

BREST METROPOLE OCEANE



Plage de Sainte Anne au pied du Roc'h ar
Mor, le 23 mars 2011



Plage de Sainte Anne au pied du Roc'h ar
Mor, le 19 octobre 2011

SUIVI MORPHO-SEDIMENTAIRE DE LA PLAGE DE SAINTE-ANNE-DU-PORTZIC (COMMUNES DE BREST ET PLOUZANE) APRES LE RECHARGEMENT EN SABLE DE MARS 2011

Bernard FICHAUT - Serge SUANEZ

Juin 2012



BREST METROPOLE OCEANE

SUIVI MORPHO-SEDIMENTAIRE DE LA PLAGE DE SAINTE-ANNE-DU-PORTZIC (COMMUNES DE BREST ET PLOUZANE) APRES LE RECHARGEMENT EN SABLE DE MARS 2011

Maître d'œuvre

GEOMER – UMR LETG 6554 CNRS - Institut Universitaire Européen de la Mer

Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané.

Direction scientifique : Bernard FICHAUT

bernard.fichaut@univ-brest.fr

Introduction

La plage de l'anse de Sainte Anne du Portzic (Brest-Plouzané), très fréquentée au printemps et en été a vu son stock de sable diminuer considérablement depuis le début des années 70, date de l'édification de la jetée « IFREMER » qui depuis barre l'ouest de l'anse. Les raisons de cette perte de sable ont été expliquées en détail dans un précédent rapport (Fichaut *et al.*, 2008). Dans l'optique de redonner à cette plage son caractère très attractif, BMO a décidé de rapporter du sable en haut d'estran. Le rechargement a été effectué entre les 18 et 22 mars 2011 lors de la marée de vives eaux du printemps, par coefficient compris entre 114 et 118.

Le présent rapport va exposer la manière dont le stock de sable rapporté s'est comporté durant l'année suivant le rechargement.

Une fois n'est pas coutume, nous terminons cette introduction par quelques extraits de la conclusion du rapport précédent, extraits qui présageaient du devenir du stock sableux rapporté.

« Comme on l'a spécifié ci-dessus, le sable transféré en haut d'estran au niveau des épis sera sans doute rapidement mobilisé par la réflexion quotidienne des vagues sur le mur de haut de plage. Il tendra à s'étaler vers le niveau moyen de l'estran qu'il contribuera à rendre plus sableux. »

« ...deux paramètres resteront inchangés : La position de la jetée d'IFREMER et celle du mur. Donc, en cas de tempête, les houles continueront de générer réflexion et dérive et donc un transport de sable vers l'ouest. »

« Ce départ de sable aura tendance à abaisser le niveau de la plage toujours au même endroit, c'est-à-dire au niveau des escaliers orientaux. Cet abaissement favorisera de plus en plus la réflexion des vagues sur le mur et donc le départ de sable vers la mi estran et/ou vers l'ouest et ainsi de suite. Toutefois, à la différence de ce qui se passait jusqu'à l'allongement de la buse, le sable ne sera plus réexporté vers les niveaux subtidiaux. »

Nous allons voir que c'est, globalement, ce qui s'est passé.

I - Méthodologie mise en œuvre et calendrier des opérations de suivi du rechargement

Le suivi a été effectué par une succession de 9 relevés topographiques réalisés à l'aide d'un DGPS centimétrique. Les repères topographiques utilisés ont été les mêmes que lors de l'étude précédente et l'incertitude sur la mesure est du même ordre, 1 cm.

L'objectif des relevés topo-morphologiques visait :

- 1) A quantifier précisément l'évolution du stock de sable qui a été déposé en haut d'estran lors des opérations de rechargement. Les campagnes de levés ont donc été effectuées immédiatement avant et après le rechargement, et ensuite à plusieurs reprises pour estimer l'évolution au fil des saisons (Tableau 1)

2) A déterminer l'évolution de la souille de prélèvement qui a été creusée en bas de l'estran

10 relevés ont été effectués au cours de cette étude :

- 1 la veille du rechargement = état -1
- 1 le lendemain du rechargement = état 0
- 7 au cours des 15 mois suivants

Chaque relevé topographique a permis de réaliser un modèle numérique de terrain de l'ensemble de la plage (M.N.T.). La superposition des M.N.T. a permis d'établir la volumétrie des transferts sédimentaires d'une date à une autre et bien évidemment de (i) caractériser l'évolution de la plage par rapport à la période pré-rechargement, et (ii) de suivre le comportement du stock de sable rapporté.

| Date et coefficient de marée | Type d'opération | Secteur concerné par les relevés topographiques |
|--------------------------------|---|--|
| 17 mars 2011-coeff. 79 | Relevé topographique avant travaux. Etat -1 | Toute la plage |
| 23 mars 2011- coeff. 103 | Relevé topographique immédiatement postérieur aux travaux. Etat 0 | Partie haute de la plage, la fosse et ses abords |
| 18 avril 2011 – coeff. 110 | Relevé topographique | Partie haute de la plage, la fosse et ses abords |
| 18 mai 2011 – coeff. 101 | Relevé topographique | Partie haute de la plage, la fosse et ses abords |
| 28 septembre 2011 – coeff. 114 | Relevé topographique | Partie rechargée de la plage et ses abords, la fosse et ses abords |
| 28 octobre 2011-coeff. 109 | Relevé topographique | Partie haute de la plage |
| 9 février 2012 – coeff. 101 | Relevé topographique | Partie haute de la plage |
| 7 avril 2012 – coeff. 110 | Relevé topographique | Partie haute et médiane de la plage + fosse et abords de la fosse |
| 26 Juin 2012 – coeff. 65 | Relevé topographique | Partie haute de la plage |

Tableau 1 : Opération de rechargement de la plage de Sainte Anne (Brest-Plouzané) et suivis topographiques

II - LES RESULTATS

II. 1 - L'opération de rechargement

Le rechargement de la plage de Ste Anne a été réalisé lors de la marée de vives eaux du printemps 2011, les 21 et 22 mars, par coefficient compris entre 114 et 118 (fig. 1).

Les travaux ont consisté à creuser une fosse de 3000 m², atteignant localement 80 cm de profondeur, sur la partie la plus basse de l'estran. 800 m³ de sable fin légèrement envasé ont ainsi été récupérés. De surcroît, un volume complémentaire de plus de 500 m³ de sable grossier provenant de la Loire a été acheminé par camion. Au total donc 1300 à 1350 m³ de sable ont été utilisés pour recharger le haut de l'estran.

