



## LUTTE CONTRE L'EROSION DU LITTORAL

**Expertise scientifique du procédé Stabiplage<sup>®</sup> mis en place  
sur la plage des Sables Blancs – commune de Plobannaec –  
Lesconil (Finistère)**

**Période de suivi : janvier – juin 2005**

---

**Jean-Baptiste FLEITOUR  
Serge SUANEZ  
Luce GOUDEDRANCHE**

**septembre 2005**



**Géomer – LETG UMR 6554 CNRS (IUEM – Plouzané)**



**CETMEF (Plouzané)**



## SOCIETE ESPACE PUR

### LUTTE CONTRE L'EROSION DU LITTORAL

#### **Expertise scientifique du procédé *Stabiilage*® mis en place sur la plage des Sables Blancs – commune de Plobannalec – Lesconil (Finistère)**

**Période de suivi : janvier – juin 2005**

*Maître d'oeuvre*

GEOMER - LETG UMR 6554 CNRS  
Institut Universitaire Européen de la Mer (UBO)  
Technopôle Brest Iroise - Place Nicolas Copernic – 29280 PLOUZANE  
Responsable scientifique : Serge SUANEZ

Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales (CETMEF)  
Technopôle Brest Iroise  
Responsable scientifique : Luce GOUDEDRANCHE

-----

septembre 2005

Pour tous renseignements, s'adresser :

Madame Béatrice Cornic  
Pendreff LAE 29730 TREFFIAGAT Le Guilvinec



## Introduction

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un partenariat de recherche entre le CETMEF et le laboratoire GEOMER pour la société « Espace Pur ». L'objectif de cette étude est d'analyser l'efficacité du procédé de lutte contre l'érosion côtière « stabiplage® », à partir d'une étude de cas : celle de la plage des Sables Blancs de la commune de Lesconil-Plobannalec.

### Le procédé stabiplage®

Le procédé stabiplage® est distribué par la société « Espace pur » créée en 1997, après que le brevet « stabiplage® » ait été déposé. Ce procédé consiste en la pose de structures en géocomposite jouant le rôle d'épis (ouvrages transversaux) ou de digues frontales (ouvrages longitudinaux) afin de lutter contre l'érosion marine et fluviale.

La technologie du stabiplage® a été mise au point dans la perspective d'offrir une méthode douce de protection contre l'érosion. A ce titre, les ouvrages sont conçus pour s'intégrer de façon optimale dans l'écosystème concerné : intégration dans la dynamique naturelle, respect de la biomasse et des usagers.

Le stabiplage® est une structure en géocomposite injecté hydrauliquement de granulats. Ce sont ces derniers qui lui donnent et maintiennent sa forme globalement elliptique (forme patatoïde) en coupe et cylindrique sur la longueur. Les matériaux utilisés, testés en laboratoire et éprouvés in-situ, sont résistants aux conditions naturelles extrêmes de pression et de température. La structure bicouche brevetée, un filtre perméable recouvert d'une carapace résistante, permet d'assurer la longévité dans le temps, de la forme de l'ouvrage et de sa résistance aux agents d'érosion : abrasion par le sable, UV, hydrocarbures, déchets divers transportés par les courants, les marées.

Le procédé stabiplage® n'implique pas de moyens techniques lourds pour sa mise en œuvre. De même, les besoins de maintenance sont nuls dans des conditions d'utilisation normales. A l'inverse des structures lourdes de type enrochement, il perturbe très peu la dynamique sédimentaire. L'effet domino qui implique les ouvrages transversaux (épis) est considérablement réduit car les structures sont dimensionnées pour capter judicieusement le transit sédimentaire longitudinal, sans pour autant le bloquer de façon définitive. Ainsi, les effets de non alimentation et d'érosion que l'on trouve généralement à l'aval du système sont diminués. L'aspect monolithique et cylindrique du stabiplage® assure une stabilité optimale de la structure. Les effets de sur/sous pression sont diminués; de même, la résonance de la houle au déferlement sur l'ouvrage est considérablement réduite car la vague est accompagnée et non contrée. Enfin, le caractère perméable et la technique de pose des ouvrages permettent d'écarter les risques d'affouillement. A terme, lorsque la structure a pleinement joué son rôle de captage des sédiments, elle est naturellement recouverte se fondant ainsi dans le paysage. Les usagers peuvent alors facilement franchir ces ouvrages. Lorsqu'ils sont immergés, ils ne présentent pas de risques pour les baigneurs et les jeux nautiques.

## Localisation des sites où est implanté *Stabiilage*®



### **Problématique**

Jusqu'à présent, aucune expertise n'a été réalisée sur ce procédé. Or il va de soi qu'une meilleure distribution de *stabiilage*® (et avec elle, le développement de la société Espace Pur), passe par une validation de ce dernier. D'ailleurs, à l'heure actuelle le crédit scientifique du procédé permettant de justifier la prise de décision est une interrogation formulée par de nombreux organismes intéressés par le procédé. Aussi, en partenariat avec le CETMEF, dont l'une de ces missions est de promouvoir les nouveaux procédés de lutte contre l'érosion), et le laboratoire GEOMER- LETG UMR 6554 CNRS, spécialisé en géomorphologie littorale, la société Espace Pur a lancé une expertise scientifique du procédé *Stabiilage*® à partir du site de la plage des sables blancs de la commune de Lesconil-Plobannalec en sud Finistère.

### **Contexte de l'étude**

Sur la plage des sables blancs, cinq *stabiilage*® s ont été posés afin de stabiliser le trait de côte, d'engraisser le profil de plage et d'assurer la protection du cordon dunaire ainsi que celle de l'écosystème et des aménagements situés en arrière.



Photo 1 : Vue de la plage des sables blancs avec les stabiplages® prise du port de Lesconil.

La commune a fait appel à la société Espace Pur en 2002 alors que la plage des sables blancs présentait des signes avancés d'érosions marquées par un profil très bas et un cordon dunaire entaillé par une falaise d'érosion. A cela s'ajoutaient les risques de submersion de l'écosystème lagunaire et des zones urbanisées situés en arrière en cas de rupture partielle du cordon littoral.

Aussi entre les mois de février 2004 et de mars 2004, cinq ouvrages perpendiculaires au trait de côte, espacés de 50m ont été posés par la société Espace Pur. Ces structures sont composées d'un filtre perméable en géotextile NT et d'une carapace polyester perméable résistante aux UV. Elles font 35m de long pour une hauteur de 80cm, et sont ancrées sur 1m de profondeur.



Photo 2 : Vue de coté des stabiplages® prise de l'entrée ouest de la plage des sables blancs

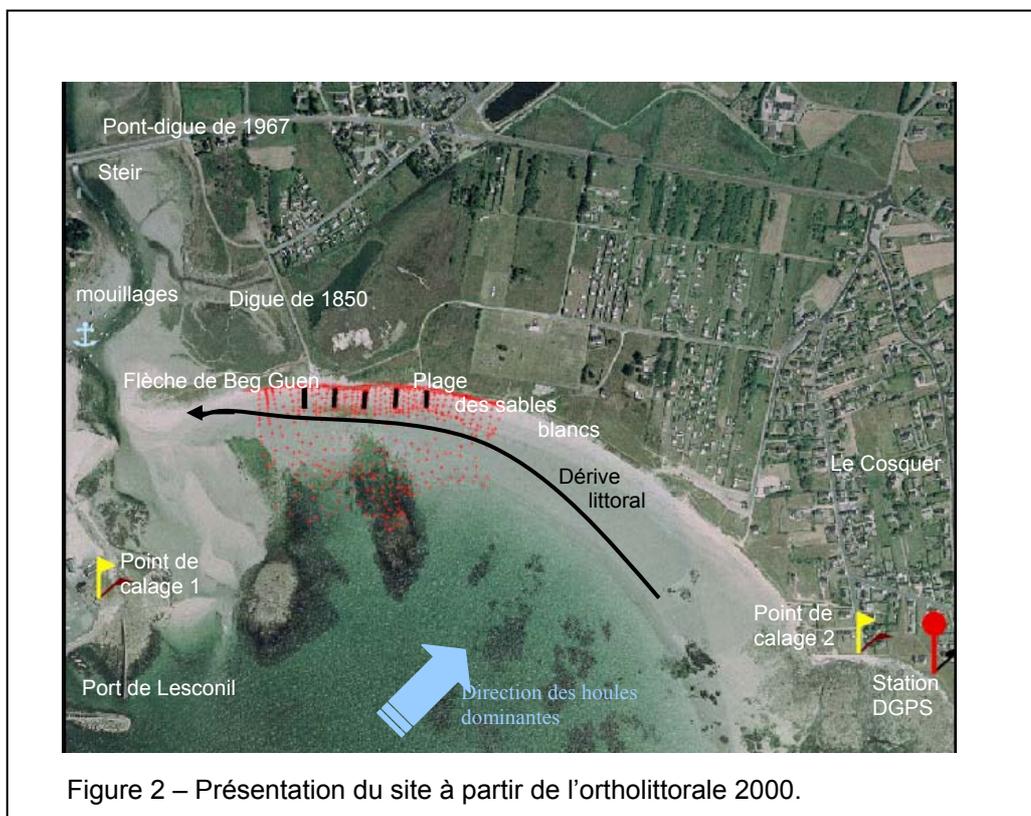
Dès les premières semaines suivant la mise en place des ouvrages, un volume de sable non négligeable s'est accumulé permettant leur recouvrement progressif. Fort de ces observations encourageantes, la présente étude scientifique a été lancée à partir du mois de janvier 2005. Cette expertise comporte un suivi topographique mensuel de la plage accompagné de mesures granulométriques. Ces données recueillies sur le terrain permettent d'observer les mouvements sédimentaires de la plage en les couplant aux conditions hydrodynamiques. Ce rapport intermédiaire fournit les résultats des données récoltées du mois de janvier 2005 au mois de mai 2005.

## 1- Présentation du site

Au fond de l'anse de Lesconil, dans un site exposé aux houles du secteur sud-ouest à sud-est, se développe un cordon sableux à pointe libre de 1,1 km à l'arrière duquel se trouve un polder d'une centaine d'hectares. Ce dernier correspond à une ancienne anse qui a été asséchée par la construction en 1850 d'un mur-digue. Initialement, l'ensemble dune-flèche fonctionnait en système fermé : la partie proximale du cordon située à l'est alimentant la partie distale située à l'ouest. Celle-ci progressait sous l'effet d'une dérive littorale dominante d'est en ouest charriant une partie des sédiments fluviaux évacués par le Steir (J. C. Bodéré et B. Hallégouët, 1989). En effet, au moment du jusant les courants de marée renforcés par les courants fluviaux jouaient le rôle de « chasse ». Ainsi, les sédiments accumulés en bout de flèche (proche de l'exutoire du Steir) étaient transportés vers le large, puis étaient repris par la houle de sud ouest en direction de son enracinement (figure 2).

