



**RAPPORT D'ACTIVITÉ SUR LE SUIVI TOPO-MORPHOLOGIQUE DU SILLON DE TALBERT (COMMUNE DE PLEUBIAN)**

**Pierre STÉPHAN  
Serge SUANEZ  
Bernard FICHAUT**



**Novembre 2007**

## COMMUNE DE PLEUBIAN (COTES D'ARMOR) ET CONSERVATOIRE DE L'ESPACE LITTORAL ET DES RIVAGES LACUSTRES



### **RAPPORT D'ACTIVITÉ SUR LE SUIVI TOPO-MORPHOLOGIQUE DU SILLON DE TALBERT (COMMUNE DE PLEUBIAN)**

#### **Maître d'oeuvre**

GEOMER - UMR 6554 CNRS - Institut Universitaire Européen de  
la Mer - Place Nicolas Copernic, 29280 Plouzané

*Réalisation : Pierre STEPHAN*

*Pierre.stephan@univ-brest.fr*

*Direction scientifique : Serge SUANEZ*

*serge.suanez@univ-brest.fr*



## Introduction

Entre le mois d'octobre et le mois de décembre 2004, le sillon de Talbert a fait l'objet de travaux de préservation et de restauration visant à conforter la flèche aux endroits les plus fragiles et à accompagner son recul vers l'est. Quatre types d'interventions ont été réalisés :

- le confortement et la pérennisation de la racine dunaire par la pose de ganivelles et la délimitation d'un chemin piétonnier ;
- l'enlèvement et le concassage des enrochements longitudinaux mis en place en 1974 et en 1982 ;
- le dépôt des cailloux concassés en arrière du sillon sous la forme de cordons artificiels et dans certaines brèches au sein du sillon ;
- le comblement des deux principales brèches avec un mélange de matériel concassé et de sable.

Avant ces travaux, un relevé topographique couvrant l'ensemble du sillon de Talbert a été réalisé en juin 2003. La procédure a été renouvelée en septembre 2005, soit un an environ après l'achèvement des travaux, dans le but d'évaluer l'impact des interventions sur la dynamique morphosédimentaire du sillon.

La présente étude s'inscrit dans la continuité de ce suivi topo-morphologique du sillon de Talbert initié en 2003. L'objectif est d'identifier les grands changements morphologiques survenus entre 2006 et 2007 à l'échelle du sillon, à travers deux levés annuels de l'ensemble du secteur d'étude. La méthode que nous avons employé pour reconstituer la topographie du sillon en 2006 et en 2007 diffère de celle mise en œuvre en 2003 et 2005. Un important travail de traitement de données a donc été réalisé afin d'homogénéiser l'ensemble des relevés topo-morphologiques et de proposer une analyse des évolutions morphologiques depuis 2003 jusqu'en 2007.

## 1-Protocole de mesure

Les relevés topographiques ont été réalisés au DGPS (type Trimble), offrant une précision centimétrique en x, y et z et une acquisition en mode cinématique (RTK). A chaque campagne de mesure, la station GPS a été installée sur une borne IGN géoréférencée, située sur le sémaphore de Créac'h Maout (Figure 1). Les coordonnées géodésiques de cette borne sont accessibles sur le site de l'IGN ([www.ign.fr/](http://www.ign.fr/) rubrique *Géodésie*).

Les coordonnées des points mesurés sur le terrain ont été enregistrées dans le système de projection Lambert 2 étendu. Les altitudes ont été raccordées dans un premier temps au système IGN69, avant d'être converties en cotes marines, dans un second temps. Cette conversion des données nécessite que soit connue la position du zéro hydrographique. Dans notre secteur d'étude, le zéro hydro est fixé par le SHOM à -5,12m par rapport au système IGN69, au niveau des Heaux-de-Bréhat.

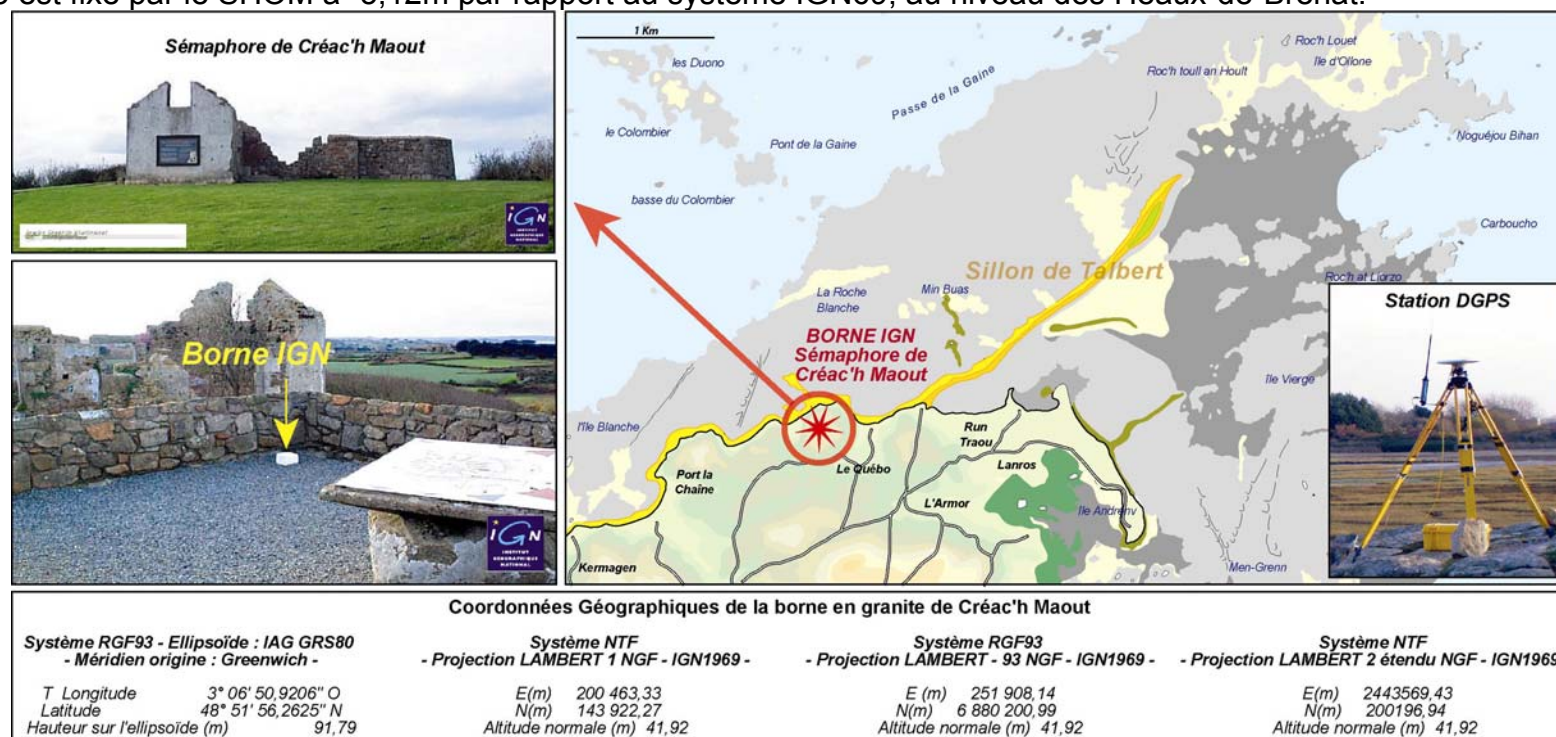


Figure 1 : Localisation et coordonnées du point de mise en station du DGPS.