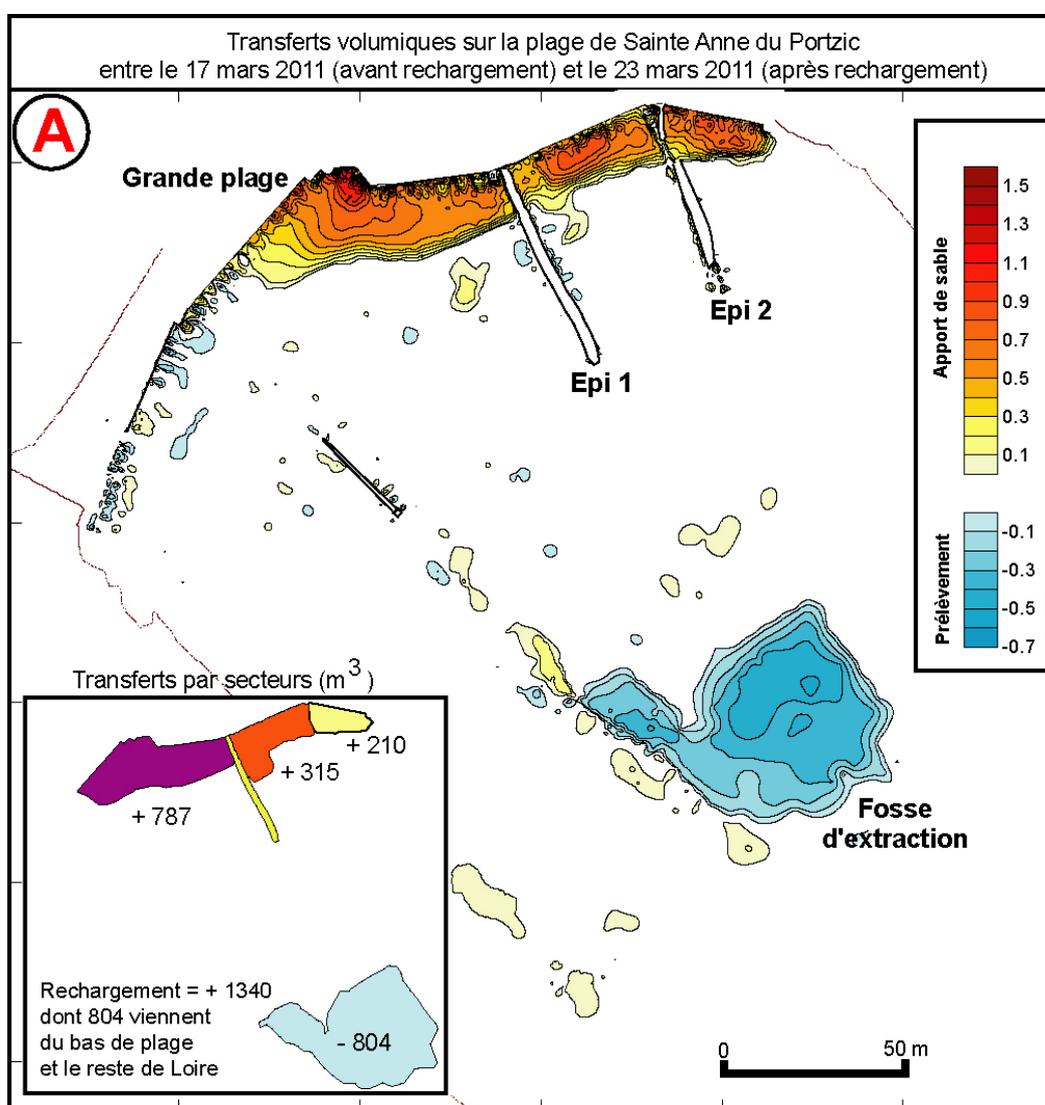


Figure 1 : Transferts volumiques de sable sur la plage de Sainte Anne du Portzic lors des opérations de rechargement.

Le sable a été positionné à l'est de la plage en prévision de sa dérive ultérieure vers l'ouest. Plus de 500 m³ ont été déversés à l'est de l'épi 1 dans l'optique de ré-ensabler cette partie de l'estran devenu essentiellement caillouteux au fil des années depuis la construction de la digue d'IFREMER. Le reste, environ 800 m³, a été positionné à l'est de la grande plage. Localement, l'épaisseur du rechargement atteignait 1,5 m (fig. 2). On voit sur la figure 2 que le stock rapporté n'a pas le même profil que la plage initiale. Une partie du sable a été déposée au pied du mur de la propriété située à l'est de la plage dans une position où à notre avis la réflexion des vagues allait entraîner son déplacement rapide hors du secteur de rechargement.

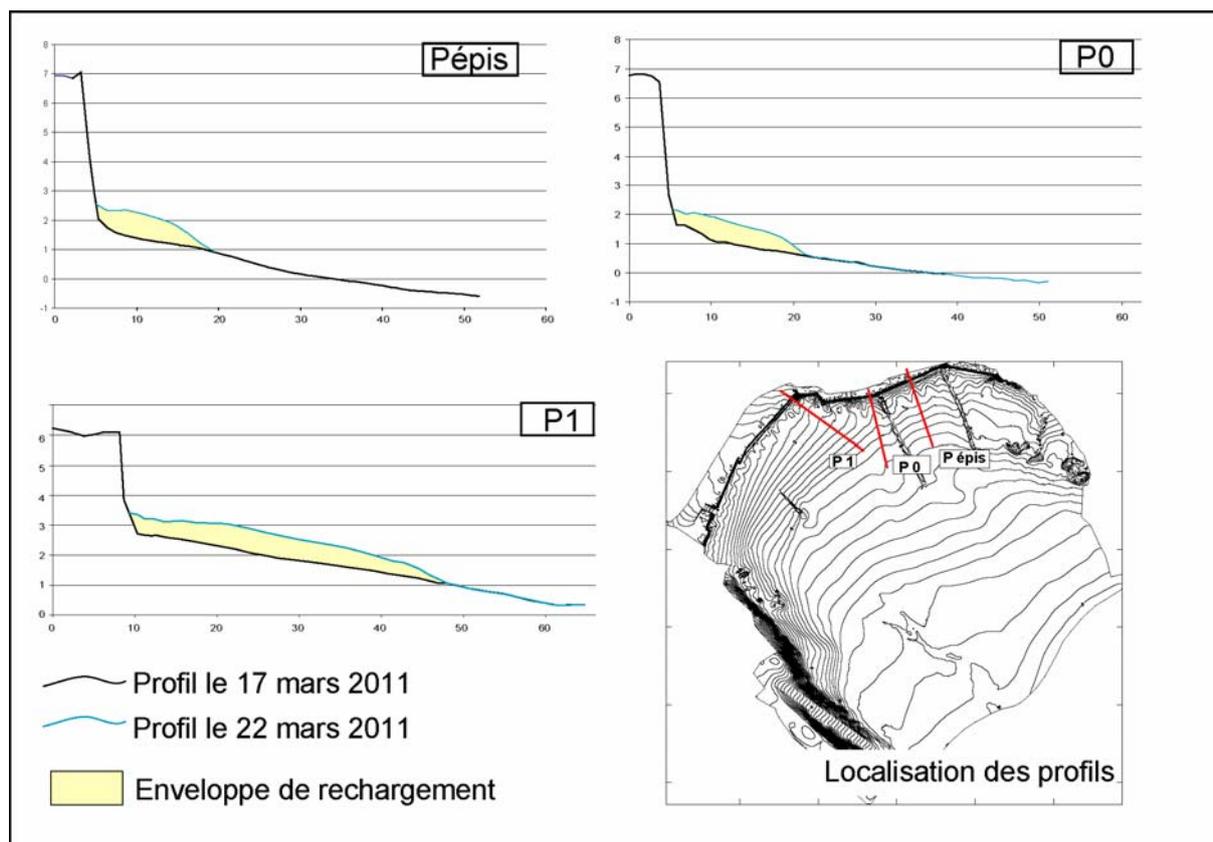


Figure 2 : Enveloppe de rechargement au nord de la plage de sainte Anne du Portzic le 22 mars 2011.

II. 2 - Remaniement du stock sableux après le rechargement

La réflexion des vagues sur les murs de haut de plage et la dérive littorale ont graduellement déplacé ce stock sableux des emplacements où il a été déposé, vers le milieu de l'estran d'une part, et vers l'ouest d'autre part.

Ce remaniement s'est fait en 3 phases très nettement distinctes (tableau 2, figure 3).

- PHASE I : Lors du premier mois, 20 % du sable rapporté a été exporté hors du secteur rechargé, à raison de 10 m³ par jour

- PHASE II : Lors des 12 mois suivants, le transfert de sable hors du secteur rechargé a continué mais à un rythme beaucoup moins rapide mais extrêmement régulier (1,9 m³ par jour).
- PHASE III : Lors des 3 derniers mois (d'avril à juin 2012) les transferts ont considérablement diminué (0,16 m³ par jour) et le stock sédimentaire est en position d'équilibre par rapport aux conditions hydrodynamiques locales

| Date | Volume résiduel dans le secteur de rechargement (en m ³) | Volume perdu dans le secteur de rechargement (en m ³) |
|------------------------------|--|---|
| Rechargement 22 mars 2011 | 1340 | 0 |
| 18 avril 2011 | 1063 | -277 |
| 18 mai 2011 | 970 | -370 |
| 28 septembre 2011 | 694 | -646 |
| 28 octobre 2011 | 642 | -698 |
| 9 février 2012 | 473 | -867 |
| 7 avril 2012 | 385 | -955 |
| 26 juin 2012 | 372 | -968 |