Ce fonctionnement sédimentaire a été perturbé par la construction en 1967 d'un pont-barrage sur le Steir qui a diminué son débit. L'effet de chasse ne se fait plus aussi efficacement au moment du jusant et les sables tendent à s'accumuler en arrière du polder de la flèche, et à l'entrée de la passe utilisée comme zone de mouillage par les bateaux de plaisance. L'accélération récente de l'érosion dans la partie orientale du cordon résulte de ce déficit sédimentaire.

Espace pur a installé ces cinq stabiplage® s® pour solidifier le cordon dunaire afin de protéger les zones basses. En bloquant le transit littoral est-ouest, les boudins devraient permettre d'engraisser la base de la flèche protégeant ainsi les maisons du lieu dit « Le Cosquer » situé sur les zones basses, et aussi d'éviter l'engraissement de la flèche et l'accumulation sableuse qui gêne la navigation au niveau de la passe d'entrée du Steir.



## 2- Méthode du suivi Topo-morphologique

### 2-1 Protocole de mesure

Le suivi morphosédimentaire repose sur des levés de terrain effectués au DGPS<sup>1</sup> (*Differential Global Positional System*). Les mesures ont été effectuées en mode RTK (*Real Time Kinematics*) avec une précision horizontale et verticale de 2 cm en x, y et de 1,5 cm en z.

#### Inventaires des campagnes de mesures :

Le suivi topo-morphologique a été réalisé entre les mois de janvier et de juin 2005 avec une fréquence de un relevé par mois. Cette fréquence a été choisie pour cerner l'impacts des événements tempétueux sur le cordon littoral.

	13/01/05	21/02/05	10/03/05	11/04/05	09/05/05
<b>nombre de points</b>	766	864	1005	739	833
<b>coefficient de marée</b>	99	53*	103	96	90

\* : Les mauvaises conditions climatiques nous ont contraint à effectuer le levé un jour de petit coefficient de marée.

#### Calage des mesures :

Les mesures ont été raccordées au système géodésique français à partir d'une borne IGN n°2913501A<sup>2</sup> situé au niveau du lieu dit « Le Cosquer » (figure 3). Cette dernière est utilisée comme point de mise en station sur lequel la base du DGPS est installée (photo 3).

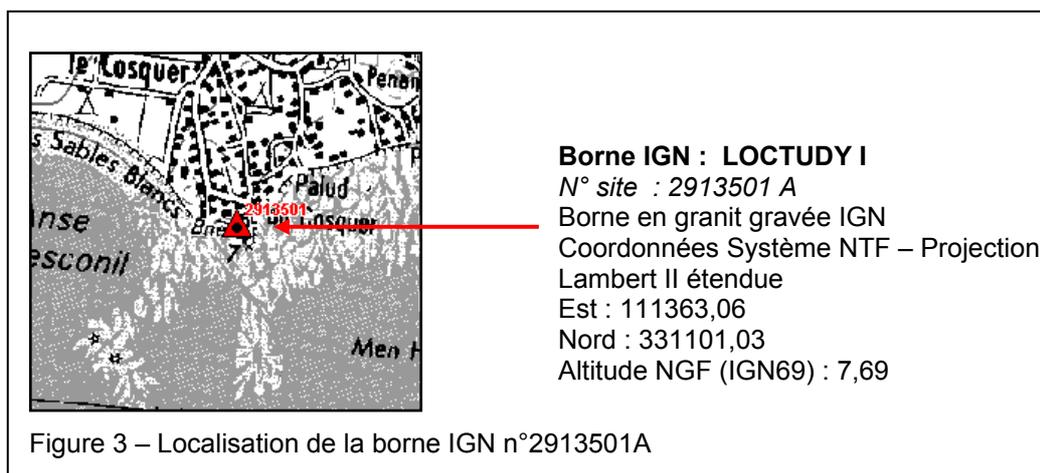


Figure 3 – Localisation de la borne IGN n°2913501A

<sup>1</sup> Le DGPS utilisé est une station Trimble 5700/5800 du laboratoire Geomer.

<sup>2</sup> Les valeurs en x,y,z sont en accès libre sur le site de l'IGN, [www.ign.fr](http://www.ign.fr) rubrique géodésie.



Photo 3 – Mise en station du DGPS sur la borne IGN n°2913501A

Deux points de calage ont été installés sur le site. Ils sont matérialisés par des croix rouges sur le sol (Photo 4). Ces repères « invariables » sont relevés à chaque campagne de mesures, ils permettent de quantifier les marges d'erreur inhérentes à la mesure d'un levé à l'autre (tableau 1). Ces dernières sont inférieures à 1 cm en Z (altitude IGN69) et 10 cm en X et Y (Nord et Est – Lambert II étendu).

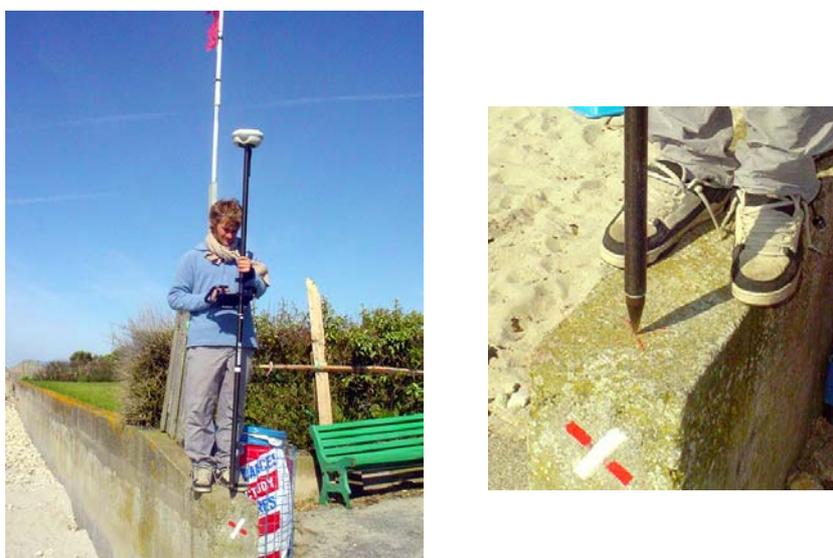


Photo 4 Point de calage 01 (route d'accès à la mer du Cosquer)

Date des levés	PC01			PC02		
	Nord	est	altitude	Nord	est	altitude
13/01/2005	2331222,4	109977,503	7,138	2331130,869	111240,269	5,122
21/02/2005 *	2331222,43	109977,518	7,156	2331130,868	111240,282	5,129
21/02/2005**	2331222,37	109977,487	7,15	2331130,87	111240,213	5,134
10/03/2005	2331222,51	109977,678	7,135	2331130,905	111240,291	5,125
11/04/2005	2331222,41	109977,541	7,149	2331130,851	111240,485	5,115
09/05/2005	2331222,48	109977,646	7,141	2331130,911	111240,444	5,119

<b>moyenne</b>	2331222,431	109977,562	7,145	2331130,879	111240,331	5,124
<b>écart type</b>	0,0475	0,0730	0,0074	0,0215	0,0985	0,0063

Tableau 1 – Marges d’erreur inhérentes à la mesure calculées sur les points invariables : points de calage 01 et 02.

PC01 : Point de calage n°1

PC02 : Point de calage n°2

\*,\*\* : Pour la campagne du mois de février, nous avons utilisé deux GPS.

## 2-2 Modèle numérique de terrain

Les relevés topo-morphologiques permettent de construire des MNT à partir desquelles on effectue des calculs de cubature. Les traitements sont réalisés à l’aide du logiciel Surfer 8.0. La méthode du Krigeage (Kriging method) avec intégration de lignes de rupture (Breaklines) a été retenue comme modèle d’interpolation pour la construction des modèles numériques de terrain. Une maille de 50 cm x 50 cm a été choisie afin d’optimiser la pertinence du rendu topographique. Les modèles numériques de terrain donnent une visualisation 3D de la topographie de la plage pour chaque campagne de relevé. (Figure 5 à 9).

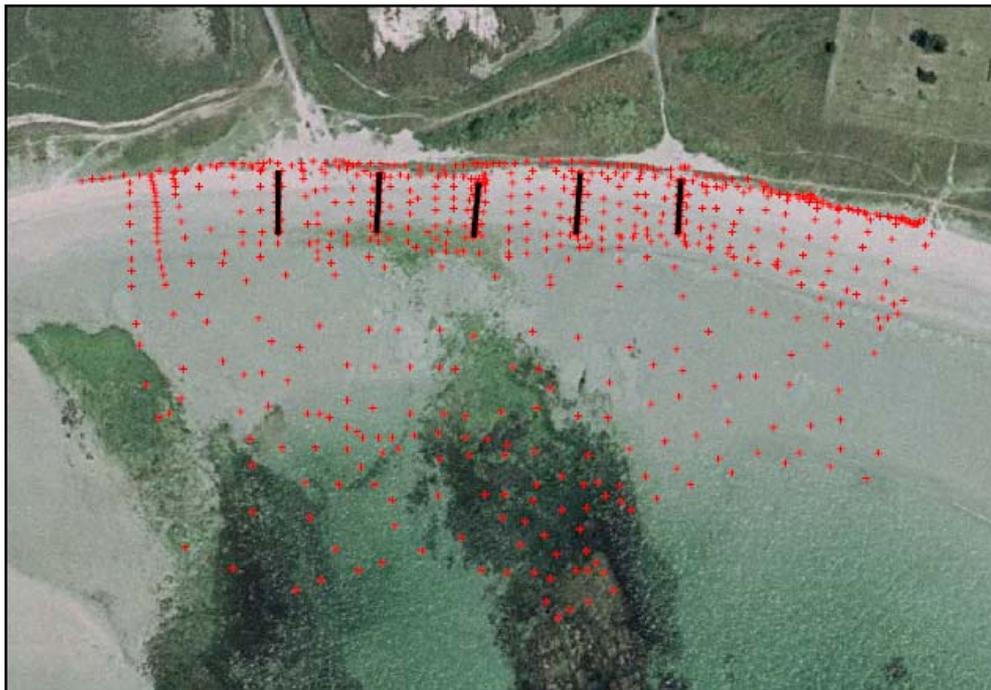


Figure 4 Exemple d’un relevé de terrain effectué le 13/01/05 et à partir duquel réalise les MNT

## MNT du mois de janvier le 13/01/05

Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : JB Fleitour CETMEF/UBO  
Lignes topographiques : représentation tous les 50cm

