

Protection de la Baie de Wissant

Synthèse des études réalisées par le CETMEF en 2004

Dans le cadre d'une démarche partenariale lancée en 2002 et associant :

- les services de l'Etat (Service Maritime de Boulogne et Calais, DIREN) ;
- les collectivités locales (Commune de Wissant ; Communauté de communes de la Terre des 2 Caps, Syndicat Mixte de la Côte d'Opale, Région Nord-Pas de Calais ;
- l'Université (Laboratoire GEODAL de l'ULCO) ;
- les habitants (association des amis de Wissant),

le CETMEF a contribué :

- à développer les connaissances des phénomènes hydrodynamiques ;
- à qualifier le fonctionnement sédimentaire de la Baie.

Ce travail a permis dans une seconde phase de proposer un panel de solutions adaptées aux différents enjeux et objectifs.

Suite à cette analyse partagée, les acteurs locaux se sont engagés dans un programme de rechargement massif du centre de la Baie

L'étude de la houle en baie de Wissant

Les données utilisées pour cette étude proviennent du houlographe de Dunkerque station 05901.

L'exploitation et l'interprétation de ces données ont été effectuées par le CETMEF.

Les hauteurs suivantes pour la houle au large ont été retenues:

Hs annuelle : 4,10 m

Hs décennale : 4,50 m

Ces données de houle ont ensuite été propagées par modèle numérique, afin d'estimer la hauteur et la direction des houles à la côte.

3 bathymétries différentes traitées par l'ULCO (1911-1977-2002) ont été utilisées, permettant en particulier d'estimer l'impact de l'évolution du banc à la ligne.

Choix des critères de modélisation

Il a été nécessaire, avant de lancer la modélisation, de retenir un certain nombre de critères en fonction des interrogations posées, soit ici plus particulièrement, l'impact du banc à la ligne sur l'évolution de la morphologie de la baie.

Couramment dans un tel contexte, on choisit des **conditions « moyennes »** afin de mieux appréhender l'impact des modifications bathymétriques (test de sensibilité). Cependant afin de mieux prendre en compte le marnage important du secteur et dans le cadre de l'aide à l'orientation des solutions, une **propagation avec une hauteur plus élevée** a également été testée.

Premier cas : propagation d'une houle décennale – coefficient de marée 50

Les critères retenus ont été les suivants :

- ✓ **périodes de 6 et 8 secondes** soit une houle courte (secteur caractérisé principalement par un climat type « mer de vent ») ;
- ✓ **dispersion faible** (l'étalement directionnel est fixé à 9) ;
- ✓ **Orientation des houles Nord à Ouest** ;
- ✓ **3 profondeurs testées** : 2m50 ; 4m50 et 6m50 soit les profondeurs correspondant à un coefficient de marée de 50 respectivement à marée-basse, mi-marée et pleine-mer.

L'exercice a été effectué sur les 3 années dont on disposait de la bathymétrie soit 72 cas.

Second cas: propagation d'une houle annuelle - coefficient de marée 95.