Tableau 2 : Evolution du stock de sable dans le secteur de rechargement

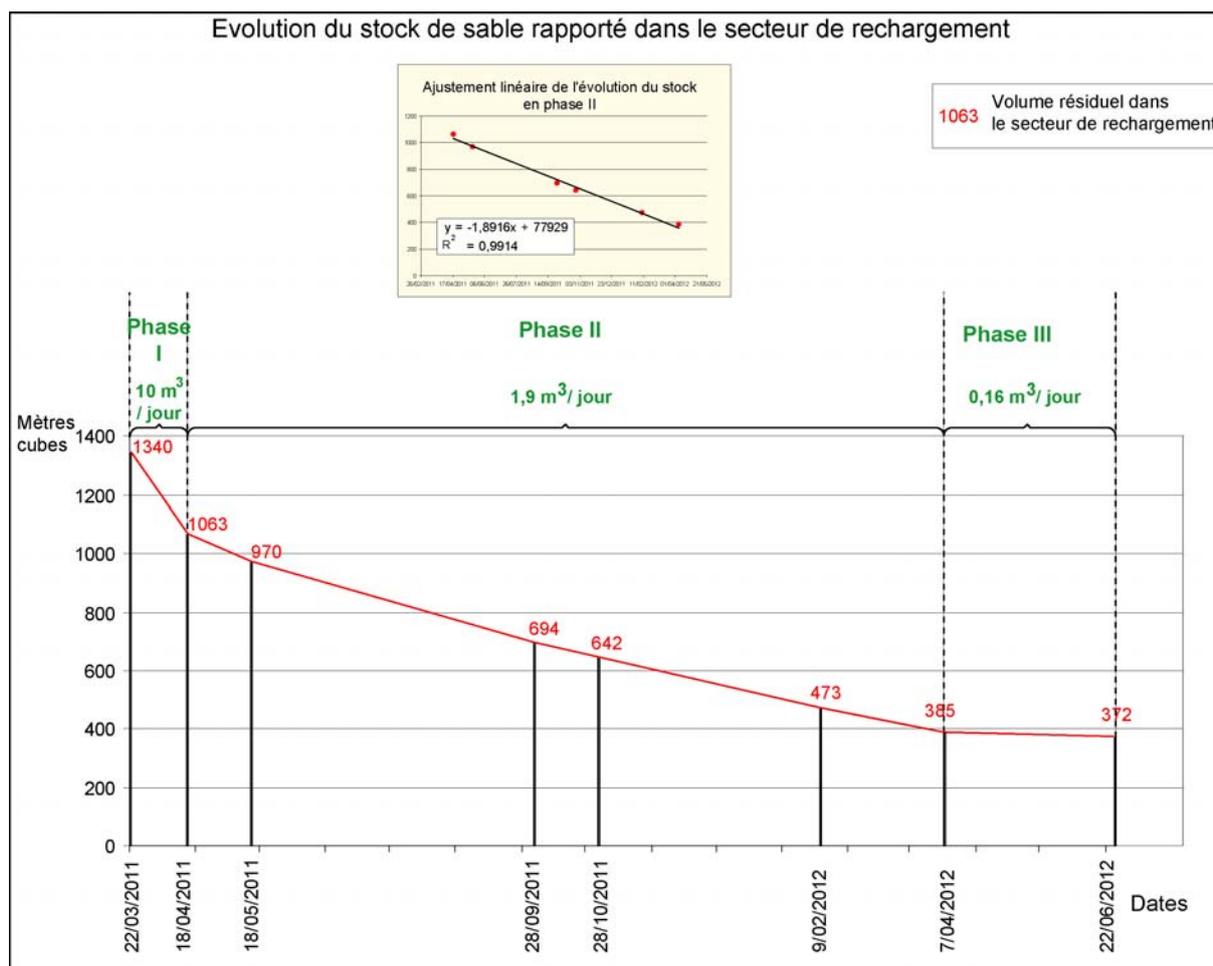


Figure 3 : Evolution du stock de sable rapporté dans le secteur de rechargement

La présentation détaillée des résultats va se faire par phase

PHASE I : évolution dans le mois suivant le rechargement (fig. 4)

Durant cette période, environ 20% du stock déposé a déjà été déplacé (i) à la fois vers le bas en direction de la mi-estran mais aussi (ii) vers l'ouest.

(i) Sur l'ensemble du secteur rechargé le sable s'est étalé naturellement vers le bas du fait de l'aplatissement du profil. Ceci s'explique logiquement par le fait que lors du rechargement c'est vers le haut de plage que l'essentiel du matériel a été déposé, dans l'optique justement de permettre un réajustement naturel postérieur

(ii) Parallèlement, environ 30 m³ du sable rajouté à l'est de l'épi principal l'ont franchi et sont passés sur la grande plage. Une grande partie de ce qui avait été déposé au nord de cette dernière entre l'escalier est et le premier épi a été très rapidement transféré vers l'ouest ; On note ainsi un engraissement de 50 cm en haut du milieu de la grande plage (Profil 2, fig. 5). Toutefois ce transfert n'a pas encore atteint l'ouest de la plage où les changements sont imperceptibles (Profil 3, fig. 5).

Dans la fosse, les changements sont négligeables et inférieurs à l'incertitude inhérente à la mesure. Cette absence de changement est logique. Le secteur est rarement découvert à basse mer et donc potentiellement peu remanié par les déferlements. De plus, lorsque ce secteur découvre, même si au large la mer est agitée, au niveau de la fosse les déferlements sont très faibles et peu efficaces. Ce n'est qu'après l'hiver et plusieurs cycles de grandes marées qu'on commencera à noter quelques changements.

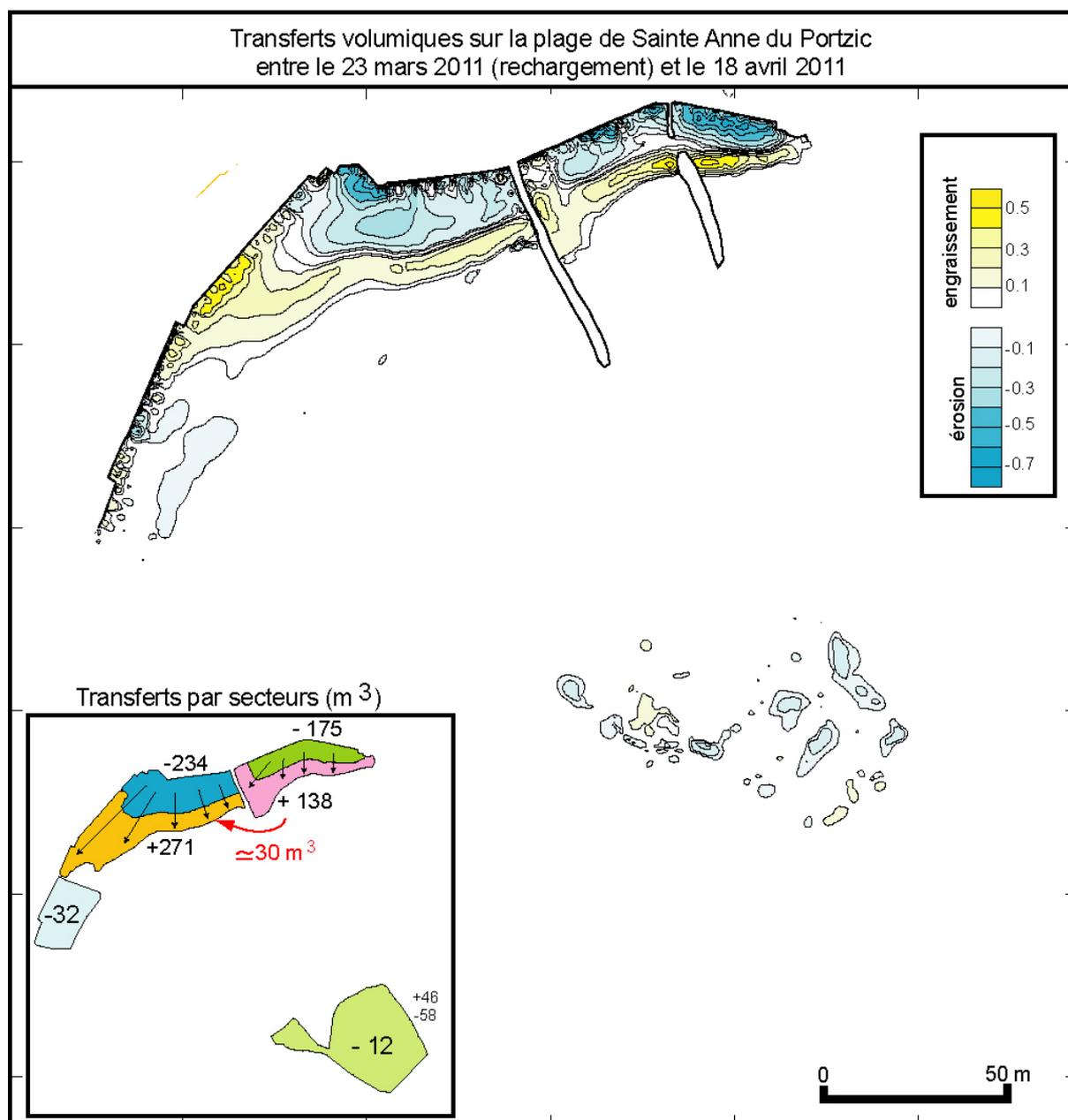


Figure 4 : Transferts sédimentaires sur la plage de Sainte Anne du Portzic 1 mois après le rechargement

