



**HAL**  
open science

# Dynamiques morpho-sédimentaires de la queue de comète de l'île de Béniguet (commune du Conquet, 29) entre 2012 et 2023

Pierre Stéphan, Gillian Stéphan

► **To cite this version:**

Pierre Stéphan, Gillian Stéphan. Dynamiques morpho-sédimentaires de la queue de comète de l'île de Béniguet (commune du Conquet, 29) entre 2012 et 2023. Université de Bretagne Occidentale (UBO), Brest. 2023, pp.9. hal-04332633

**HAL Id: hal-04332633**

**<https://hal.science/hal-04332633>**

Submitted on 8 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Pierre STÉPHAN  
Gillian STÉPHAN

Dynamiques morpho-sédimentaires  
de la queue de comète de l'île  
de Béniguet entre 2012 et 2023

Réserve Naturelle Nationale d'Iroise  
Parc Naturel Marin d'Iroise, Office Français de la Biodiversité



## Rapport d'étude

# Dynamiques morpho-sédimentaires de la queue de comète de l'île de Béniguet (commune du Conquet, 29) entre 2012 et 2023

Décembre 2023

Pierre STÉPHAN, Gillian STÉPHAN



### Maître d'œuvre

Laboratoire LETG (UMR 6554 CNRS),  
Institut Universitaire Européen de la Mer,  
Place Nicolas Copernic,  
29280 Plouzané

Réalisation : Pierre STÉPHAN & Gillian STÉPHAN  
[pierre.stephan@univ-brest.fr](mailto:pierre.stephan@univ-brest.fr) ; [gillian.stephan@univ-brest.fr](mailto:gillian.stephan@univ-brest.fr)

Direction scientifique : Pierre STÉPHAN  
[pierre.stephan@univ-brest.fr](mailto:pierre.stephan@univ-brest.fr)

## 1. Introduction

En parallèle de l'opération archéologique menée sur la dune de Porz ar Puns, des campagnes de carottages et de mesures géophysiques ont été entreprises annuellement depuis 2021 afin d'étudier la couverture sédimentaire dans les parties terrestres de l'île de Béniguet. Ce travail vise à reconstituer l'évolution paysagère de cet espace insulaire sur la longue durée. Dans ce cadre, une attention particulière est portée sur la datation des dépôts sableux accumulés dans la queue de comète qui forme la partie nord de l'île. Pour être mené à bien, ce travail nécessite également de disposer d'une bonne connaissance de la morphologie actuelle de l'île et de données topographiques à haute résolution. C'est principalement pour ces raisons qu'une mission de terrain a été réalisée au début du mois de septembre 2023, avec pour objectif d'acquérir des images aériennes au drone et d'obtenir un état topo-morphologique précis de ce secteur. Le précédent relevé topographique complet de Béniguet date de 2012 et correspond aux relevés Lidar effectués dans le cadre du programme Litto3D®. L'objectif de ce rapport est de proposer un bilan des dynamiques morpho-sédimentaires au cours de la dernière décennie (période 2012-2023) en comparant ces deux jeux de données.

## 2. Méthode

Les vues aériennes de toute la partie nord de l'île de Béniguet ont été réalisées le 05/09/2023 à l'aide d'un drone de type Mavik3Pro, couvrant une superficie de 1,64 km<sup>2</sup>. Durant les vols, 969 images ont été acquises à une altitude moyenne de 130 m NGF. A partir de ces prises de vue, la topographie a été reconstituée selon le principe de la stéréo-photogrammétrie sous le logiciel Agisoft Metashape. Le procédé employé suppose que les prises de vue se recoupent entre elles. La différence d'inclinaison des différents clichés est alors utilisée par le logiciel pour générer un nuage de points topographiques de très forte densité.

Avant chaque survol, des cibles ont été positionnées au sol et leur position a été relevée au DGPS. Les coordonnées de ces cibles ont été utilisées pour améliorer le géoréférencement des prises de vue et des nuages de points topographiques produits. Cette méthode a permis de produire deux principaux jeux de données : (i) une orthophotographie de la zone survolée (figure 1) et (ii) un nuage de points de très forte densité comptant 356 millions de points topographiques. En définitive, le Modèle Numérique d'Élévation (MNE) réalisé présente une très haute résolution (taille du pixel de 3,3 cm) (figure 2).

