

# Projet de création du port de plaisance de la Normandelière

## Avis sédimentologique

Paul Fattal, Marc Robin, Mohamed Maanan<sup>1</sup>



La commande : Donner un avis sur les effets morfo-sédimentologiques qui seraient induits par la création d'ouvrages pour le projet de port de plaisance de la Normandelière.

Les documents mis à disposition :

- Etude BRL (rapport principal, annexes et notice explicative – 4 volumes) ;
- BRL (dossier d'enquête préalable à la DTU) ;
- Géoarmor : carrière du Bréthomé (dossier de demande, 3 fascicules) ;
- Extrait du registre des délibérations du conseil municipal du 14 novembre 2008 ;
- SCE : dossier de mise en compatibilité du POS ;
- CETE Ouest : reconnaissance du toit du rocher ;
- In Vivo : courantologie ;
- Fichiers DWG (bathymétriques) ;
- DHI : atlas des risques liés à l'érosion sur le littoral vendéen ;
- BCEOM : étude d'impact 2007 ;
- GEOTEC : sondages et rapport ;
- CREOCEAN : Etude hydrosédimentaire, plage de la Parée, Brétignolles-sur-mer
- ANTEA : renforcement de la plage de la Parée ;
- Divers.

### **CONTEXTE**

La ville de Brétignolles-sur-Mer a pour projet de créer un port de plaisance sur le site de la Normandelière. L'étude d'impact du bureau d'études BCEOM a donné lieu à une version

---

<sup>1</sup> Laboratoire Géolittomer, UMR 6554 du CNRS – IGARUN

Paul Fattal - professeur des universités, spécialité : géomorphologie littorale et sous marine et pollutions  
Marc Robin - professeur des universités, spécialité : géographie du littoral, télédétection, géomorphologie  
Mohamed Maanan – maître de conférences, spécialité biogéochimie, modélisation.

initiale d'aménagement portuaire (décembre 2007). Ce type de port « aber » semble judicieux à première vue pour les raisons morphologiques suivantes : côté terrestre : une petite vallée, une ancienne carrière judicieusement utilisée, une minimisation des dégâts. Côté mer : l'utilisation d'une chenalisation naturelle le long d'un platier rocheux bien orienté, une côte qui semble à peu près stable. Puis, suite aux observations formulées par les administrations sur cette version, des expertises complémentaires ont été réalisées et une nouvelle proposition d'aménagements a été présentée par le bureau d'études BRL (novembre 2008) (fig.1).



Figure 1 : les 2 projets BCEOM (2007) et BRL (2008) (sources : BCEOM, BRL).

Dans le premier cas, le bassin se prolonge par des digues qui s'avancent en mer jusqu'à la cote -1,50 CM. Dans le second, les digues disparaissent et sont remplacées par une estacade dite plateforme d'observation ainsi que par deux récifs brise lames situés en avant du chenal.

Le contexte bathymétrique de la zone se caractérise par une opposition nette, au droit du projet, des faciès morphologiques entre la partie nord et celle au sud. En effet, au nord, de la zone, les petits fonds sont accidentés, constitués de roches (Roches du repos), alors qu'au sud, l'avant-plage se caractérise plutôt par des faciès sableux déposés sur une pente douce de l'ordre de 0,5% entre 0 et -10CM (fig.2).