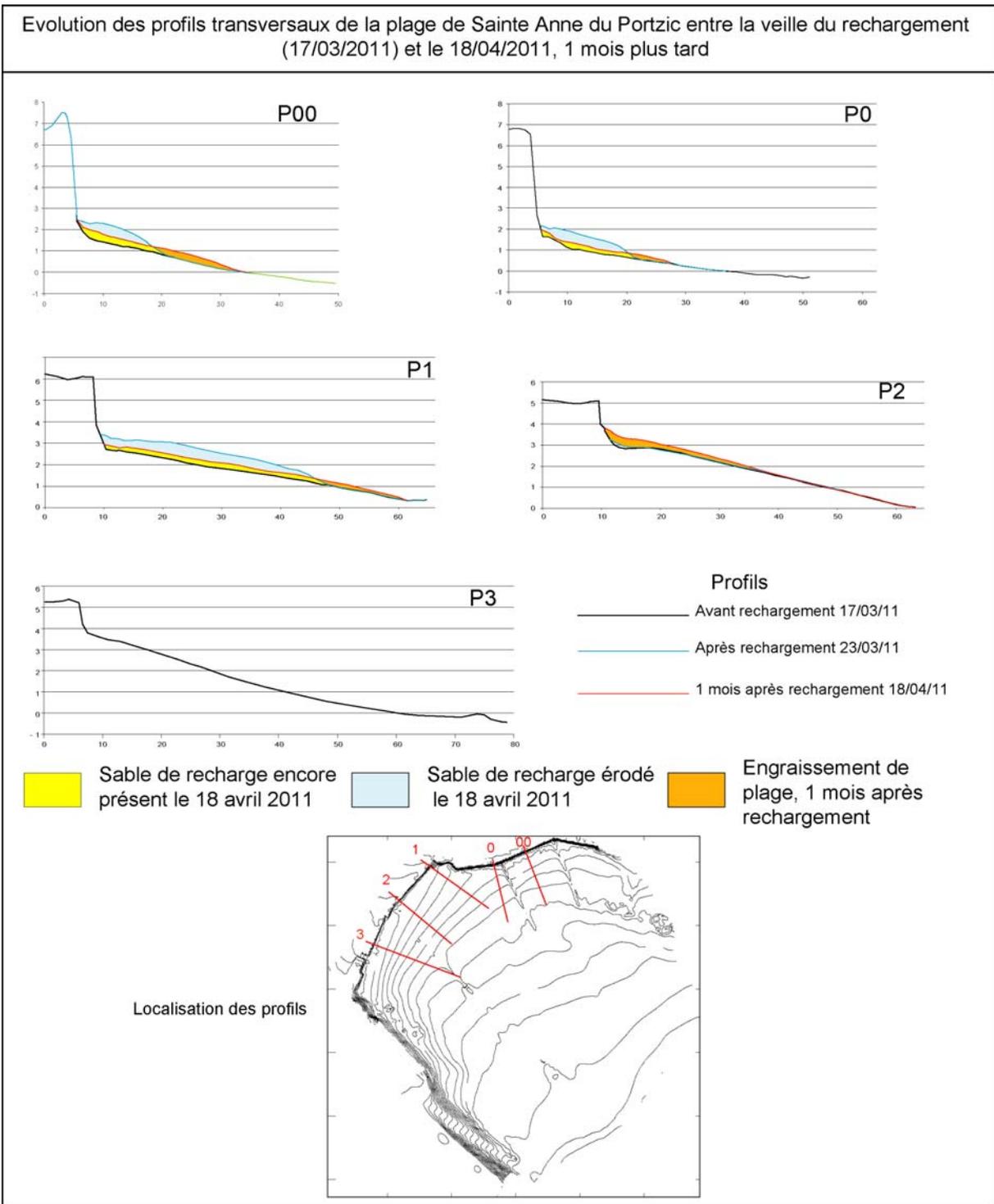


Figure 5 : Evolution des profils transversaux sur la plage de Sainte Anne du Portzic dans le mois suivant le rechargement

PHASE 2 : Au cours de l'année suivant le rechargement, l'impact de la dérive littorale (fig. 6)

Durant cette période, dans la partie haute de la plage, les changements portent sur 4 points majeurs.

- **L'essentiel des transferts sédimentaires se fait le long du haut de l'estran, de l'est vers l'ouest.** A la fin de l'été (fig. 6-2) le haut de plage est fortement engraisé entre les deux escaliers ou l'apport de sable atteint localement une épaisseur de 90 cm. Au milieu de l'automne (fig. 6-3) le stock s'est encore déplacé vers l'ouest entre l'escalier médian et la descente de plage où localement on note un engraissement d'environ 1 mètre. Au mois d'avril ce stock est dans le même secteur mais tant à s'étaler un peu plus vers le bas.
- On remarque toutefois que le **sable ne parvient pas jusqu'à l'extrême ouest de la plage** (au pied de l'hôtel restaurant) qui reste légèrement déficitaire par rapport à la date du rechargement
- Parallèlement, on note aussi **qu'une partie du stock** rapporté en mars 2011 **migre vers le bas en direction du milieu de l'estran** et vers l'ouest, mais à ce niveau l'épaisseur du sable est comprise entre 10 et 20 cm seulement sauf au contact de l'épi n° 1 où elle dépasse 30 cm
- Enfin on voit nettement que le sable rapporté à l'est de l'épi 1 tend à migrer graduellement vers l'ouest de la plage. Sur les 530 mètres cubes déposés par les engins dans ce secteur en mars 2011, 260 (soit la moitié) sont passés sur la grande plage un peu plus d'un an après et qu'il ne reste rien du sable rapporté à l'est de l'épi n° 2 (fig. 6-5). Il s'avère donc que **l'épi n°2 ne sert à rien** et que **l'épi n°1 n'empêche le transit vers l'ouest que partiellement et surtout dans sa partie basse.**

Ces 4 points confortent le constat déjà réalisé précédemment qui montre que du fait de la construction de la jetée d'IFREMER le déferlement des vagues se fait obliquement par rapport à la côte et génère une **dérive littorale unidirectionnelle vers l'ouest.**

Dans le secteur de la fosse, les changements sont moins remarquables. Globalement elle tend à se reboucher très lentement, puisqu'on note un apport de 175 m³ de sable. Ce matériel de comblement provient en partie de l'érosion par les vagues des bords de la fosse d'extraction. On note clairement cette érosion latérale des berges de la fosse sur la figure 6-5. Le matériel provient aussi en partie des apports sédimentaires de la vallée de sainte Anne par le ruisseau lors des périodes de fortes précipitations.

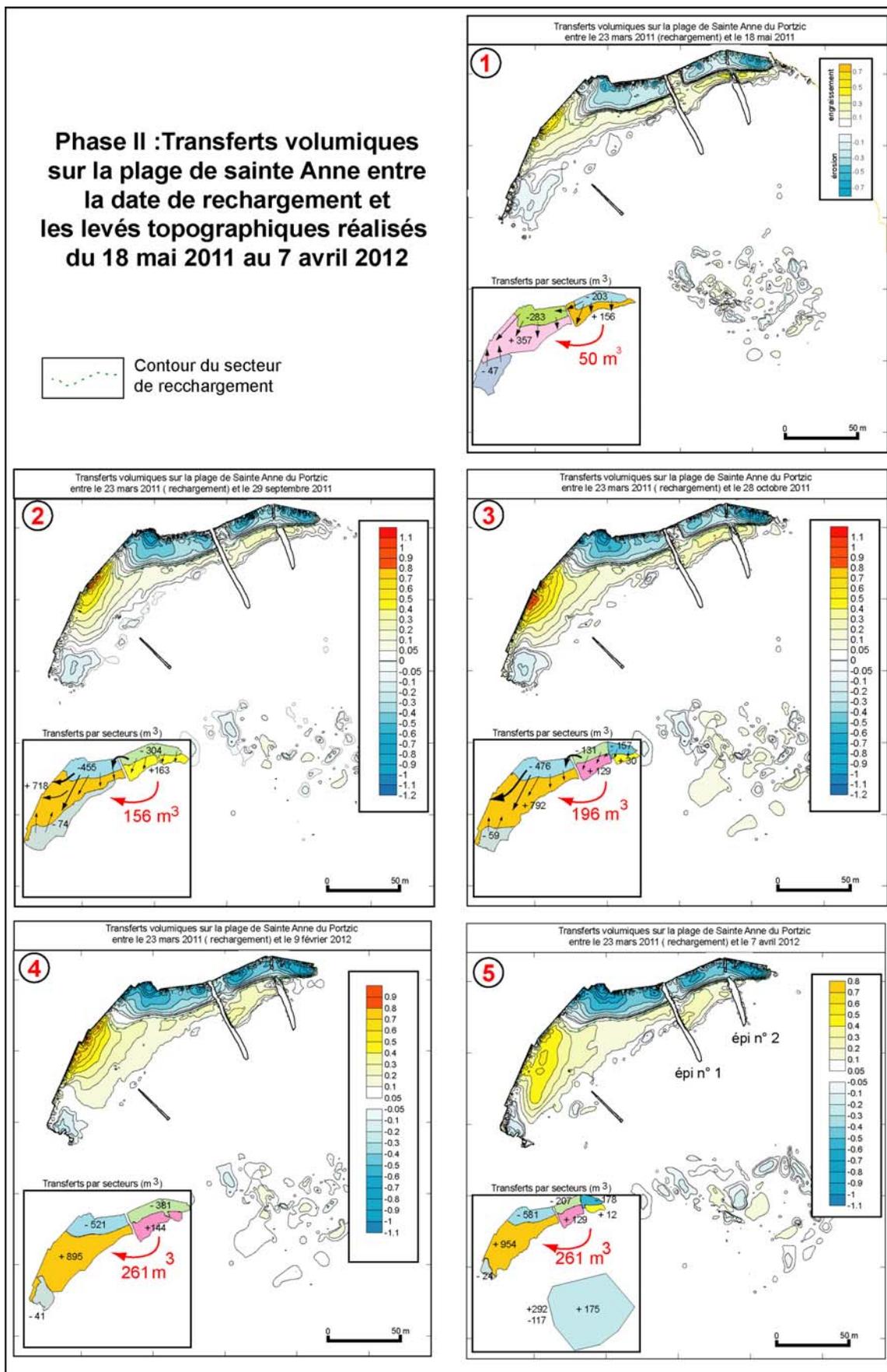


Figure 6 : Remaniement du stock de sable de rechargement du 18 mai 2011 au 7 avril 2012 (Phase 2)