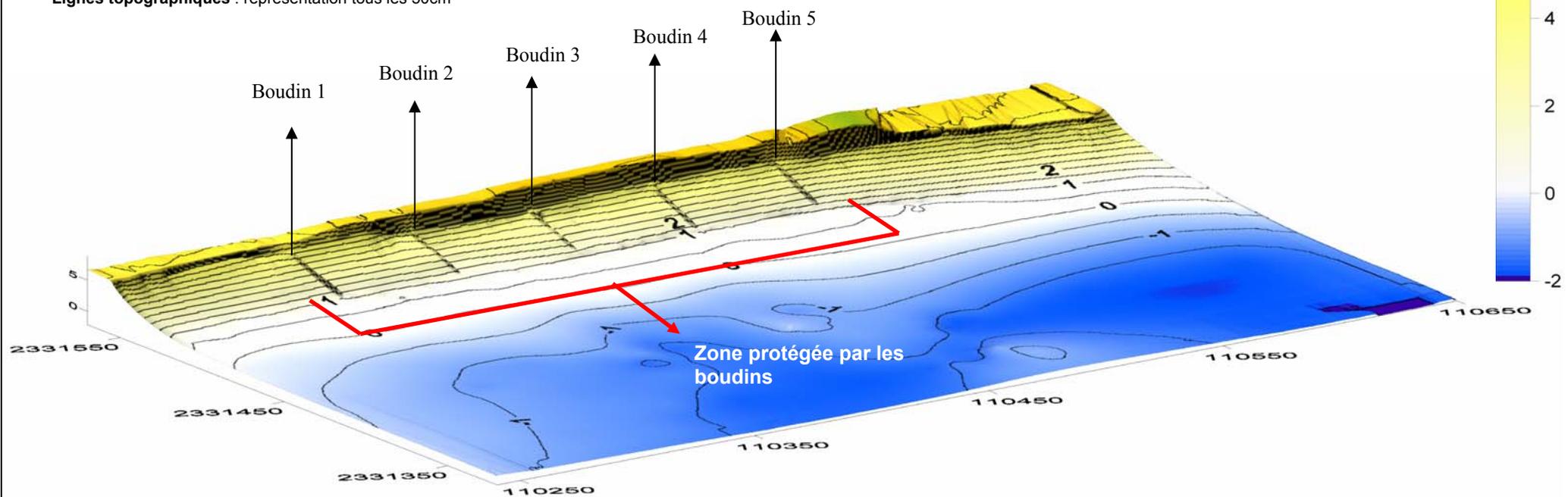


Figure 5 - Visualisation de la topographie en 3D de la plage des sables blancs le 13 janvier 2005

## MNT du mois de février le 21/02/05

Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : JB Fleitour CETMEF/UBO  
Lignes topographiques : représentation tous les 50cm

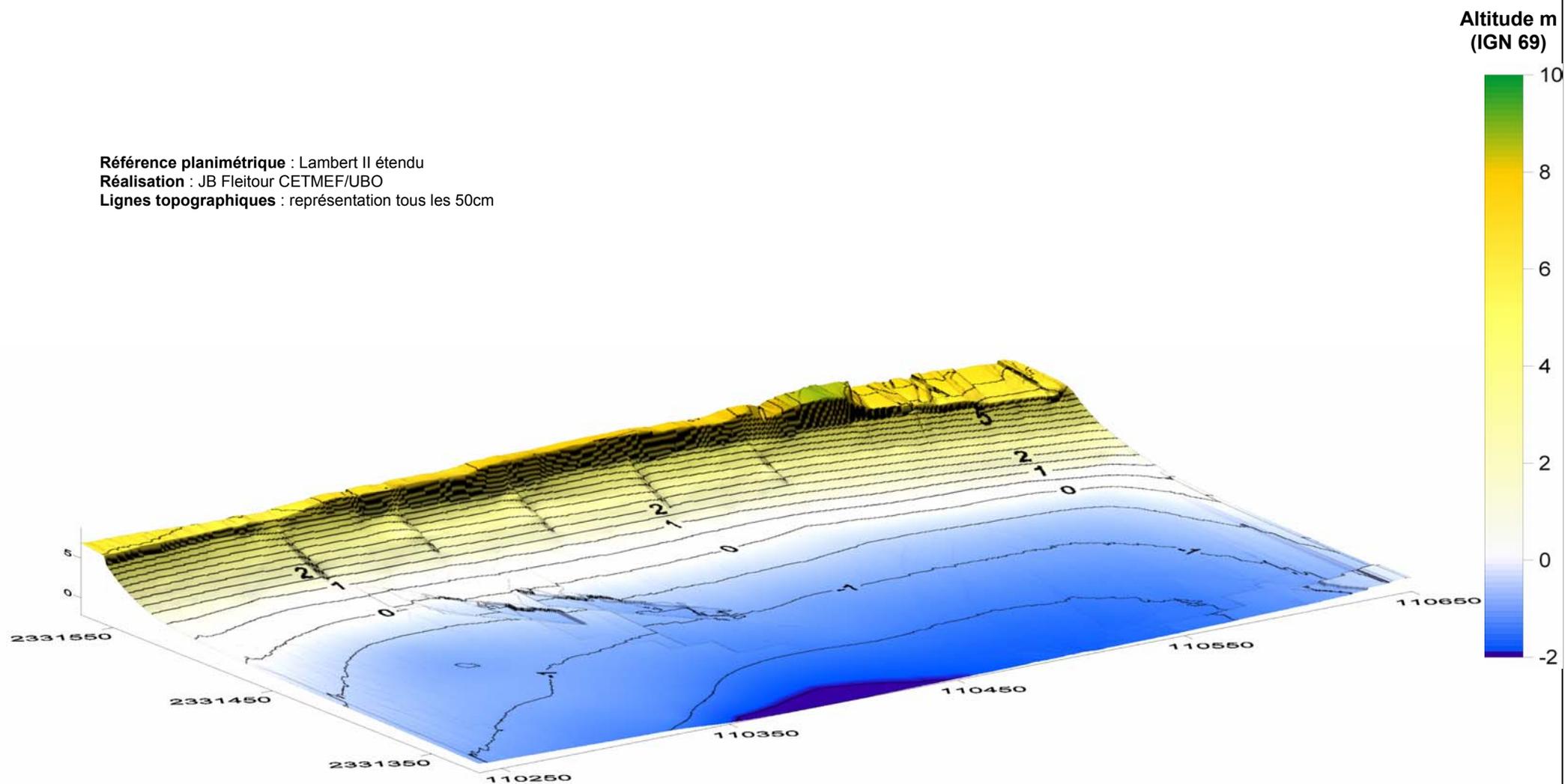


Figure 6- Visualisation de la topographie en 3D de la plage des sables blancs du 21 février 2005

## MNT du mois de mars le 10/03/05

Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : JB Fleitour CETMEF/UBO  
Lignes topographiques : représentation tous les 50cm

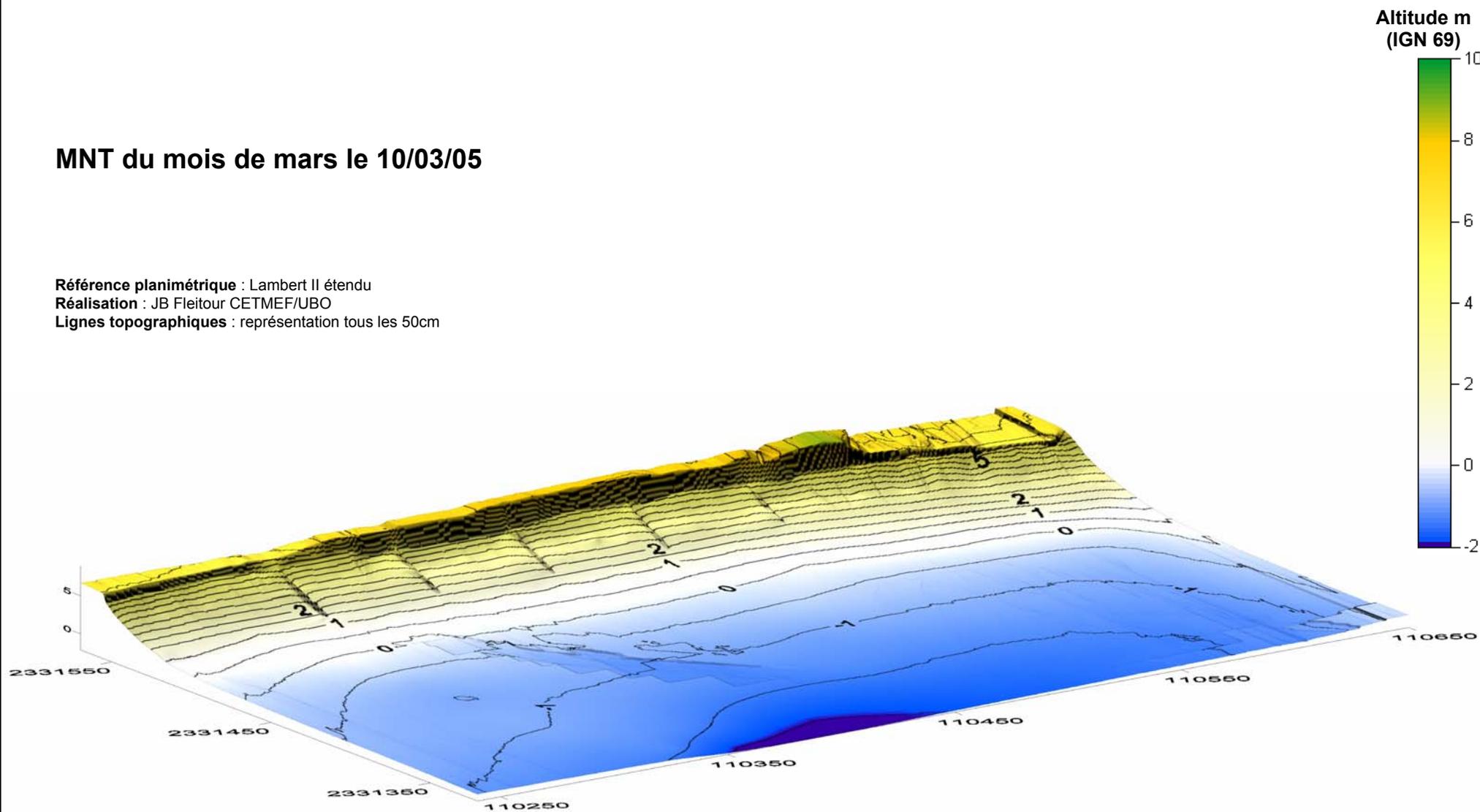


Figure 7 - Visualisation de la topographie en 3D de la plage des sables blancs du 10 mars 2005

## MNT du mois de avril le 11/04/05

Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : JB Fleitour CETMEF/UBO  
Lignes topographiques : représentation tous les 50cm