Il faut noter qu'en dépit de sa très haute résolution, le MNE reconstruit à partir des survols au drone ne représente pas fidèlement la topographie de terrain dans les secteurs végétalisés. En effet, la méthode photogramétrique ne permet pas de relever la topographie du sol lorsque celui-ci présente une couverture végétale. Dans le cadre de cette étude, les zones concernées (plages, falaises et secteurs dunaires) sont dépourvues de végétation haute, ce qui limite cette contrainte d'analyse.

## 3. Résultats

### *3.1. Bilan sédimentaire global*

Le bilan sédimentaire des plages de Béniguet a été dressé en comparant le MNE de septembre 2023 produit par photogrammétrie au jeu de données lidar acquis en 2012. La figure 3 présente une carte des différentiels d'altitude entre 2012 et 2023 et permet de localiser précisément les secteurs en

érosion et en accrétion le long du littoral. La figure 4 donnent les volumes de sédiments calculés par secteurs le long de la côte et dresse un bilan par cellule hydrosédimentaire.

D'une façon générale, le bilan sédimentaire est largement déficitaire sur toute la partie nord de l'île où les volumes en érosion totalisent 105.300 m<sup>3</sup>, tandis que les volumes en accrétion ne dépassent pas 52.000 m<sup>3</sup>, soit un bilan de -53.300 m<sup>3</sup>. Ce déficit sédimentaire suggère un départ des sédiments vers la partie basse de l'étage intertidal et vers le domaine subtidal. Nos données ne permettent pas de localiser les zones qui ont bénéficié de ces apports. Ce résultat est en accord avec l'analyse historique des photographies aériennes qui a montré que tout ce secteur de l'île souffre d'un déficit sédimentaire depuis plusieurs décennies (Stéphan et al., 2017). Sous l'effet des courants côtiers, les sédiments quittent le secteur de Porz ar Puns et sont transportés vers le nord-est de l'île, où ils tendent à s'accumuler sur la pointe de Penn ar Viliog. La majeure partie de ces transferts sédimentaires se sont produits lors de la série exceptionnelle de tempêtes de l'hiver 2014, dont l'impact érosif a été bien documenté dans l'archipel de Molène (Blaise et al., 2015 ; Stéphan et al., 2019), auxquelles il faut ajouter la tempête Imogen en février 2016, et les tempêtes Eleanor et Fionn en janvier 2018 qui ont également été particulièrement morphogènes le long des côtes de Bretagne (Suanez et al., 2022).

### *3.2. Cellule d'An Aod Vraz*

Sur le flanc oriental de l'île, la cellule d'An Aod Vraz a enregistré un déficit sédimentaire de -29.000 m<sup>3</sup> entre 2012 et 2023. Les pertes sédimentaires sur la plage sont estimées à -53.750 m<sup>3</sup> (figure 4). Cette érosion s'est accompagnée d'un recul du trait de côte d'une dizaine de mètres en moyenne sur la période (figure 5). Une partie du matériel érodé sur la plage a été transféré vers l'intérieur de l'île lors des fortes tempêtes sous la forme de trois épandages sableux (lobes d'overwash) qui totalisent +12.700 m<sup>3</sup> (figure 4). Une autre partie a été déplacé vers le nord-est et a contribué à l'engraissement de la plage située en arrière de l'écueil d'Ar Enezdenn. Cette dernière a gagné +4.300 m<sup>3</sup> de sédiments sur la période et le trait de côte a connu une avancée d'environ 5 m par endroits. Enfin, au niveau de Penn ar Viliog, le cordon de galets a perdu -13.280 m<sup>3</sup> dont une partie (+5.150 m<sup>3</sup>) s'est déposé au sommet du cordon (overtop). Dans ce secteur, le trait de côte a reculé localement de -8 m (figure 5).

