

OBSERVATOIRE DE LA CÔTE NOUVELLE-AQUITAINE

Document public

Rapport final

Réseau tempêtes de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine - Bilan de l'hiver 2023-2024

Rapport BRGM/RP-73737-FR
Version 1 du 24/06/2024

Auteur(s) : A. Robinet, N. Bernon
avec la participation de A. Deburghgraeve, S. Lecacheux, M. Branellec, B. Ayache



RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine



Document public

Rapport final

Réseau tempêtes de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine - Bilan de l'hiver 2023-2024

Rapport BRGM/RP-73737-FR
Version 1 du 24/06/2024

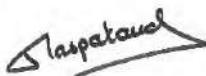
Étude réalisée dans le cadre des opérations de service public du BRGM
AP24BDX507

Vérificateur :

Nom : MASPATAUD Aurélie

Date : 27/06/2024

Signature :



Approbateur :

Nom : LE GALL Cécile

Date : 02/07/2024



Signature :

Auteur(s) : A. Robinet, N. Bernon
avec la participation de A. Deburghgraeve, S. Lecacheux, M. Branellec, B. Ayache



Avertissement

Ce rapport est adressé en communication exclusive au demandeur, au nombre d'exemplaires prévu.

Le demandeur assure lui-même la diffusion des exemplaires de ce tirage initial.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur et/ou les termes de la convention.

Le BRGM ne saurait être tenu comme responsable de la divulgation du contenu de ce rapport à un tiers qui ne soit pas de son fait et des éventuelles conséquences pouvant en résulter.

Votre avis nous intéresse

Dans le cadre de notre démarche qualité et de l'amélioration continue de nos pratiques, nous souhaitons mesurer l'efficacité de réalisation de nos travaux.

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire accessible par cette adresse <https://forms.office.com/r/yMgFcU6Ctq> ou par ce code :



Mots-clés : tempête, érosion, submersion, mouvement de terrain, vague, niveau d'eau, plage, dune, falaise, littoral, Nouvelle-Aquitaine

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Robinet A., Bernon N. (2024) - Réseau tempêtes de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine - Bilan de l'hiver 2023-2024. Rapport final version 1 du 24/06/2024. BRGM/RP-73737-FR, 31 p., 11 fig., 3 tab., 8 ann.

Synthèse

Chaque hiver, le littoral de Nouvelle-Aquitaine est soumis à des évènements météo-marins (e.g. tempêtes, conjonction de fortes vagues avec des coefficients de marée élevés) susceptibles de générer de l'érosion marine, de la submersion marine et des dégradations sur les infrastructures littorales. Afin d'appréhender au mieux ces impacts et d'informer les collectivités littorales sur ces risques, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine a structuré et anime depuis 2017 un réseau d'observateurs dénommé le Réseau tempêtes. Ce réseau est mis en alerte durant une saison hivernale étendue allant d'octobre à avril de l'année qui suit. Suite aux événements marquants de l'hiver, les membres observateurs sont invités à faire des remontées d'informations sur les impacts dont ils seraient témoins. Sur la base de ces observations et de résultats d'analyse issus de programmes d'observations régulières propres à l'OCNA, des bilans post-événements et post-hiver sont réalisés.

Ce présent rapport vise à faire le bilan de l'hiver 2023-2024, à la fois en termes de forçages météo-marins et d'impacts observés sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine. Les analyses de données présentées dans ce travail montrent que l'hiver 2023-2024 apparaît comme le 3^{ème} hiver le plus intense en matière de forçages météo-marins, en Nouvelle-Aquitaine, depuis l'hiver 2008-2009. L'hiver 2023-2024 a été caractérisé par une succession de quatre tempêtes entre la mi-octobre et début novembre 2023 qui a fortement érodé les plages et provoqué des atteintes notables sur les cordons dunaires. Le mois de février 2024 a été marqué par le passage de deux autres événements météo-marins particulièrement intenses, dont la tempête Karlotta qui a été concomitante de coefficients de marée élevés et qui fait figure de tempête la plus impactante de l'hiver 2023-2024 en termes d'érosion marine. Les observations d'impacts collectées en cours d'hiver ainsi que la comparaison de l'état des plages avant et après l'hiver révèlent que l'hiver 2023-2024 est parmi les plus érosifs de ces quinze dernières années, derrière les hivers 2013-2014 et 2019-2020. Les cordons dunaires littoraux de la côte sableuse de Nouvelle-Aquitaine ont été atteints par l'érosion marine sur un linéaire cumulé d'au moins 181 km. Des reculs cumulés du trait de côte allant de 7 à 17 m ont été mesurés dans le nord de la Gironde et le nord des Landes. Les plages de l'Île de Ré et celles du sud-ouest de l'Île d'Oléron ont aussi subi de très fortes érosions, avec des reculs cumulés du pied de dune de plusieurs mètres.

De manière à caractériser plus précisément et avec une meilleure résolution spatiale l'impact de l'hiver 2023-2024, un levé lidar exceptionnel a été acquis début juin 2024 dans le cadre de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine. Les données et premiers résultats sont attendus pour le dernier trimestre 2024.

L'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine et ses partenaires remercient tous les observateurs pour leurs remontées d'informations tout au long de l'hiver.

Sommaire

1. Introduction	7
2. Données	9
2.1. VEILLE SUR LES EVENEMENTS METEO-MARINS	9
2.2. CARACTERISATION DES CONDITIONS METEO-MARINES.....	9
2.3. ANALYSE DES IMPACTS DES EVENEMENTS METEO-MARINS	11
3. Description de l'hiver 2023-2024.....	13
3.1. EVENEMENTS METEO-MARINS MARQUANTS.....	13
3.2. CONDITIONS DE VENT.....	14
3.3. CONDITIONS DE VAGUES	15
3.4. NIVEAUX D'EAU.....	16
3.5. INDICE EROSIF CALCULE DANS LES BULLETINS DE SURVEILLANCE "EROSION" DE L'OCNA.....	17
3.6. COMPARAISON AVEC LES HIVERS PRECEDENTS	19
4. Impacts de l'hiver 2023-2024	23
4.1. BILAN DES OBSERVATIONS REALISEES DANS LE CADRE DU RESEAU TEMPETES.....	23
4.2. ANALYSE DU SUIVI DES ENTAILLES D'EROSION MARINE.....	24
4.3. ANALYSE DES LEVES LIDAR ET DGPS DE L'OCNA	24
5. Conclusions	29
6. Bibliographie	31

Liste des figures

Figure 1 - Localisation des stations météorologiques (triangles marrons), des marégraphes (carrés bleus) et des bouées (ronds rouges) suivis dans le cadre du Réseau tempêtes de l'OCNA. La ligne rouge en pointillés localise l'isobathe 50 m le long duquel sont extraits les conditions de vagues modélisées. La ligne bleue en pointillés localise l'isobathe 10 m le long duquel sont extraits les niveaux d'eau. Les zones du Réseau tempêtes utilisées pour le calcul de l'indice érosif de l'OCNA sont délimitées par les polygones verts.....10

Figure 2 - Maximums journaliers du vent moyen (calculé sur une heure) mesuré aux stations météorologiques de Chassiron (Île d'Oléron), du Cap Ferret (Bassin d'Arcachon) et de Socoa (Pays Basque). Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomittantes des vagues énergétiques ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.....15

Figure 3 - Maximums tri-horaire de la hauteur significative (haut) et de la hauteur maximal (bas) des vagues, mesurées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret et Anglet. Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomittantes

de fortes vagues ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.....	16
Figure 4 - Niveaux d'eau et maximums journaliers du niveau d'eau mesurés aux marégraphes de La Cotinière Vigicrues (haut), Arcachon Eyrac (centre), et Saint-Jean-de-Luz Socoa (bas). Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomittantes à de fortes vagues ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.....	17
Figure 5 - Maximums journaliers de l'indice érosif au cours de l'hiver 2023-2024 pour les 63 zones du Réseau tempêtes. Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomittantes de fortes vagues ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées. 19	
Figure 6 - Histogramme du nombre d'heures cumulées par classe de vent de l'échelle de Beaufort, supérieure ou égale à la force 8, calculé pour chaque hiver (du 1 ^{er} octobre de l'année N au 30 avril de l'année N+1), depuis l'hiver 2008-2009, au niveau de la station météorologique du Cap Ferret.	20
Figure 7 - Moyenne, quantile 95% et maximum des valeurs de Hs et flux d'énergie des vagues cumulé relatif à l'hiver 2013-2014, calculés pour chaque hiver (du 1 ^{er} octobre de l'année N au 30 avril de l'année N+1) depuis l'hiver 2008-2009, au niveau de la bouée Cap Ferret.....	21
Figure 8 - Histogramme du nombre d'heures cumulées par classe d'indice érosif, calculé pour chaque hiver (du 1 ^{er} octobre de l'année N au 30 avril de l'année N+1) depuis l'hiver 2008-2009, pour la zone 32 (Lège-Cap-Ferret) du Réseau tempêtes.	21
Figure 9 - Localisation des transects OCNA (ronds verts) le long de la façade océanique de la Gironde et des Landes.	25
Figure 10 - Comparaison du profil de plage avant (courbe noir) et après (courbe rouge) l'hiver 2023-2024, au niveau des transects G1 (figure du haut) et L6 (figure du bas). La position du trait de côte déterminée à partir du levé lidar de l'OCNA est indiquée par un rond noir tandis que la position du trait de côte mesurée sur le terrain lors de la mission DGPS de l'OCNA est indiquée par un carré rouge. Dans la figure du haut, les flèches bleues indiquent l'évolution de la position transverse (Δp TDC) et l'évolution de l'altitude (Δz TDC) du trait de côte au cours de l'hiver 2023-2024. Dans la figure du bas, les flèches bleues indiquent l'évolution de la position transverse de la projection horizontale (Δp TDC_Lidar) et l'évolution de l'altitude de la projection verticale (Δz TDC_Lidar) du trait de côte, extrait du levé lidar, sur le profil de plage au cours de l'hiver 2023-2024.....	27
Figure 11 - Bilan des comparaisons des profils de plage au niveau des transects OCNA de la façade océanique de Gironde et des Landes, entre l'automne 2023 et le printemps 2024. (a) Evolution de la position transverse du trait de côte mesurée au DGPS au printemps 2024. (b) Evolution de l'altitude du trait de côte mesurée au DGPS au printemps 2024. (c) Evolution de la position transverse de la projection horizontale du trait de côte, extrait du levé lidar de l'automne 2023, sur le profil de plage. (d) Evolution de l'altitude de la projection verticale du trait de côte, extrait du levé lidar de l'automne 2023, sur le profil de plage.	28

Liste des tableaux

Tableau 1 - Statistiques des conditions météorologiques mesurées en Nouvelle-Aquitaine pour chaque évènement météo-marin marquant de l'hiver 2023-2024. « Min. », « Moy. » et « Max. » signifient minimale, moyenne et maximale. Les statistiques ont été calculées à partir des données mesurées aux stations des Baleines (Île de Ré), de l'aéroport de La Rochelle, de Chassiron (Île d'Oléron), du Cap Ferret, de Cazaux, de Biscarrosse, de Biarritz et de Socoa (Ciboure).	13
---	----

Tableau 2 - Statistiques des conditions marines mesurées en Nouvelle-Aquitaine pour chaque évènement météo-marin marquant de l'hiver. H_s , H_{max} et T_s désignent respectivement la hauteur significative, la hauteur maximale et la période significative des vagues. « Min. », « Moy. » et « Max. » signifient minimale, moyenne et maximale. Les statistiques ont été calculées à partir des données de vagues mesurées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret, Anglet et Saint-Jean-de-Luz.	14
Tableau 3 - Liste des classes d'indice érosif définies par l'OCNA avec, pour chacune d'entre elles, une description des impacts érosifs potentiels à la côte attendus.....	18

Liste des annexes

Annexe 1 - Bulletin de surveillance érosion du 8 février 2024	33
Annexe 2 - Bilan de la tempête Aline (20-21 octobre 2023).....	43
Annexe 3 - Bilan de la tempête Céline (27-29 octobre 2023).....	62
Annexe 4 - Bilan des tempêtes Ciaran (2-3 novembre 2023) et Domingos (4-6 novembre 2023).....	89
Annexe 5 - Bilan du coup de mer du 13 décembre 2023.....	113
Annexe 6 - Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)	136
Annexe 7 - Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024	170
Annexe 8 - Comparaison des profils de plage avant et après l'hiver 2023-2024 au niveau de transects OCNA de Gironde et des Landes	193

1. Introduction

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral lors des tempêtes et événements érosifs brutaux. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 840 km de côte : de la baie de l'Aiguillon en Charente-Maritime, à la frontière espagnole au Pays basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes (Bulteau et al., 2019).

Articulé autour d'un réseau d'acteurs volontaires et d'un dispositif de veille automatique sur les événements météo-marins (dispositif de surveillance "érosion"), ses principales fonctions sont les suivantes :

- informer sur les conditions météo-marines et les impacts érosifs attendus lors des tempêtes via l'émission automatique d'un bulletin de prévision de l'aléa "érosion", spatialisé à 5 jours ;
- homogénéiser et mutualiser les observations faites sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine avant, pendant ou à la suite des tempêtes, à travers des outils dédiés : forum, application mobile i-InfoTerre™ ;
- synthétiser les informations collectées lors des tempêtes (conditions météo-marines, observations, dégâts...) et mettre à disposition du public ces synthèses ;
- capitaliser les informations et observations des tempêtes majeures (BD Tempêtes) ;
- contribuer à la compréhension des processus conduisant à l'érosion du littoral.

Le Réseau tempêtes se mobilise chaque année, du 1^{er} octobre de l'année en cours jusqu'au 30 avril de l'année qui suit. Cette période correspond approximativement à la saison hivernale météorologique durant laquelle des événements météo-marins morphogènes et/ou à l'origine de submersions marines sont susceptibles de se produire.

Ce rapport a pour objectif de dresser un bilan de l'hiver 2023-2024, sur la base des données collectées et générées par le dispositif de surveillance de l'érosion et sur la base des observations faites sur le terrain par les membres observateurs du Réseau tempêtes. Il inclut :

- une synthèse des conditions météo-marines de l'hiver 2023-2024 et une intercomparaison avec celles observées lors d'hivers récents ;
- une description des principaux événements météo-marins pour lesquels le Réseau tempêtes a été activé ;
- une présentation non-exhaustive des observations de terrain réalisées par les membres du réseau ;
- un bilan global de l'impact érosif de l'hiver 2023-2024.

Les principaux événements météo-marins pour lesquels le Réseau tempêtes a été activé ont fait l'objet de synthèses post-événement diffusées, sur le site internet de l'OCNA (<http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/>). Ces synthèses sont ajoutées en annexe de ce rapport.