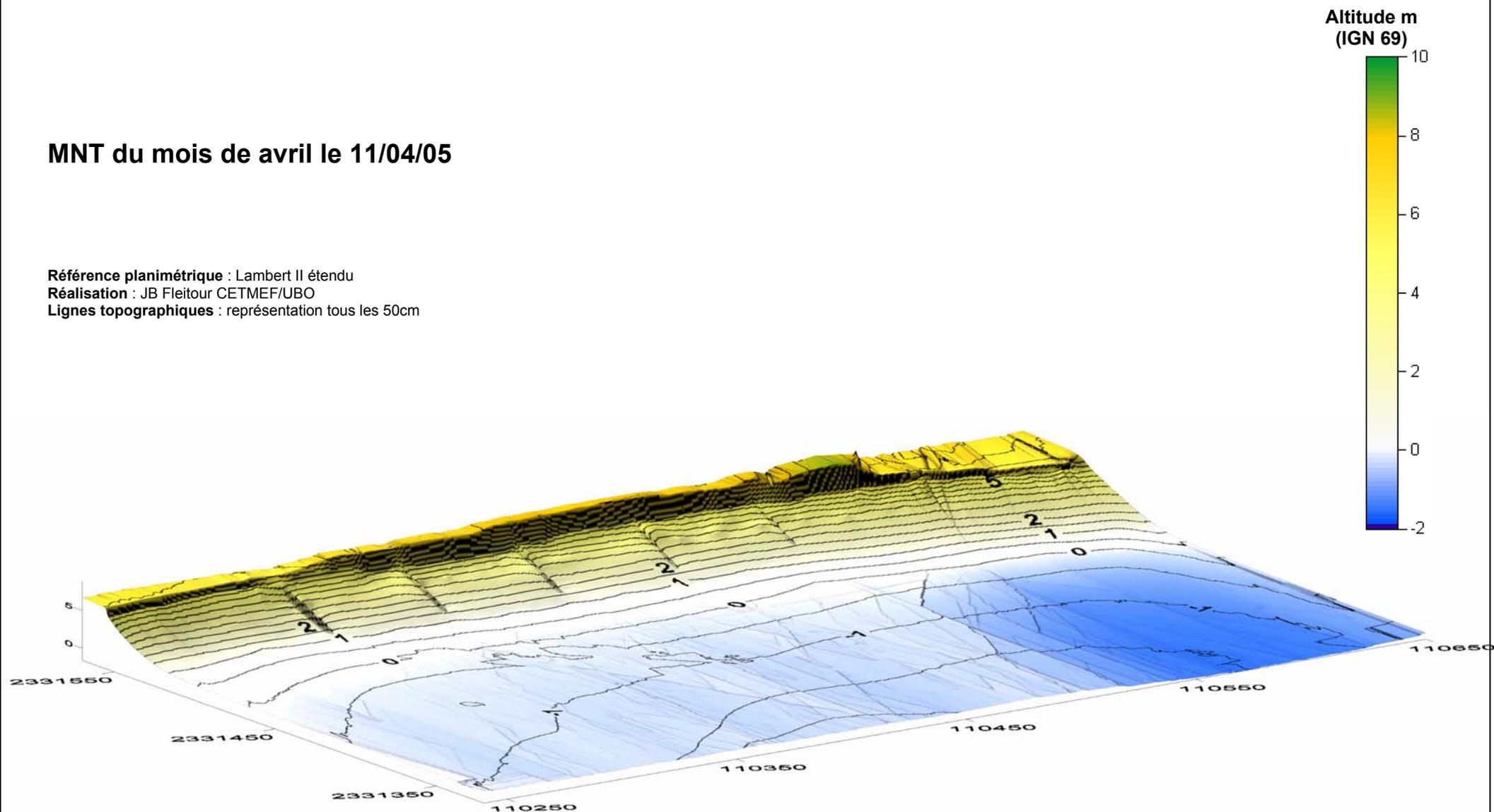


Figure 8 - Visualisation de la topographie en 3D de la plage des sables blancs du 11 avril 2005

## MNT du mois de mai le 09/05/05

Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : JB Fleitour CETMEF/UBO  
Lignes topographiques : représentation tous les 50cm

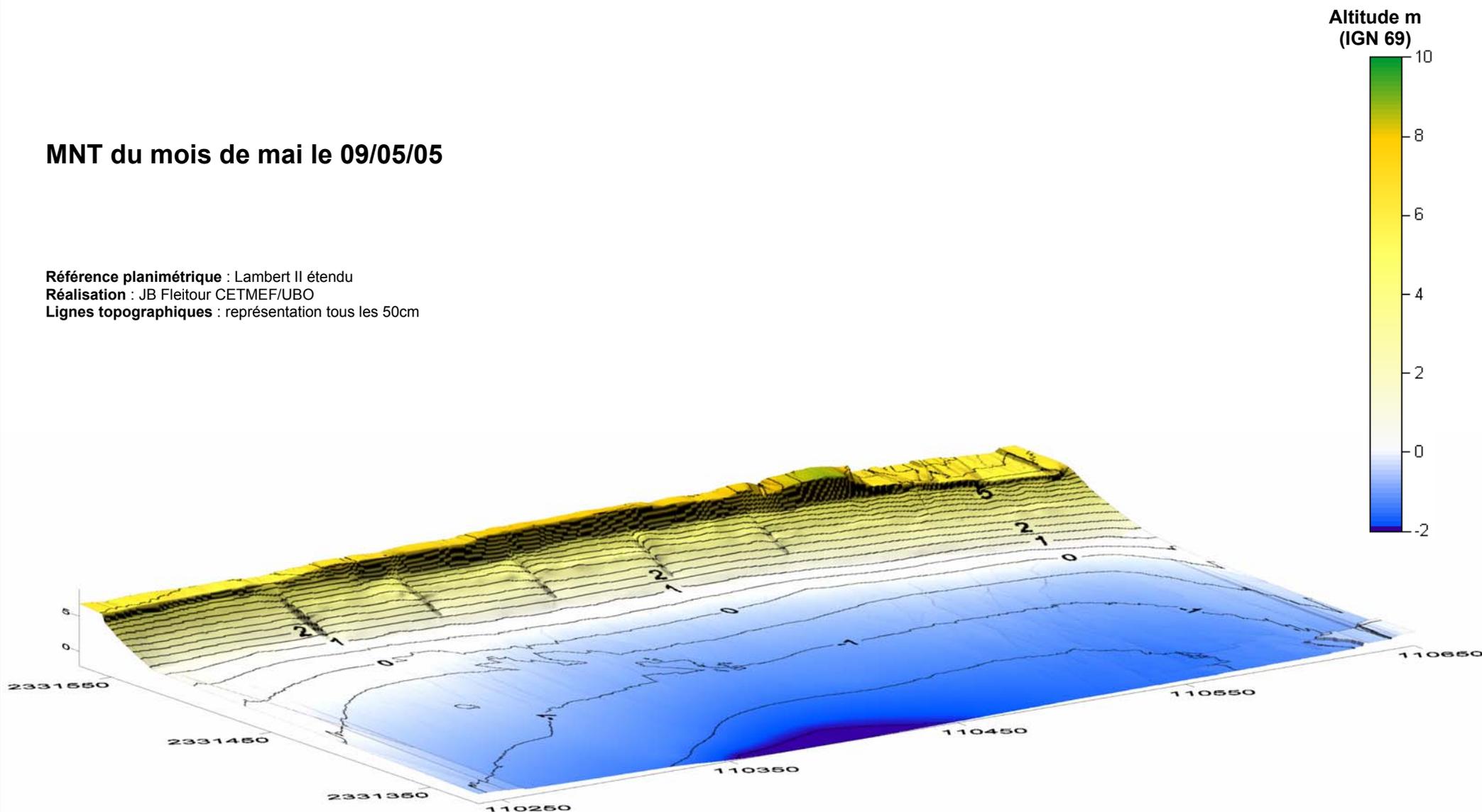


Figure 9 - Visualisation de la topographie en 3D de la plage des sables blancs du 9 mai 2005

### 2-3 Résultats : évolution du bilan sédimentaire

Les calculs de cubature illustrent la variation du bilan sédimentaire de la plage entre les mois de janvier et de mai 2005 (tableau 2). Une cartographie des surfaces en érosion et en accrétion permet de visualiser les transferts de sédiments d'une période à l'autre (figure10 à 12).

Date	Volumes <sup>3</sup>
13/01/05 – 21/02/05	+ 1140 m <sup>3</sup> +/- 110 m <sup>3</sup>
21/02/05 – 10/03/05	+ 590 m <sup>3</sup> +/- 110 m <sup>3</sup>
10/03/05 – 11/04/05	- 313 m <sup>3</sup> +/- 110 m <sup>3</sup>
11/04/05 – 09/05/05	- 763 m <sup>3</sup> +/- 110 m <sup>3</sup>
<b>Bilan Global</b> <b>13/01/05 – 09/05/05</b>	<b>+ 654 m<sup>3</sup> +/- 110 m<sup>3</sup></b>

Tableau 2 – Calculs de cubature du 13/01/05 au 09/05/05

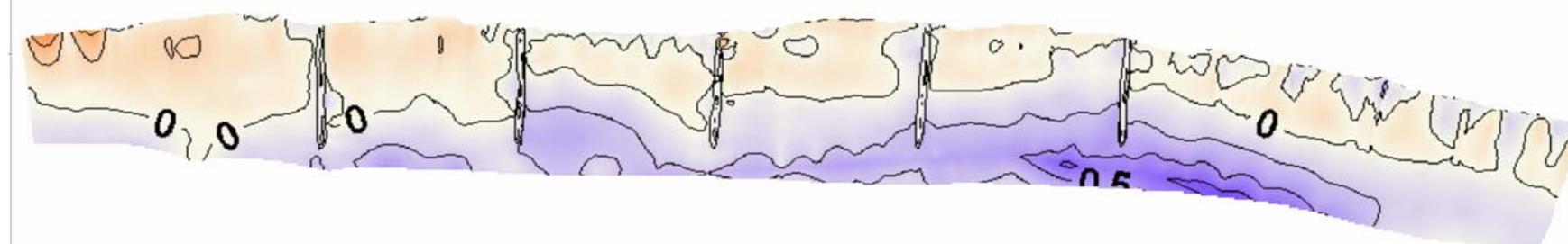
---

<sup>3</sup> Si l'on tient compte des marges d'erreur calculées à partir des points de calage (tableau 1), soit +/- 1 cm en z, l'incertitude associée au calcul des cubatures est d'environ +/- 110 m<sup>3</sup>. (Erreur = surface plage x 1cm).