### *3.3. Cellules de Pors an Ti et d'Aod ar Feunteun*

Sur le flanc ouest de l'île, la cellule de Pors an Ti a perdu -1.700 m<sup>3</sup> de sédiments entre 2012 et 2023 (figure 4). Le trait de côte a reculé de 4 m par endroits (figure 5). Des pertes sédimentaires plus importantes encore, avoisinant -22.500 m<sup>3</sup>, ont été estimées sur la cellule d'Aod ar Feunteun (figure 4). Dans le secteur de Pors ar Skao, les falaises taillées dans les dépôts marins d'âge pléistocène ont été fortement érodées. Leur recul a atteint -11 m localement (figure 5) et a fourni près de +1.400 m<sup>3</sup> de sédiments à la côte. Dans la partie sud de cette portion de falaises, les éboulements n'ont pas été entièrement déblayés par les vagues et les matériaux apportés par les falaises ont contribué à un engraissement du haut de plage d'environ +470 m<sup>3</sup>. Dans la partie nord, en revanche, le haut de plage a fortement démaigri, perdant -7.900 m<sup>3</sup> de sédiments. Au centre du cordon d'Aod ar Feunteun, la plage s'est engraisée de +4.600 m<sup>3</sup>. Dans ce secteur, le sommet du cordon a également bénéficié d'apports par les vagues de tempêtes estimés à +1.400 m<sup>3</sup>. Enfin, à l'extrémité nord de l'île, un déficit sédimentaire de -5.440 m<sup>3</sup> a été mesuré et le trait de côte a reculé de 2.2 m (figure 5).

C'est à l'extrémité nord de l'île, le long de la plage d'Aod ar Jardin, que des transferts sédimentaires ont été les plus significatifs. Le centre de la plage a perdu -20.500 m<sup>3</sup> de sédiments

(figure 4) et le trait de côte a reculé de -13.5 m (figure 5). Ce matériel a été déplacé vers l'est par les vagues. Une partie a également été déposée au sommet du cordon (+4.700 m<sup>3</sup>). Comme l'ont montré les suivis topo-morphologiques menés sur l'île de Trielen (Suanez et al., 2011), l'extrémité des queues de comètes de l'archipel de Molène subit des changements morphologiques importants lors des événements de tempête extrêmes associés à une marée de vive-eau. Durant ces épisodes, les phénomènes d'amortissement de la houle liés à la réfraction autour de l'île de Ouessant et aux courants de marée sont minimisés. Dans ces conditions, la hauteur des vagues à l'est des îles reste encore élevée et favorise les déplacements sédimentaires.

## 4. Références

Blaise E., Suanez S., Stéphan P., Fichaut B., David L., Cuq V., Autret R., Houron J., Rouan M., Floc'h F., Arduin F., Cancouët R., Davidson R., Costa S., Delacourt C. (2015). Bilan des tempêtes de l'hiver 2013-2014 sur la dynamique de recul du trait de côte en Bretagne, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 21 (3), 267-294. DOI : 10.4000/geomorphologie.11104 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01143590/>

Stéphan P., Suanez S., Fichaut B., Autret R. (2017) - Evolution morpho-sédimentaire du littoral de l'archipel. In A. Ehrhold, B. Le Gall. Atlas de l'archipel de Molène. Géologie, géomorphologie et sédimentologie, Edition Quae, pp.81-98, 2017. ISBN: 978-2-84433-185-4 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01485455>

Stéphan P., Blaise E., Suanez S., Fichaut B., Floc'h F., Cuq V., Le Dantec N., Ammann J., David L., Delacourt C. (2019). Long, Medium to Short-Term Shoreline Dynamic of Brittany Coast (Western France). *Journal of Coastal Research*, SI88, 89-109. DOI: 10.2112/SI88-008.1 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02084876>

Suanez S., Fichaut B., Magne R., Arduin F., Corman D., Stéphan P., Cariolet J.-M. (2011) – Changements morphologiques et bilan sédimentaire des formes fuyantes en queues de comète de l'archipel de Molène (Bretagne France), *Géomorphologie : Relief. Processus. Environnement*, 17, 2, 187-204. DOI : 10.4000/geomorphologie.9397 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00522920/>

Suanez S., Stéphan P., Autret R., Houron J., Floc'h F., David L., Ammann J., Accensi M., André G., Cancouët R., Le Guyader D. (2022). Catastrophic overwash and rapid retreat of a gravel barrier spit during storm events (Sillon de Talbert, North Brittany, France). *Earth, Process, Surface and Landforms*. 47, 8, 2024-2043. <http://doi.org/10.1002/esp.5361> <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03605145>



Figure 1. Orthophotographie de la partie nord de l'île de Béniguet produite par photogrammétrie (septembre 2023).