2. Données

L'OCNA s'est appuyé sur différentes sources de données d'observation et de prévision pour mener à bien les missions du Réseau tempêtes et pour produire les analyses présentées dans ce rapport. Ces données sont listées et détaillées ci-dessous.

2.1. VEILLE SUR LES EVENEMENTS METEO-MARINS

En cours de saison hivernale, l'OCNA diffuse quotidiennement un bulletin de prévision de l'impact érosif potentiel que pourraient engendrer les conditions météo-marines, sur une période de quelques jours à partir de la date d'émission du bulletin (voir exemple en Annexe 1). Ce bulletin présente, pour différentes zones de la côte de Nouvelle-Aquitaine, l'évolution temporelle à un pas de temps tri-horaire d'un indice érosif à la côte, calculé à partir d'une analyse croisée des prévisions de niveaux d'eau et des prévisions de conditions de vagues (Bulteau et al., 2019).

Les prévisions de niveaux d'eau et les prévisions de conditions de vagues sont extraites respectivement des sorties des modèles MARS-2D et WW3 opérés en continu par l'Ifremer. Les sorties sont mises à disposition via le portail MARC (<https://marc.ifremer.fr/>). Lorsque les prévisions ne sont pas accessibles sur MARC, une bascule des extractions vers une autre source de données est réalisée. Les prévisions de niveaux d'eau et les prévisions de conditions de vagues sont alors extraites respectivement des sorties du modèle HYCOM 2D, opéré par le Shom, et du modèle WW3, opéré par le Shom/Météo-France. Les sorties de ces modèles sont mises à disposition via le portail data.shom.fr (<https://data.shom.fr/>). L'utilisation des prévisions de l'Ifremer est privilégiée car ces prévisions couvrent une période allant généralement jusqu'à 5 jours à partir du jour de la prévision, tandis que les prévisions Shom/Météo-France couvrent une période de 2 à 4 jours seulement. Les niveaux d'eau et les conditions de vagues sont respectivement extraits des sorties de modèle le long de l'isobathe 10 m et de l'isobathe 50 m, au droit de chacune des zones du Réseau tempêtes (Figure 1).

En parallèle de la production de ces bulletins, un suivi des avis de Vigilance Vagues Submersion (VVS) de Météo-France est réalisé. En cas de VVS jaune ou de niveau supérieur, cette information est relayée aux membres du Réseaux tempêtes.

2.2. CARACTERISATION DES CONDITIONS METEO-MARINES

La caractérisation des conditions météo-marines, présentées dans la suite de ce rapport, repose en grande partie sur l'analyse des données d'observations collectées au niveau :

- de stations météorologiques de Météo-France ;
- de marégraphes du Shom et de ses partenaires ;
- de bouées houlographes du réseau CANDHIS, géré par le Cerema.

Les stations météorologiques, les marégraphes et les bouées utilisés pour réaliser les analyses présentées dans ce travail sont localisés dans la Figure 1.

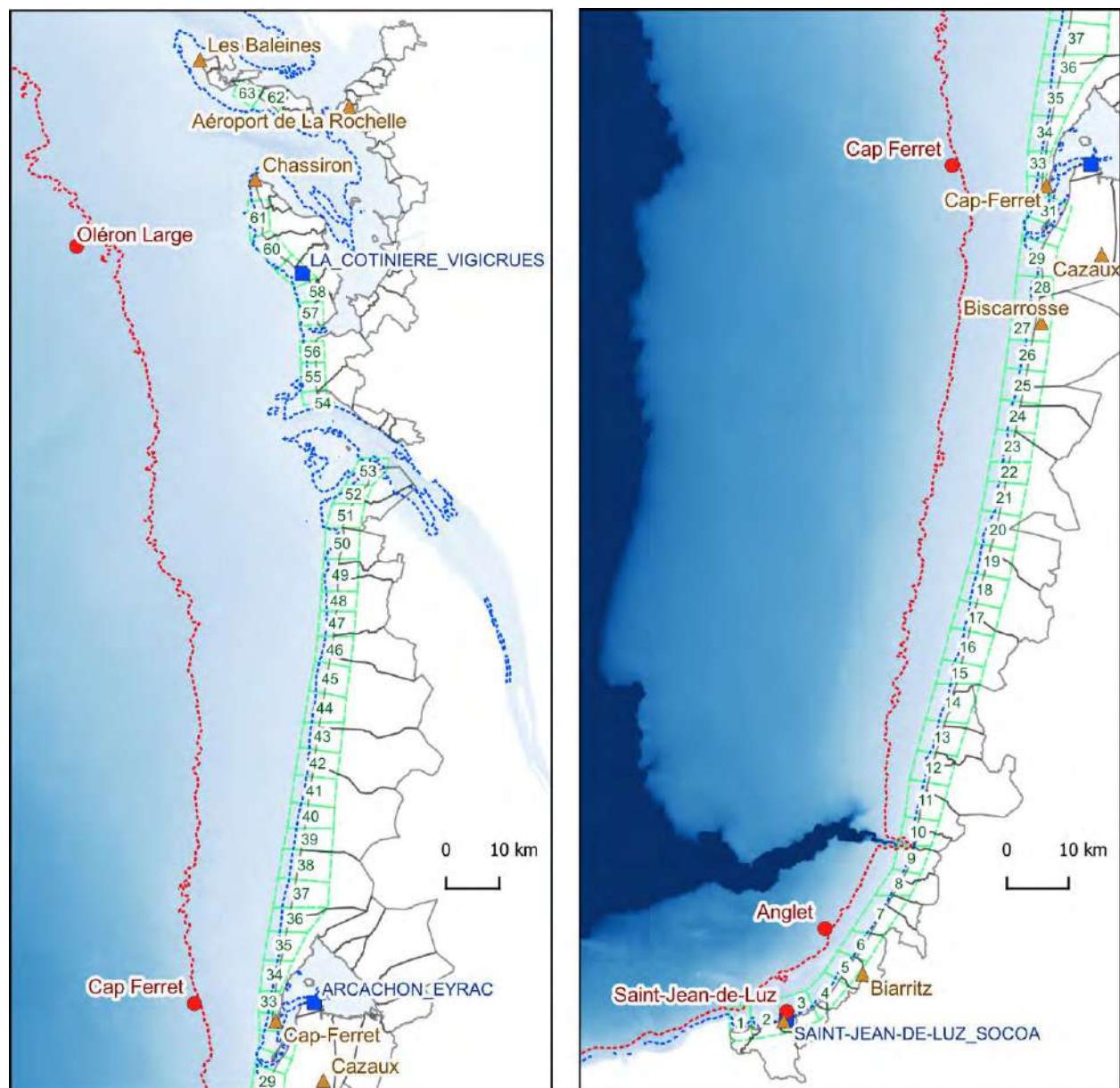


Figure 1 - Localisation des stations météorologiques (triangles marrons), des marégraphes (carrés bleus) et des bouées (ronds rouges) suivis dans le cadre du Réseau tempêtes de l'OCNA. La ligne rouge en pointillés localise l'isobathe 50 m le long duquel sont extraits les conditions de vagues modélisées. La ligne bleue en pointillés localise l'isobathe 10 m le long duquel sont extraits les niveaux d'eau. Les zones du Réseau tempêtes utilisées pour le calcul de l'indice érosif de l'OCNA sont délimitées par les polygones verts.

Les données des stations météorologiques de Météo-France ont été collectées depuis la base de données « *Integrated Surface Database - Lite* » de la « *National Oceanic and Atmospheric Administration* » (NOAA)¹. Cette base de données n'incorpore pas le vent en rafale. Ainsi, seul le vent moyen sur une heure, présent dans cette base de données, sera exploité dans ce travail. L'ouverture récente (début 2024) des données Météo-France au public pourra potentiellement, à l'avenir, permettre de collecter en direct les données d'observation de Météo-France, dont le vent en rafale.

¹ <https://www.ncei.noaa.gov/pub/data/noaa/isd-lite/>

Des dysfonctionnements des instruments de mesure se sont temporairement produits et ont occasionné des lacunes de mesures dans les séries temporelles de niveaux d'eau et de conditions de vagues. Au cours de ces dernières années, ces lacunes de données s'étendent parfois sur des périodes allant de plusieurs heures à plusieurs semaines. Ainsi, l'intercomparaison des caractéristiques des conditions marines de l'hiver 2023-2024 avec celles observées lors d'hivers récents a été réalisée en s'appuyant sur des sorties de modèle, qui offrent l'avantage d'être continues dans le temps. Les sorties dites « *best estimate* » des modèles MARS 2D et WW3 de l'Ifremer ont été utilisées à cette fin. L'archive des simulations qui débutent en 2008 est librement accessible via le portail MARC. Les sorties des modèles HYCOM 2D et WW3 du Shom/Météo-France sont seulement accessibles avec une antériorité de 15 jours.

2.3. ANALYSE DES IMPACTS DES EVENEMENTS METEO-MARINS

Pour qualifier et/ou quantifier l'impact de chaque évènement météo-marin et de l'hiver dans sa globalité, plusieurs types d'observations ont été utilisés.

Suite aux évènements météo-marins nécessitant un suivi, les membres du Réseau tempêtes sont invités à partager leurs observations de terrain. Le partage d'informations géolocalisées est possible, via l'application mobile du BRGM i-InfoTerre™, par la saisie de données dans un formulaire comportant des champs dédiés à l'érosion marine, à la submersion marine, aux mouvements de terrain et à l'occurrence de dégâts matériels. Des listes de valeurs préétablies sont fournies pour chaque champs à remplir afin de standardiser au maximum les informations transmises par le biais de cette application mobile. Les informations transmises viennent ensuite alimenter une base de données d'observations dénommée BD-Tempêtes, qui est consultable en ligne² et sur laquelle des requêtes peuvent être effectuées³.

Le partage d'informations peut également s'effectuer via un forum d'échange en ligne dédié, dont l'accès est réservé aux acteurs publics du littoral de Nouvelle-Aquitaine. Les observations partagées sont alors essentiellement de nature qualitative et accompagnées de photographies. Elles traitent généralement des phénomènes suivants : variations de l'altitude du haut de plage, recul du trait de côte, formation d'entailles d'érosion marine dans la dune, placage de sable en pied de dune, transport éolien de sable vers l'arrière-dune, développement de siffle-vents sur les fronts dunaires, submersion marine par franchissement ou débordement.

Certaines stratégies locales de gestion de la bande côtière (SLGBC) de Nouvelle-Aquitaine ont mis en place des systèmes de caméras d'observation du littoral qui acquièrent des photographies de certaines plages des communes de Lacanau et de Capbreton, à une fréquence horaire. Ces photographies ont été exploitées par l'OCNA pour évaluer localement les impacts érosifs des évènements météo-marins, notamment en termes d'abaissement du haut de plage au niveau de repères fixes (e.g. épis rocheux).

Grâce au dispositif CoastSnap, opéré par l'OCNA et les territoires volontaires, les photographies prises par les citoyens au droit de 4 postes ont également été exploitées pour évaluer localement les évolutions morphologiques des plages en réponse aux évènements météo-marins : : Lacanau (Plage Centrale), Biscarrosse (Plage Sud), Capbreton (Plage du Santocha) et Saint-Jean-de-Luz (Plage de Lafitenia).

Dans le cadre de l'OCNA, l'Office National des Forêt (ONF) mobilise un réseau de techniciens pour le suivi de l'évolution des entailles d'érosion marine qui peuvent se former sur les cordons dunaires du littoral de Nouvelle-Aquitaine, à la suite d'évènements météo-marins majeurs. Les relevés comportent l'emprise longitudinale des entailles, la profondeur maximale des entailles et la hauteur des falaises dunaires, évaluées et transmises vers une base de données de l'ONF, à l'aide d'applications mobiles dénommées

² <http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/-Historique-des-tempetes->

³ <http://fichetempete.brgm.fr/pages/recherche.jsf?rid=72>

Relevés et CartONF. Ces données ont été utilisées pour localiser les portions du littoral de Nouvelle-Aquitaine impactées au cours de l'hiver et identifier les périodes les plus morphogènes. Ces suivis réalisés depuis l'hiver 2001-2002 permettent aussi de mettre en perspective l'érosion marine globale observée le long des cordons dunaires, au cours de l'hiver 2023-2024, avec celle des hivers précédents.

Dans le cadre de ses missions de surveillance des dynamiques littorales, l'OCNA procède à différents suivis à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine. Ce programme d'observations inclut entre autres (1) l'acquisition, à l'automne, d'un levé lidar (laser topographique) aéroporté accompagné d'une orthophotographie, et (2) la réalisation, au printemps, de profils topographiques et géomorphologiques de la plage et de la dune mesurés au DGPS⁴ (ou plus simplement « profils de plage »), le long de transects perpendiculaires à la côte en Gironde, dans les Landes et au Pays Basque. Les profils DGPS du printemps 2024 ont été comparés à des profils extraits du lidar de l'automne 2023, afin d'évaluer l'impact érosif global de l'hiver 2023-2024, localement au niveau des transects de l'OCNA. La comparaison est possible uniquement au niveau des transects de la façade océanique de Gironde et des Landes, car l'acquisition lidar de l'automne 2023 ne couvre ni le Pays Basque ni le Bassin d'Arcachon. Pour chacun des profils de plage (DGPS et lidar), la position du trait de côte a été localisée, généralement au niveau de la rupture de pente entre le front dunaire (présentant une pente raide) et la plage (présentant une pente plus douce). Dans de rares cas, lorsque la transition entre la dune et la plage ne peut être détectée sur la base de ce critère morphologique, d'autres descripteurs tels que la laisse de mer ou le développement de la végétation pionnière (agropyron) sont utilisés.

⁴ Differential Global Positioning System

3. Description de l'hiver 2023-2024

3.1. EVENEMENTS METEO-MARINS MARQUANTS

L'hiver 2023-2024 a été marqué par l'occurrence d'un nombre important d'évènements météo-marins ayant causé de l'érosion marine et une submersion marine en Nouvelle-Aquitaine. Ces évènements sont listés et datés dans le Tableau 1 et le Tableau 2, qui présentent aussi respectivement les statistiques des conditions météorologiques et marines associées.