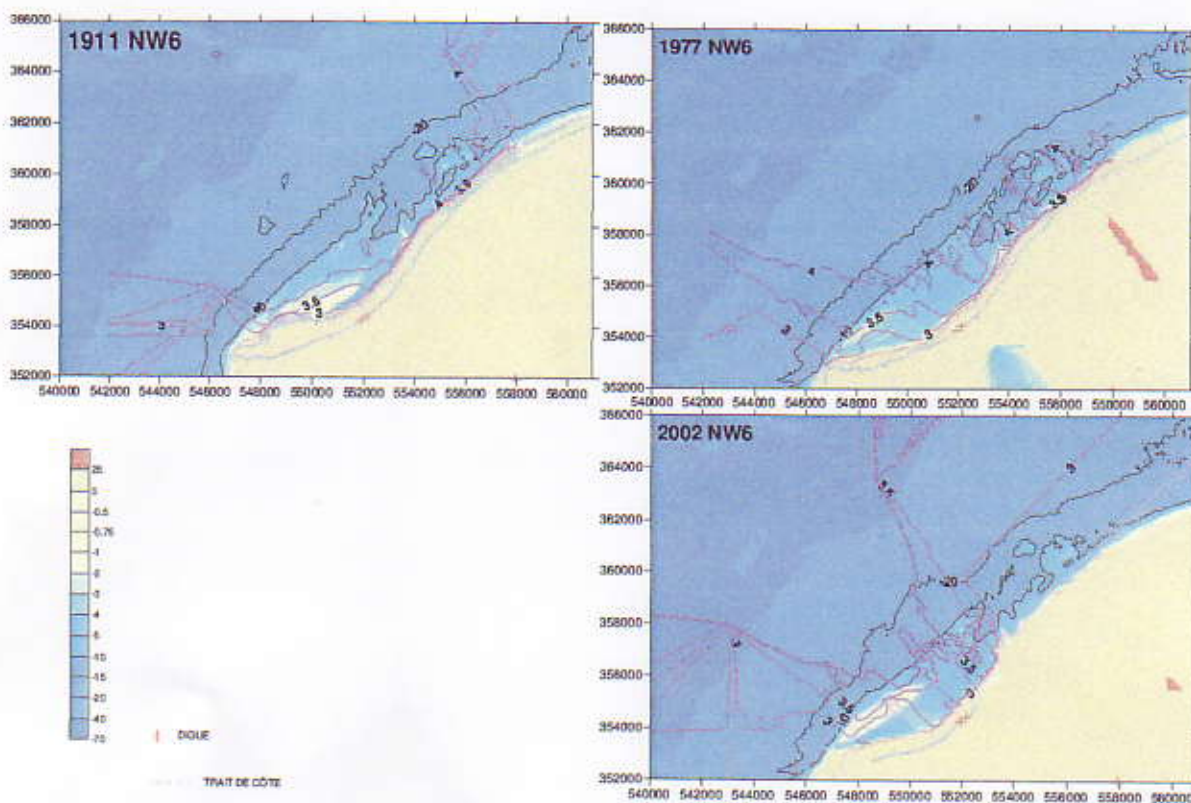
Afin de conserver une probabilité moyenne, il est préférable dans ce cas, de propager une houle annuelle plutôt que décennale.

Les autres critères :

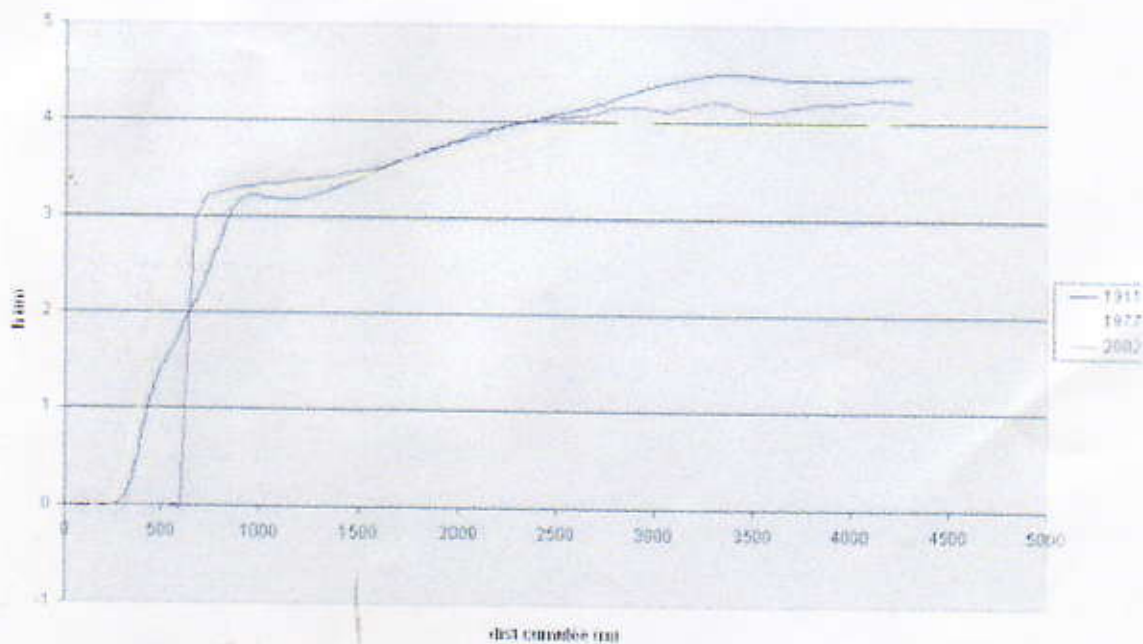
- ✓ **période de 8 secondes** ;
- ✓ **dispersion faible** ;
- ✓ **directions Nord à Ouest** ;
- ✓ **1 profondeur testée** : 8m00 soit la profondeur correspondant à la pleine-mer pour un coefficient de marée de 95.