Référence altimétrique : IGN69  
Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : Fleitour Jean-Baptiste CETMEF/UBO

bilan sédimentaires entre le 13/01/05 et le 21/02/05



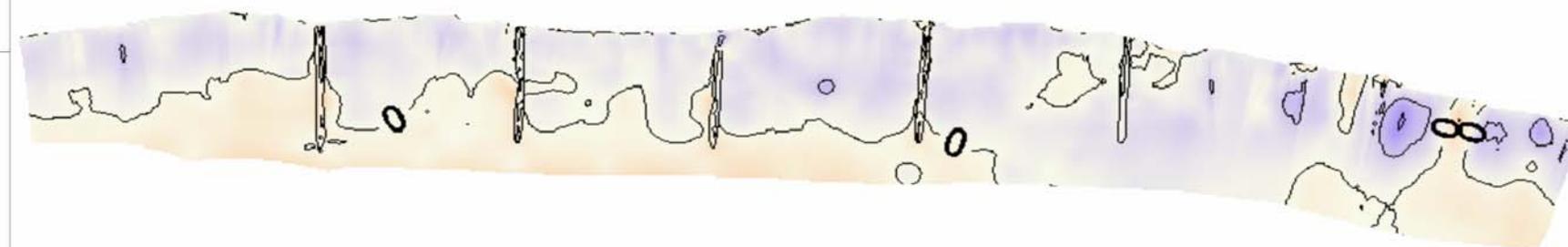
Cubature : + 1140 m<sup>3</sup> (+/-110m<sup>3</sup>)

Variation  
du niveau  
de sable en m

Zone en  
accrétion

Zone en  
érosion

bilan sédimentaires entre le 21/02/05 et le 10/03/05



Cubature : + 590 m<sup>3</sup> (+/-110m<sup>3</sup>)

Figure 10 - Evolution topographique de la plage des sables blancs entre les mois de janvier- février et entre les mois de février-mars 2005.

### Commentaires

- Bilan sédimentaire entre le 13/01/05 et le 21/02/05 :

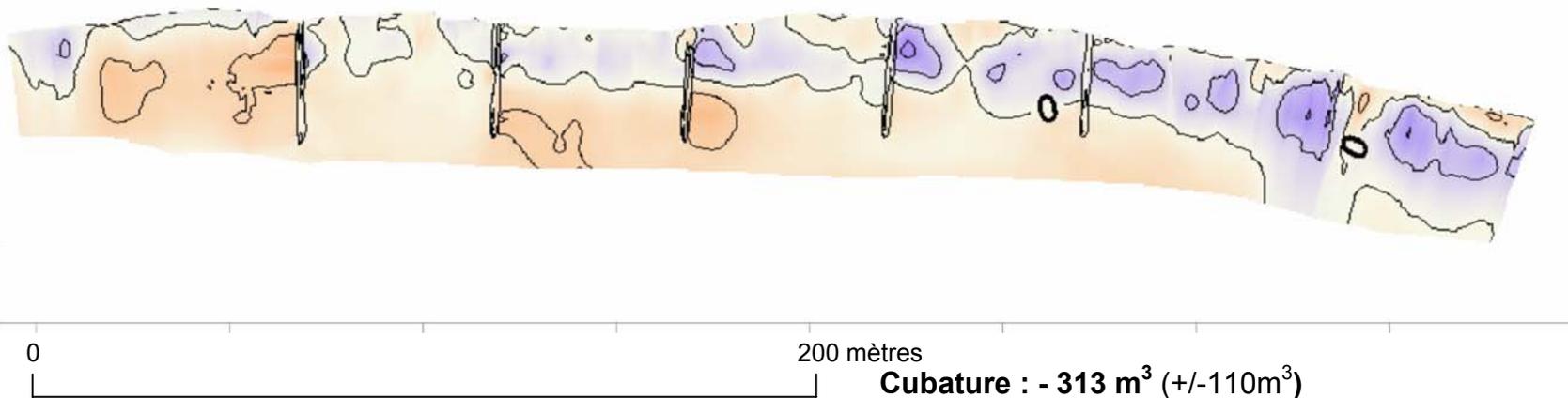
Entre le mois de janvier et de février le bilan sédimentaire de la plage est excédentaire. Dans le détail, on voit que la plage des sables blancs s'est engraisée en bas d'estran, alors que le haut d'estran a démaigri. La partie occidentale de la plage quant à elle a été érodée par rapport à la partie orientale. Le fait que la plage ait gagné des sédiments par le bas (zone de déferlement des vagues) montre qu'ils ont été apportés par la houle. La dérive littorale de l'est vers l'ouest a été en partie bloquée, ce qui a induit de l'érosion à l'ouest et de l'accumulation à l'est.

- Bilan sédimentaire entre le 21/02/05 et le 10/03/05 :

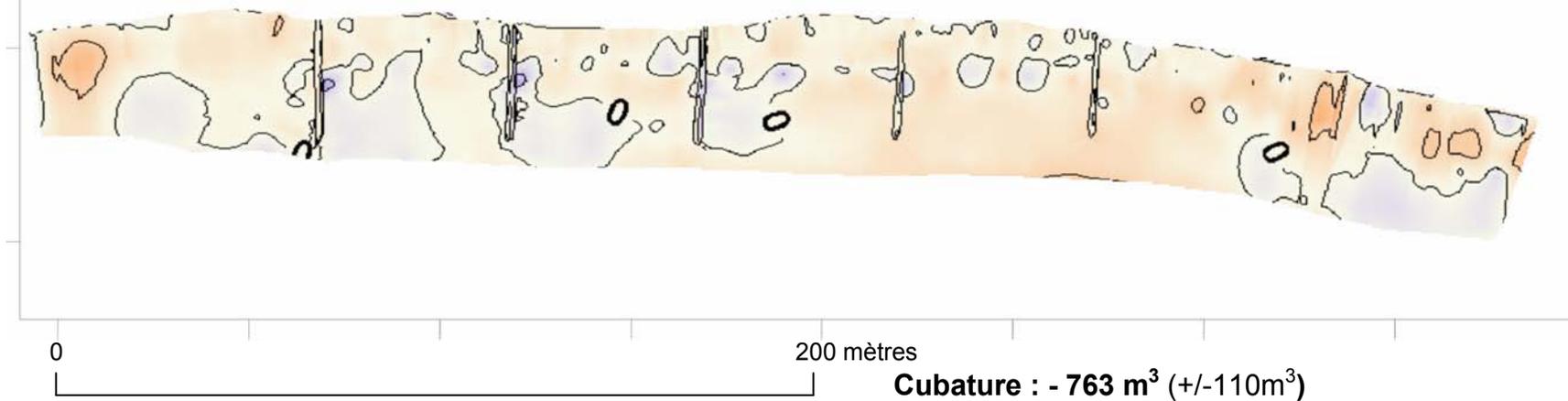
Entre le mois de février et mars, le bilan sédimentaire est encore excédentaire. L'engraissement concerne surtout le haut de plage. On peut penser qu'une partie des sédiments accumulés en bas d'estran le mois précédent sont remontés sous l'action du vent. Dans ce cas on devrait observer une diminution de la granulométrie par rapport au mois de février car les phénomènes de vannage n'intéressent que la fraction fine des sables.

Référence altimétrique : IGN69  
Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : Fleitour Jean-Baptiste CETMEF/UBO

bilan sédimentaires entre le 10/03/05 et le 11/04/05



bilan sédimentaires entre le 11/04/05 et le 09/05/05



Variation  
du niveau  
de sable en m

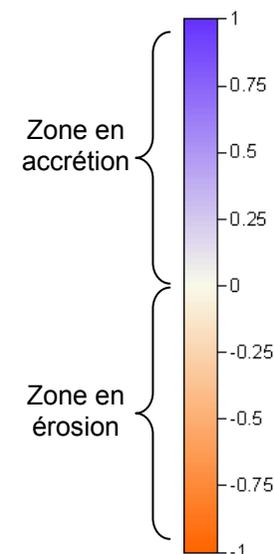


Figure 11 - Evolution topographique de la plage des sables blancs entre les mois de mars à mai 2005

## Commentaires

- Bilan sédimentaire entre le 10/03/05 et le 11/04/05 :

Entre les mois d'avril et de mars, le bilan sédimentaire est négatif, en grande partie liée à une forte érosion affectant le bas d'estran dans la partie orientale de la plage. La déperdition de matériel sédimentaire est vraisemblablement liée à l'intervention de mouvements transversaux ( mini courants sagittaux) comme le montrent les croissants de plage alors présents en haut d'estran dès le mois d'avril. Ces circulations s'installent le plus souvent, lors d'épisodes tempétueux.

- Bilan sédimentaire entre le 11/04/05 et le 09/05/05 :

Entre le mois d'avril et mai, nous sommes encore dans un cas de cubature négative avec une forte érosion de la plage ( $-763 \text{ m}^3$ ). Cette érosion est quasi uniforme sur toute la plage : il n'y a pas de secteur fortement érodé mais la plage semble avoir perdu partout entre 0 et 20 cm. Au mois de mai les figures géomorphologiques que sont les croissants de plage ont perduré et sont devenues plus distinctes par rapport à avril. On ne décèle pas de dérive longitudinale les mouvements sédimentaires prépondérants apparaissent comme étant transversaux.

Référence altimétrique : IGN69  
Référence planimétrique : Lambert II étendu  
Réalisation : Fleitour Jean-Baptiste CETMEF/UBO