L'analyse des Tableaux 1 et 2 révèle que plusieurs typologies d'évènements se sont produites au cours de l'hiver 2023-2024, dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- une période de coefficients de marée faibles, concomitante de vagues parmi les plus énergétiques jamais mesurées, de pressions atmosphériques très basses et des vents très forts (tempêtes Aline, Ciaran et Domingos) ;
- une période de coefficients de marée moyens à élevés, concomitante de vagues très énergétiques, de pressions atmosphériques basses et des vents forts (coups de mer du 13 décembre 2023, du 22-27 février 2024 et du 28-29 mars 2024) ;
- une période de coefficients de marée élevés, concomitante de vagues énergétiques, de pressions atmosphériques basses et de vents moyens (grandes marées de février 2024 et de mars 2024) ;
- une période de coefficients de marée élevés, concomitante de vagues très énergétiques, de pressions atmosphériques basses et de vents forts (tempêtes Céline et Karlotta).

Dénomination	Début - Fin	Pression (hPa)		Vitesse du vent - moyenne 1 h (m/s)		Direction du vent - moyenne 1 h (°)	
		Min.	Moy.	Moy.	Max.	Moy.	
Tempête Aline	20/10/2023 - 22/10/2023	974,0	999,6	30,1	76,0	224,3	SO
Tempête Céline	27/10/2023 - 29/10/2023	993,7	1000,9	29,5	76,0	214,7	SO
Tempête Ciaran	01/11/2023 - 03/11/2023	985,7	998,3	38,3	94,7	241,9	OSO
Tempête Domingos	04/11/2023 - 06/11/2023	975,9	999,0	40,2	100,1	242,5	OSO
Coup de mer du 13 décembre 2023	13/12/2023 - 13/12/2023	1002,6	1010,5	39,9	72,4	287,3	ONO
Tempête Karlotta	10/02/2024 - 11/02/2024	993,9	1006,8	25,4	81,7	257,6	OSO
Coup de mer du 22-27 février 2024	22/02/2024 - 27/02/2024	988,5	1005,4	31,6	93	265,9	O
Grandes marées de mars 2024	09/03/2024 - 14/03/2024	988,8	1008,7	18,0	66,6	194,7	SSO
Coup de mer du 28-29 mars 2024	28/03/2024 - 29/03/2024	979,4	n.a.	n.a.	83	n.a.	n.a.
Grandes marées d'avril 2024	07/04/2024 - 12/04/2024	1004,8	1024,1	16,6	61,2	301,1	ONO

Tableau 1 - Statistiques des conditions météorologiques mesurées en Nouvelle-Aquitaine pour chaque évènement météo-marin marquant de l'hiver 2023-2024. « Min. », « Moy. » et « Max. » signifient minimale, moyenne et maximale. Les statistiques ont été calculées à partir des données mesurées aux stations des Baleines (Île de Ré), de l'aéroport de La Rochelle, de Chassiron (Île d'Oléron), du Cap Ferret, de Cazaux, de Biscarrosse, de Biarritz et de Socoa (Ciboure).

Dénomination	Début - Fin	H_s (m)		H_{max} (m)	T_s (s)		Coefficient de marée	
		Moy.	Max.	Max.	Moy.	Max.	Min.	Max
Tempête Aline	20/10/2023 - 22/10/2023	3,3	7,0	12,8	10,6	13.5	40	68
Tempête Céline	27/10/2023 - 29/10/2023	3,4	5,4	9,8	11,3	14.4	91	104
Tempête Ciaran	01/11/2023 - 03/11/2023	4,2	8,1	14,0	10,8	14.7	48	84
Tempête Domingos	04/11/2023 - 06/11/2023	4,8	9,5	18,1	11,9	15.3	29	42
Coup de mer du 13 décembre 2023	13/12/2023 - 13/12/2023	3,8	4,9	10,1	9,4	11.3	82	84
Tempête Karlotta	10/02/2024 - 11/02/2024	3,3	6,0	11,9	9,6	13.2	107	110
Coup de mer du 22-27 février 2024	22/07/2024 - 27/02/2024	4,3	6,4	12,6	11,4	16.3	63	86
Grandes marées de mars 2024	09/03/2024 - 14/03/2024	1,7	4,8	8,3	9,5	13.8	89	117
Coup de mer du 28-29 mars 2024	28/03/2024 - 29/03/2024	4,0	6,5	11,0	12,0	15.4	75	85
Grandes marées d'avril 2024	07/04/2024 - 12/04/2024	1,8	4,4	8,2	9,5	13.5	85	113

Tableau 2 - Statistiques des conditions marines mesurées en Nouvelle-Aquitaine pour chaque évènement météo-marin marquant de l'hiver. H_s , H_{max} et T_s désignent respectivement la hauteur significative, la hauteur maximale et la période significative des vagues. « Min. », « Moy. » et « Max. » signifient minimale, moyenne et maximale. Les statistiques ont été calculées à partir des données de vagues mesurées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret, Anglet et Saint-Jean-de-Luz.

3.2. CONDITIONS DE VENT

Pour illustrer la variabilité temporelle et spatiale des conditions de vent observées sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine, durant l'hiver 2023-2024, l'évolution du maximum journalier du vent moyen (calculé sur une heure) mesuré aux stations météorologiques de Chassiron (Île d'Oléron), du Cap Ferret (Bassin d'Arcachon) et de Socoa (Pays Basque) est représentée sur la Figure 2. Cette figure montre que, toutes stations confondues, le vent moyen mesuré a systématiquement atteint des valeurs supérieures à 70 km/h lors des évènements de type "tempête" et "coup de mer", excepté pour le coup de mer de fin mars pour lequel les données de vent ne sont pas disponibles. Les plus forts vents ont été enregistrés durant les tempêtes Ciaran et Domingos, avec un vent moyen mesuré autour de 80-90 km/h à Chassiron et au Cap Ferret. Lors des tempêtes d'octobre et de novembre 2023 (Aline, Céline, Ciaran et Domingos), le vent moyen a été significativement plus faible à Socoa. En revanche, lors de la tempête Karlotta, un constat opposé peut être fait, avec un vent moyen mesuré autour de 80 km/h à la Pointe de Socoa et autour de 55-65 km/h à Chassiron et au Cap Ferret. Lors des grandes marées de début mars et de début avril, le vent a été plus fort à Socoa, avec des vents moyens mesurés autour de 60 km/h, tandis qu'à Chassiron et au Cap Ferret, les vents moyens ont été mesurés autour de 40-50 km/h.

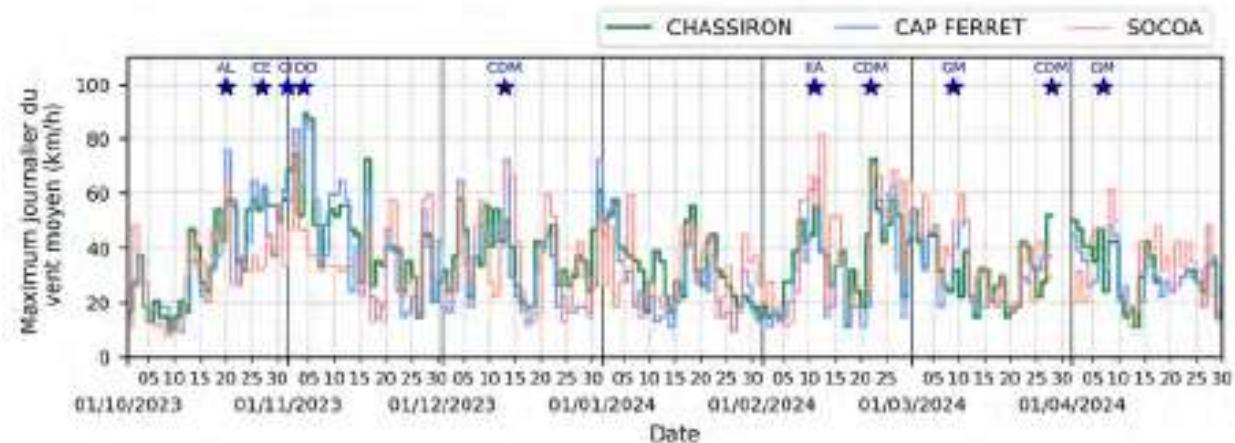


Figure 2 - Maximums journaliers du vent moyen (calculé sur une heure) mesuré aux stations météorologiques de Chassiron (Île d'Oléron), du Cap Ferret (Bassin d'Arcachon) et de Socoa (Pays Basque). Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les événements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des événements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomittantes des vagues énergétiques ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.

3.3. CONDITIONS DE VAGUES

Pour illustrer la variabilité temporelle et spatiale des conditions de vagues observées en Nouvelle-Aquitaine durant l'hiver 2023-2024, les évolutions du maximum tri-horaire des valeurs de la hauteur significative (H_s) et de la hauteur maximale (H_{max}) des vagues, mesurées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret et Anglet, sont représentées sur la Figure 3. Cette figure montre que les valeurs de H_s et de H_{max} ont été respectivement supérieures à des valeurs de 5 et 10 m pour les événements de type "tempête" et "coup de mer", toutes bouées confondues. Pour les grandes marées de mars et d'avril 2024, des valeurs de H_s et de H_{max} plus faibles ont été enregistrées avec des valeurs maximales respectivement autour de 4 et 8 m, toutes bouées confondues. La période de plus fortes vagues de l'hiver 2023-2024 a été enregistrée, aux trois bouées, début novembre, lors du passage des tempêtes Ciaran et Domingos. Les valeurs maximales de H_{max} ont été mesurées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret et Anglet le 5 novembre entre 1h et 2h30 du matin, avec des valeurs respectivement de 18,1 m, 16,4 m et 15,0 m. Il est à noter que cette valeur de H_{max} de 18,1 m est la plus forte enregistrée par la bouée Oléron Large depuis sa mise en place en juillet 2014.

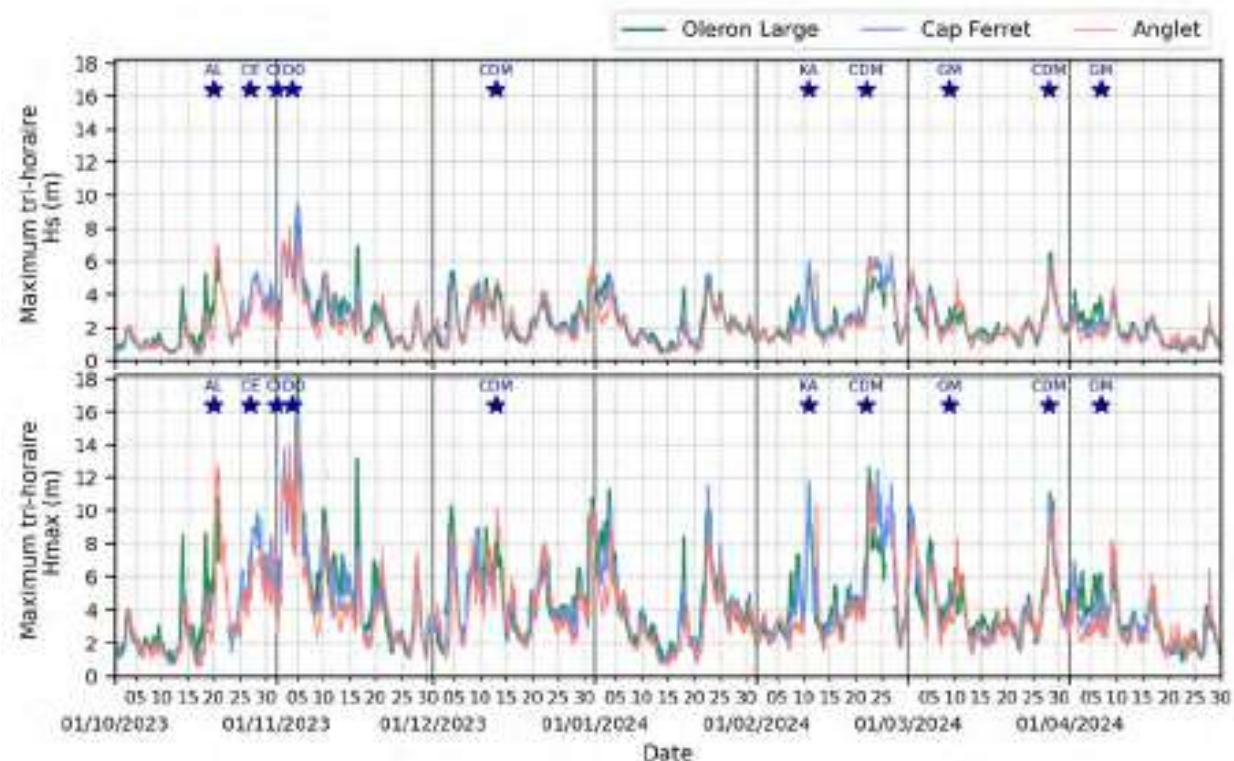


Figure 3 - Maximums tri-horaire de la hauteur significative (haut) et de la hauteur maximal (bas) des vagues, mesurées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret et Anglet. Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomitantes de fortes vagues ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.

3.4. NIVEAUX D'EAU

Pour illustrer la variabilité temporelle et spatiale des niveaux d'eau observés en Nouvelle-Aquitaine durant l'hiver 2023-2024, les évolutions du niveau d'eau horaire et du maximum journalier, mesurés aux marégraphes de La Cotinière (Saint-Pierre-d'Oléron), d'Arcachon Eyrac et de Saint-Jean-de-Luz Socoa, sont représentées sur la Figure 4. Cette figure montre qu'au niveau de chacun de ces marégraphes les niveaux d'eau les plus élevés ont été observés lors des tempêtes Céline et Karlotta et des grandes marées de mars et d'avril 2024. Lors de ces évènements les niveaux d'eau mesurés aux marégraphes de La Cotinière, d'Arcachon Eyrac et de Saint-Jean-de-Luz Socoa ont dépassé une altitude de 6, 5 et 5 m par rapport au zéro hydrographique (m ZH, ou « cote marine »). Le niveau d'eau le plus élevé au marégraphe de La Cotinière a été mesuré lors de la tempête Céline, avec une altitude de 6,51 m ZH. En revanche, les niveaux d'eau les plus élevés aux marégraphes d'Arcachon Eyrac et de Saint-Jean-de-Luz Socoa ont été mesurés lors de la tempête Karlotta, avec une altitude respectivement de 5,50 et 5,25 m ZH. Lors des tempêtes Ciaran et Domingos, les niveaux d'eau maximums mesurés aux marégraphes de La Cotinière, d'Arcachon Eyrac et de Saint-Jean-de-Luz Socoa étaient respectivement autour de 5,75, 4,75 et 4,50 m ZH. La concomitance entre ces deux tempêtes et des coefficients de marée faibles à moyens explique les valeurs relativement intermédiaires de ces niveaux d'eau maximums, malgré des conditions très tempétueuses favorables à d'importantes surcotes marines (basses pressions, forts vents, fortes vagues).