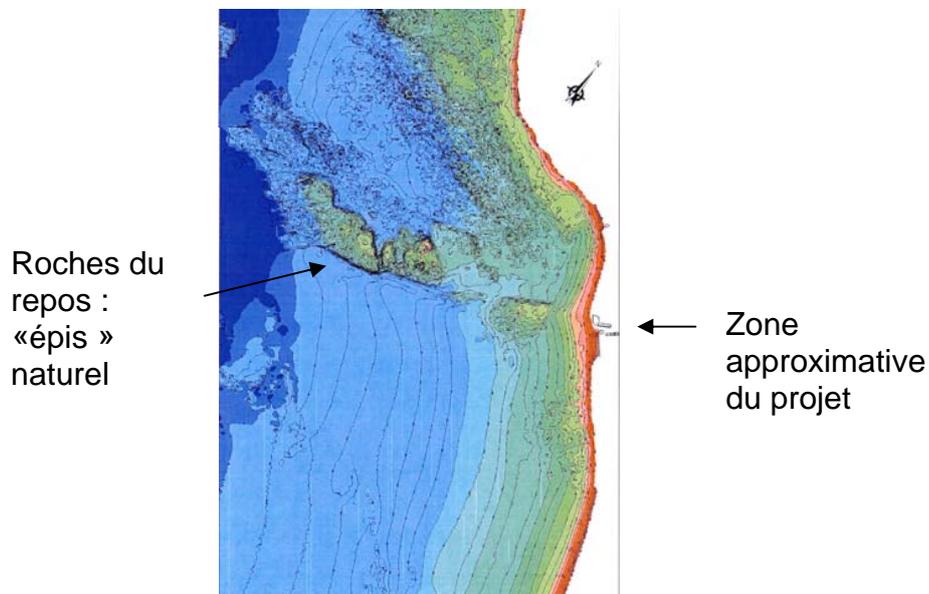


Figure 2 : bathymétrie des petits fonds au droit du projet de la Normandelière (sources : diverses).

Les houles les plus fréquentes proviennent du secteur ouest (entre 225 et 300°). Elles ont des hauteurs qui peuvent être supérieures à 2,5 m un tiers du temps et des périodes pouvant dépasser 15s (BRL, 2008 ; In Vivo).

Le transit littoral dans le secteur d'étude est globalement NNW-SSE, parallèle au trait de côte et il est très sensible aux changements d'orientation de la côte. La capacité de transport (c'est-à-dire potentielle) est de l'ordre de 100 à 200 000m<sup>3</sup>/an pour la cellule US5-B et de 50 à 100 000m<sup>3</sup>/an pour le secteur US5-C situé au sud des roches du repos (Geos-DHI,) (fig.3).

Les stocks sédimentaires réellement mobilisables sont quant à eux plus faibles et les volumes de transits varient selon les auteurs. Le volume est de 20 000m<sup>3</sup>/an (résultante des dérives nord-sud et sud-nord) pour la Sogreah (2002) et comprise entre 20 et 30 000m<sup>3</sup>/an pour le bureau d'études BRL (2008).

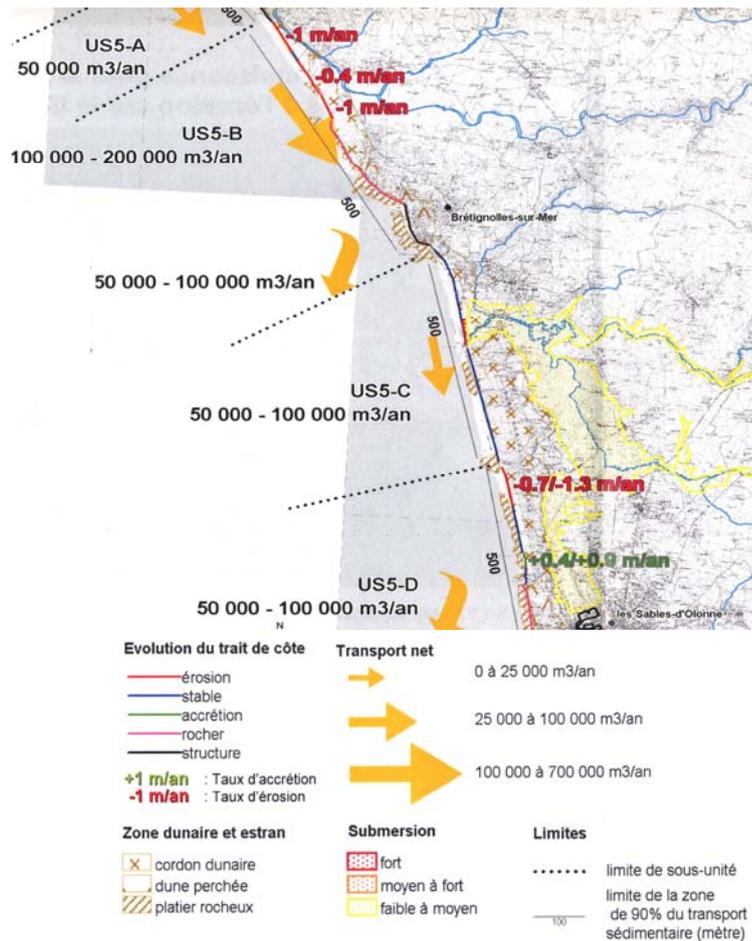


Figure 3 : dynamique littorale par segments (source : Geos-DHI).