### bilan sédimentaire de la plage des sables blancs au cours des cinq dernier mois, de janvier à mai 2005.

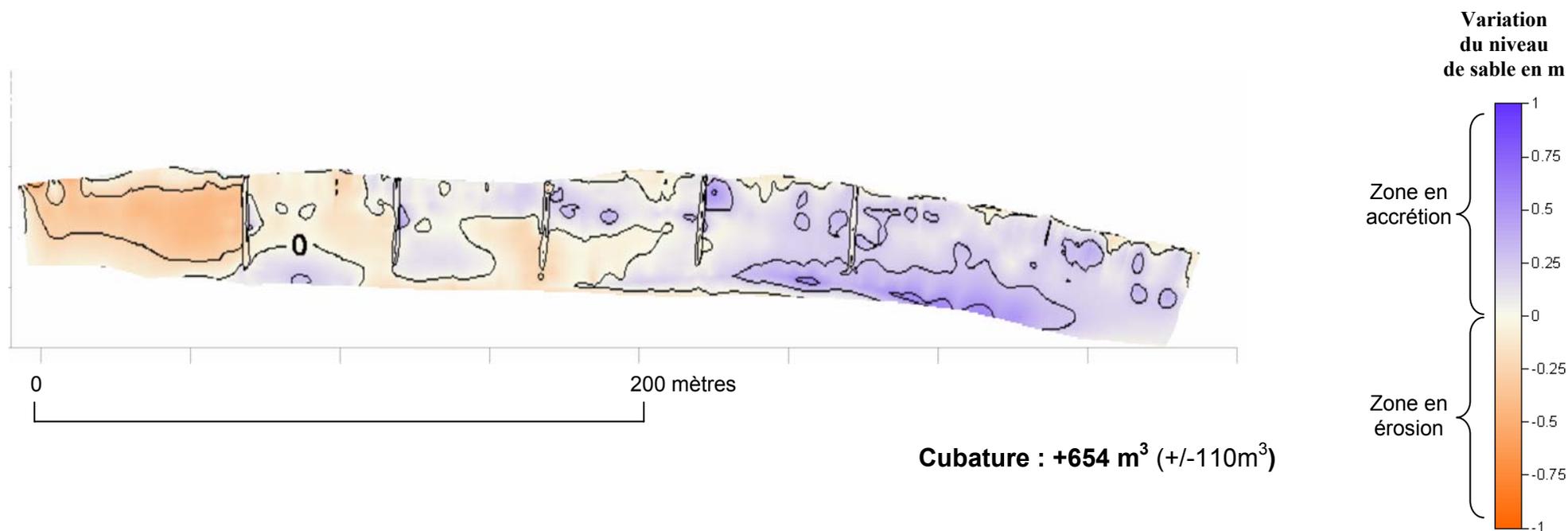


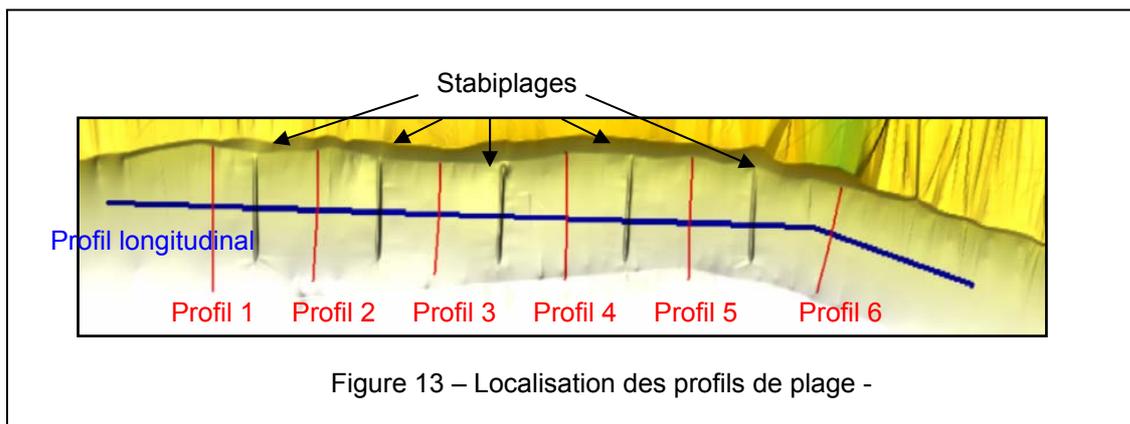
Figure 12 - Evolution topographique de la plage des sables blancs entre le 13/01/05 et mai le 09/05/05

### Bilan sur l'ensemble de la période : Janvier/mai 2005

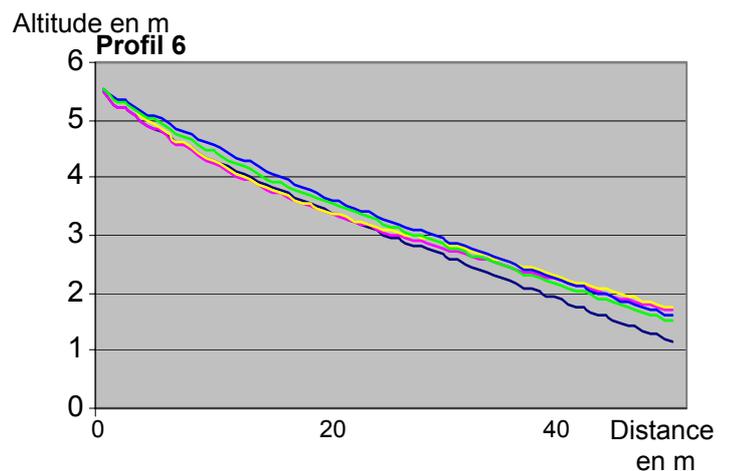
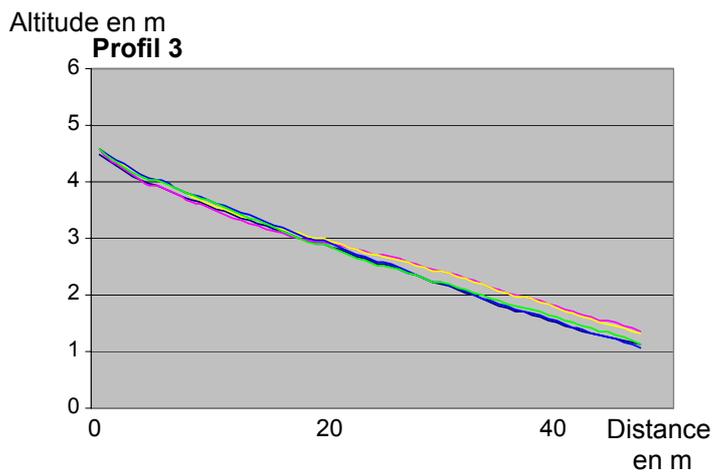
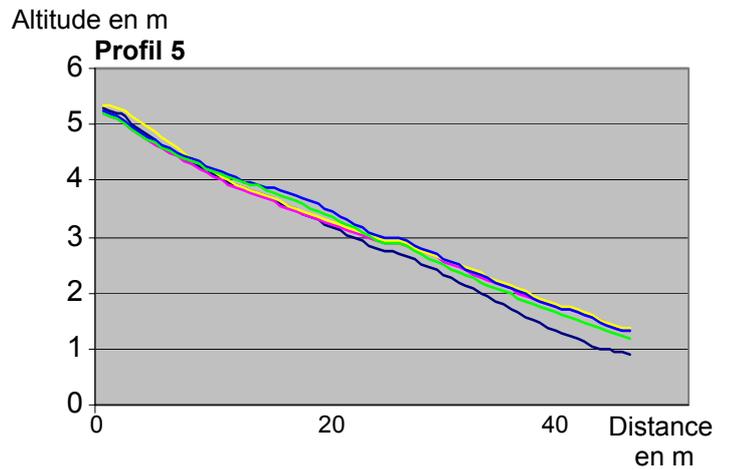
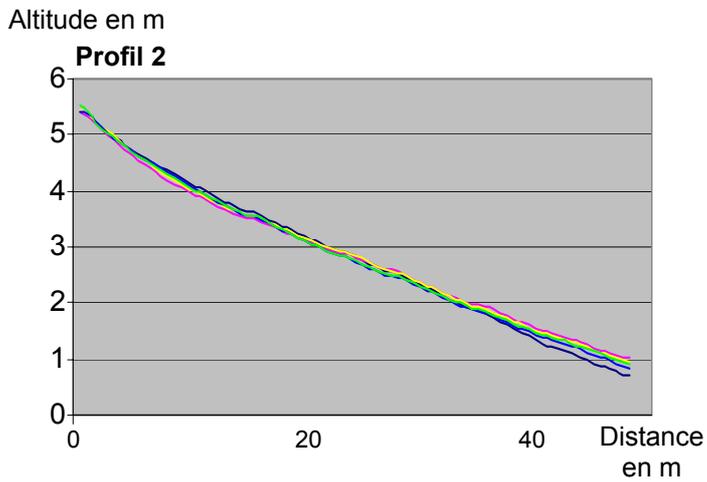
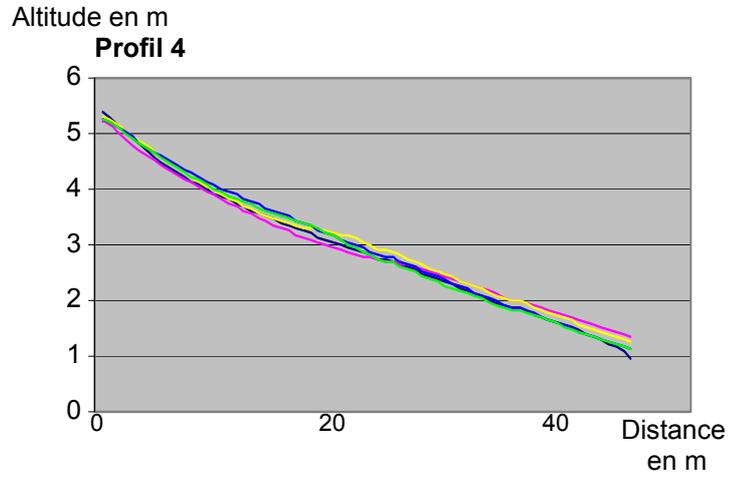
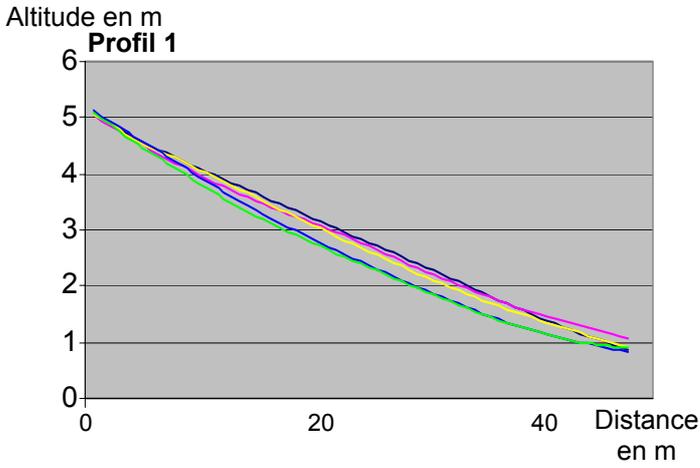
Le bilan sédimentaire sur l'ensemble de la période d'observation est positif, la plage a gagné 654 m<sup>3</sup> +/- 100 m<sup>3</sup> entre les mois de Janvier et de Mai 2005. L'engraissement s'est fait essentiellement dans la partie orientale de la plage ( en amont du 5<sup>ème</sup> boudin) alors que la partie occidentale a connu un fort démaigrissement (particulièrement à l'aval du premier boudin ). Ces éléments confirment l'existence d'une dérive littorale orientée d'est en ouest dont une grande partie du matériel qu'elle charrie est bien bloquée par les boudins. En ce sens, ils remplissent pleinement leur rôle, permettent ainsi un engraissement des compartiments, mais semblent générer des effets pervers en aval de la dérive (accélération de l'érosion).