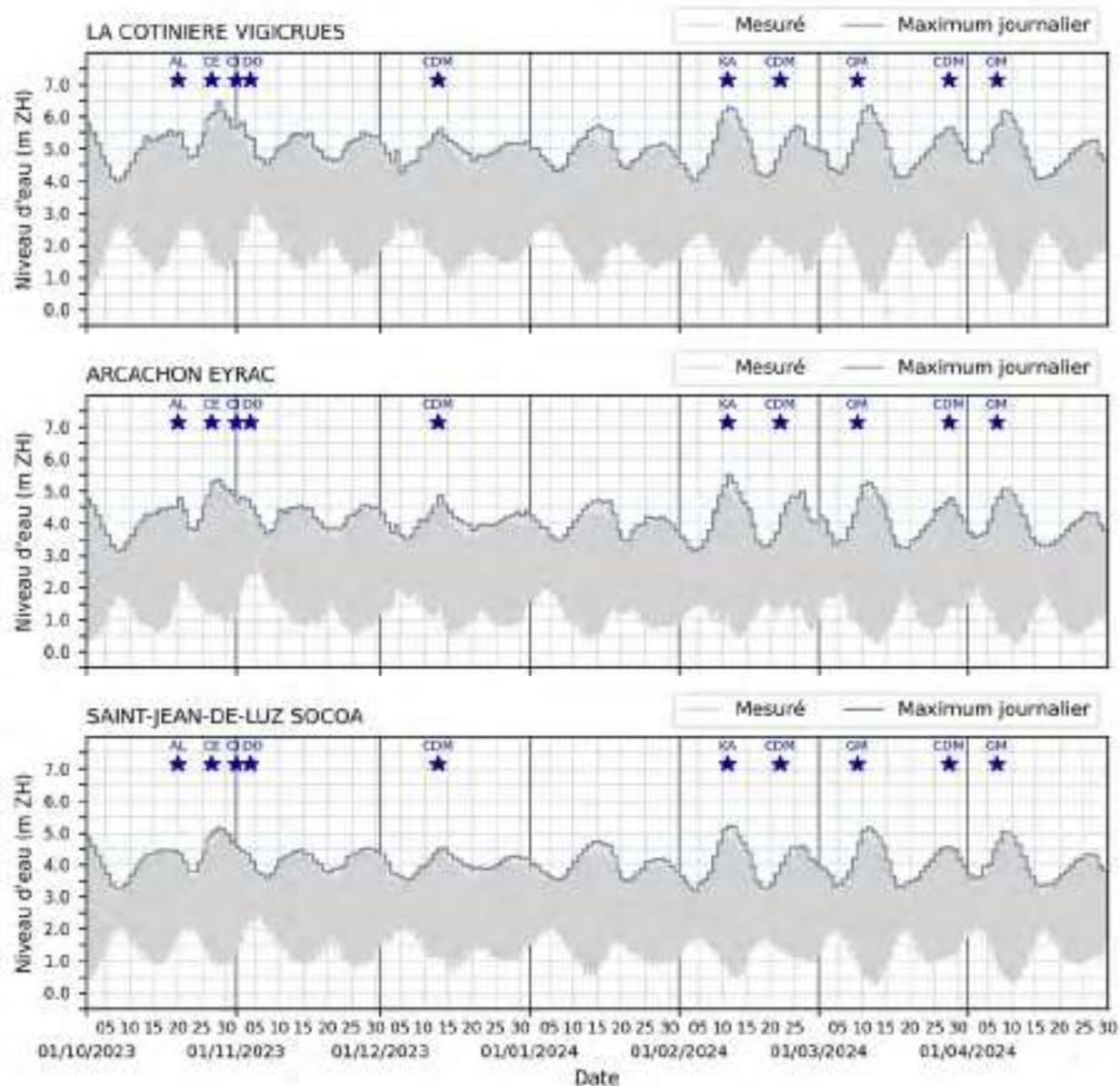


Figure 4 - Niveaux d'eau et maximums journaliers du niveau d'eau mesurés aux marégraphes de La Cotinière Vigicrues (haut), Arcachon Eyrac (centre), et Saint-Jean-de-Luz Socoa (bas). Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomitantes à de fortes vagues ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.

3.5. INDICE EROSIF CALCULE DANS LES BULLETINS DE SURVEILLANCE "EROSION" DE L'OCNA

L'indice érosif employé dans les bulletins de surveillance "érosion" de l'OCNA est calculé à une fréquence horaire pour chacune des 63 zones qui ont été définies dans le cadre du Réseau tempêtes. Ces 63 zones segmentent la partie du littoral de Nouvelle-Aquitaine, exposée aux vagues océaniques, en tronçons relativement homogènes en termes de géomorphologie et d'exposition aux forçages hydrodynamiques. Pour chaque zone du Réseau tempêtes, l'indice érosif est déterminé (i) à partir de la comparaison du niveau

d'eau modélisé sur l'isobathe 10 m avec deux valeurs seuils et (ii) à partir de la comparaison du flux d'énergie des vagues sur l'isobathe 50 m avec aussi deux valeurs seuils. Pour le niveau d'eau, le seuil bas correspond à l'altitude du niveau des pleines mers de vives-eaux (PMVE) défini par le Shom, tandis que le seuil haut correspond au quantile 5% de l'altitude du pied de dune/falaise ou du premier sommet d'ouvrage, dans le cas des plages bordées par des ouvrages de défense. Pour le flux d'énergie des vagues, les valeurs seuils sont les mêmes pour toutes les zones du Réseau tempêtes : avec un seuil bas de 100 kW/m et un seuil haut de 200 kW/m. Des détails supplémentaires sur le calcul de l'indice érosif et le choix des valeurs seuil sont fournis dans Bulteau et al. (2019). L'utilisation d'un indice qui s'appuie à la fois sur des niveaux d'eau et sur l'énergie des vagues permet de mieux anticiper le caractère érosif des conditions météo-marines comparativement à une approche qui serait basée sur l'analyse séparée de ces deux grandeurs. En effet, l'occurrence d'un niveau d'eau très élevé à la côte n'induira pas ou peu d'effets morphogènes si l'énergie des vagues est faible. De même, l'occurrence de conditions de vagues très énergétiques durant une période de petits coefficients de marée, associés à de faibles niveaux d'eaux maximum, ne génère en général pas d'érosion marine significative sur le haut de plage et la dune. En fonction du dépassement des seuils sur le niveau d'eau et sur le flux d'énergie des vagues, la valeur de l'indice érosif de l'OCNA est associé à l'une des 5 classes définies dans le Tableau 3.

Indice érosif	Impacts érosifs attendus
Négligeable	Pas d'impact érosif à prévoir
Faible	Les impacts érosifs se concentrent sur la plage, avec une disparition possible des bermes présentes
Moyen	Les impacts érosifs se concentrent sur la plage, avec un risque d'abaissement significatif du niveau de la plage
Fort	Plage sableuse : le haut de plage est fortement sollicité, avec un risque de recul significatif du pied de dune Plage sableuse bordée par falaises : la plage est fortement sollicitée, avec un risque de déstabilisation du pied de falaise
Sévère	Plage sableuse : le pied de dune est régulièrement atteint par la ligne d'eau, avec un risque de recul important Plage sableuse bordée par falaises : le pied de falaise est régulièrement atteint par la ligne d'eau, avec un risque de déstabilisation Plage sableuse bordée par des ouvrages : le sommet d'ouvrage est régulièrement atteint par la ligne d'eau, avec un risque de dégradation

Tableau 3 - Liste des classes d'indice érosif définies par l'OCNA avec, pour chacune d'entre elles, une description des impacts érosifs potentiels à la côte attendus.

Une évolution notable concernant le bulletin et le calcul de l'indice érosif comparativement à la méthode originelle est l'ajout de 10 zones supplémentaires en Charente-Maritime. Cet ajout a été réalisé avant le début de l'hiver 2023-2024, dans le cadre d'une extension de la zone couverte par le bulletin de surveillance "érosion" initialement conçu pour la prévision de l'érosion marine le long du littoral océanique de l'ex-région Aquitaine. Aucune zone n'a cependant été ajoutée pour couvrir la partie nord-ouest de l'île de Ré (Ars-en-Ré, Saint-Clément-des-Baleines et les Portes-en-Ré) car les levés lidar annuels disponibles de l'OCNA, à partir desquels est calculée la valeur du seuil haut pour le niveau d'eau, ne couvraient pas cette zone du littoral de la Nouvelle-Aquitaine.

Les valeurs maximales journalières de l'indice érosif, calculées au cours de l'hiver 2023-2024 pour chacune des 63 zones du Réseau tempêtes, sont représentées sur la Figure 5. Cette visualisation met en lumière les évènements météo-marins qui ont été potentiellement plus impactants en termes d'érosion marine. Cette visualisation offre une vision des secteurs potentiellement les plus affectés pour chaque évènement météo-marins et au global au cours de l'hiver. Quatre évènements météo-marins se distinguent comme potentiellement les plus impactants, avec de nombreuses zones pour lesquelles l'indice érosif est de classe « sévère ». Il s'agit, par ordre croissant d'occurrence spatiale sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine : du coup de mer du 28-29 mars 2024, de la tempête Céline (27-29 octobre 2023), du coup de mer du 22-27 février 2024 et de la tempête Karlotta (10-11 février 2024).

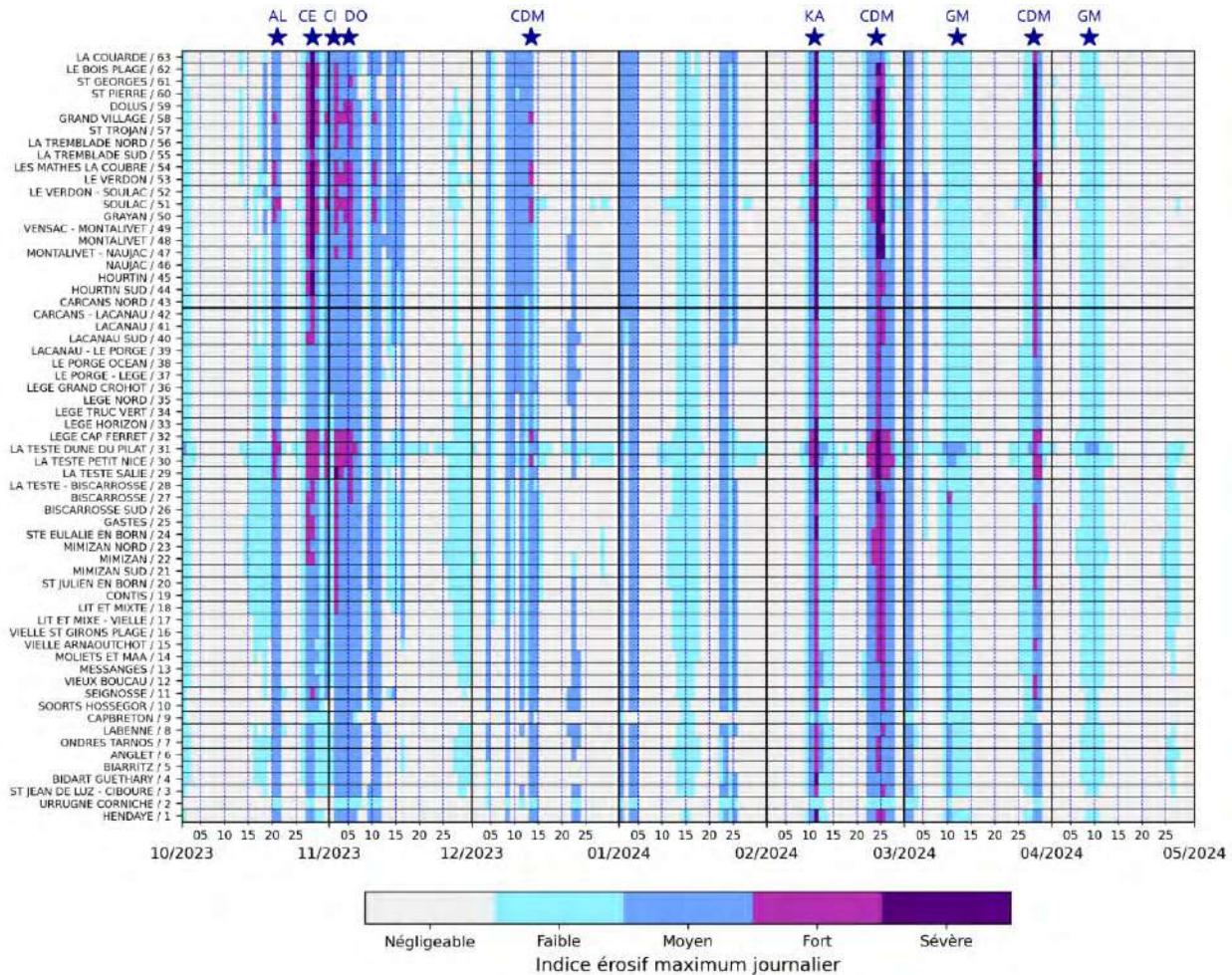


Figure 5 - Maximums journaliers de l'indice érosif au cours de l'hiver 2023-2024 pour les 63 zones du Réseau tempêtes. Les étoiles bleues situées en haut de la figure localisent dans le temps les évènements marquants de l'hiver. Les abréviations CDM et GM correspondent respectivement à des évènements de type « coup de mer » et de type « grandes marées concomitantes de fortes vagues ». Les autres abréviations correspondent aux noms de tempêtes dont seules les deux premières lettres sont utilisées.

3.6. COMPARAISON AVEC LES HIVERS PRECEDENTS

Les conditions météo-marines de l'hiver 2023-2024 ont été comparées à celles d'hivers précédents, afin de qualifier l'intensité de l'hiver 2023-2024 vis-à-vis des hivers les plus marquants de ces dernières années. La Figure 6 présente le nombre d'heures cumulées par classe de vent de l'échelle de Beaufort supérieure ou égale à la force 8, calculé pour chaque hiver depuis l'hiver 2008-2009, au niveau de la station

météorologique du Cap Ferret. L'hiver 2023-2024 se place comme le 3^{ème} hiver (ex aequo avec l'hiver 2011-2012) comportant le plus grand nombre d'heures où le vent a été de force 8, derrière les hivers 2013-2014 et 2019-2020. L'hiver 2023-2024 se place aussi comme le 2^{ème} hiver comportant le plus grand nombre d'heures de vent de force 9, encore une fois derrière l'hiver 2019-2020. En revanche, le vent n'est pas passé en force 10 et 11, contrairement aux hivers 2008-2009, 2016-2017 et 2019-2020. Ainsi, sur la base de cette analyse du vent moyen, l'hiver 2023-2024 aura été probablement le 4^{ème} hiver le plus intense en termes de vitesses de vent depuis 2008, derrière les hivers 2008-2009, 2016-2017 et 2019-2020.