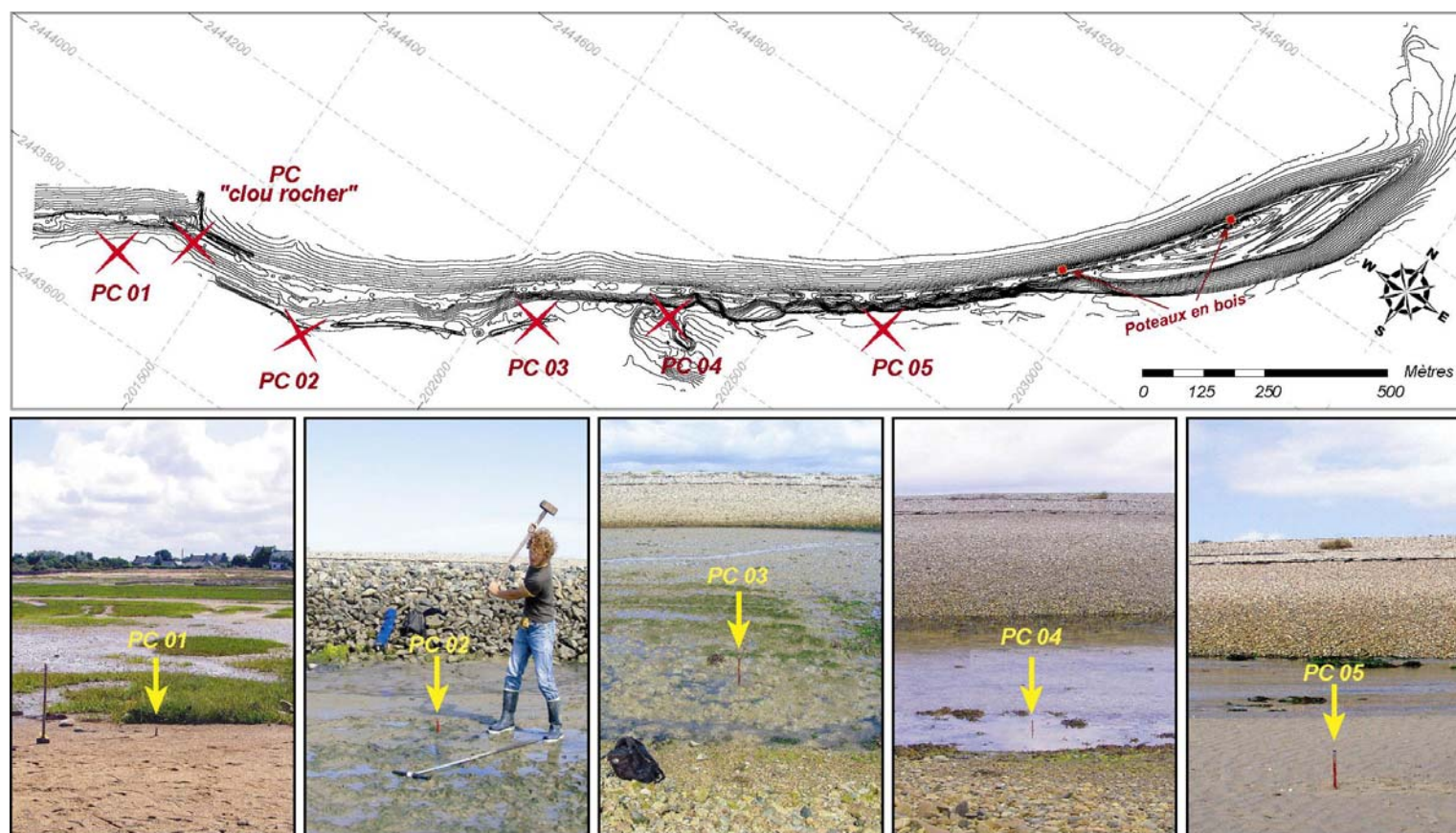


Figure 2 : Localisation des piquets en acier servant de points de calage.

Sur le terrain, une série de piquets en acier galvanisé ont été installés à une dizaine de mètres du revers du cordon (figure 2), pour servir de repères « invariables ». Leur position a été mesurée à chaque campagne de manière à vérifier la pertinence de la mesure d'un levé à l'autre (tableau 1). Ces dernières sont inférieures à 2 cm en Z (altitude IGN69) et 10 cm en X et Y (Nord et Est – Lambert II étendu).

Date des levés	PC01				PC02				PC03				PC04				PC05			
	Est	Nord	Alt. IGN69	Alt. CM	Est	Nord	Alt. IGN69	Alt. CM	Est	Nord	Alt. IGN69	Alt. CM	Est	Nord	Alt. IGN69	Alt. CM	Est	Nord	Alt. IGN69	Alt. CM
10/08/2006	201295,024	2443742,054	9,254	14,374	201712,819	2443794,643	7,493	12,613	202097,472	2444084,139	7,089	12,209	202318,130	2444238,079	5,939	11,059	202697,693	2444461,198	5,327	10,447
07/10/2006	201295,088	2443742,028	9,221	14,341	201712,897	2443794,645	7,490	12,610	202097,328	2444084,229	7,087	12,207	202318,158	2444238,107	5,926	11,046	202697,780	2444461,254	5,307	10,427
05/12/2006	201295,082	2443741,992	9,236	14,356	201712,781	2443794,647	7,491	12,611	202097,428	2444084,191	7,089	12,189	202318,163	2444237,984	5,936	11,056	202697,685	2444461,171	5,323	10,443
06/02/2007	201294,911	2443742,036	9,208	14,328	201712,686	2443794,684	7,509	12,629	202097,312	2444084,206	7,066	12,186	202318,027	2444238,044	5,928	11,048	202697,559	2444461,214	5,335	10,455
02/04/2007	201294,959	2443742,071	9,212	14,332	201712,781	2443794,647	7,519	12,639	202097,306	2444084,290	7,073	12,193	202318,047	2444238,143	5,908	11,028	202697,568	2444461,226	5,301	10,421
MOYENNE	201295,013	2443742,036	9,226	14,346	201712,793	2443794,653	7,500	12,620	202097,369	2444084,211	7,077	12,197	202318,105	2444238,071	5,927	11,047	202697,653	2444461,213	5,319	10,439
ECART TYPE	0,077	0,000	0,019	0,019	0,076	0,000	0,013	0,013	0,076	0,054	0,011	0,011	0,064	0,054	0,012	0,012	0,087	0,054	0,014	0,014

Tableau 1 - Marges d'erreur inhérentes à la mesure calculées sur les points invariables : points de calage 01 à 05.

Le point de calage, dénommé « clou rocher », situé au sommet de la tête de roche en arrière de la zone dunaire, a été géoréférencé de nouveau afin de vérifier le positionnement des relevés de 2003 et de 2005. Une erreur de positionnement en Z des anciens relevés, correspondant à un décalage altitudinal de -0,967m par rapport au zéro hydrographique, a été mise en évidence, indiquant vraisemblablement que les précédentes mesures topographiques sous-estimaient l'altitude absolue du cordon.

## 2-Résultats des levés effectués entre mai 2006 et septembre 2007

### 2-1- Méthodes de traitement des données topographiques

Au cours des deux campagnes topographiques réalisées en mai 2006 et en septembre 2007, près de 15000 points couvrant une surface de 55 ha ont été mesurés afin de reconstituer le plus finement possible les différences altimétriques du terrain. La reconstitution de la topographie a été réalisée à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT) d'un mètre de résolution, sous le logiciel Surfer. La méthode du *krigeage* avec intégration de lignes de rupture a été retenue comme modèle d'interpolation pour la construction du MNT. A partir de ces données, une série de cartes en isolignes a été construite de manière à représenter le plus finement possible la topographie du site.

La même méthode a été appliquée aux relevés effectués par le bureau d'étude MD Consultant en 2003 et en 2005 afin d'obtenir un MNT similaire à ceux réalisés en 2006 et en 2007.