PHASE 3 : d'avril à juin 2012 (fig. 7)

Lors de cette période de 3 mois couvrant la fin du printemps et le début de l'été, pour la première fois depuis le rechargement, le déplacement vers l'ouest n'est plus la dominante dans les transferts sédimentaires (tableau 2, fig. 3). En effet on note que le sable a tendance à remonter vers le haut de l'estran dans tous les secteurs de la plage. C'est très net à l'ouest de la grande plage, mais notable aussi au pied des escaliers situés à l'autre extrémité et enfin dans le secteur situé entre les deux épis.

On pourrait penser que cette situation est liée au fait qu'au printemps, en moyenne, les vagues sont moins fortes que durant l'hiver et que la dérive littorale étant moins importante, les transferts vers l'ouest le sont aussi. En l'occurrence au cours des 6 premiers mois de l'année 2012, c'est au printemps que la mer a été la plus agitée.

Il semble donc que le stock sédimentaire soit arrivé dans une position d'équilibre

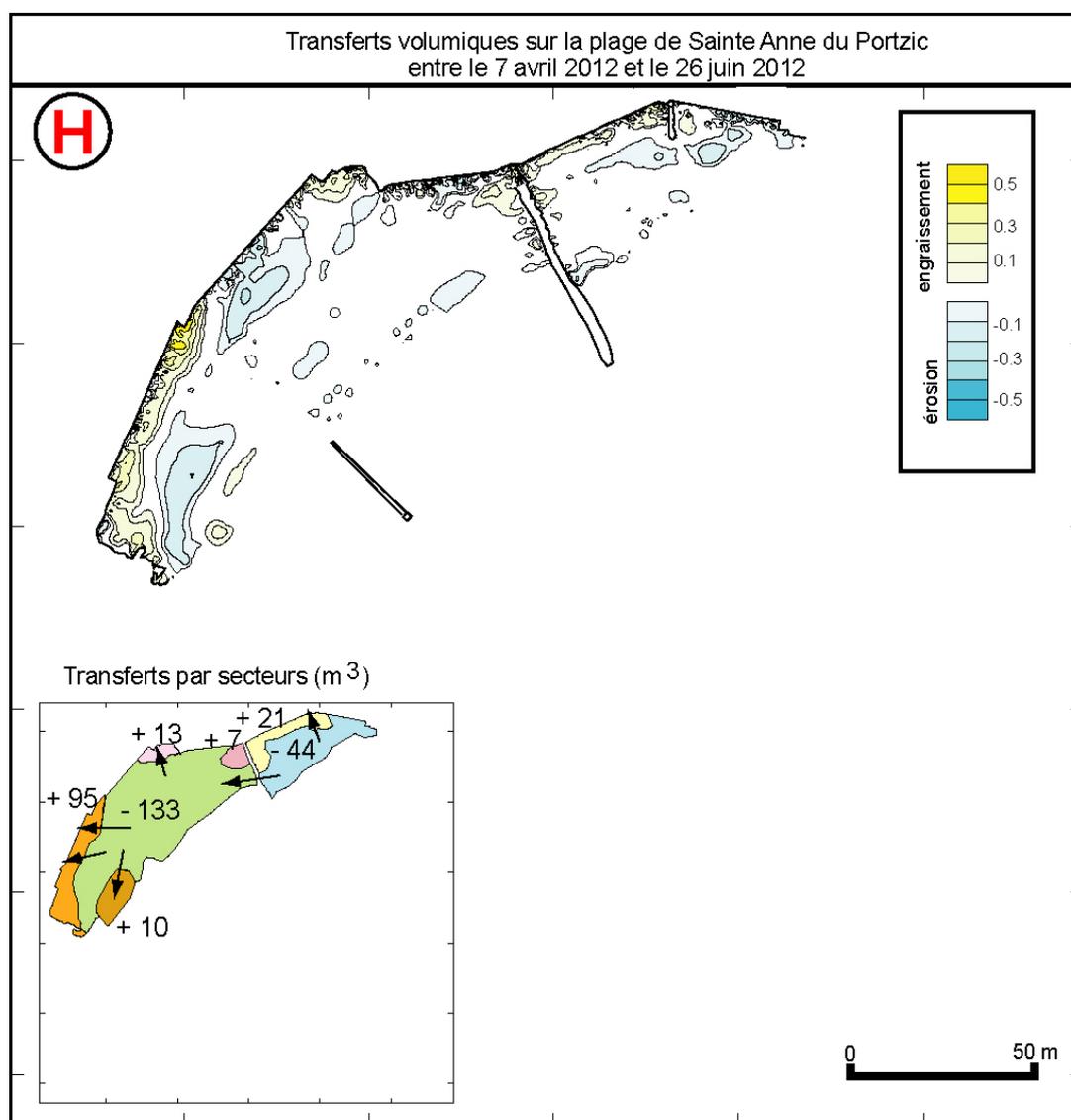


Figure 7 : Transferts sédimentaires sur la plage de sainte Anne du Portzic en phase3

II. 4 - Bilan du rechargement au terme de 15 mois de suivi morphosédimentaire (fig. 8).

La carte de la figure 8 montre clairement l'évolution du stock de 1340 m³ de sable rapporté lors des opérations de rechargement.

- Tout d'abord, tout le sable rapporté est resté dans la partie haute et médiane de la plage, puisque à quelques m³ près le volume est le même à 15 mois d'écart. Ce point extrêmement positif est en partie le fruit de l'allongement de la buse réalisé en 2007. La figure 9 montre en effet que si la buse était restée dans sa position initiale, le sable migrant vers l'ouest au niveau du milieu de l'estran serait venu s'accumuler contre elle. Il aurait ensuite été dévié jusqu'à son embouchure avant d'être exporté par le cours d'eau vers le niveau des plus basses mers.
- L'essentiel du sable a migré vers le centre de la grande plage où l'engraissement dépasse 40 cm sur plusieurs centaines de m² et atteint localement 70 cm et plus (photos 1, 2).
- Un autre point positif réside dans le fait que le sable ne parvient pas jusqu'à l'extrême ouest de la plage devant l'hôtel et qu'il y a donc peu de chances qu'il aille ensuite s'étaler parmi les blocs et cailloux qui constituent le début des remblais de la jetée. Il semble, bien que ce soit difficile de le prouver, que dans ce secteur il y ait une dérive littorale secondaire qui longe la jetée et repousse le sable vers le haut de la plage.
- Dans le secteur de rechargement il ne reste qu'environ 350 m³ de sable soit 1/4 de ce qui avait été déposé. Le gain est nul à l'est de l'épi 2 qui ne sert strictement à rien, il est par contre notable entre les deux épis où la plage est à la fois plus étalée vers le bas et plus épaisse de 10 à 30 cm (photos 3, 4, 5)



Photo 1 : Centre de la grande plage en 2008



Photo 2 : Centre de la grande plage le 5 juillet 2012



Photo 3 : La plage à l'est de l'épi n° 1 le lendemain du rechargement, le 23 mars 2012



Photo 4 : La plage à l'est de l'épi n° 1 le 28 octobre 2011



Photo 5 : La plage à l'est de l'épi n° 1 le 5 juillet 2012. Noter que par rapport au 23 mars 2011, le sable s'est nettement étalé vers le bas et qu'il ne reste presque rien du rechargement à l'est de l'épi n° 2