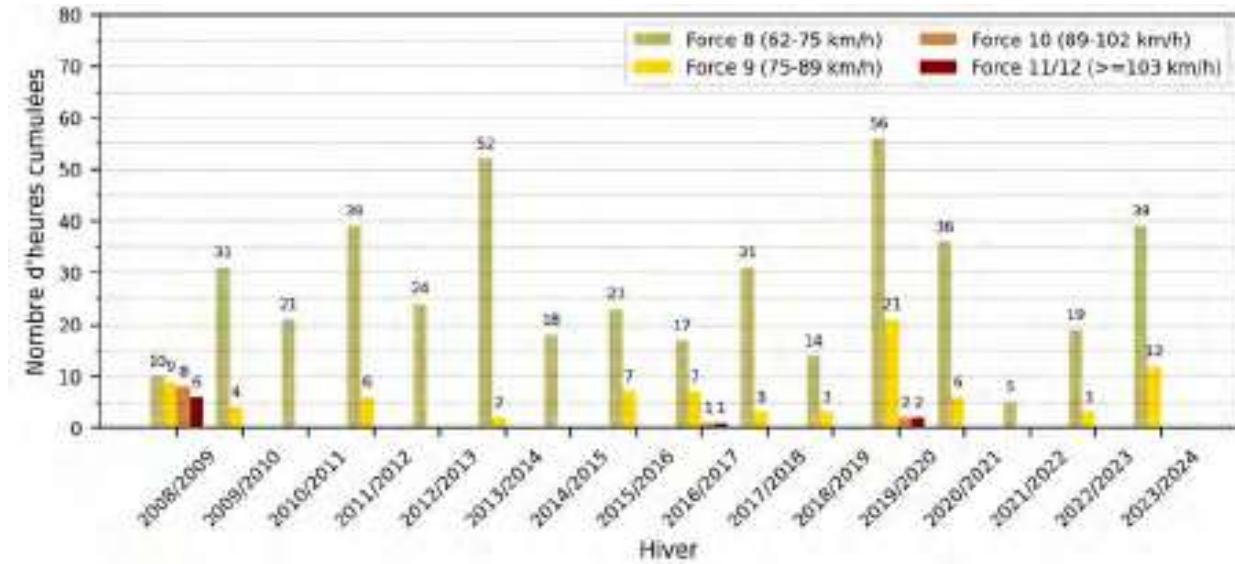


Figure 6 - Histogramme du nombre d'heures cumulées par classe de vent de l'échelle de Beaufort, supérieure ou égale à la force 8, calculé pour chaque hiver (du 1^{er} octobre de l'année N au 30 avril de l'année N+1), depuis l'hiver 2008-2009, au niveau de la station météorologique du Cap Ferret.

La Figure 7 présente la moyenne, le quantile 95% et le maximum de H_s calculés pour chaque hiver, depuis l'hiver 2008-2009, au niveau de la bouée Cap Ferret. Le flux d'énergie des vagues cumulé au cours de chaque hiver exprimé en valeur relative par rapport à la valeur de l'hiver 2013-2014 y est aussi représenté. Il apparaît que l'hiver 2023-2024 a été marqué par des H_s parmi les plus importantes observées au cours de ces derniers hivers, avec notamment la plus forte valeur maximale de H_s et la 4^{ème} plus forte valeur de quantile 95% de H_s depuis l'hiver 2008-2009. Sur la base de l'analyse du flux d'énergie des vagues cumulé, l'hiver 2023-2024 apparaît comme le 3^{ème} hiver le plus énergétique depuis l'hiver 2008-2009. Avec un flux d'énergie des vagues cumulé relatif d'environ 0,9, l'hiver 2023-2024 a été 10% moins énergétique que l'hiver 2013-2014, qui fait encore figure d'hiver le plus impactant en termes d'érosion marine en Nouvelle-Aquitaine depuis plusieurs décennies (Bulteau et al., 2014 ; Castelle et al., 2015).

La Figure 8 présente le nombre d'heures cumulées par classe d'indice érosif supérieure ou égale à la classe « moyen », calculé pour chaque hiver depuis l'hiver 2008-2009, pour la zone 32 (Lège-Cap-Ferret) du Réseau tempêtes. L'hiver 2023-2024 se place comme le 3^{ème} hiver comportant le plus grand nombre d'heures où l'indice érosif a été de classe « moyen », derrière les hivers 2013-2014 et 2019-2020. Il se place aussi comme 2^{ème} hiver (ex aequo avec l'hiver 2019-2020) comportant le plus grand nombre d'heures où l'indice érosif a été de classe « fort », derrière l'hiver 2013-2014. En revanche, il se place seulement comme 6^{ème} hiver (ex aequo avec l'hiver 2016-2017) comportant le plus grand nombre d'heures où l'indice érosif a été de classe « sévère », derrière les hivers 2013-2014, 2015-2016, 2017-2018, 2019-2020 et 2020-2021. Cependant, l'hiver 2023-2024 reste un hiver potentiellement parmi les plus érosifs, derrière les hivers 2013-2014 et 2019-2020, car la somme du nombre d'heures cumulées des classes « moyen », « fort » et « sévère » est très élevée.

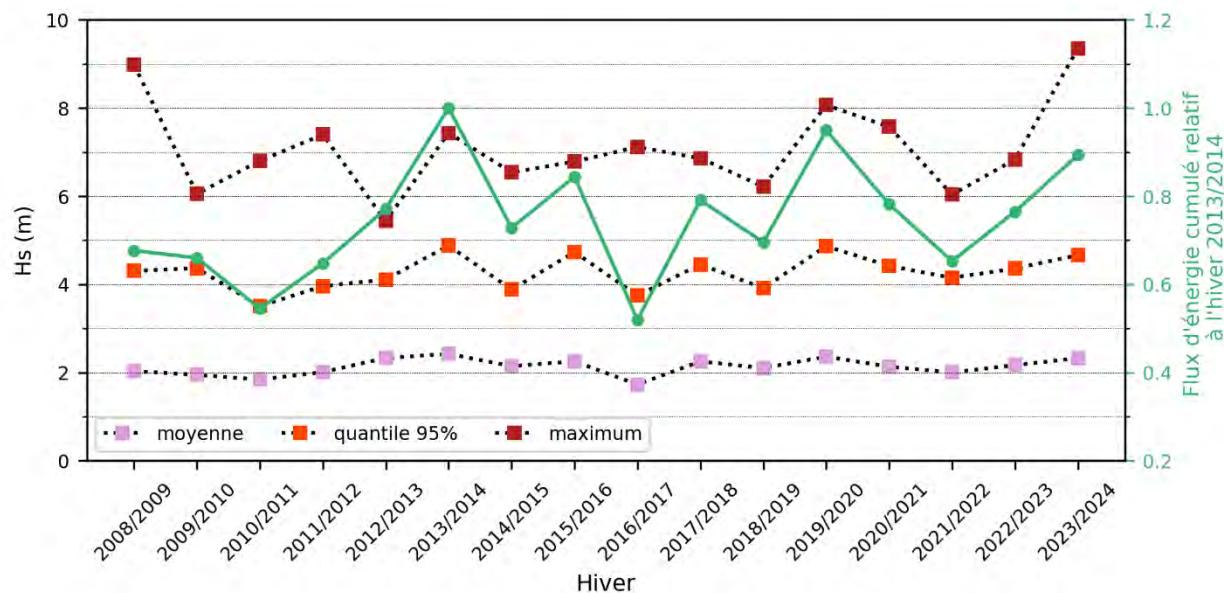


Figure 7 - Moyenne, quantile 95% et maximum des valeurs de Hs et flux d'énergie des vagues cumulé relatif à l'hiver 2013-2014, calculés pour chaque hiver (du 1^{er} octobre de l'année N au 30 avril de l'année N+1) depuis l'hiver 2008-2009, au niveau de la bouée Cap Ferret.

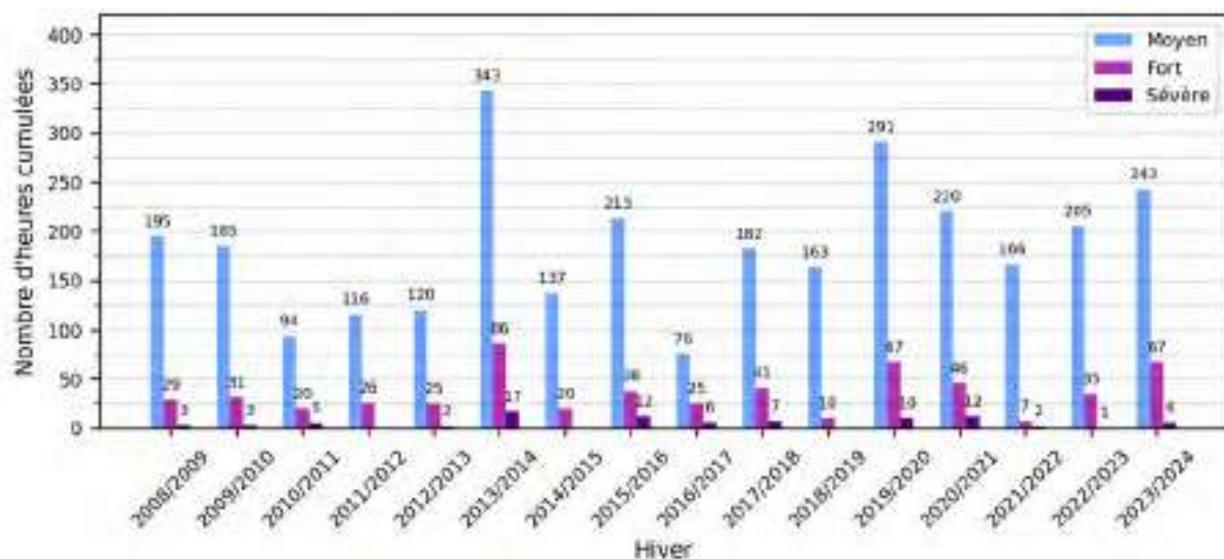


Figure 8 - Histogramme du nombre d'heures cumulées par classe d'indice érosif, calculé pour chaque hiver (du 1^{er} octobre de l'année N au 30 avril de l'année N+1) depuis l'hiver 2008-2009, pour la zone 32 (Lège-Cap-Ferret) du Réseau tempêtes.

4. Impacts de l'hiver 2023-2024

4.1. BILAN DES OBSERVATIONS REALISEES DANS LE CADRE DU RESEAU TEMPETES

Au cours de l'hiver 2023-2024, l'OCNA a mobilisé à plusieurs reprises les membres observateurs du Réseau tempêtes, pour effectuer des relevés de terrain, après des évènements météo-marins marquants, et les partager au sein du Réseau. Les évènements météo-marins qui ont bénéficié d'un suivi post-événement dans le cadre de ces déploiements sur le terrain sont les suivants :

- tempête Aline (20/10/2023 - 22/10/2023)
- tempête Céline (27/10/2023 - 29/10/2023)
- tempêtes Ciaran (01/11/2023 - 03/11/2023)
- tempête Domingos (04/11/2023 - 06/11/2023)
- coup de mer du 13 décembre (13/12/2023 - 13/12/2023)
- tempête Karlotta (10/02/2024 - 11/02/2024)
- coup de mer du 22-27 février 2024 (22/02/2024 - 27/02/2024)
- coup de mer du 28-29 mars 2024 (28/03/2024 - 29/03/2024).

Ces déploiements sur le terrain et les remontées d'informations ont ensuite donné lieu à la rédaction de synthèses sur les impacts observés, fournies en annexes de ce rapport (Annexes 2, 3, 4, 5, 6 et 7). Si aucune synthèse n'a été émise pour le coup de mer du 28-29 mars 2024, les quelques observations partagées par les membres du Réseau tempêtes indiquent que l'impact érosif a été moyen à fort, avec ponctuellement de faibles reculs du pied de dune (< 1 m) en lieu et place de certaines des zones érodées par les précédentes tempêtes. Un recul du pied de dune de quelques mètres a quand même été relevé au niveau du Village des blockhaus, sur la commune de Lège-Cap-Ferret. Il n'a pas été fait mention de submersion marine ni de mouvement de terrain en lien avec ce coup de mer.

Grâce à ces suivis, il a été possible de qualifier les impacts de chacun de ces évènements, ainsi que leur variabilité spatiale. Il apparaît que les tempêtes Céline (cf. Annexe 3) et Karlotta (cf. Annexe 6) ont causé des impacts érosifs sévères avec des reculs importants des cordons dunaires et qu'elles ont aussi été à l'origine de submersions marines par franchissement de paquets de mer et/ou débordement. Les autres évènements ont tous aussi été à l'origine d'érosion des cordons dunaires, mais avec une intensité moindre et pour un nombre de secteurs plus limité.

Les tempêtes Ciaran et Domingos (cf. Annexe 4) n'ont pas eu un impact érosif aussi fort que ce qui aurait pu être attendu compte tenu des vagues extrêmement énergétiques accompagnant ces évènements. Cela s'explique notamment par la concomitance de ces tempêtes avec des coefficients de marée faibles à moyens. Cependant, il est probable que ces tempêtes aient fortement érodé les stocks de sable présents sur le milieu et le haut de plage, rendant alors le pied de dune plus exposé à l'érosion marine pour la suite de l'hiver.

Aucun déploiement n'a été impulsé par l'OCNA pour le suivi des impacts liés aux grandes marées de mars et d'avril 2024. Cependant, certaines observations ont été partagées au sein du Réseau tempêtes. Ces remontées d'informations indiquent que, localement, un recul du trait de côte parfois important s'est produit.

Au global sur la base des observations partagées au sein du Réseau tempêtes de l'OCNA, il semblerait que l'hiver 2023-2024 ait été l'un des plus impactant depuis l'hiver 2013-2014, notamment en termes d'érosion marine.

4.2. ANALYSE DU SUIVI DES ENTAILLES D'EROSION MARINE

L'analyse des suivis des entailles d'érosion marine, réalisées au cours de l'hiver 2023-2024 par l'ONF, dans le cadre de l'OCNA, est restituée dans un rapport dédié (Audère et al., 2024). Parmi les nombreux résultats présentés ici, il a mis en évidence que l'hiver 2023-2024 se positionne comme le 3^{ème} hiver le plus érosif depuis l'hiver 2001-2002, en termes d'érosion marine sur le linéaire côtier (cordons dunaires) suivi par l'ONF, derrière l'hiver 2013-2014 et l'hiver 2006-2007. Il apparaît aussi que 181,46 km (51,8%) du linéaire côtier suivi par l'ONF (350 km) ont été impactés par l'érosion marine au cours de l'hiver 2023-2024, avec une proportion plus importante en Gironde (81 km) qu'en Charente-Maritime (55 km) et dans les Landes (46 km). Les analyses ont également mis en évidence un fort accroissement du linéaire côtier impacté par l'érosion marine lors du mois de février.