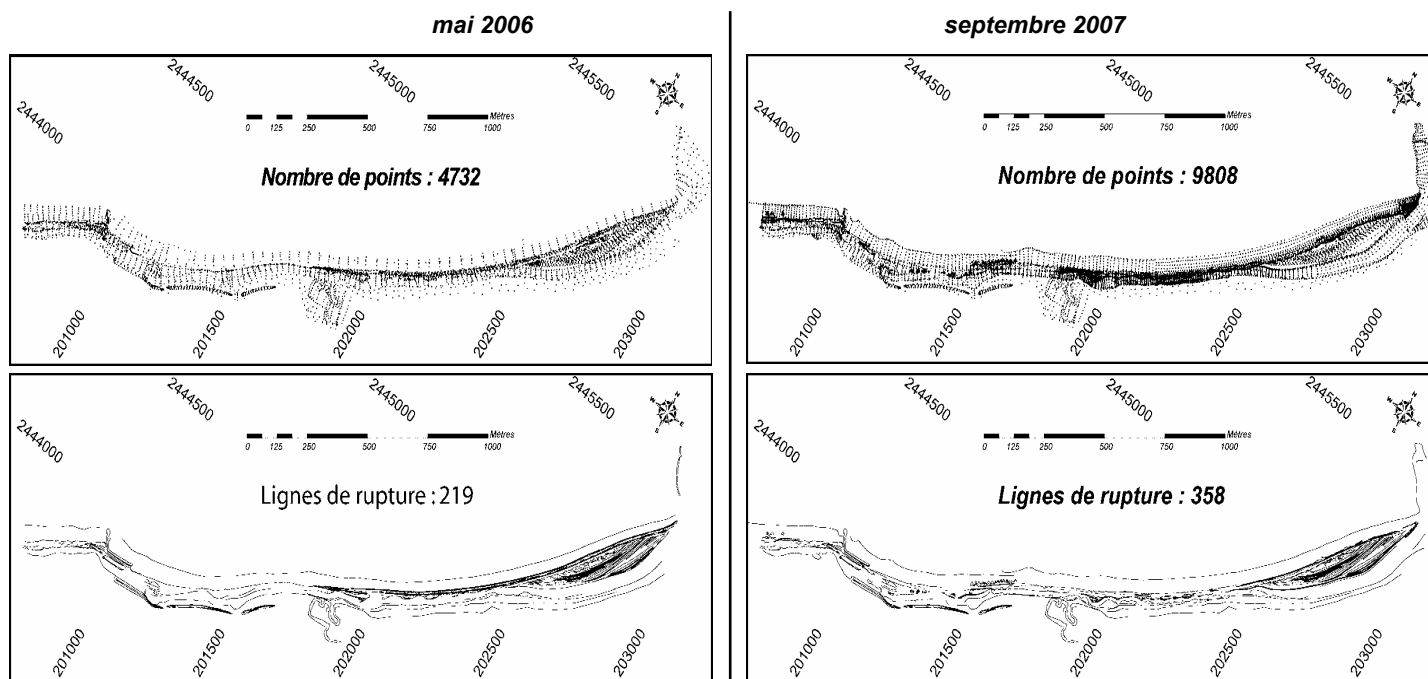


Figure 3 – Semis de points et lignes de rupture mesurés sur le terrain en mai 2006 et en septembre 2007.

Les évolutions de surface ont également été mesurées en comparant les MNT produits d'une année à une autre. Ce traitement, également réalisé sous le logiciel Surfer, permet de distinguer les secteurs d'érosion sur lesquels un abaissement topographique est observé et les secteurs d'engraissement qui, à l'inverse, ont connu un exhaussement de la topographie.

Enfin, les variations altitudinales de la crête ont été mesurées sur chacun des MNT produits, au niveau de 108 points de mesures espacés régulièrement le long du sillon. Des données de 2002 ont également été intégrées à cette analyse. Elles sont issues d'une campagne de mesure LIDAR, effectuée par l'IFREMER en octobre 2002.

## 2-2-Evolution topo-morphologique du sillon de Talbert de juin 2003 à septembre 2007

### 2-2-1- Petit rappel terminologique

La figure 4 permet de localiser les différentes unités morphologiques du sillon de Talbert auxquelles il est fait référence dans ce rapport.

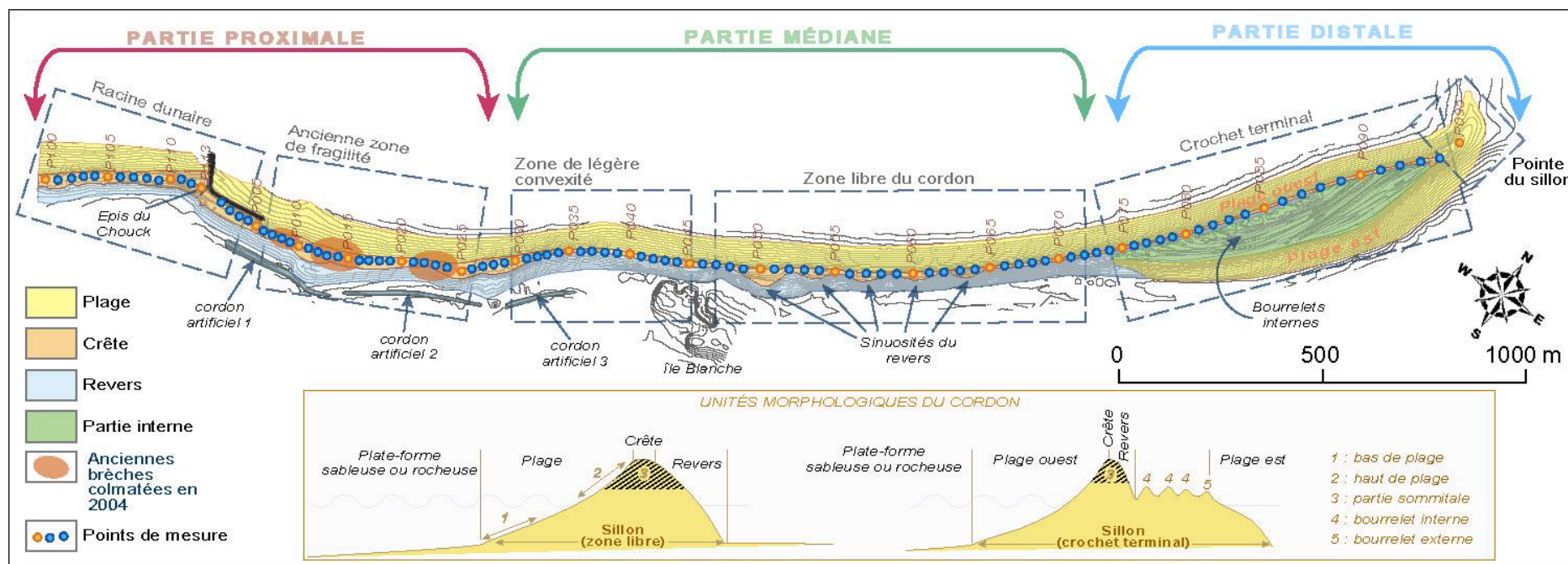


Figure 4 – Localisation des différentes unités morphologiques du sillon de Talbert.

### 2-2-2- Evolutions morphologiques entre 2003 et 2005

La comparaison des relevés de juin 2003 (figure 5) et de septembre 2005 (figure 6) permet de dresser un bilan provisoire des travaux de préservation et de restauration effectués à la fin de l'année 2004. Durant cette période, la racine dunaire est



particulièrement stable (figure 7). Les opérations de confortement et de pérennisation de la dune par la pose de ganivelles et la délimitation d'un chemin piétonnier semblent donc efficaces. En outre, la suppression des enrochements longitudinaux n'a pas d'effets négatifs sur l'évolution du sillon, si ce n'est dans le secteur où le cordon présente une certaine concavité, entre les points de mesure P30 et P40 (figure 4). Seule cette portion du cordon bénéficiait encore de la protection de l'enrochement avant sa suppression. L'ajustement morphologique ayant suivi l'enlèvement de l'ouvrage se traduit ici par un abaissement de la crête du cordon de 50cm en moyenne sur une longueur d'environ 300m. Cela augmente la sensibilité du sillon à la submersion marine dans ce secteur et donc au recul.

Dans sa partie libre, entre l'île blanche et le début du crochet, les principales modifications morphologiques que connaît le sillon sont mesurées sur le revers où l'on note une accentuation des sinuosités (figure 7). Les lobes qui marquent le revers se déplacent vers le sud-ouest sous l'action d'une forte dérive de plage provoquée principalement par les houles de nord-est et secondairement par les houles d'ouest diffractées à la pointe du sillon.