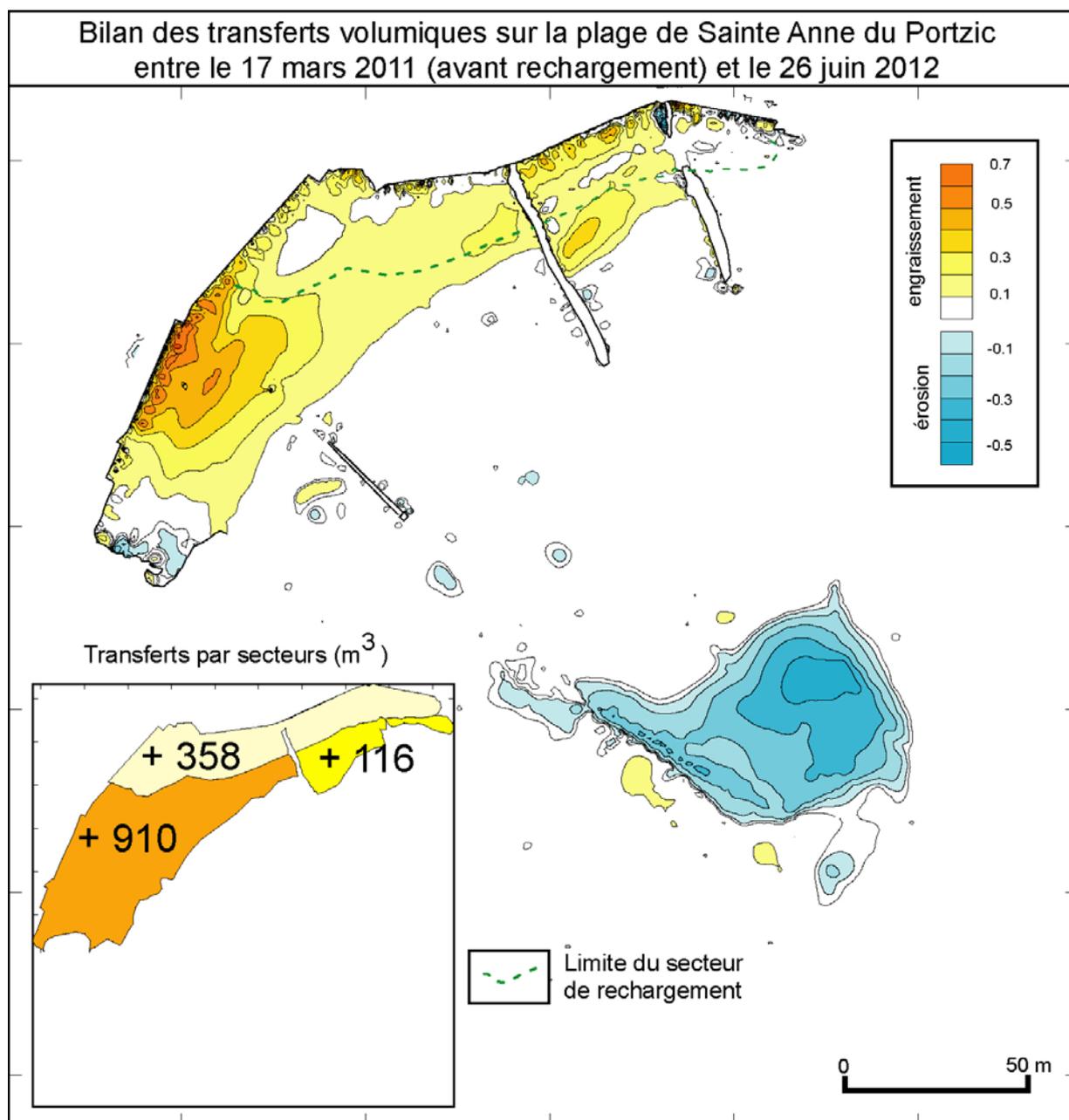


Figure 8 : Bilan des transferts sédimentaires sur la plage de Sainte Anne du Portzic entre le 17 mars 2011 (avant rechargement) et le 26 juin 2012

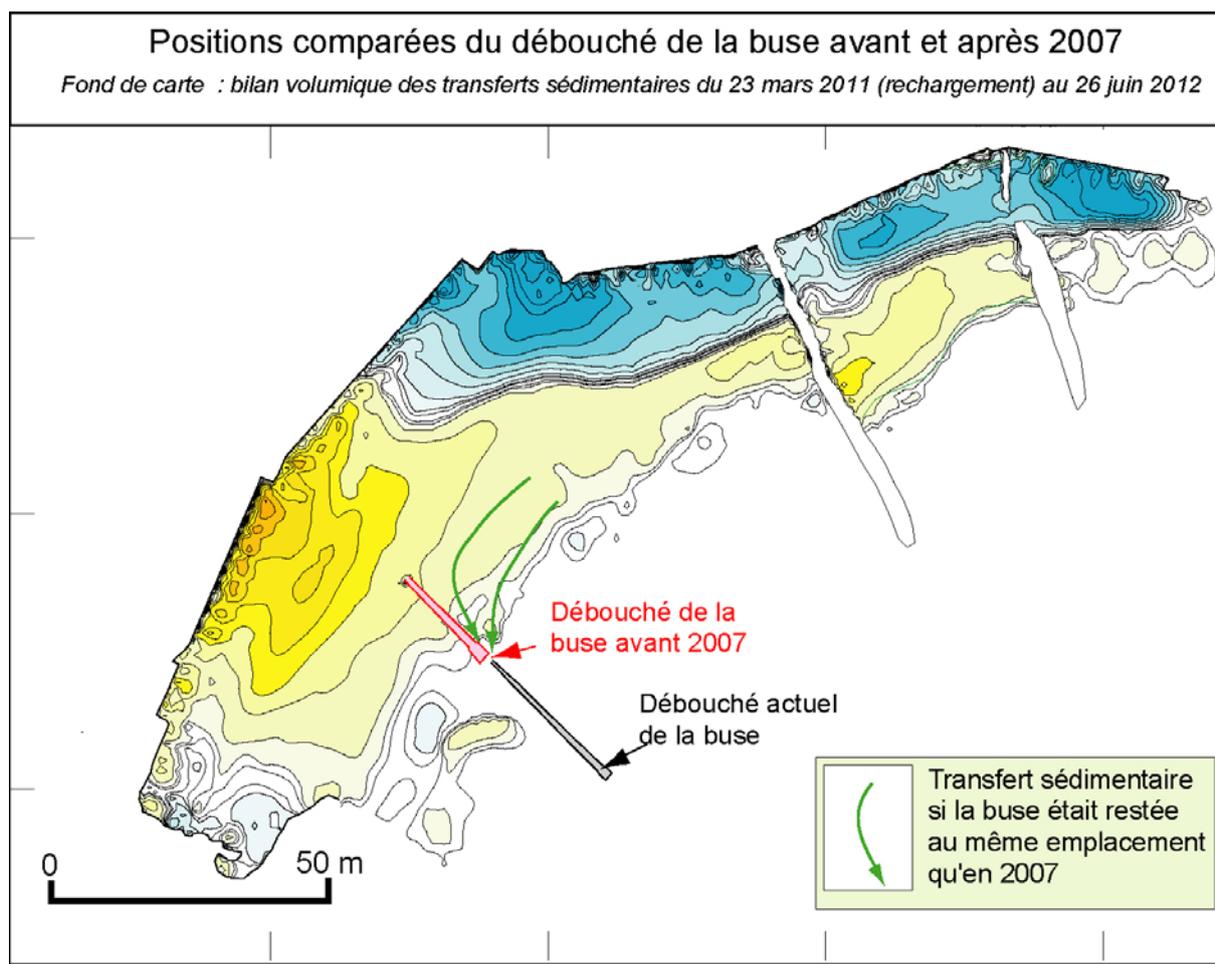


Figure 9 : L'importance du déplacement du débouché de la buse dans le fonctionnement actuel de la plage

III - LES ENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

III. 1 - Sable local ou sable de Loire ? (fig. 10, tableau 3).

Avant l'opération de rechargement, la granulométrie du sable de la plage variait selon les portions considérées. Le haut d'estran (fig. 10 A, échantillons 2, 5, 6) était presque exclusivement constitué de sable fin (65 à 95 %), sauf à l'extrême est où ne subsistait qu'un film de graviers qui n'avait pas été entraîné par la dérive littorale (fig. 10 A, échantillon 7). Le milieu de l'estran était recouvert d'un mélange contenant 60 à 70 % de graviers et sables grossiers (fig. 10 A, échantillons 3 et 4)

Deux stocks de sable différents ont été mis en œuvre lors du rechargement. Les 800 m³ provenant du bas de plage étaient essentiellement constitués de sable fin légèrement envasé et dépourvu de graviers. Les 540 m³ de Loire étaient des sables moyens contenant 30% de graviers et sables grossiers. Le mélange des deux stocks constituait donc un apport constitué de sable fin et moyen (80 %) et de sable grossier et graviers (15 %).