4.3. ANALYSE DES LEVES LIDAR ET DGPS DE L'OCNA

La localisation des transects de l'OCNA utilisés pour comparer les profils de plage de l'automne 2023, extraits du levé lidar de l'OCNA, avec les profils de plage du printemps 2024, mesurés au DGPS, sont représentés sur la Figure 9. Pour chaque transect, une figure de comparaison du profil de plage avant et après l'hiver 2023-2024 est produite, sur laquelle est reportée la position du trait de côte déterminée à partir de l'acquisition lidar de l'automne 2023 et la position du trait de côte mesurée au DGPS au printemps 2024. L'ensemble des figures de comparaison obtenues au niveau des 58 transects OCNA présentés dans la Figure 9 sont fournies en Annexe 3.

A titre d'exemple, les figures de comparaison obtenues au niveau des transects G1 et L6 sont ici représentées (Figure 10) et décrites. Au niveau du transect G1, le profil de plage a globalement reculé de plusieurs mètres au cours de l'hiver 2023-2024, avec un recul du trait de côte (déplacement vers l'est) estimé à 13,6 m entre l'automne 2023 et le printemps 2024. Ce recul s'est accompagné d'un accroissement de l'altitude du trait de côte de 0,7 m. Au niveau du transect L6, l'évolution du profil de plage contraste nettement de celle observée au niveau du transect G1. Le cordon dunaire situé au-dessus de l'altitude du trait de côte d'avant l'hiver (extraite du levé lidar) a peu évolué. En revanche, la plage située en dessous de l'altitude du trait de côte d'avant l'hiver s'est abaissée de 2 à 3 m. Du fait d'un changement de la forme de profil au niveau du transect L6 au cours de l'hiver, le point marquant la rupture de pente entre le front dunaire et la plage se retrouve en-avant du trait de côte d'avant l'hiver (déplacement vers l'ouest). Or, ce point de rupture est utilisé pour localiser la position du trait de côte sur le profil de plage lors des mesures sur le terrain au DGPS. Il en résulte que malgré une érosion de la plage, la position du trait de côte a avancé vers l'ouest au cours de l'hiver, d'une distance estimée à 4,7 m. Ce résultat peut apparaître comme contre-intuitif. Pour mieux appréhender l'érosion marine dans ce genre de situation, l'analyse de l'évolution de la position du trait de côte, mesurée le long des transects OCNA (notée Δp TDC, Figure 10), doit être complétée par l'analyse de la variation de l'altitude du trait de côte (notée Δz TDC, Figure 10). Dans le cas du transect L6, l'altitude du trait de côte a baissé de 3 m au cours de l'hiver, résultat qui est plus en cohérence avec l'abaissement de plage observé. Ces deux profils illustrent les manifestations possibles de l'érosion des plages néo-aquitaines, qui peuvent se traduire par un recul du trait de côte, un abaissement du profil de plage, ou les deux.

Des analyses complémentaires peuvent aussi être réalisées pour obtenir des descripteurs de l'érosion marine dont l'interprétation est plus directe. Il est proposé ici de calculer le recul/avancée du profil de plage au cours de l'hiver au niveau de l'altitude du trait de côte d'avant l'hiver. Pour ce faire, le trait de côte, extrait du levé lidar, est projeté horizontalement sur le profil DGPS, et la distance horizontale entre le trait

de côte, extrait du levé lidar, et cette projection est calculée (notée Δp TDC_Lidar, Figure 10). Il est aussi proposé de calculer l'abaissement/élévation du profil de plage au cours de l'hiver au niveau de la position du trait de côte d'avant l'hiver. Pour ce faire, le trait de côte, extrait du levé lidar, est projeté verticalement sur le profil DGPS et la distance verticale entre le trait de côte, extrait du levé lidar, et cette projection est calculée (notée Δz TDC_Lidar, Figure 10). Le calcul des descripteurs Δp TDC, Δz TDC, Δp TDC_Lidar et Δz TDC_Lidar est illustré par les lignes bleues en pointillés et les flèches bleues dans la Figure 10. Pour le cas du transect L6, un recul du profil de plage au niveau de l'altitude du trait de côte d'avant l'hiver de 3,3 m a été calculé. Cela indique que la partie basse du front dunaire d'avant l'hiver a reculé d'une distance d'au moins 3,3 m. De même, avec un abaissement de l'altitude du profil de plage au niveau de la position du trait de côte d'avant l'hiver de 1,6 m, il est possible d'affirmer que la base du front dunaire d'avant l'hiver s'est abaissée d'au moins 1,6 m.

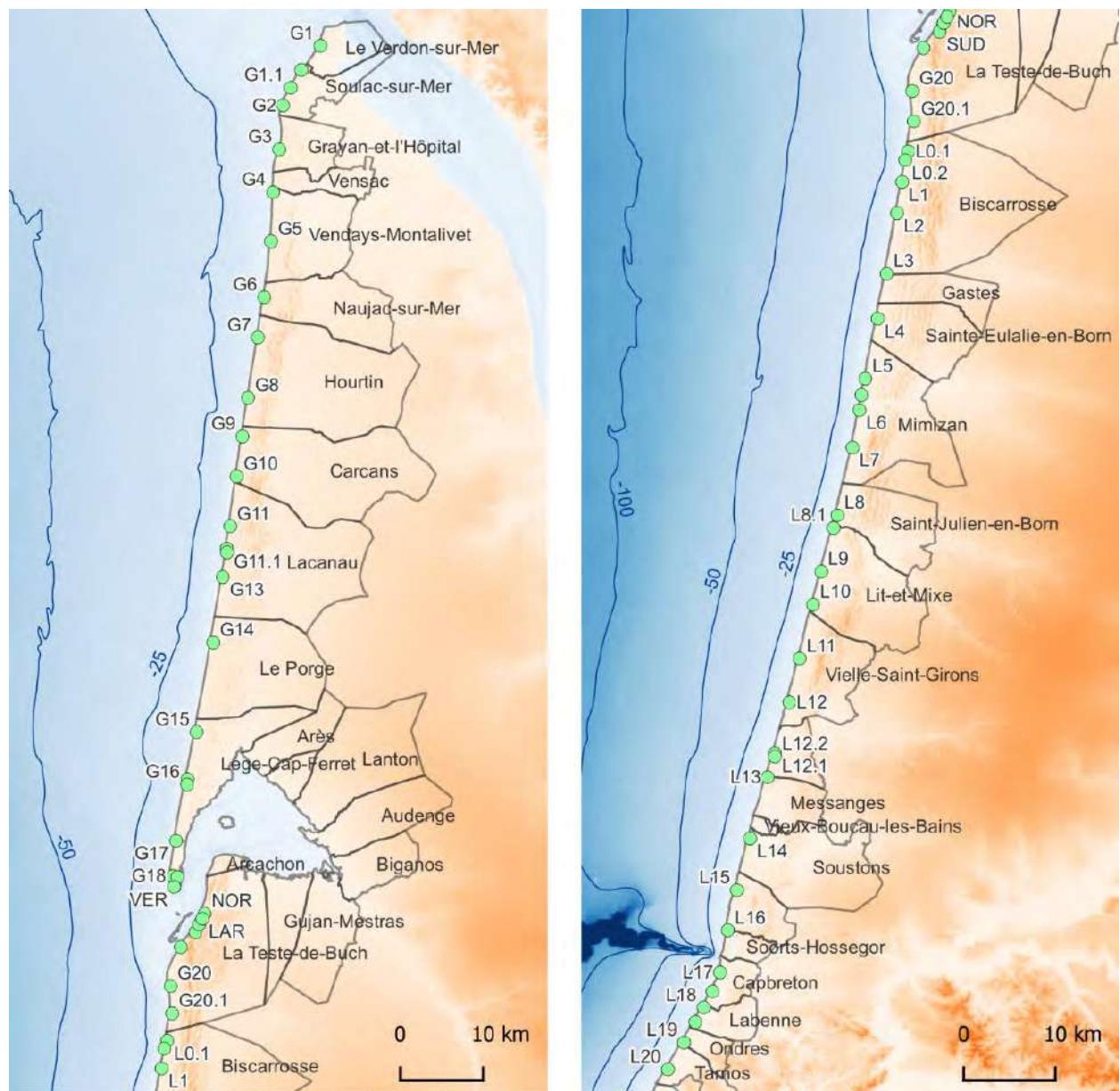


Figure 9 - Localisation des transects OCNA (ronds verts) le long de la façade océanique de la Gironde et des Landes.

Les valeurs de Δp TDC, Δz TDC, Δp TDC_Lidar et Δz TDC_Lidar, calculées pour chacun des transects OCNA, sont présentées dans la Figure 11 et reportées dans les figures de comparaison fournies en Annexe 3. Cette représentation permet d'identifier les secteurs des littoraux girondin et landais ayant été affectés par l'érosion marine au cours de l'hiver 2023-2024. Les secteurs les plus impactés, avec notamment des atteintes sur les fronts dunaires, sont :

- le centre et le nord de la Gironde (transects G1-G6, G8-G10, G9, G11.1 et G12) ;
- la pointe du Cap Ferret (transect VER) ;
- le secteur nord de la plage du Petit Nice à La Teste-de-Buch (transect G19) ;
- le nord des Landes (transects L0.1-L2, L4, L5, L6 et L8.1) ;
- la plage de Soustons (L14) ;
- les plages entre le sud de Capbreton et Labenne (L17 et L18).

Ailleurs, au niveau des autres transects OCNA, le cordon dunaire n'a pas été impacté. Lorsqu'observée, l'érosion marine s'est en général traduite par une disparition de la berme et/ou un abaissement généralisé de la plage de l'ordre de quelques mètres. Au niveau de quelques transects OCNA, le profil de plage n'a cependant pas ou peu évolué entre le début et la fin de l'hiver 2023-2024. Ces secteurs de relative stabilité sont :

- le secteur nord de la plage Centrale de Soulac-sur-Mer (transect EPI) ;
- les plages au pied de la dune du Pilat à La Teste-de-Buch (transects NOR, FOR, LAR et SUD) ;
- la plage de la Salie Sud à La Teste-de-Buch (transect G20) ;
- la plage Nord de Mimizan (transect L5.1) ;
- le secteur nord de la plage du Cap de l'Homy à Lit-et-Mixe (transect L9).

Enfin, des accrétions significatives de la plage ont été observées entre le sud de Labenne et Tarnos (transects L18.1, L19 et L20).

Les quatre transects les plus fortement impactés par l'hiver 2023-2024 sont G1.1, VER, L.01 et L2 avec des reculs du trait de côte respectivement de 17,3 m, 10,9 m, 14,7 m et 12,8 m (Figure 11a) associés à des abaissements du trait de côte respectivement de 0,6 m, 2,9 m, 2,5 m et 2,1 m (Figure 11b). Les quatre plus forts reculs de la base du front dunaire d'avant l'hiver ont été observés également au niveau des transects G1.1, VER, L.01 et L2, avec des reculs respectivement de 17,9 m, 14 m, 18,6 m et 17,1 m (Figure 11c). Les quatre plus forts abaissements de la base du front dunaire d'avant l'hiver ont été observés au niveau des transects G2, VER, L0.1 et L2, avec des abaissements de 4,4 m, 4,1 m, 2,9 m et 3 m (Figure 11d).

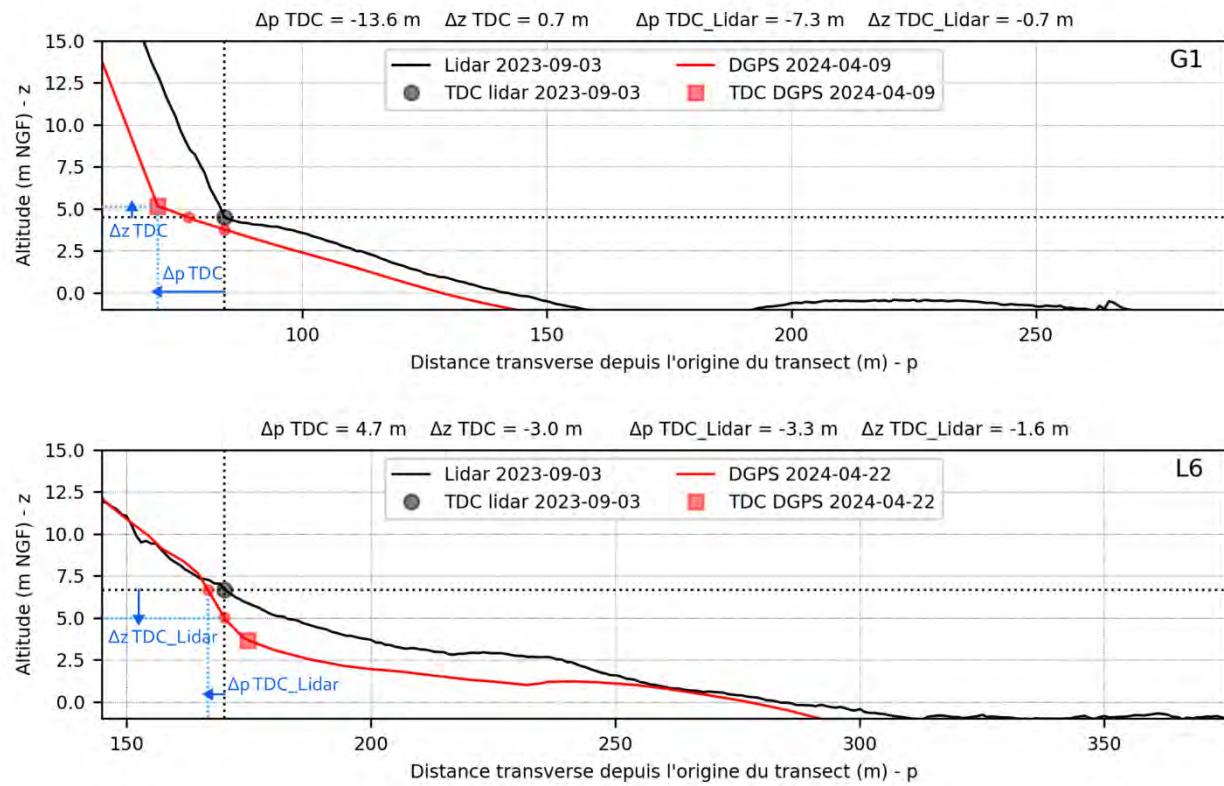


Figure 10 - Comparaison du profil de plage avant (courbe noir) et après (courbe rouge) l'hiver 2023-2024, au niveau des transects G1 (figure du haut) et L6 (figure du bas). La position du trait de côte déterminée à partir du levé lidar de l'OCNA est indiquée par un rond noir tandis que la position du trait de côte mesurée sur le terrain lors de la mission DGPS de l'OCNA est indiquée par un carré rouge. Dans la figure du haut, les flèches bleues indiquent l'évolution de la position transverse (Δp TDC) et l'évolution de l'altitude (Δz TDC) du trait de côte au cours de l'hiver 2023-2024. Dans la figure du bas, les flèches bleues indiquent l'évolution de la position transverse de la projection horizontale (Δp TDC_Lidar) et l'évolution de l'altitude de la projection verticale (Δz TDC_Lidar) du trait de côte, extrait du levé lidar, sur le profil de plage au cours de l'hiver 2023-2024.