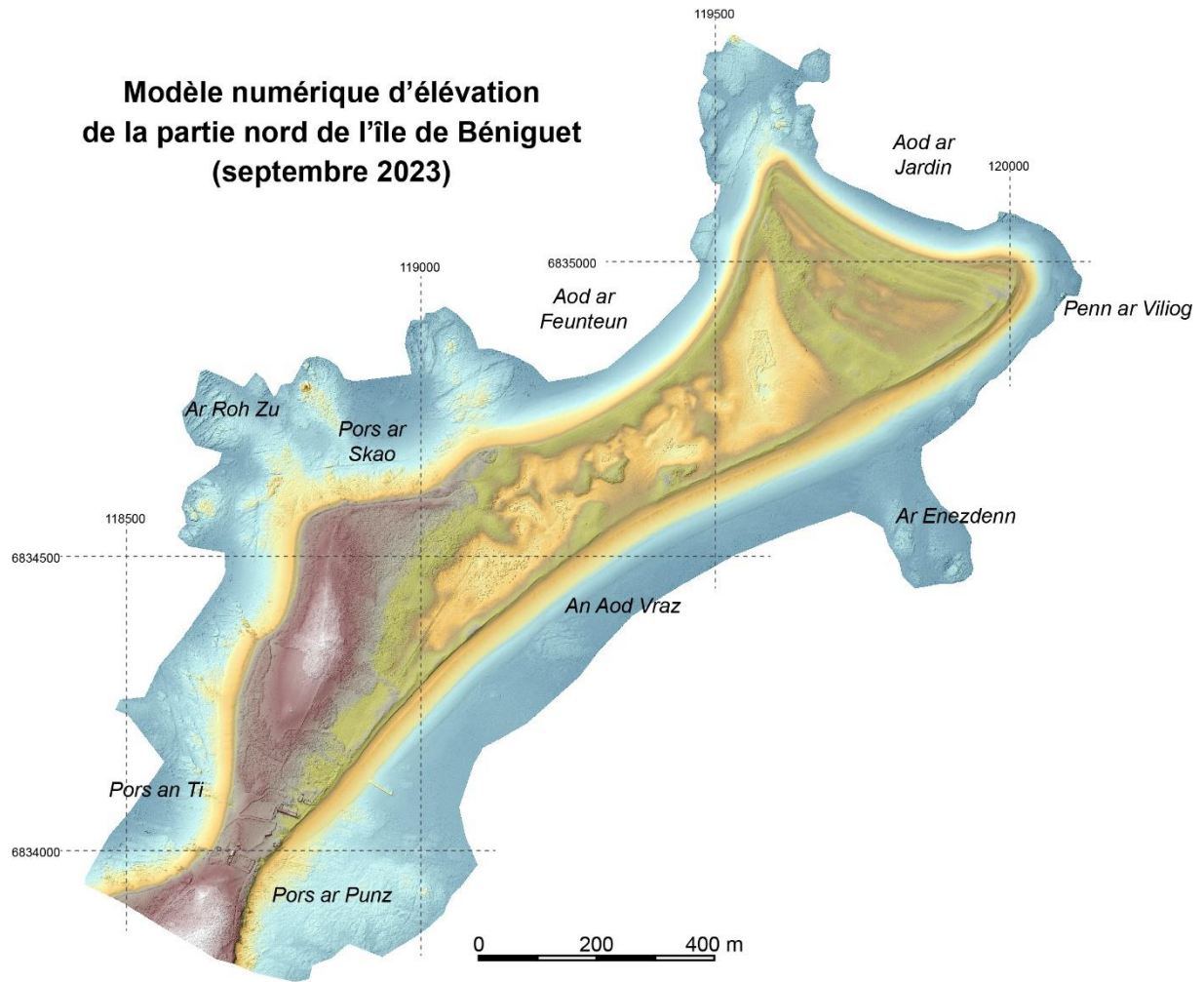


Figure 2. Modèle Numérique d'élévation (MNE) de la partie nord de l'île de Béniguet en septembre 2023.