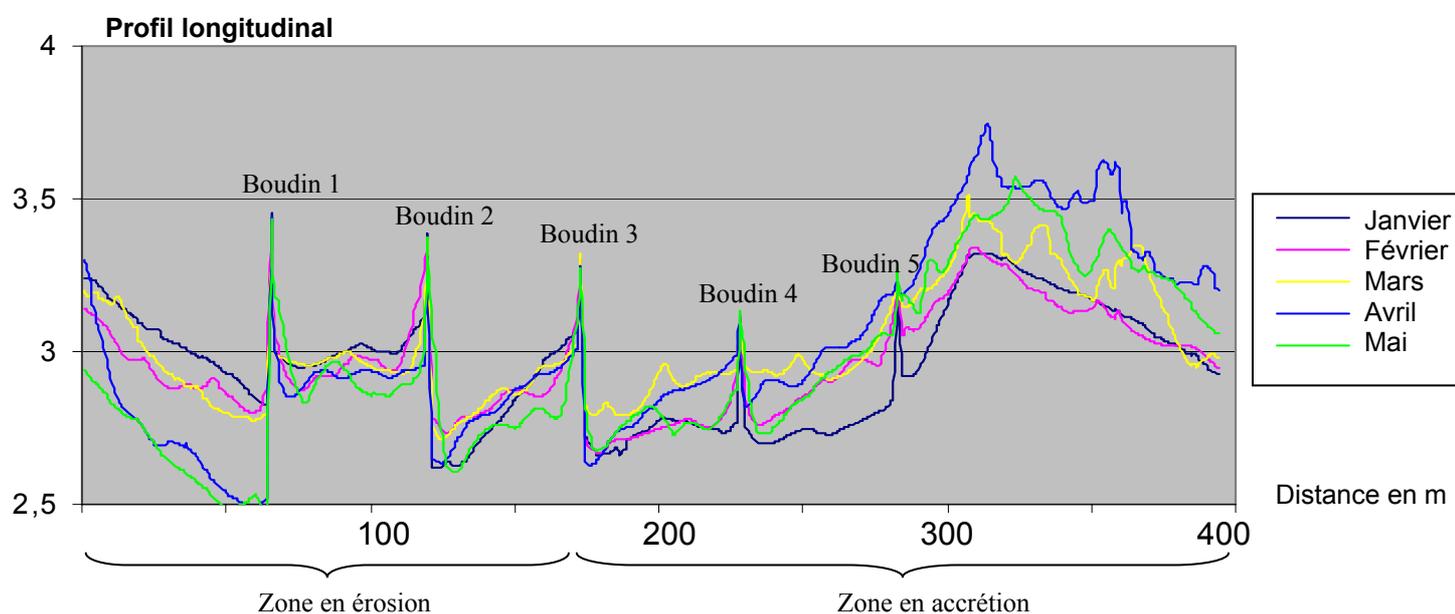
### **2- 4 Evolution du profil de la plage.**

Un suivi du profil de la plage a été réalisé à partir de six transects repartis entre le 1<sup>er</sup> et le dernier boudin (figure 13).



Profils transversaux :





### Commentaires

L'évolution du profil transversal de plage confirme les résultats obtenus par le calcul des cubatures. La partie occidentale enregistre un abaissement important de son profil atteignant 50 cm au niveau du profil 1. A l'inverse la partie orientale de la plage connaît un rehaussement de son profil d'environ 50 cm en bas d'estran et de 10 à 20 cm en haut d'estran (profil 6). A l'intérieur des compartiments, l'évolution du profil de plage est plus « chaotique ». Des différences s'observent suivant les périodes mais globalement la tendance est à une faible variation.

Le profil longitudinal montre également des choses intéressantes. Il enregistre d'une part les effets de la dynamique sédimentaire commandée par la dérive littorale orientée d'est en ouest. Aussi, l'engraissement en amont du boudin 5 est particulièrement important. A l'inverse, en aval dérive (à l'ouest du boudin 1) on note un net abaissement du profil de plage. Ces observations confirment les résultats obtenus sur le bilan sédimentaire : engraissement à l'est ; érosion à l'ouest. Dans le détail, on observe d'autre part des circulations plus complexes à l'intérieur des compartiments. En effet au niveau des boudins 2, 3, et 4, on note des phénomènes d'engraissement sur le côté occidentale de ces derniers. Ces figures sédimentaires sont inversées au sens de la dérive. Le travail de modélisation sur la propagation des houles permettra d'expliquer ces phénomènes.

### 3- Suivi granulométrique

#### 3-1 L'échantillonnage

A chaque campagne de mesure, 28 échantillons de sédiment sont prélevés sur la plage des Sables Blancs. On prélève la couche superficielle des sables (100 gr sur 1 cm d'épaisseur) dont les caractéristiques sont le résultat des conditions hydro-dynamiques les plus récentes. L'échantillonnage se fait le long de six transects transversaux (cf. figure 14), et d'un profil longitudinal (cf. figure 14). Ce protocole de mesure le long des sept profils d'échantillonnage permet d'analyser de façon pertinente les dynamiques longitudinales et transversales qui affectent l'ensemble du secteur étudié.



Figure 14 – Localisation des points d'échantillonnage sédimentologique

#### 3-2 Protocole de traitement sédimentologique

Les traitements sédimentologiques ont été réalisés au laboratoire Géomer-UMR66554-CNRS (IUEM). Ils se sont déroulés en trois phases. Dans un premier temps, les échantillons ont subi un lavage permettant d'éliminer le sel et les impuretés contenus dans les sédiments. Les différents échantillons ont ensuite subi un séchage en étuve, avant d'être tamisés à sec dans une colonne de tamis de norme A.F.N.O.R (Association Française de Normalisation). Après 20 minutes de tamisage sur une secoueuse, les refus de chaque tamis ont été pesés. Enfin, les résultats de la pesée ont été reportés dans une feuille Excel réalisant automatiquement les différents calculs d'indices granulométriques. De la même façon, une représentation graphique de la distribution granulométrique a été obtenue pour chaque échantillon (Annexe 1).

### Les indicateurs granulométriques

Les indices granulométriques que nous avons utilisés sont le grain moyen, le sorting index et le skewness. Ces indicateurs permettent de caractériser la distribution granulométrique de chaque échantillon.

Comme son nom l'indique, le grain moyen donne la valeur moyenne de la taille des grains. Il se calcule sur 68% de la distribution et permet de caractériser de façon très simple la texture d'un sédiment en donnant la valeur moyenne de la taille des grains. Le sorting index (indice de classement) permet de mesurer la dispersion des tailles de grains autour de la moyenne granulométrique d'un échantillon. Une échelle, allant de 0 à 4, permet de définir le plus ou moins bon triage des sédiments. Cette échelle est reportée sur chacune des figures que nous avons réalisées.

0 <	So	< 0,35	:	très bien classé
0,35 <	So	< 0,50	:	bien classé
0,50 <	So	< 0,71	:	assez bien classé
0,71 <	So	< 1,00	:	moyennement classé
1,00 <	So	< 2,00	:	médiocrement classé
2,00 <	So	< 4,00	:	très mal classé

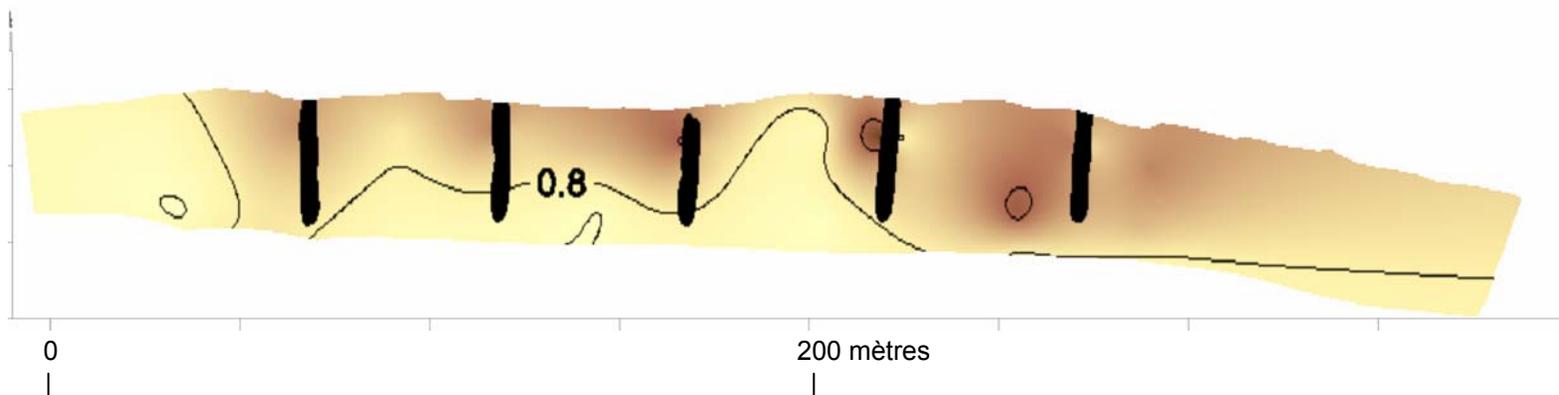
Enfin, le skewness (indice d'asymétrie) donne la part d'enrichissement en particules fines ou grossières d'un sédiment. Son utilisation nécessite également une échelle de classement, de -1 à 1. La valeur 0 indique une symétrie parfaite de la distribution.

1,00 >	Sk	>0,30	:	forte asymétrie vers les petites tailles
0,30 >	Sk	>0,10	:	asymétrie vers les petites tailles
0,10 >	Sk	>-0,10	:	symétrie de la distribution
-0,10 >	Sk	>-0,30	:	asymétrie vers les grandes tailles
-0,30 >	Sk	>-1,00	:	forte asymétrie vers les grandes tailles

### Les cartes isolignes du grain moyen

Après les traitements sédimentologiques en laboratoire, nous disposons d'un nuage de 28 points, à partir duquel on réalise sous le logiciel Surfer 8.0 les cartes isolignes du grain moyen. Le modèle numérique interpole les valeurs du grain moyen sur toute la zone étudiée de la même façon qu'il le faisait précédemment avec les valeurs altimétriques (Figure 15 et 16).