Les calculs de transport sédimentaire effectués par Geos-DHI dans les segments US5-B et C (trait de côte stable) montrent :

1. que les roches immergées et les roches du repos, situées au nord de la zone de projet, constituent un obstacle naturel à la dérive et donc une aire de dépôt des sédiments. La dérive bloquée au-delà des fonds de -1m à 0 CM ne peut se faire que par la plage,
2. que 50% du transit se fait par des profondeurs qui sont inférieures à -1m CM (et 90% par des fonds < à -6m CM), sur une largeur de l'ordre de 500 m à partir du haut de plage (200 à 300 m pour BRL).

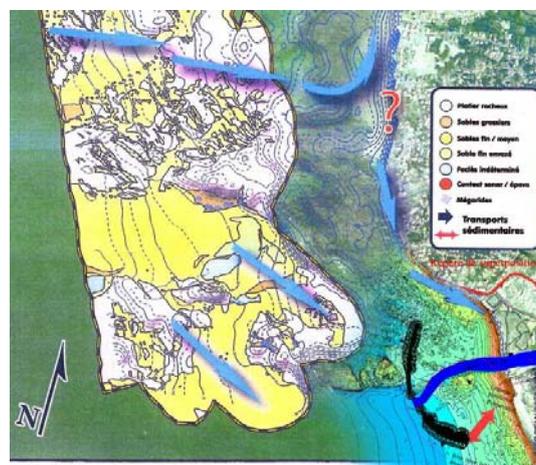


Figure 4 : Montage sur les transits sédimentaires et la nature des sédiments, à partir de fichiers Créocéen et du dossier d'étude d'impact

## **SYNTHESE DES ETUDES REALISEES SUR LES IMPACTS DES OUVRAGES PROJETES (étude BRL et divers)**

- a. Dans le contexte du projet BCEOM, la digue située au nord serait un obstacle au transit nord-sud. Les sédiments seraient ainsi piégés par l'ouvrage, par les roches immergées et par l'épi naturel des roches du repos et auraient tendance à s'accumuler sur la plage et par petits fonds, jusqu'à saturation de la zone, pour ensuite migrer au mieux vers le sud par le large et au pire pour s'accumuler à l'entrée du port projeté. Le temps de saturation de la zone serait relativement long, puisqu'il est estimé à une quinzaine d'années.
- Du fait de la configuration des ouvrages, le trait de côte situé en aval de la digue sud serait soumis à des déficits sédimentaires et une érosion qui pourrait s'étendre sur un linéaire compris entre 1,5 et 2,5 km au sud du port (distance de 3 à 5 fois la distance des musoirs au trait de côte). Pour éviter l'accélération et l'amplification du phénomène érosif évalué à quelques dizaines de mètres sur quelques centaines de mètres (BRL, 2008), il est préconisé de mettre en œuvre un système de by-pass.
- b. La proposition précédente ayant été jugée inacceptable, le bureau d'études BRL a imaginé un scénario « plus souple » qui redéfinit les ouvrages de protection. Le bureau d'études considère que les aménagements proposés (voir figure 1) ne sont plus de nature à interrompre le transit littoral ni à dévier de manière significative vers le large la dérive littorale qui est subparallèle au rivage. Les auteurs de l'étude mettent aussi en exergue le fait que le plan d'eau de l'avant port serait ici soumis aux agitations levées par les vents du nord-ouest et du sud-sud-est et que le chenal extérieur, du fait de la dérive, s'ensablerait et nécessiterait entretien.