Enfin, au niveau du crochet, on constate une légère érosion sur l'ensemble de la plage tournée vers l'ouest (figure 7). Les sédiments viennent s'accumuler à la pointe du cordon. Sur la plage tournée vers l'est, on assiste à l'édification d'un nouveau bourrelet de haut de plage par accumulation de sédiments provenant d'une zone d'érosion, au nord de ce secteur. En définitive, le sillon de Talbert ne connaît aucun recul durant cette période. Pour autant, aucun épisode tempétueux, aucune submersion marine n'est venue menacer la stabilité de l'édifice sédimentaire et ces deux premiers levés ne permettent pas d'évaluer correctement le comportement du sillon nouvellement réhabilité face à un événement météo-marins extrême.

### 2-2-3- Evolutions morphologiques entre 2005 et 2006

En l'absence d'épisode véritablement morphogène, le sillon de Talbert ne connaît aucun phénomène d'érosion significatif entre le mois de septembre 2005 et le mois de mai 2006 (figure 8). Une tendance générale à la consolidation est même mesurée au niveau de la crête qui s'exhausse d'une vingtaine de centimètres en moyenne sur toute la longueur du cordon (figure 12).

Les tendances mineures, observées entre 2003 et 2005, se poursuivent néanmoins dans la moitié nord du sillon. Les sinuosités qui marquent le revers de l'accumulation s'accroissent. La partie du crochet tournée vers l'ouest s'érode très légèrement tandis que les sédiments s'accumulent à la pointe du sillon. La plage tournée vers l'est connaît toujours une érosion au nord, directement compensée par une sédimentation en aval dérive où le bourrelet nouvellement édifié au sommet du cordon tend à se consolider.

Toutes ces modifications, de faible ampleur, n'affectent pas la stabilité d'ensemble du sillon de Talbert qui n'enregistre toujours aucun recul.

#### 2-2-4- Evolutions morphologiques entre 2006 et 2007

Contrairement au trois années précédentes, l'hiver 2007 est marqué par deux épisodes de tempête, survenus en période de vive-eau et susceptibles d'avoir provoqué la submersion du sillon de Talbert par les vagues et entraîné un recul significatif de l'accumulation de galets. Par conséquent, la comparaison des relevés topographiques effectués en mai 2006 et en septembre 2007 (figure 10) s'avère très intéressante, à fois pour localiser désormais les zones de faiblesse morphologique du sillon et pour déterminer son comportement lors des tempêtes, en l'absence d'ouvrage de protection perturbant les processus naturels (figure 11).

Au cours de cette période, la racine dunaire a montré une grande stabilité (figure 11). Le sommet de la dune, bien fixé par l'oyat et les *Agropyrum* n'a connu aucune évolution. Seul le haut de plage a subi une légère érosion.

Plus au nord, les anciennes brèches, colmatées en 2004, ne se sont pas rouvertes à l'occasion de ces tempêtes, même si localement la crête du cordon a connu un léger abaissement (d'une vingtaine de centimètres en moyenne entre les points de mesure P7 à P10 et P18 à P22) (figure 12).

Les modifications morphologiques les plus importantes sont observées dans la partie du cordon bénéficiant auparavant d'une protection par la présence de l'enrochement, entre les points de mesure P30 à P45. Le sillon a enregistré à cet endroit un recul compris entre 5m et 10m. Parallèlement, la crête s'est abaissée de 1m dans certaine zone (entre P32 et P34). Cette portion constitue actuellement la portion la plus sensible à l'érosion, d'autant que l'altitude de la crête y est aujourd'hui la plus basse de tout le sillon.

La zone libre du cordon (figure 4) a également connu des transformations morphologiques importantes. Une érosion est observée sur l'ensemble de la plage tandis qu'au sommet du cordon, une série de cinq percées d'une cinquantaine de mètres de longueur se sont ouvertes dans la crête au mois de février 2007. Dans ces secteurs, toute la partie sommitale du cordon s'est littéralement déversée sur le revers, sous la forme de lobes de débordement, représentant chacun un volume sédimentaire d'environ 6000 m<sup>3</sup>. Au centre de ces percées, l'altitude du sillon s'est abaissée de 1m à 1,5m (figure 12). Ces zones surbaissées

représentent actuellement des points de faiblesse morphologique. Néanmoins, la comparaison de relevés effectués en février 2007 et septembre 2007 sur deux de ces brèches montre qu'elles sont dors et déjà en voie de colmatage naturel.

Enfin, les évolutions mesurées sur le crochet terminal indiquent une situation assez complexe (figure 11). Sur la première moitié de sa longueur, le crochet connaît une érosion importante. Une partie des sédiments érodés sur la plage s'est déversée sur le revers de l'accumulation, conduisant à un recul du cordon vers l'est de plusieurs mètres, entre les points P00 et P00. Il est difficile d'imputer ce recul à une véritable submersion marine, laquelle aurait provoquée un abaissement de la crête du cordon. Dans ce secteur, l'altitude de la crête n'a pas connu d'évolution. C'est donc très certainement par le biais de projections de galets par-dessus la crête, au moment du déferlement des vagues de tempêtes sur le haut du cordon, que s'est opéré ce recul. Une autre partie des sédiments érodés sur la plage a subi un transport longitudinal vers la pointe du sillon où on observe une tendance à l'engraissement. Enfin, l'extrême pointe de la flèche a connu une modification de son orientation générale, et s'est rabattu vers l'est, sous l'influence dominante des houles venant de l'ouest.

### **3-Conclusion et perspectives**

Depuis l'achèvement des travaux de réhabilitation réalisés en 2004 et jusqu'à la fin de l'année 2006, le sillon de Talbert n'avait connu aucune évolution morphologique significative, en l'absence d'épisodes météo-marins de forte énergie. Aussi, était-il délicat d'analyser le comportement du cordon nouvellement restauré face aux événements réellement morphogènes. Les seules tendances observées indiquaient :

- une grande stabilité de la racine dunaire ;
- un exhaussement global de la crête du sillon de 20cm en moyenne ;
- un léger transport sédimentaire longitudinal, orienté vers le nord-est, débutant sur la zone libre du cordon et acheminant les galets vers la partie distale du sillon,
- un transport sédimentaire orienté vers le sud-ouest sur le revers du cordon, accentuant les sinuosités du revers.

Au cours des premiers mois de l'année 2007, toutefois, deux tempêtes survenues en période de vive-eau ont généré des niveaux de submersion et de fortes vagues sur le sillon de Talbert. Les conséquences morphologiques de ces épisodes sont variables selon les portions du sillon. Ainsi, on a pu mesurer :

- une légère érosion du haut de plage sur la racine dunaire, tandis que la dune est restée relativement stable,
- un léger abaissement de la crête du cordon au droit des anciennes brèches colmatées en 2004,
- une érosion et un recul important du cordon (10m) sur une longueur de 200m, sur la portion présentant une légère convexité,
- une érosion de la plage sur toute la longueur de la zone libre du cordon et l'apparition de cinq percées dans la crête, entraînant un abaissement de l'altitude du cordon de 1m à 1,5m par endroits et constituant désormais des points de faiblesse morphologique,
- l'érosion de la plage ouest, au sud du crochet terminal, et le recul moyen du revers de 5m vers la partie interne du crochet,
- une sédimentation de la plage ouest, au nord du crochet terminal,
- un changement d'orientation de la pointe du sillon qui est violemment rabattue vers l'est.

En conséquence, une attention particulière doit être portée sur l'évolution du cordon là où il présente une légère convexité vers le large. Les modifications morphologiques observées entre le mois de mai 2006 et le mois de septembre 2007 dans ce secteur sont peut-être le fait d'un simple rééquilibrage du cordon, consécutif à l'enlèvement des enrochements. Auquel cas, le cordon devrait poursuivre son recul vers l'est jusqu'à atteindre une situation en équilibre avec les conditions hydrodynamiques du secteur. Toutefois, cette évolution peut également constituer les prémices d'une rupture si cet équilibre n'est pas retrouvé rapidement.