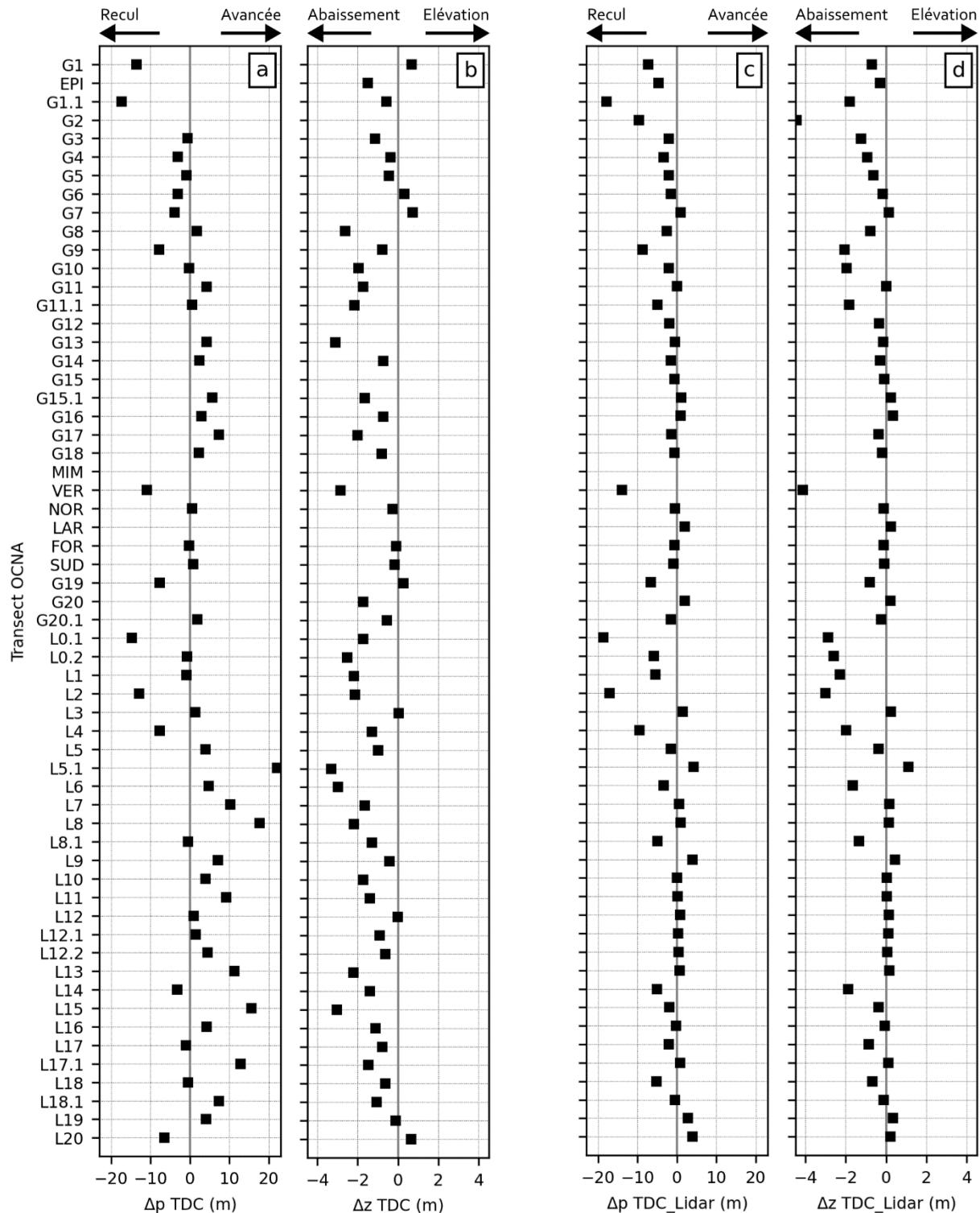


Figure 11 - Bilan des comparaisons des profils de plage au niveau des transects OCNA de la façade océanique de Gironde et des Landes, entre l'automne 2023 et le printemps 2024. (a) Evolution de la position transverse du trait de côte mesurée au DGPS au printemps 2024. (b) Evolution de l'altitude du trait de côte mesurée au DGPS au printemps 2024. (c) Evolution de la position transverse de la projection horizontale du trait de côte, extrait du levé lidar de l'automne 2023, sur le profil de plage. (d) Evolution de l'altitude de la projection verticale du trait de côte, extrait du levé lidar de l'automne 2023, sur le profil de plage.

5. Conclusions

Au cours de l'hiver 2023-2024, un nombre important d'évènements météo-marins marquants se sont produits, dont une succession de 4 évènements particulièrement intenses entre la mi-octobre et le début novembre 2023 (tempêtes Aline, Céline, Ciaran et Domingos). Parmi ces évènements, la tempête Céline (27-29 octobre 2023) a été identifiée comme la plus impactante en termes d'érosion marine, notamment du fait qu'elle ait été concomitante de forts coefficients de marée. Le littoral de Charente-Maritime a particulièrement été affecté par cet évènement, en raison de sa sensibilité à l'érosion marine lorsque les niveaux d'eau à marée haute sont élevés. L'hiver 2023-2024 a aussi été marqué par le passage de deux évènements météo-marins particulièrement intenses en février 2024 (tempête Karlotta et coup de mer du 22-27 février). Sur la base des conditions météo-marines observées et des remontées de terrain post-événement, la tempête Karlotta (10-11 février) semble avoir été l'évènement le plus impactant de l'hiver 2023-2024. Cela s'est notamment manifesté par le fort accroissement du linéaire côtier présentant des entailles d'érosion marine dans le cordon dunaire (Audère et al., 2024).

L'hiver 2023-2024 a été marqué par des conditions météo-marines particulièrement intenses, comparativement aux hivers de ces 15 dernières années. L'analyse des observations de vent, de hauteur de vagues et du flux d'énergie des vagues a révélé que l'hiver 2023-2024 apparaît comme le 3^e hiver le plus intense depuis l'hiver 2008-2009 en Nouvelle-Aquitaine. L'analyse de l'indice érosif de l'OCNA, calculé rétrospectivement depuis l'hiver 2008-2009, a montré aussi que l'hiver 2023-2024 fait partie des hivers potentiellement les plus érosifs, derrière les hivers 2013-2014 et 2019-2020. Ce constat a été confirmé par les résultats issus du suivi des entailles d'érosion marine de l'ONF, réalisé au cours de l'hiver 2023-2024 (Audère et al., 2024). Il a notamment été mis en évidence que les cordons dunaires littoraux, suivis par l'ONF en Nouvelle-Aquitaine, ont été impactés par l'érosion marine sur un linéaire cumulé d'environ 181 km. Les remontées de terrain partagées en cours d'hiver par les membres observateurs du Réseau tempêtes vont également dans ce sens. Des niveaux d'érosion, proches de ceux observés après l'hiver 2013-2024, ont ponctuellement été observés dans le nord de la Gironde, le nord des Landes et en Charente-Maritime. Enfin, la comparaison de profils de plage mesurés avant et après l'hiver 2023-2024, par le BRGM sur 58 transects distribués sur la façade océanique de Gironde et des Landes, a permis de quantifier le recul du trait de côte en de nombreux secteurs et de caractériser la variabilité spatiale et les caractéristiques de l'érosion marine survenue en Gironde et dans les Landes. Pour ces deux départements, l'érosion cumulée au cours de l'hiver 2023-2024 a été la plus forte dans le nord de la Gironde et le nord des Landes, ainsi que dans la commune de Lège-Cap Ferret, avec des reculs du trait de côte d'au moins 10 m mesurés au droit de plusieurs transects OCNA.

De manière à caractériser plus précisément et avec une meilleure résolution spatiale l'impact de l'hiver 2023-2024, un levé lidar exceptionnel a été acquis début juin 2024 dans le cadre de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine. Les données et premiers résultats sont attendus pour le dernier trimestre 2024.

6. Bibliographie

AUDERE M., BOULET D., DESTRIBATS B. (2024) - Suivi des entailles d'érosion marine, synthèse annuelle - campagne 2024 (octobre 2023 - juin 2024), version finale du 31/05/2024.

BULTEAU T., MUGICA J., MALLET C., GARNIER C., ROSEBERY D., MAUGARD F., NICOLAE LERMA A., NAHON A., avec la collaboration de MILLESCAMPS B. (2014) - Evaluation de l'impact des tempêtes de l'hiver 2013-2014 sur la morphologie de la côte aquitaine. Rapport final. BRGM/RP-63797-FR, 68 p., 138 fig., 8 tab., 2 ann.

BULTEAU T., PARIS F., NICOLAE LERMA A., MULLER H. (2019) - Le réseau tempêtes de l'Observatoire de la Côte Aquitaine. Rapport final. BRGM/RP-67418-FR, 72 p., 45 fig., 6 tab., 6 ann.

CASTELLE B., MARIEU V., BUJAN S., D. SPLINTER K., ROBINET A., SENECHAL N. FERREIRA S. (2015) - Impact of the winter 2013–2014 series of severe Western Europe storms on a double-barred sandy coast: Beach and dune erosion and megacusp embayments. *Geomorphology*, 2338: 135-148.

Annexe 1 - Bulletin de surveillance érosion du 8 février 2024

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

Informations générales

Le dispositif Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'Observatoire de la Côte de Nouvelle-Aquitaine (www.observatoire-cote-aquitaine.fr) permet la veille sur des événements météo-marins pouvant générer une érosion rapide des littoraux sableux de la côte de Nouvelle-Aquitaine. Les membres du Réseau Tempêtes sont invités à partager les informations relatives à l'événement et les observations terrain remarquables via le forum dédié reseau-tempetes-oca.forumactif.com, lieu d'échanges privilégié entre les membres du réseau.

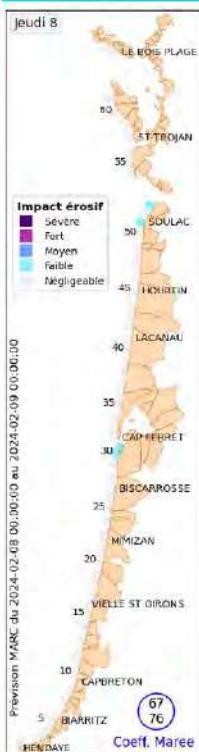
Ce bulletin fournit une information synthétique prévisionnelle à 5 jours de l'érosion sur la côte de Nouvelle-Aquitaine, à vocation informative uniquement et destinée aux seuls membres du Réseau Tempêtes de l'OCNA.

Le dispositif Surveillance Erosion ne se substitue pas à la Vigilance Vagues Submersion (VVS) de Météo-France, seule référence en matière d'alerte sur la submersion marine. Les informations contenues dans ce bulletin ne doivent donc pas être utilisées à des fins de mise en sécurité des personnes.

Des informations complémentaires sur l'utilisation du bulletin sont indiquées dans la rubrique 'Avertissement - Descriptif (p10)'.

Cartographie des prévisions de l'impact érosif par échéance de 24h (maximum journalier)

jeudi 8



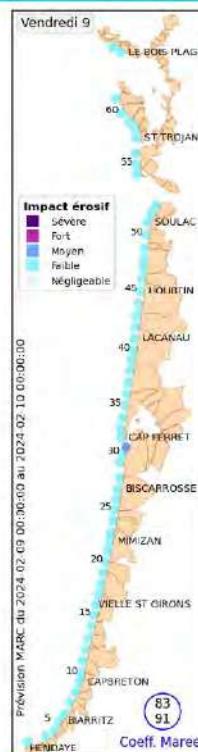
Impact érosif

- Sévère
- Fort
- Moyen
- Faible
- Négligeable

Prévision MARC du 2024-02-08 00:00:00 au 2024-02-09 00:00:00

67 Coeff. Marée

Vendredi 9



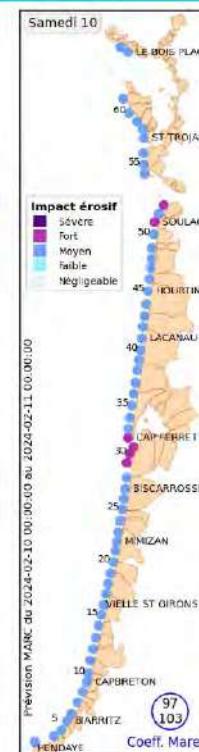
Impact érosif

- Sévère
- Fort
- Moyen
- Faible
- Négligeable

Prévision MARC du 2024-02-09 00:00:00 au 2024-02-10 00:00:00

91 Coeff. Marée

Samedi 10



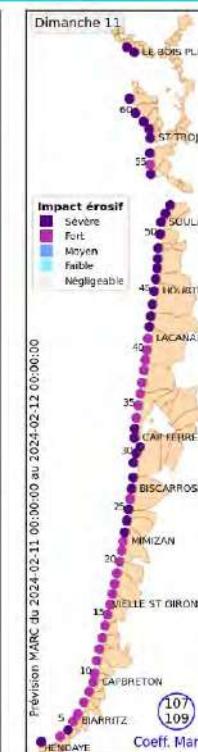
Impact érosif

- Sévère
- Fort
- Moyen
- Faible
- Négligeable

Prévision MARC du 2024-02-10 00:00:00 au 2024-02-11 00:00:00

97 Coeff. Marée

Dimanche 11



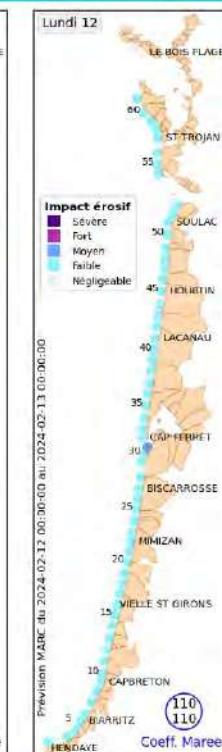
Impact érosif

- Sévère
- Fort
- Moyen
- Faible
- Négligeable

Prévision MARC du 2024-02-11 00:00:00 au 2024-02-12 00:00:00

103 Coeff. Marée

Lundi 12



Impact érosif

- Sévère
- Fort
- Moyen
- Faible
- Négligeable

Prévision MARC du 2024-02-12 00:00:00 au 2024-02-13 00:00:00

107 Coeff. Marée

SEVERE : Sur la côte sableuse, le pied de dune est atteint et des reculs importants du trait de côte sont à prévoir. Sur la côte rocheuse, le pied de falaise ou les ouvrages de haut de plage sont atteints et des déstabilisations sont susceptibles de se produire.