L'exercice est effectué sur l'année 2002.

Exemple : Intensité des houles de Nord-Ouest



houle decennale nord-ouest (h=4m50 ; prof=6m50)



Synthèse

Direction de la houle à la côte,

Le banc à la ligne influe peu sur la direction à la côte des houles, cependant il entraîne un léger pivotement des houles les plus obliques.

La résultante en est à chaque fois une houle orientée plus ou moins sur l'axe Nord-Ouest.

Quelles que soient les configurations, le centre de la baie est attaqué majoritairement par des houles frontales.

Hauteur de la houle à la côte,

	Nord	Nord-Ouest	Ouest	Nord-Est
1911	<ul style="list-style-type: none"> * Le banc à la ligne bloque la houle > 3m devant la digue * Le déferlement se fait avant la digue (au banc) 	<ul style="list-style-type: none"> * La digue et son amont immédiat sont agressés par la houle >3m50 * Déferlement sous l'effet du banc 	<ul style="list-style-type: none"> * Le banc protège la digue et son aval immédiat 	<p>Les champs de houle sont diffus et / ou n'atteignent pas la zone étudiée</p>
1977	<ul style="list-style-type: none"> * Le secteur aval (SO) est protégé des houles >3m50 par le banc * Les houles 3m et 3m50 atteignent le secteur de la digue * La houle 1977 de Nord déferle le plus près de la digue 	<ul style="list-style-type: none"> * Le banc ne bloque la houle que sur la partie très aval (SO) * La houle 3m50 touche la digue et le secteur amont (NE) * Le déferlement est tardif et la hauteur importante près de la digue 	<ul style="list-style-type: none"> * La houle 3m50 est maintenue au-delà du banc La houle 3m atteint la digue et son aval immédiat * Le déferlement s'opère sur la digue même 	
2002	<ul style="list-style-type: none"> * Houles 3m et 3m50 atteignent la digue et l'aval immédiat * L'ouest de la baie est mieux protégé qu'en 77 * La houle 3m se resserre sur la dune d'amont 	<ul style="list-style-type: none"> * Houles 3m et 4m se rapprochent de la digue * Concentration au NE des champs de houle * L'aval (SO) est épargné par les houles > 2m le déferlement est net et plus loin de la côte (effet du banc au NO) 	<ul style="list-style-type: none"> * La houle d'ouest > 3m50 est bloquée par le banc * Par contre : concentration des champs de houle sur la digue et de part et d'autre * Le déferlement s'effectue plus tôt donc plus loin de la digue qu'en 1977 	

Approche qualitative du fonctionnement hydrosédimentaire de la Baie

Les connaissances acquises ou développées au cours de cette étude, ont permis de structurer cette approche qualitative autour de 3 éléments qui ont orienté plus particulièrement le programme de protection :

- la Baie est un système ouvert et déficitaire ;
- le transit littoral s'est restreint ;
- l'estran bas intensifie les mouvements de transit.

1. La Baie un système ouvert et déficitaire

Les études ont confirmé que la Baie ne fonctionnait pas en circuit fermé. En effet s'il n'y a pas d'entrée de sédiments marins transitant au large de la Baie, celle-ci a en revanche perdu plus de 10 millions de m³ en près d'un siècle. De ce fait, les stocks disponibles et mobilisables sont aujourd'hui très réduits.

Les dernières études confirment que le banc à la ligne modifie sa physionomie mais ne s'engraisse pas. Elles semblent également déceler un transit littoral sur le flanc interne du banc, orienté de l'est vers l'ouest. Elles confirmeraient ainsi des hypothèses déjà précédemment émises.

Les sables érodés de la baie sortent donc définitivement par l'extrémité ouest du banc à la ligne pour être repris par le système général de circulation sud-ouest/nord-est et vont se déposer plus au nord de la Baie.

Dans le contexte technique actuel, il n'est pas envisageable de modifier les conditions hydrodynamiques du détroit du Pas-de-Calais pour permettre la captation au profit de la Baie des sédiments transitant dans ce secteur. Par conséquent, toute évolution de la morphologie de la baie devra se faire avec le stock sableux existant. De plus le banc ne s'étant pas développé au détriment du centre de la baie comme nous avons pu l'envisager dans un premier temps, il ne constitue pas un stock potentiellement utilisable.