## **ANALYSE DES EFFETS DE L'AMENAGEMENT PROPOSE PAR BRL SUR LA DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE**

### **Remarque sur les estimations de transit :**

L'estimation du transit au droit du projet est très approximative (divergences dans les études et tendance à reprendre les acquis (?) de l'étude précédente ...) et la qualification du transit mesuré n'est pas homogène : transit littoral, capacité de transit, transit saturé, transit brut, transit effectif, transit, transit net (malgré les recommandations faites dans ces études et notamment celle de BRL : qui modifie la remarque du LCHF reprise par DHI «... résultats des estimations du transit littoral correspondent à la capacité de transit sédimentaire saturée... » alors que l'estimation retenue (comment ?) correspond à un transit Nord-Sud net (!, p. 65-66) :

- 20 000 à 30 000 m<sup>3</sup>/an (LCHF, 1987) – transit saturé –littoral vendéen sud baie de Bourgneuf,
- 5 000 à 10 000 m<sup>3</sup>/an (sogreah, 1995) – résultante d'un transit de 20 000m<sup>3</sup>/an –idem-
- 5 000 m<sup>3</sup>/an - perte sédimentaire (sogreah, 1995),
- 1 500 m<sup>3</sup>/an (créocéan, 2004) – perte sédimentaire –plage de la Parée,
- 100 000 à 200 000 m<sup>3</sup>/an (GEOS-DHI) – transit net – Grande Plage – Roches du repos- et 50 000 à 100 000m<sup>3</sup>/an au sud de l'unité précédente,
- 20 000 à 30 000 m<sup>3</sup>/an (BRL) – transit nord-sud net. 30 000 à 50 000m<sup>3</sup>/an Nord-Sud transit brut et 20 000 à 30 000 m<sup>3</sup>/an Sud-Nord transit brut.

On préconisera des contrôles sur le terrain pour évaluer ce transit net au niveau des roches du repos soit par piégeage des sédiments sur la plateforme, soit par observation visuelle à marée basse sur la plateforme (observation sur plusieurs cycles de marée des formes sédimentaires, voire pose de marqueurs). Ceci afin de confirmer le transit net au droit du projet sur la plateforme, qui reste centrale dans le dispositif (dans la mesure où elle entrave la modélisation efficace et l'estimation des transits).



Photo 1 : Exemple de dynamique sur le platier après une tempête

Les houles semblent venir directement de l'ouest ce qui semble n'engendrer qu'une faible dérive littorale longitudinale. Les transits transversaux (Créocéan) semblent ainsi plus actifs (mais tout ceci n'est pas vraiment quantifié et donc on reste dans l'incertitude aussi bien pour les transits transversaux totalement inconnus que pour les dérives longitudinales très approximatives).

On retiendra donc l'argument morphologique sur l'évolution du littoral par observation iconographique : déficit chronique à la plage de la Parée, relatif équilibre de la plage du marais-Girard, voire léger recul (Créocéan), stabilité avec peut-être tendance à l'accrétion sur la plage de la Normandelière. Ceci traduit la résultante globale d'un système avec confirmation d'un transit nord-ouest/sud-est net dominant.

#### **Effets d'aménagement (analyse des conséquences) :**

##### ✓ **Stock sédimentaire :**

Globalement le stock sédimentaire disponible est faible et la pente infralittorale faible aussi. La moindre modification peut donc engendrer des conséquences assez imprévisibles en l'état actuel de la connaissance.

##### ✓ **Transit littoral :**

Le transit littoral nord-ouest/sud-est, au-delà du platier submergé semble globalement faible. Si l'on part du principe que l'essentiel du transit s'effectue sur une bande étroite incluant la plage et le haut de plage, on peut dire que tout aménagement, susceptible de rompre ce transit entrainera des érosions. Ainsi, la construction de digues situées sur la plage et en haut de dune, dont la vocation serait d'encadrer le chenal, stoppera le transit. Ne pas construire de digue au nord du chenal entraînera un colmatage de ce dernier.

##### ✓ **Chenal d'accès au port :**

Par ailleurs, comme l'indiquaient les auteurs du rapport BRL, le chenal profond de 1,5m, long de 300m et large de 40m, s'ensablera. Notons qu'à ce sujet, les évaluations fournies par BRL demeurent floues (20% de 25 à 40 000m<sup>3</sup>/an p.240 ou de 30 à 50 000m<sup>3</sup>/an p.65 ?) et à

l'évidence ces incertitudes posent problème (p.242, dernier paragraphe). Dans tous les cas, selon BRL, il faudra draguer entre 5 000 m<sup>3</sup> et 10 000 m<sup>3</sup>/an dans le chenal (p.242) et ce matériel sera remis dans le système de dérive NNW-SSE au sud du chenal (p. 271).