Il convient également de s'assurer que le colmatage naturel des 5 percées créées dans la zone libre du cordon en février 2007 s'effectue sans entrave. Ces secteurs représentent actuellement des points de faiblesse morphologique qui peuvent évoluer sous la forme de brèches et s'approfondir en cas d'épisodes tempétueux répétés et intenses.

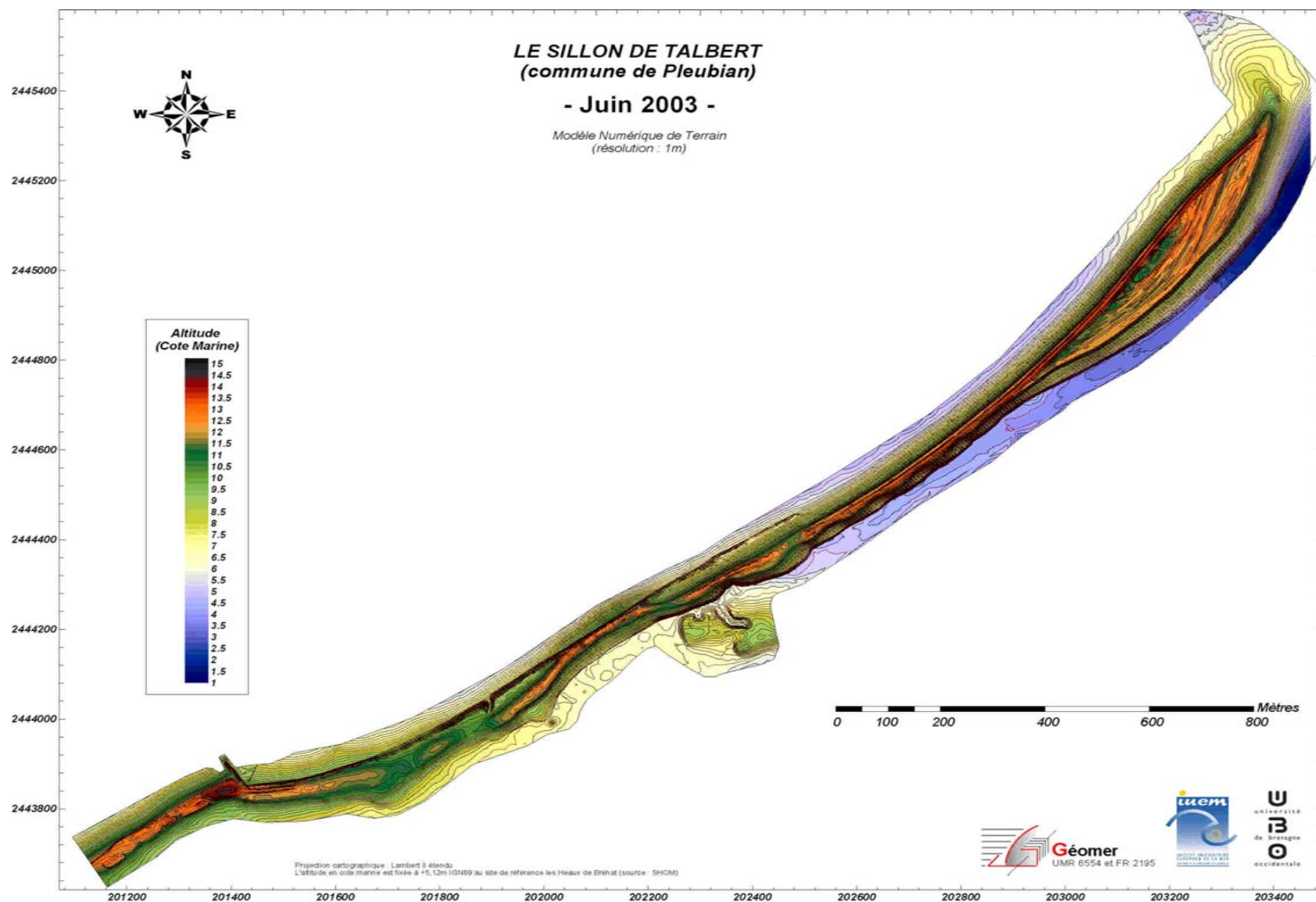


Figure 5 : Modèle Numérique de Terrain du Sillon de Talbert, juin 2003.

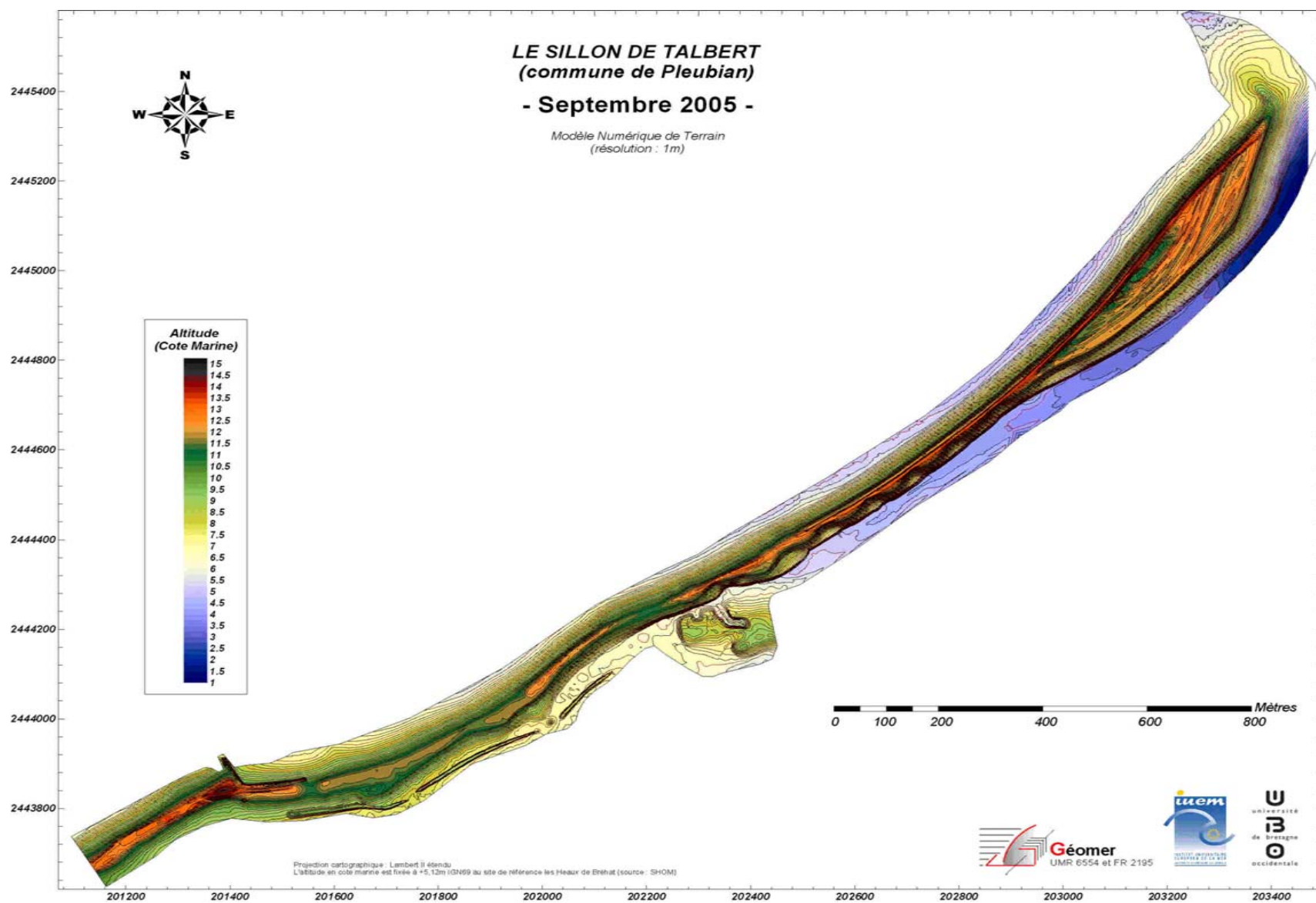


Figure 6 : Modèle Numérique de Terrain du Sillon de Talbert, septembre 2005.