2. Un transit littoral vers le nord/est affaibli

Les houles dominantes ouest—nord/ouest atteignent la partie ouest de la Baie avec un angle d'incidence qui génère un transit littoral résultant vers le nord-est.

Ce mécanisme a contribué à l'érosion de la partie ouest de la Baie au profit en particulier de la dune d'Amont.

Cependant les modélisations permettent de nuancer la prédominance de ce fonctionnement moyen. En effet, à travers ces études nous pouvons constater :

- les houles les plus pénalisantes sont les houles de nord, ces houles arrivent frontalement par rapport au trait de côte
- la bathymétrie actuelle avec un banc à la ligne plus affleurant, tend à faire pivoter les houles de nord-ouest contribuant à attaquer le centre de la Baie par des houles frontales
- par ailleurs l'ouest de la Baie est aujourd'hui mieux protégé des houles les plus fortes.

Les mesures courantologiques et de transfert de sédiment dans l'étude « Evolution des fonds et des transports potentiels sur l'estran » (étude ULCO) indique la prédominance, dans de nombreux cas, des mouvements dans le profil sur les **mouvements longitudinaux**.

Enfin, l'érosion intensive de ces dernières années a réduit le stock de sables potentiellement mobilisables par le transit littoral.

Aussi nous pouvons retenir l'hypothèse de mouvements de sables conséquents au niveau de l'estran mais se traduisant par un transit littoral moins actif que dans les années précédentes (stock limité de sables et bathymétrie défavorable).

3. Un estran bas responsable d'une intensification des mouvements sédimentaires

L'altimétrie basse de l'estran, régulièrement soulignée au cours de cette approche, contribue également à alimenter l'évacuation vers le large des sédiments.

En effet, cette situation a pour conséquence: une profondeur d'eau élevée sur la plage à marée haute. Les houles sont alors moins atténuées et attaquent plus violemment le haut de plage.

La mer peut atteindre régulièrement le pied des dunes qui dans ces conditions sont fortement et continuellement fragilisées ; ainsi les accumulations estivales sont rapidement attaquées et remises en mouvement vers le bas de plage, celles-ci étant de plus limitées par un estran trop humide et une érosion éolienne limitée. **Les échanges plages/dunes garants du bon équilibre d'une plage et de sa pérennité sont fortement compromis.**

Solutions proposées

solutions	coût en Euros	objectifs	impact	remarques
Laisser-faire	entretien + dégâts	ne pas investir de suite	poursuite de l'érosion – inquiétude -nécessité d'évaluer et de chiffrer les risques	
enrochements en pied perré	225 000 €	protection de la digue	visuel – incompatibilité site classé ?	pas de remontée de l'estran ouvrage fortement sollicité
enrochements dune d'aval	340 000 €	stabilisation de la dune d'aval	visuel + report de l'érosion vers la dune d'aval basse	idem précédent
épi expérimental	30 000 €	protection de la digue ou de la dune d'aval	peu d'impact	Maintien des mouvements dans le profil -pas de garantie de fonctionnalité
batterie d'épi 5-6	150 000 €	Protection de la digue et de la dune d'aval	impact visuel - utilisation de la plage limitée	idem précédent
perré bas réensablé	300 000 €	stabilisation dune d'aval	peu d'impacts visuels - pas de report d'érosion	??
réensablement - pied d'ouvrage (50 000)	500 000 €	protection naturelle de la digue par le sable + réhabilitation du site		risque de disparition rapide du réensablement
réensablement massif - berme moyenne - 2km	3 000 000 €	protection naturelle par le sable + réhabilitation du site y compris dune du Châtelet (= dune d'aval et digue)		risque de perte importante si l'altimétrie de la berme n'est pas assez élevée
réensablement massif - berme haute 1 km	3 000 000 €	protection naturelle de la digue et de la dune d'aval par le sable + réhabilitation du site		stabilité plus grande du rechargement - pas de protection des zones plus occidentales
réensablement massif berme moyenne + dispositif de stabilisation	3 000 000 € soit 2 000 000 € réensablement + 1 000 000 € protections complémentaires	protection naturelle de la digue et de la dune d'aval par le sable + réhabilitation du site	peu ou pas d'impacts visuels	améliorer la stabilité du rechargement avec un volume moindre - expérimental - moins coûteux si prix au m3 de sable rechargé élevé