### Variations altimétriques sur le littoral nord de l'île de Béniguet entre 2012 et 2023

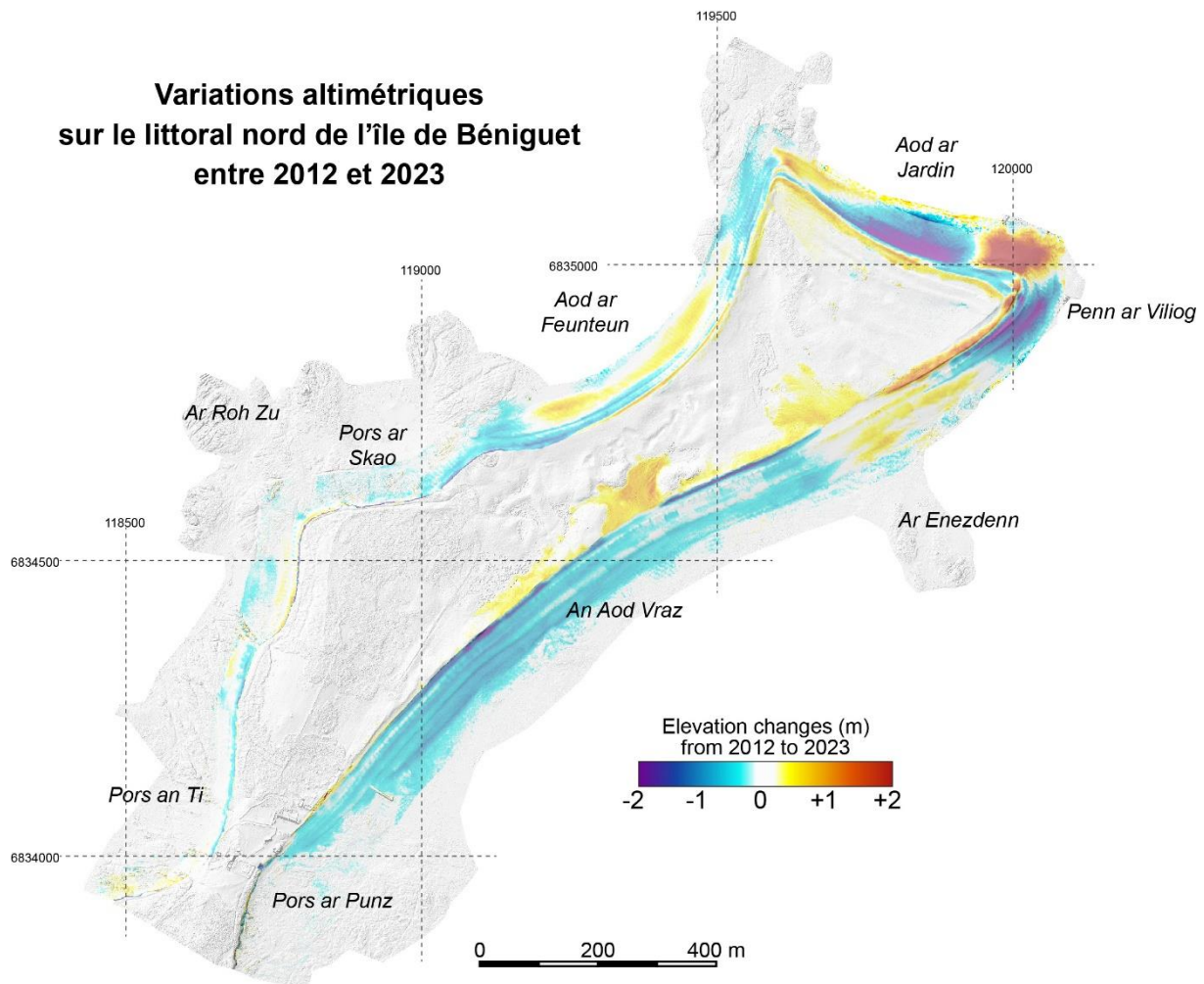


Figure 3. Comparaison des jeux de données topographiques acquis en septembre 2023 avec ceux acquis en 2012 dans le cadre du programme Litto3D®. Les secteurs en bleu correspondent aux zones d'érosion tandis que les secteurs en jaune et rouge correspondent aux secteurs en accrétion.