Il faut signaler que l'évaluation des volumes dragués pourrait être revue à la hausse selon la vitesse et le rythme d'accumulation non appréhendés précisément.

Enfin le poids économique de l'entretien du chenal est important et à ne pas négliger. Les coûts d'entretien du chenal ont été évalués par le même bureau d'études qui estime qu'ils seront compris entre 80 000 €HT et 320 000 €HT, amortissement de la drague et coût du personnel compris (partant du principe que le coût moyen du m<sup>3</sup> est de 8 €HT/m<sup>3</sup>). Ce montant au m<sup>3</sup> reste à être précisé et pour être complet, il faudra sommer ces montants à ceux prévus pour draguer le port dont l'envasement est inéluctable.

#### ✓ **Accessibilité et agitation du plan d'eau**

Au sujet de l'accessibilité au port, on remarque qu'avec l'ancien projet de digues, le modèle d'agitation laissait penser que l'accessibilité à marée haute pouvait être complexe (cf. autre exemple de port Bourgenay d'accès difficile). Dans la nouvelle mouture à brises lames, il faudrait un modèle d'agitation pour voir si le croisement des houles réfractées, réfléchies et diffractées sur les 2 brises lames n'engendre pas, par des nœuds, une navigation très complexe au passage entre les deux.

#### ✓ **Dépôts en arrière des ouvrages**

Si l'édification des brise-lames entraînera une accélération des vitesses du courant au niveau des musoirs, elle provoquera aussi de probables dépôts en arrière des ouvrages, notamment pour celui situé au sud ancré sur l'avant-plage sableuse. Les vitesses de courants sont donc à évaluer entre les brise-lames et la plage afin de confirmer ou d'infirmer les dépôts en queue de comète puis en tombolo. Par ailleurs, en aval du brise-lame situé plus au sud, du fait de l'obstacle édifié, il est probable que nous assistions, sur la plage, à des érosions localisées.

Ceci n'est en effet pas totalement pris en compte par les études : par exemple, il est noté notamment par BRL p. 41 (pièce A1) : « il est apparu que les digues ne devaient pas être raccordées à la côte pour permettre le transit sédimentaire de s'effectuer... » parce que p. 39 « l'essentiel du transit sédimentaire se fait sur une bande littorale d'environ 250m de large et que les digues initialement prévues vont l'intercepter... ». Dans la mesure où il a été noté précédemment que la dérive littorale est faible et que les échanges transversaux sont importants (Créocéan), les conditions sont donc totalement réunies pour générer logiquement une sédimentation en arrière des brises lames du type queue de comète voire même tombolo à terme qui stopperait la résultante du transit vers le sud et entraînerait un coût de dragage important du chenal d'accès. Ce point n'est pas pris en compte dans l'impact du projet.

#### ✓ **Equilibre sédimentaire au sud**

On est donc en droit de s'interroger sur la conséquence d'un tel aménagement sur l'équilibre au sud, de nature à totalement déstabiliser le trait de côte et le massif dunaire associé. BRL, p. 68 : « la dérive littorale est partiellement étalée vers le large par un déferlement précoce, tandis que la capacité de transit est concentrée dans une bande de largeur réduite proche de la plage, entraînant une accumulation sédimentaire au niveau de la plage de la Normandelière ». Le projet (on ne parle ici que de la proposition de brise lame, le projet avec digue étant naturellement à écarter) remet totalement en question ce fonctionnement à court terme : le brise lame bloque le déferlement sur le platier. Le mécanisme de dépôt s'en trouve modifié. L'accumulation à l'arrière modifie le transit longitudinal et la possibilité d'étalement vers le large de la dérive. L'abaissement de la zone infralittorale au droit de la plage de la