Entre mars 2011 et juin 2012 ce stock, on l'a vu, a migré à la fois vers l'ouest et vers la partie médiane de la plage. La figure 10 B caractérise la granulométrie de la plage en juin 2012. On voit que :

- Les pérites (vases) apportées avec le sable de la fosse ont été évacuées par lavage naturel du sable lors de son étalement par les vagues.
- Ce sont presque exclusivement les sables moyens et fins qui ont migré à la fois vers l'ouest et le haut de plage. Les échantillons prélevés à ce niveau montrent que c'est le cas en surface (Fig. 10 B, échantillons 1, 3), mais aussi en profondeur (Fig. 10 B, échantillons 2, 4).
- Les sables grossiers et graviers ainsi qu'une partie du sable moyen se sont eux étalés vers le milieu de l'estran exclusivement et constituent 40 % du stock qui est resté à l'est de l'épi n° 1.

Le sable rapporté s'est donc réparti sur la plage en fonction de sa granulométrie et en équilibre avec les forces en action.

Il est fort probable que si seul le sable de la fosse du bas de plage avait été utilisé, il resterait encore moins de sable à l'est de l'épi n° 1.

| | Haut de plage en 2007 | Mi-estran en 2007 | Sable de la fosse | Haut de plage en 2012 | Mi-estran en 2012 |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| Graviers > 2mm | 0 | 27 | 2 | 0 | 15 |
| Sables Grossiers 1<d<2 mm | 0 | 42 | 5 | <1 | 31 |
| 3Sables moyens 0,2<d<1 mm | 19 | 22 | 26 | 54 | 37 |
| Sables Fins 0,08<d<0,2 mm | 78 | 9 | 59 | 44 | 16 |
| Sablons 0,05<d<0,08mm | 3 | 0 | 3 | <1 | 1 |
| Pérites < 0,05 mm | | | 5 | 0 | 0 |

Tableau 3: granulométrie comparée de divers secteurs de la plage avant et après rechargement

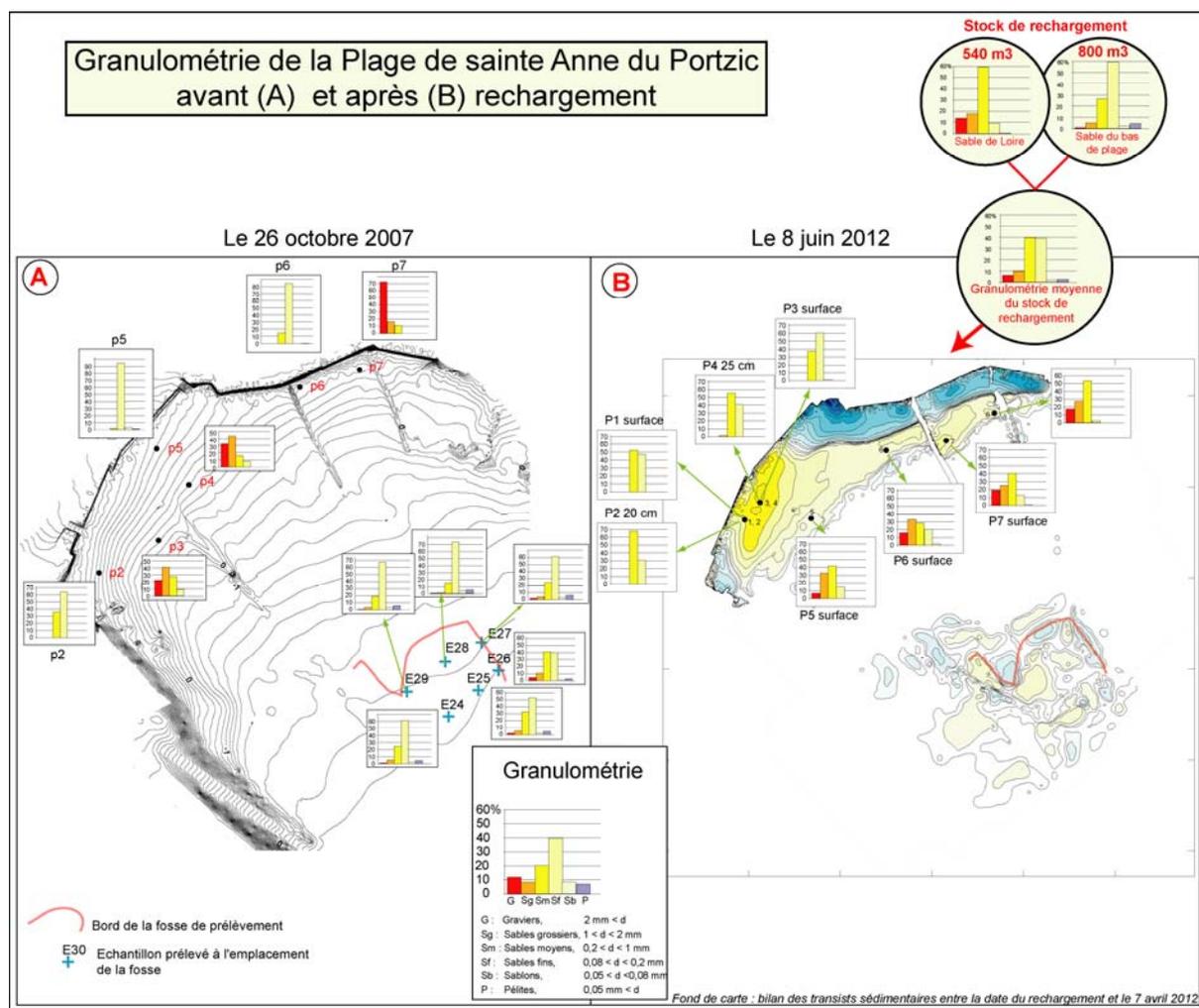


Figure 10 : Comparaison de la granulométrie de la plage avant et après rechargement

III. 2 – Est-ce que le rechargement aurait pu être plus efficace et plus durable ?

Rappelons que :

- les trois quarts du sable rapporté ont migré hors du secteur de rechargement.
- Le sable déposé au pied du mur situé entre l'épi n° 1 et les escaliers de la plage a été évacué
- A l'est de l'épi n° 1 il ne reste que la moitié du sable rapporté
- A l'est de l'épi n° 2 il ne reste quasiment rien du rechargement.

Le sable qui a été déposé à l'est de l'épi n° 1 aurait pu s'y maintenir plus efficacement si l'épi lui-même avait été plus efficace. En effet cet épi a été éventré lors du rechargement pour permettre l'accès à l'est de la plage, puis ensuite redressé et reprofilé de manière tout à fait anarchique (Photo n° 6). Dans les jours et les semaines qui ont immédiatement suivi les travaux une quantité importante de sable est passée sur la grande plage par les brèches et seuils surbaissés de l'édifice.

Quelques blocs ont été repositionnés par la suite, mais ils étaient toujours séparés par des brèches importantes que les habitants du lieu ont tenté de colmater. Cette opération complémentaire n'a toutefois pas empêché le passage du sable étant donné l'irrégularité de la côte d'arase de l'ouvrage (photo n° 7).

Au cours du printemps 2012, 4 ou 5 très gros blocs ont été ajoutés dans la partie supérieure de l'épi, mais encore une fois de manière totalement désordonnée (photo 8), et encore une fois les habitants du lieu ont tenté de colmater les brèches avec des blocs plus petits récoltés çà et là sur la plage (photo n° 9).



Photo n° 6 : L'épi n° 1 le 23 mars 2011 juste après rechargement. Noter les brèches, le fait qu'une partie de l'épi est posée sur du sable et donc appelé à se tasser.



Photo n° 7 : L'épi n° 1 le 28 octobre 2011. Noter les seuils, l'irrégularité de la cote d'arase. De plus l'angle de la photo masque une partie des défauts de ce type.



Photo n° 8 : ajout de blocs sur l'épi n° 1 au printemps 2012



Photo n° 9 : colmatage des brèches entre les blocs rajoutés

L'apport de ces blocs était totalement inutile car quelques roches saillantes n'empêchent en rien le passage du sable dû par la dérive, si des seuils persistent entre elles. Il aurait été préférable de reprofiler l'épi à l'aide du matériel disponible sur place (Figure 11).