## Variations altimétriques et bilans sédimentaires sur le littoral nord de l'île de Béniguet entre 2012 et 2023

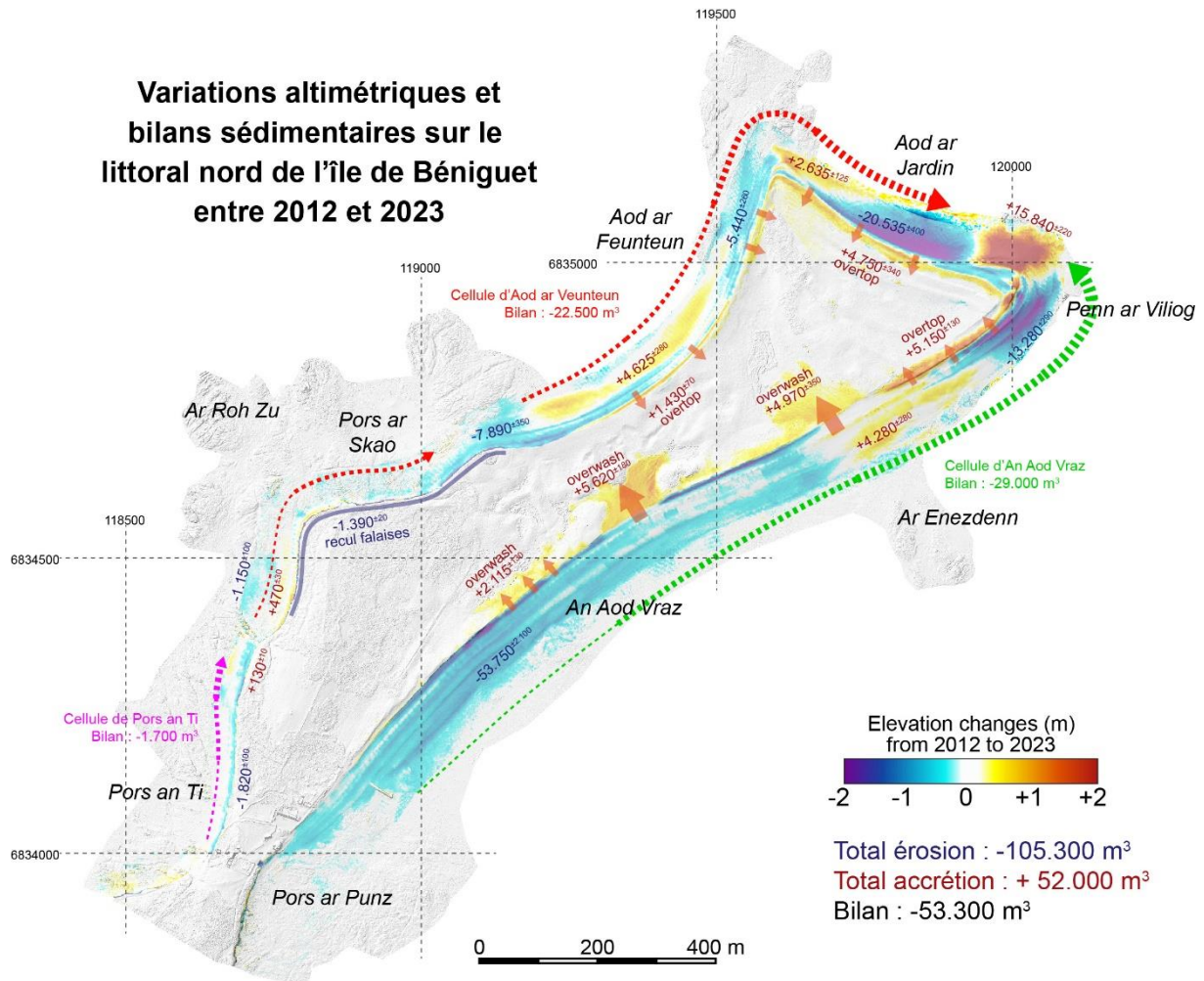


Figure 4. Bilans sédimentaires des plages de la partie nord de l'île de Béniguet sur la période 2012-2023.

