeurs. Les fosses d'excavation de l'hydroéjecteur sur la plage Notre-Dame seront naturellement comblées par les apports naturels de la dérive littorale.

8.Coûts des aménagements

L'estimation globale du coût des aménagements prévus est la suivante :

Table 3 : Estimation des coûts des aménagements prévus

	Ouvrages de front de mer	Protection du pied de dune de la plage de la Savane en géotextiles	Installation du système de transfert hydraulique des sables	Apports de sables
Investissement	730 000 à 760 000 €HT	100 000 €HT	1,2 à 1,3 M€HT	240 000 à 320 000 €HT
Entretien	-	-	-	140 000 à 245 000 €HT

Le transfert par camions amènerait à des coûts d'apports de sables de 30 à 40 % plus importants du fait des difficultés d'accès aux plages Sud.

9.Références

1.LCHF, Etude en nature de la côte Aquitaine entre la Pointe de Grave et l'embouchure de l'Adour, Rapport général établi pour le compte de la MIACA (Mission Interministérielle pour l'Aménagement de la Cote Aquitaine) établi en Août 1979. Tome 4 – Ouvrages et aménagements du littoral.

2.LCHF, Protection contre les érosions du littoral Sud de Capbreton, Rapport d'étude établi pour le compte de la Municipalité de Capbreton en Février 1986.