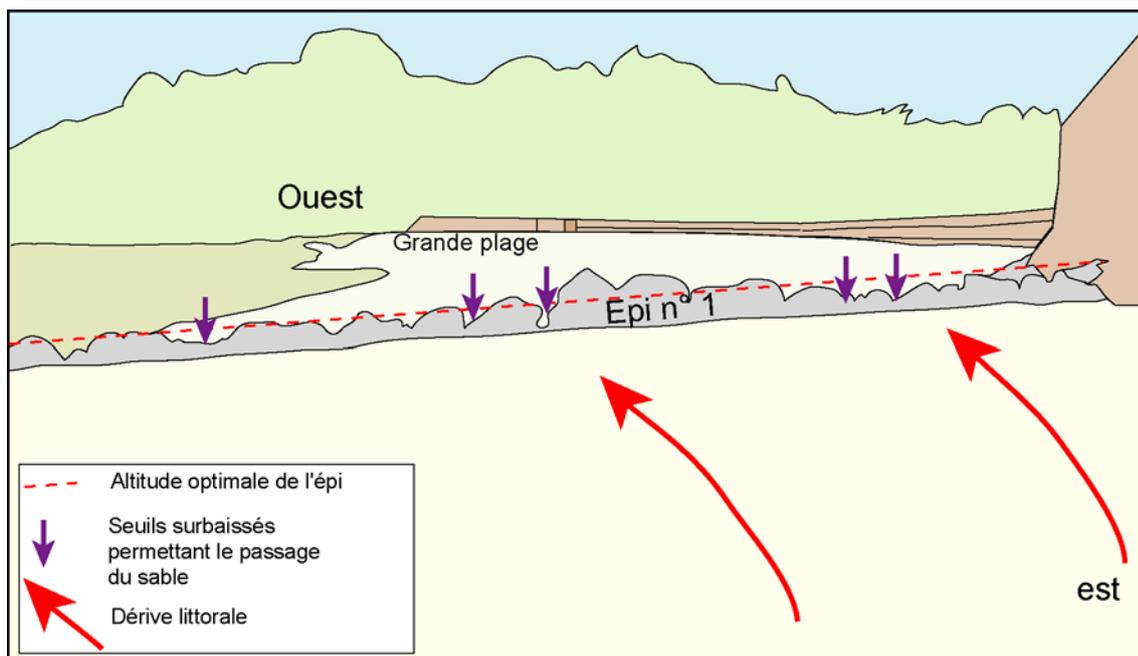


Figure 11 : Représentation de la faible efficacité de l'épi n° 1. Croquis d'après la photo n° 2.

4 très gros blocs ont aussi été ajoutés dans la partie haute de l'épi n° 2 de manière encore plus inutile car presque tout le sable rapporté avait déjà disparu dans ce secteur, et qu'en plus les seuils entre eux ne sont pas des seuils mais des gouffres. Par contre ils contribuent fortement à enlaidir cette partie de la plage (Photo 10). L'épi n° 2 n'ayant de toutes façons guère d'utilité, il pourrait être enlevé, ou du moins débarrassé de ces 4 blocs.



Photo n° 10: ajout inutile de blocs disjoints sur l'épi n° 2 au printemps 2012



Photo n° 11: amélioration de la qualité paysagère par l'ajout de blocs au printemps 2012

Conclusion

On peut résumer les acquis principaux de la présente étude sous forme de tableau (Tableau n° 4)

| | | |
|----------------------|---|---|
| Positif | Le stock de rechargement reste dans la partie supérieure et médiane de la plage | L'allongement de la buse en 2007 évite l'exportation du sable vers le bas de l'espace intertidal |
| Positif | Une partie du sable rapporté à l'est de l'épi n° 1 y est resté en s'étalant vers le bas | L'épi n° 1 remplit partiellement sa fonction |
| Problématique | Sur la grande plage le sable migre toujours vers l'ouest | Aucune solution sur la grande plage, le problème venant de la digue d'IFREMER qui génère une dérive littorale |
| Problématique | Le sable rapporté à l'est de l'épi n° 2 à entièrement été transporté vers l'ouest | Aucune solution cet épi ne sert à rien, l'épi n°1 re-calibré suffirait |
| Problématique | Le sable rapporté à l'est de l'épi n° 1 ne se maintient que partiellement | Solution : Re-calibrer l'épi n° 1 sans augmenter sa hauteur mais en ayant une cote d'arase constante |

Il est tout à fait **envisageable** de prévoir un nouveau rechargement de la plage, puisque la position du débouché de la buse le permet et évitera son exportation vers les bas niveaux. Il reste des centaines de mètres cubes de sable accessibles au niveau des basses mers de vives eaux à l'ouest de la fosse d'extraction déjà creusée. Il y en a par ailleurs des milliers juste sous le niveau des basses mers dans le cône sédimentaire formé par le sable qui a été transporté par le ruisseau suite à la construction de la jetée IFREMER (figure 12). Pour que le sable se maintienne à l'est de l'épi n° 1 il faudrait parfaitement calibrer ce dernier.

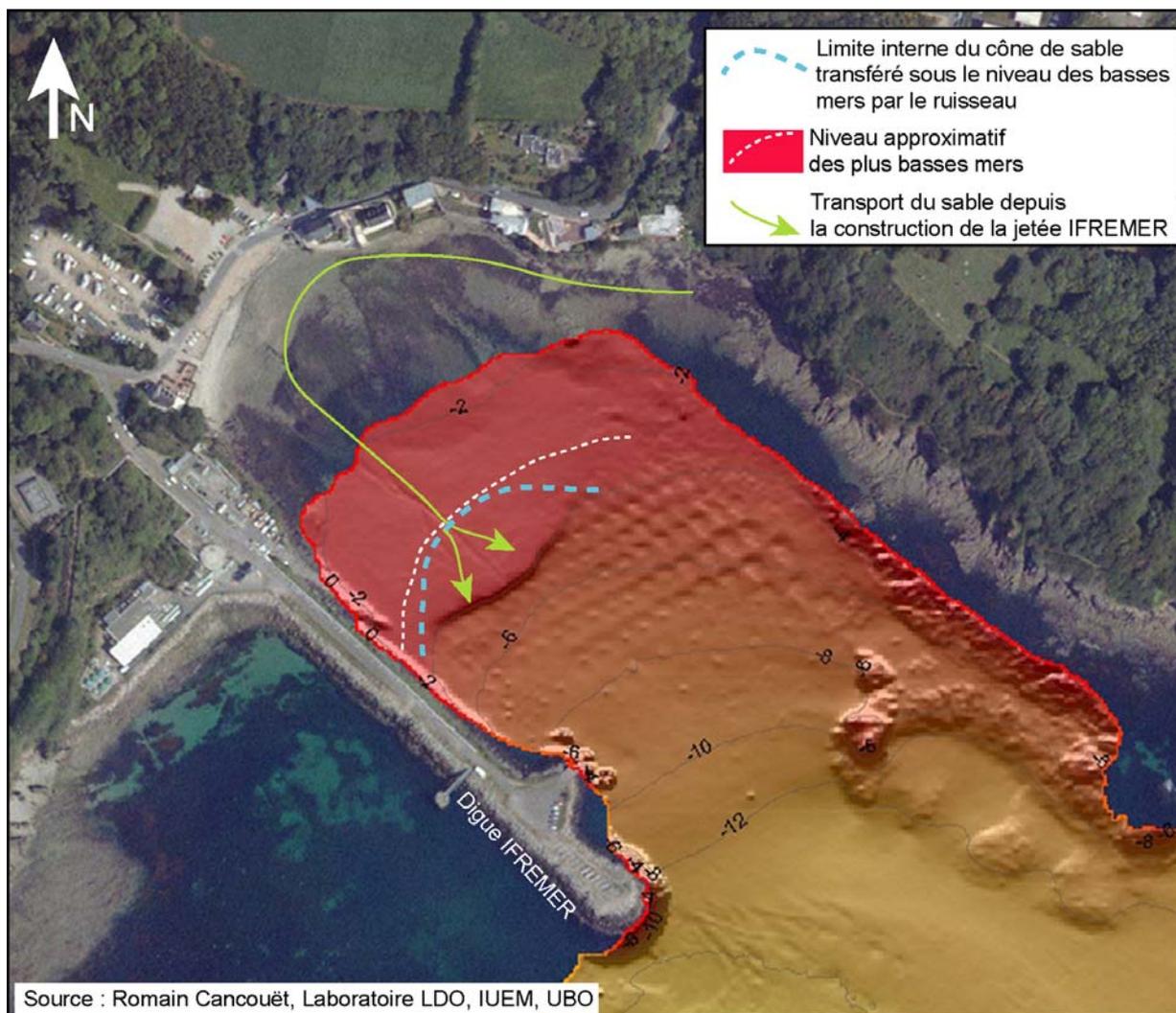


Figure 12 : Topographie sous marine de l'anse de Sainte Anne du Portzic montrant l'extension du cône de sable sous le niveau des basses mers au débouché du ruisseau.

Référence :

Fichaut B., Suanez S. Prigent M., 2008, *Suivi morpho-sédimentaire de la plage de Sainte Anne du Portzic (Communes de Brest et Plouzané) dans le cadre des opérations de réhabilitation*, B.M.O. GEOMER LETG 6554 C.N.R.S., 23 p.