Normandelière devrait être la première manifestation de la déstabilisation du compartiment sud avec augmentation de l'énergie des houles à la côte qui rapidement devrait éroder la plage et le pied de dune. De plus, l'engraissement derrière le brise lame diminuera aussi l'apport direct de sédiment sur la plage de la Normandelière, aggravant ce mécanisme d'érosion<sup>2</sup>

## Conclusion

A l'évidence, et compte tenu des nombreuses incertitudes morpho-sédimentologiques qui demeurent dans les projets proposés par BCEOM et BRL, nous pensons que le modèle 1D effectué dans le secteur est insuffisant et qu'il doit être à présent réalisé en 2D en intégrant les aménagements proposés par BRL. Si l'option brise-lames était retenue, il faudrait optimiser les orientations des ouvrages.

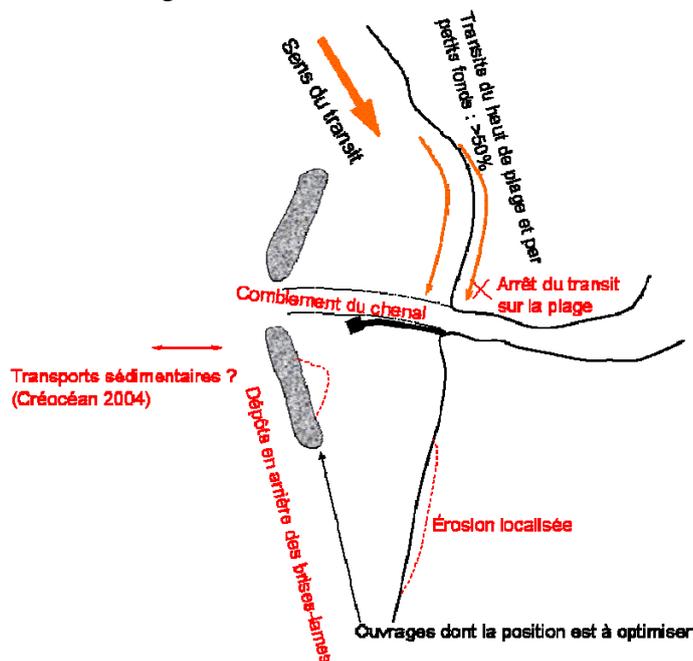


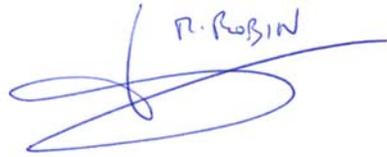
Figure 5 : Synthèse des effets induits.

**En conclusion, il nous semble que le site de la Normandelière n'est pas le mieux choisi pour recevoir un port de plaisance qui certes n'empièterait pas ou peu sur le domaine maritime mais qui est de nature à engendrer de nombreux impacts (biotope, habitats, archéologique, l'eau et la nappe, ...) parmi lesquels une dynamique sédimentaire remaniée et perturbée et au total pas très bien estimée. Le chenal d'accès au port ainsi que le port lui-même nécessiteront dragages réguliers et donc des dépenses financières non négligeables pour la commune qui pourrait voir sa facture s'élever, compte tenu du fort doute sur les volumes à extraire annuellement dans le chenal. Enfin, les conditions de navigation lors de l'entrée dans le chenal, du fait de l'agitation non prise en compte par la proposition de 2 brises lames, restent incertaines en matière**

<sup>2</sup> (« capacité de transit proche de la plage, dans une bande de 200 à 300m du haut de plage », BRL, p.68 ; à propos du chenal dans le projet, le « volume annuel à draguer sera de l'ordre de 5 000 à 10 000 m<sup>3</sup> » p.31 BRL, pièce 1A : à noter que ce volume semble correspondre à 6 à 12 ans pour retrouver l'état du chenal dragué : 59 000 m<sup>3</sup> pour le calibrer p. 207 mais en cas de transit net Nord-Sud avéré de 30 000 m<sup>3</sup> maximum (BRL), le volume annuel pourrait être plus élevé...)

**d'accessibilité/sécurité** lors de houles qui se croisent au niveau du chenal, générant une stationnarité qu'il faut évaluer.

P. F. H. C. 1  


P. ROBIN  


M. MAANANI  