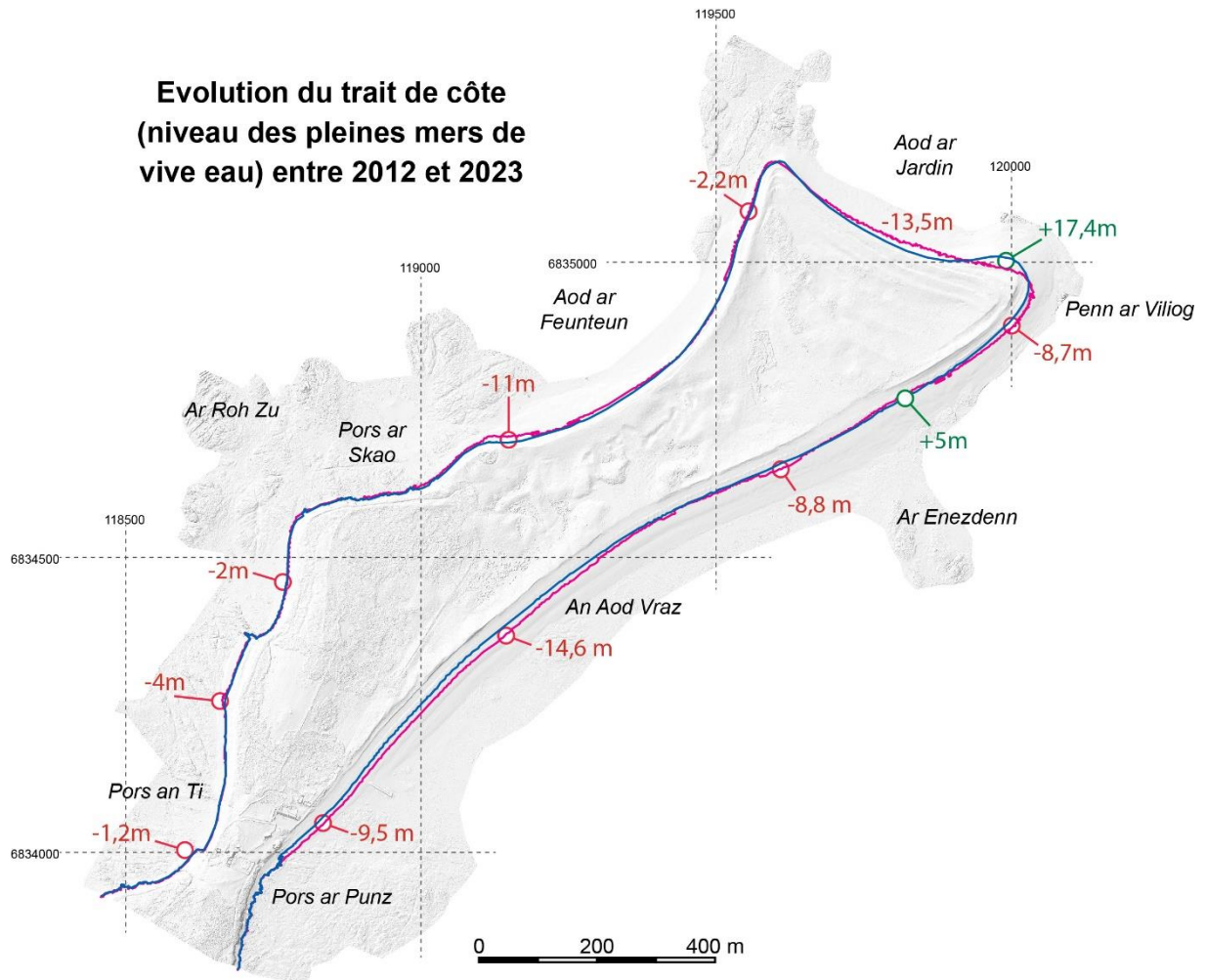


Figure 5. Evolution du trait de côte, défini ici comme le niveau des pleines mers de vive eau, entre 2012 et 2023. Les valeurs de recul et d'avancée sont données localement.