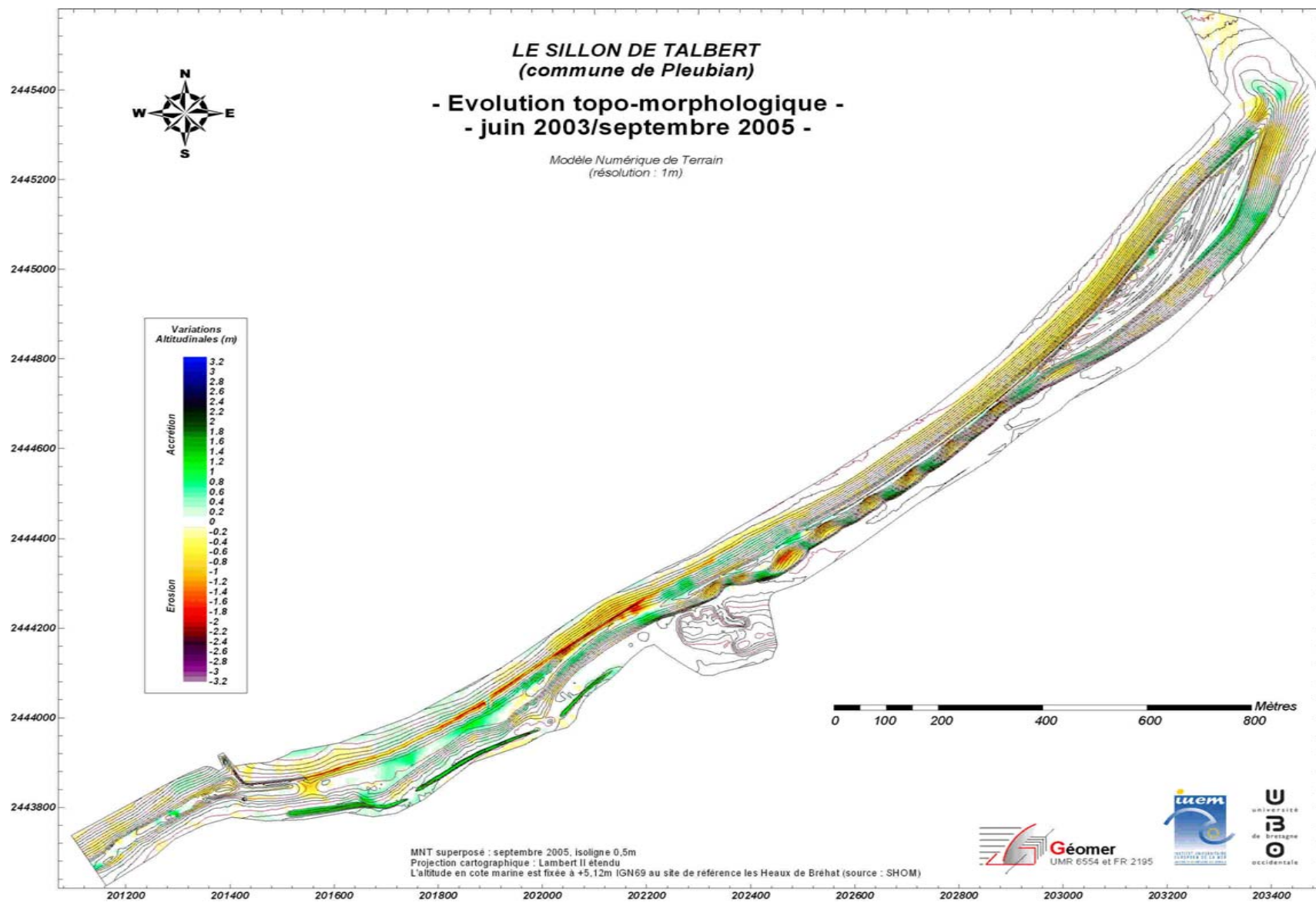


Figure 7 : Carte des variations topographiques entre juin 2003 et septembre 2005.

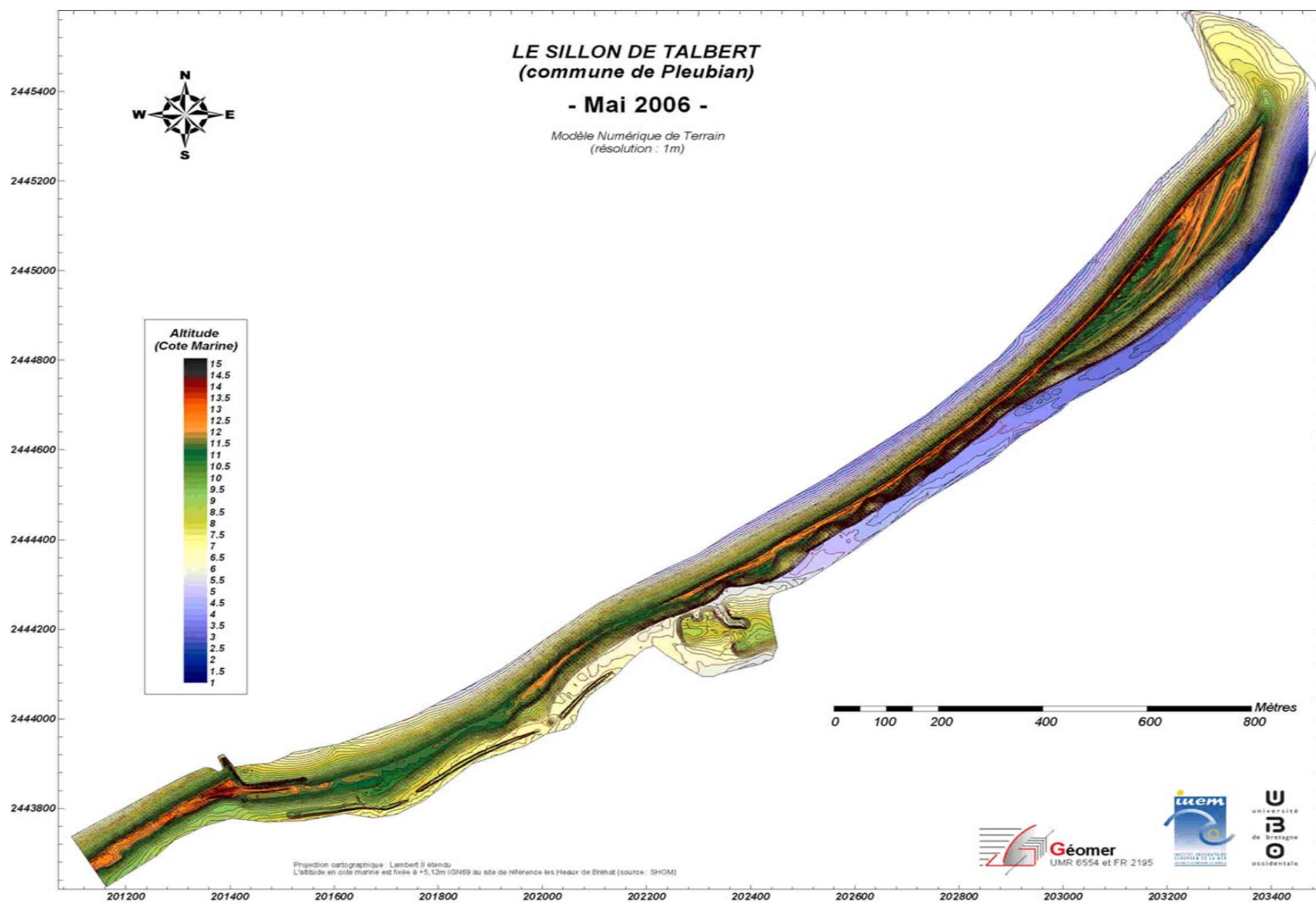


Figure 8 : Modèle Numérique de Terrain du Sillon de Talbert, mai2006.