Mois de janvier 13/01/05 courbe d'égal grain moyen



Mois de février 21/02/05 courbe d'égal grain moyen

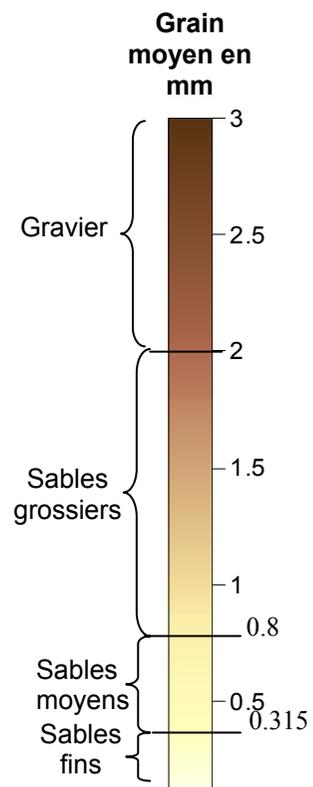
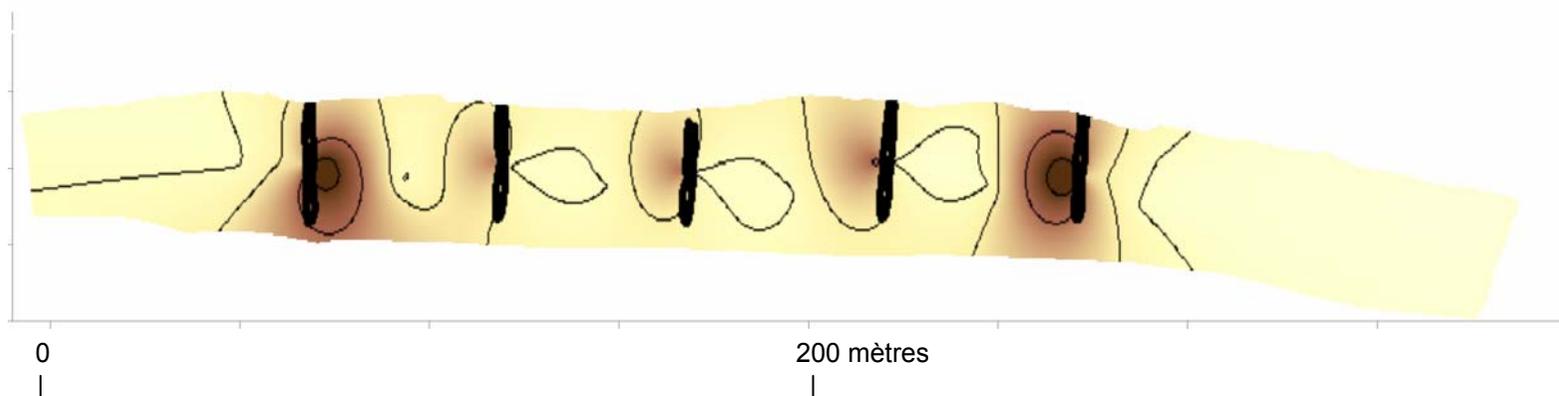


Figure 15 – Cartographie du grain moyen des sables blancs entre janvier et février 2005

### Commentaires

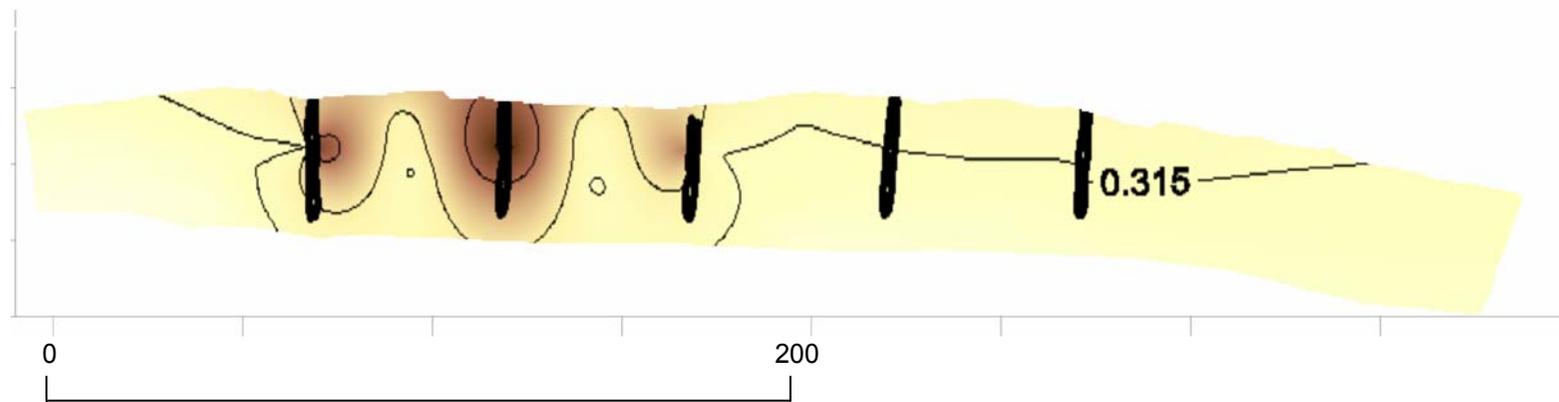
- Cartographie du grain moyen du 13/01/05 :

La granulométrie est plus grossière en haut d'estran où l'on se trouve au niveau des sables grossiers par rapport au bas d'estran où l'on se situe au niveau des sables moyens. Le grain moyen est plus important aussi à l'est de la plage qu'à l'ouest. Autre caractéristique, est que la taille du grain est plus importante au niveau des boudins du coté gauche que du coté droit. Cette différence vient sûrement de la direction des houles qui arrive sur la côte : une houle de sud ouest, tapera plus énergiquement sur le coté gauche du boudin, emmenant les particules grossières en haut de plage et enlevant les particules fines avec la nappe de retrait.

- Cartographie du grain moyen du 21/02/05 :

Ce mois ci, le grain moyen est beaucoup plus faible (sables moyens à fins) que le mois précédent. La plage est dans une dynamique d'accumulation, ce qui confirme les résultats du paragraphe 2-3. De même que le mois précédent, le côté gauche des boudins est plus érodé puisque le grain est beaucoup plus grossier que le côté droit. Même hypothèse que pour le mois de janvier, la houle de sud ouest est responsable de cette différence dans le grain moyen.

Mois de mars 13/03/05 courbe d'égal grain moyen



Mois de avril 11/04/05 courbe d'égal grain moyen

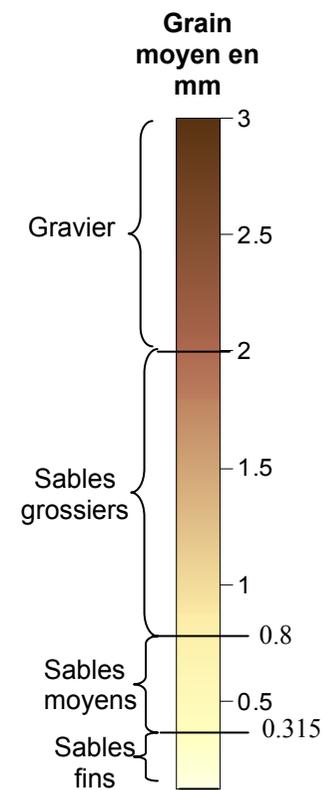
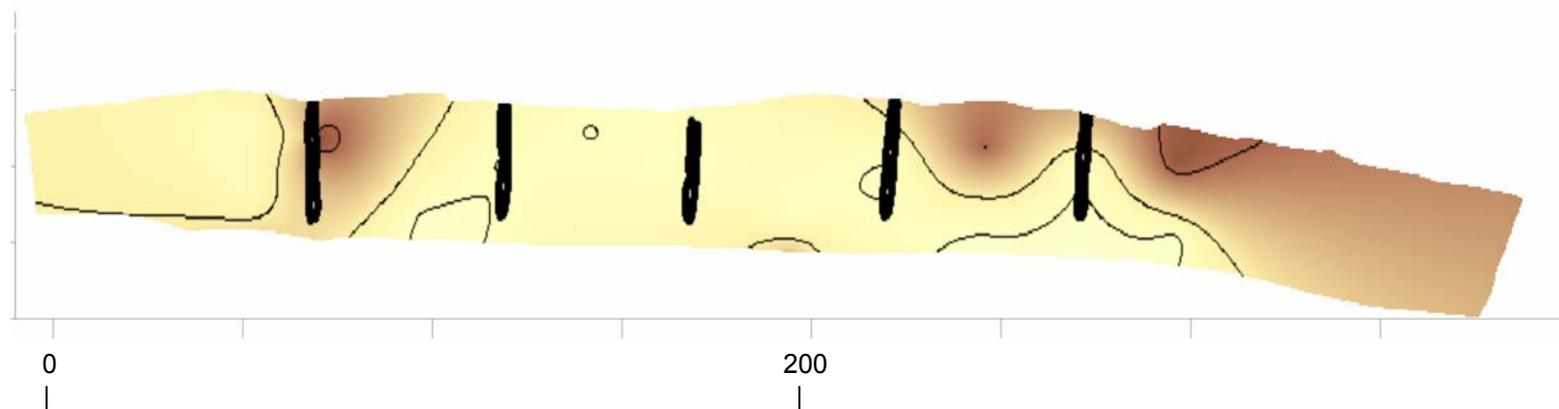


Figure 16 – Cartographie du grain moyen des sables blancs entre mars et avril 2005

### Commentaires

- Cartographie du grain moyen du 10/03/05 :

La plage des sables blancs présente un grain moyen sur pratiquement toute sa surface assez faible ( $<0.5$  mm ) sauf au niveau du deuxième boudin, où le grain est grossier de part et d'autre de l'ouvrage. Globalement cela signifie que la plage est dans une dynamique d'accumulation entre le 21/02/05 et le 10/03/05 ce qui est en accord avec les résultats du paragraphe 2-3.

- Cartographie du grain moyen du 11/04/05 :

Pour cette date là, on se retrouve un peu dans la même configuration que pour le mois de janvier, avec un grain moyen plus important à l'est qu'à l'ouest et avec un grain moyen grossier au niveau des croissants de sables. La granulométrie confirme les résultats et les conclusions avancées des paragraphes précédents, le 11/04/05 la plage est dans une dynamique d'érosion.

## BIBLIOGRAPHIE :

AUBE P., LE PAPE S., THOMAS A., DUIGOU S., 1992, le Ster : un estuaire à réhabiliter, *Cap Caval*, n°15, pp. 19-30.

CARIOU R., LE VEEL H., le Ster et le port de Lesconil, *Cap Caval*, n°16, pp. 33-36.

BODERE J. C., MEUR C., VICTOR F., HENAFF A., 1994 Défense des côtes ou protection de l'espace littoral, quelles perspectives ?, *Les Cahiers Nantais*, n°41-42, pp. 31-185.

BODERE J. C., HALLEGOUET B., 1990, Dynamique et protection des côtes en pays bigouden, *Bulletin du centre de géomorphologie de Caen*, n°36, pp. 171-176.

VICTOR F., *Erosion et protection du littoral sud finistérien*, Mémoire de DEA, Université de Bretagne Occidentale (pagination ?) .

## ANNEXE A : SUIVI GRANULOMETRIQUE

- mois de janvier : granulométrie n°1
- mois de février : granulométrie n°2
- mois de mars : granulométrie n°3
- mois de avril : granulométrie n°4
- mois de mai : granulométrie n°5