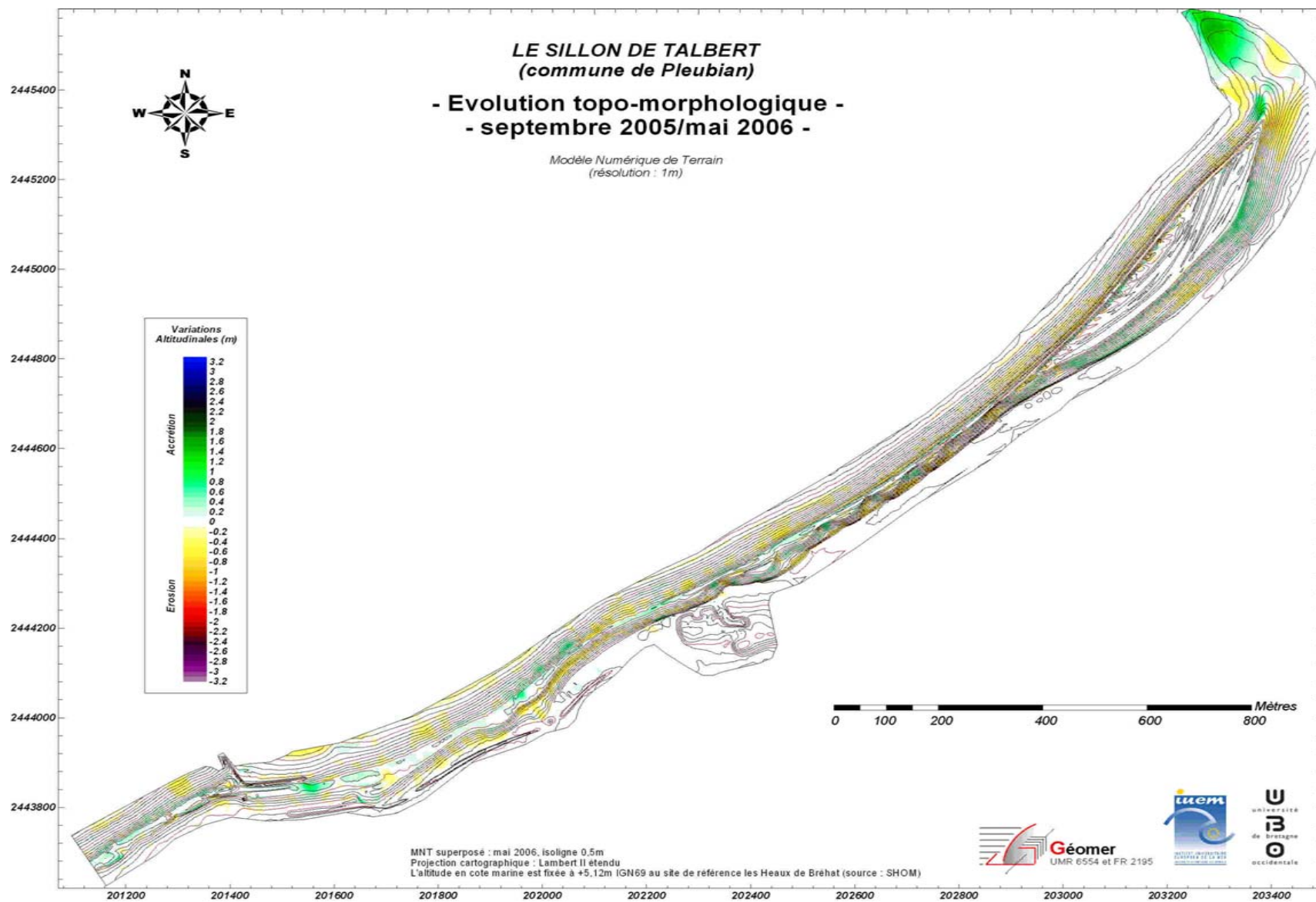


Figure 9 : Carte des variations topographiques entre septembre 2005 et mai 2006..

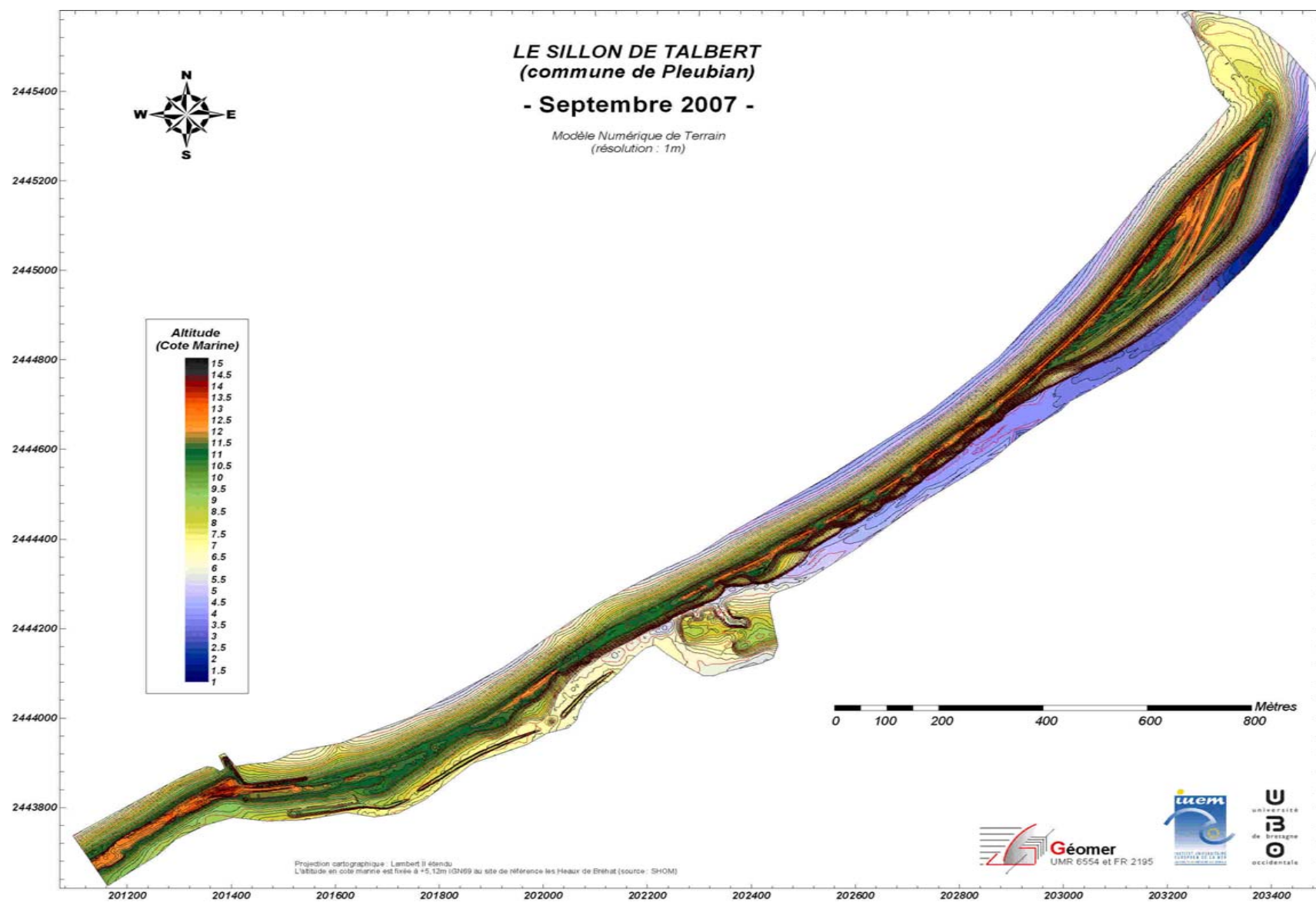


Figure 10 : Modèle Numérique de Terrain du Sillon de Talbert, septembre 2007.

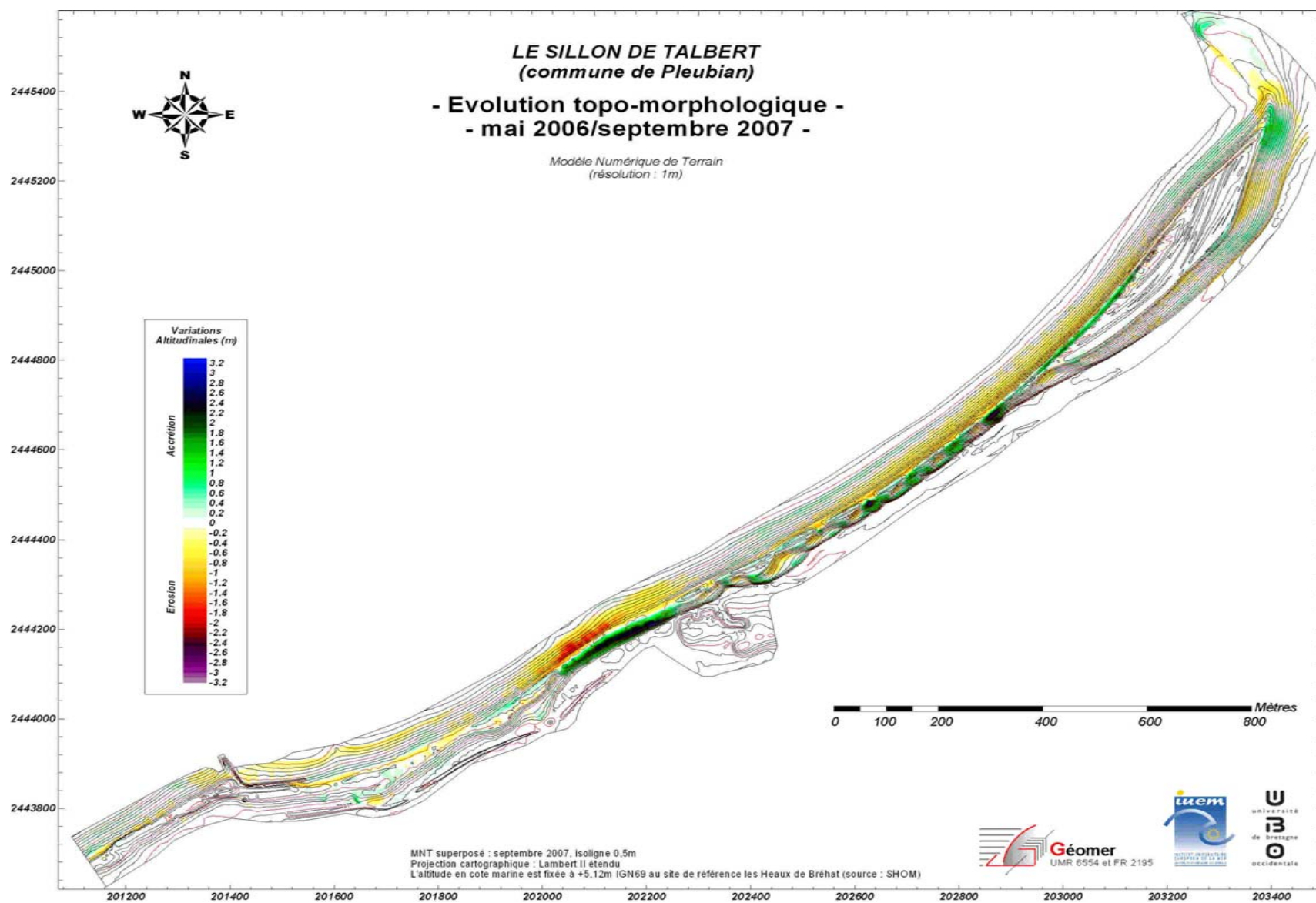


Figure 11: Carte des variations topographiques entre mai 2006 et septembre 2007.

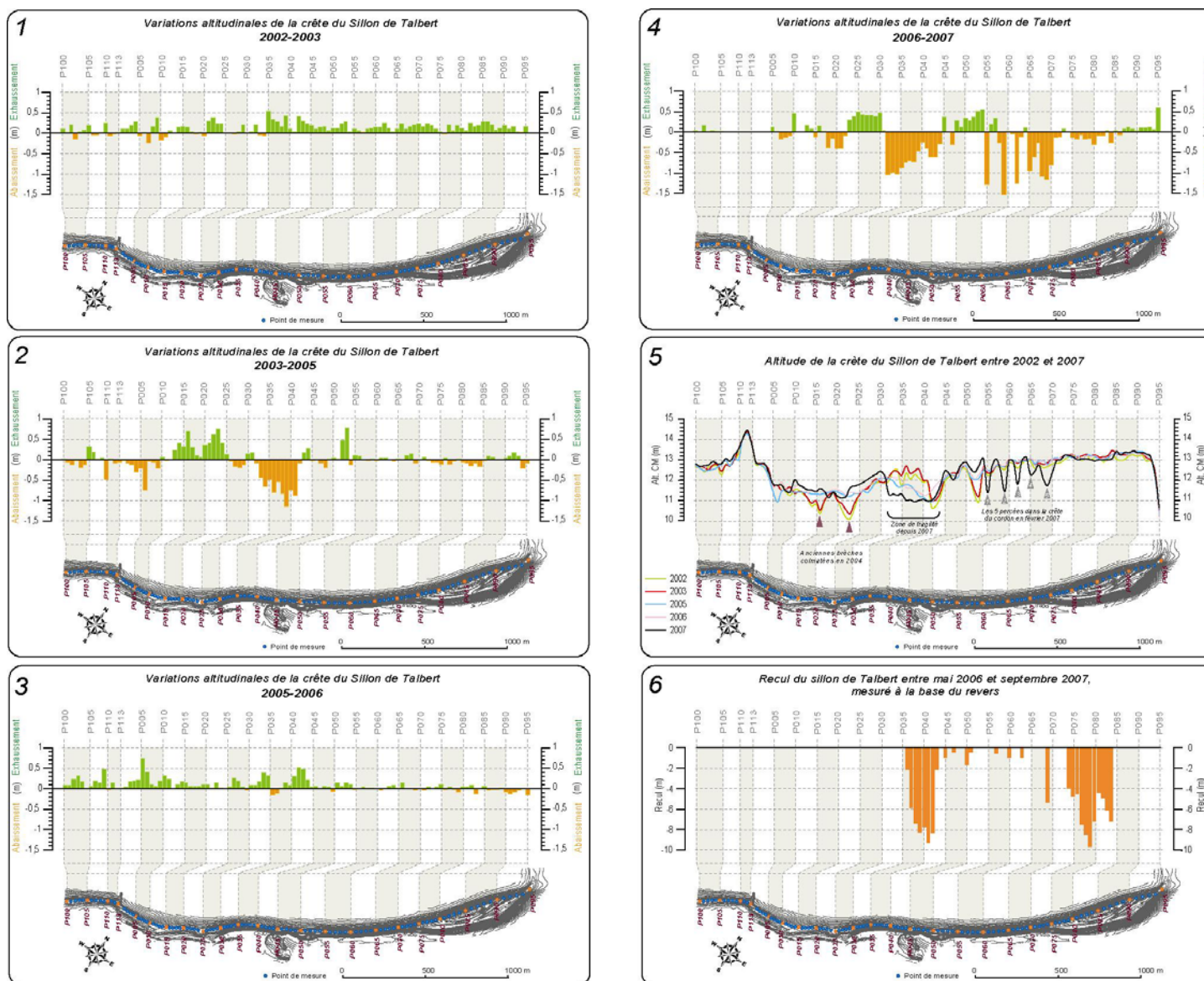


Figure 12 : Variations altitudinales de la crête du sillon de Talbert entre 2002 et 2007 (1 à 5) et recul mesuré entre 2006 et 2007 (6).