FORT : Sur la côte sableuse, le haut de plage subit les assauts de l'océan et des reculs importants du trait de côte sont possibles. Sur la côte rocheuse, la plage est fortement sollicitée et les vagues peuvent générer des impacts en pied de falaise.

MOYEN : Les impacts attendus se concentrent sur la plage. Risque de décalage et d'abaissement du niveau de la plage.

FAIBLE : Les impacts attendus se concentrent sur la plage. Si présentes, les bermes sont susceptibles de disparaître.



UNION EUROPÉENNE
L'Union pour la croissance, l'emploi et l'innovation



PREFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE



la Nouvelle-Aquitaine



la Charente Maritime
LE DÉPARTEMENT



Gironde
LE DÉPARTEMENT



Landes
LE DÉPARTEMENT



Pyrénées-Atlantiques
LE DÉPARTEMENT



Bassin d'Arcachon



Office National des Forêts



brgm

n° 1 / 10

BRGM/RP-73737-FR - Rapport final

33

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

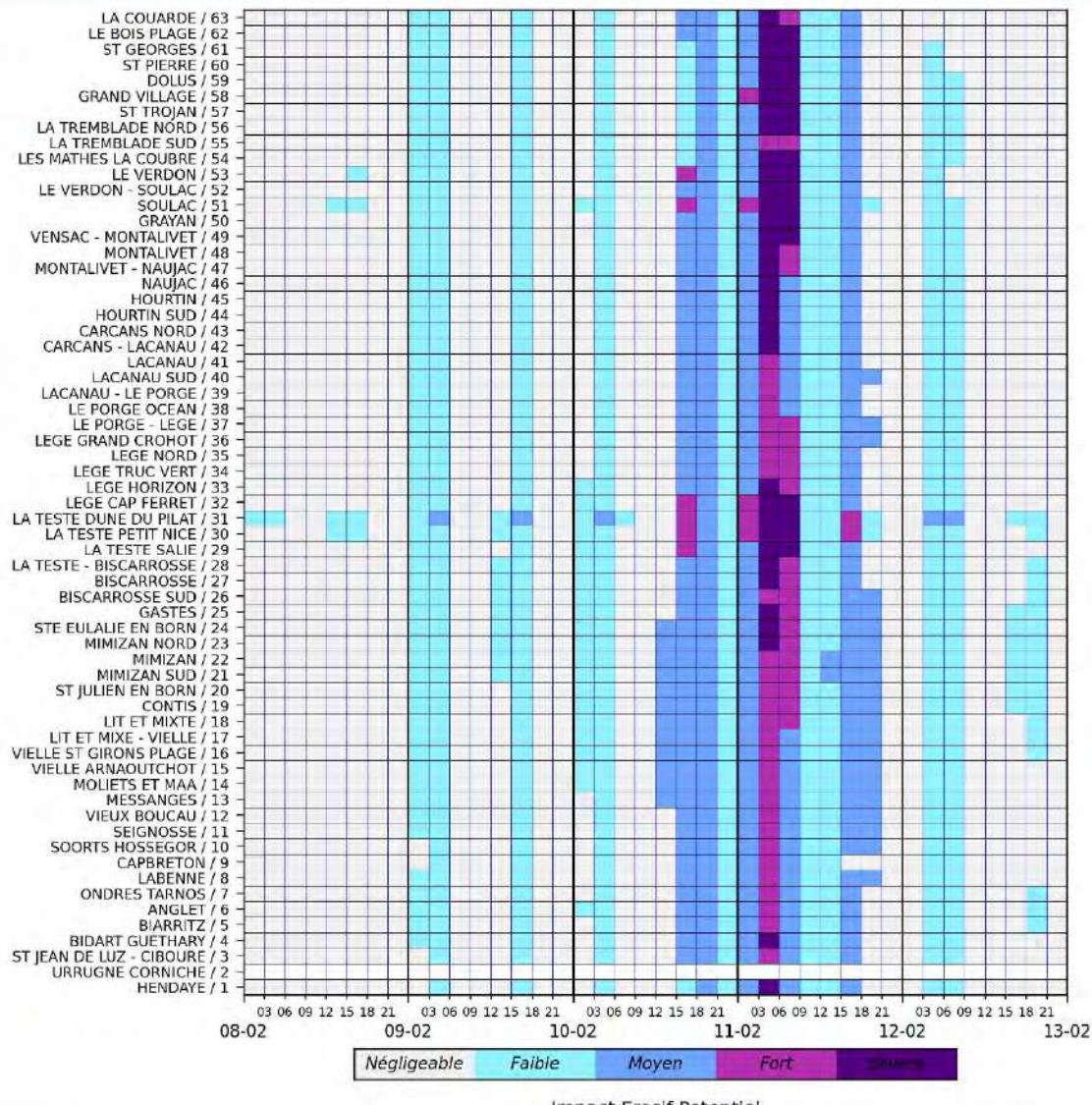
émis le : 08/02/2024 à 09:25

Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

Evolution spatiale et temporelle (maximum par créneau de 3h) de l'indicateur d'impact érosif



Impact Erosif Potentiel

SEVERE : Sur la côte sableuse, le pied de dune est atteint et des reculs importants du trait de côte sont à prévoir. Sur la côte rocheuse, le pied de falaise ou les ouvrages de haut de plage sont atteints et des déstabilisations sont susceptibles de se produire.

FORT : Sur la côte sableuse, le haut de plage subit les assauts de l'océan et des reculs importants du trait de côte sont possibles. Sur la côte rocheuse, la plage est fortement sollicitée et les vagues peuvent générer des impacts en pied de falaise.

MOYEN : Les impacts attendus se concentrent sur la plage. Risque de décaissement et d'abaissement du niveau de la plage.

FAIBLE : Les impacts attendus se concentrent sur la plage. Si présentes, les bermes sont susceptibles de disparaître.



n° 2 / 10

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

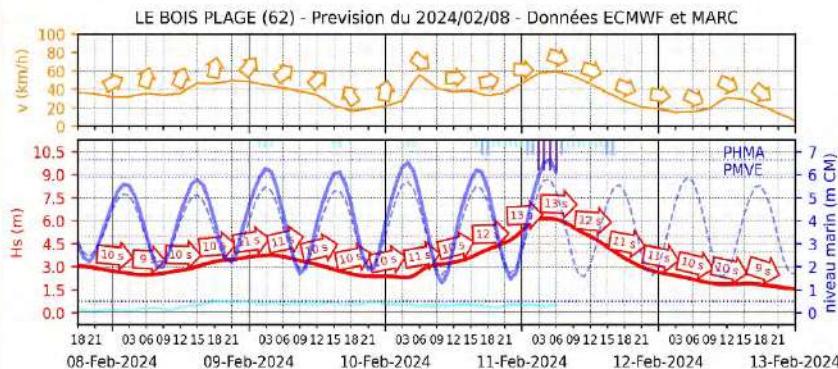
Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

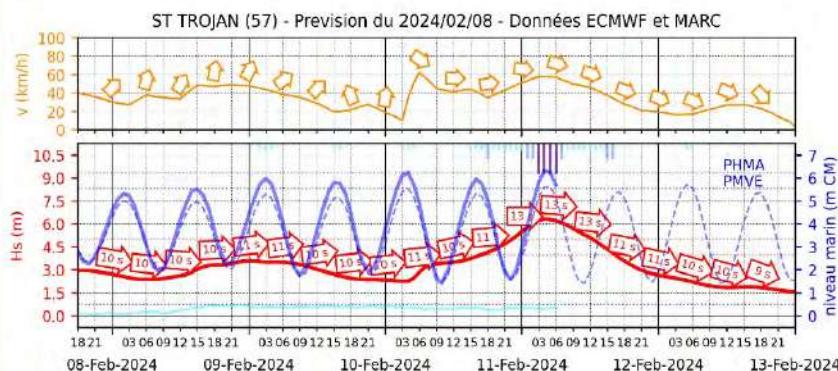
SECTEUR CHARENTE-MARITIME

PREVISIONS METEO-MARINES A 5 JOURS



Localisation des prévisions :

- ★ Vagues et vent (iso.-50 m)
- ★ Niveaux (iso.-10 m)



Prévisions VENT :

- Intensité ($m.s^{-1}$)
- Direction (°)

Prévisions HYDRO :

- Vagues
- Hauteur significative
- Direction et période (s)
- Niveaux
- Marée théorique
- Niveau total
- Surcote

Rappel de l'indice érosif :

- Faible
- Fort
- Moyen
- Sévère

SUIVI SAISONNIEUR

Saison 2023-2024 - Zone n°57 - ST TROJAN
Saison de référence : 2013-2014



n° 3 / 10

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

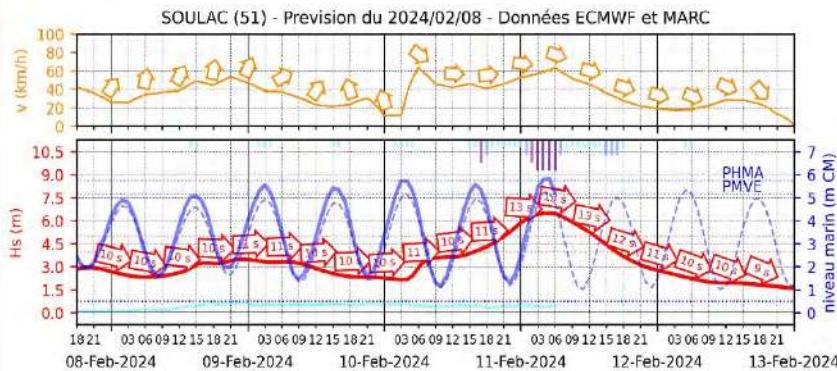
Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

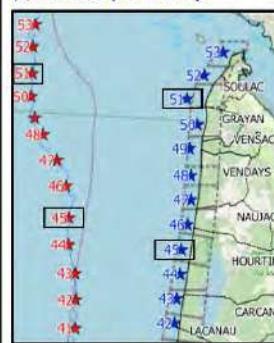
SECTEUR NORD GIRONDE

PREVISIONS METEO-MARINES A 5 JOURS



Localisation des prévisions :

- ★ Vagues et vent (iso.-50 m)
- ★ Niveaux (iso.-10 m)



Prévisions VENT :

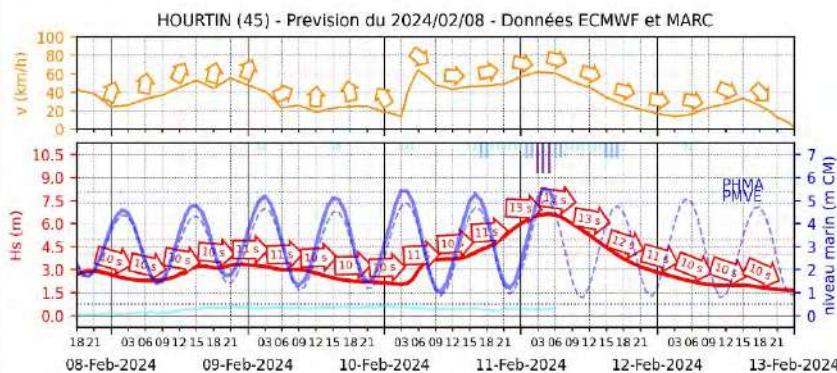
- Intensité ($m.s^{-1}$)
- Direction (°)

Prévisions HYDRO :

- Vagues —
- Hauteur significative (m)
- Direction et période (s)
- Niveaux —
- Marée théorique
- Niveau total
- Surcote

Rappel de l'indice érosif :

- | | |
|--------|--------|
| Faible | Fort |
| Moyen | Sévère |



SUIVI SAISONNIEUR

Saison 2023-2024 - Zone n°51 - SOULAC
Saison de référence : 2013-2014



n° 4 / 10

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

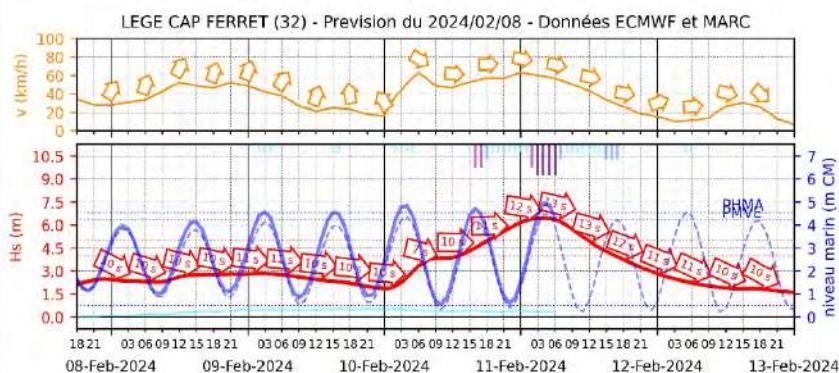
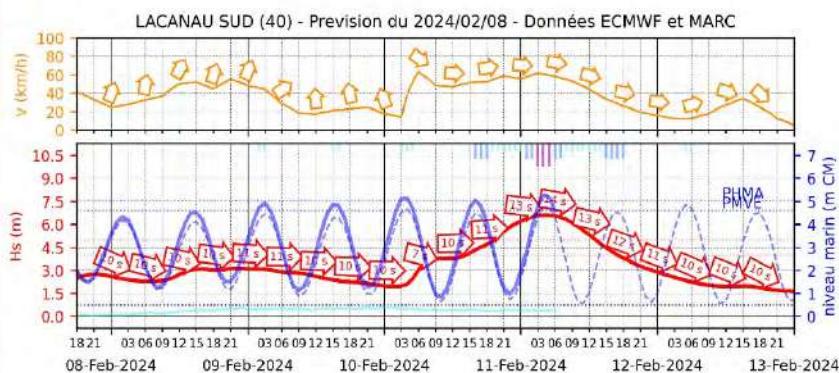
Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

SECTEUR SUD GIRONDE

PREVISIONS METEO-MARINES A 5 JOURS



Localisation des prévisions :

- ★ Vagues et vent (iso.-50 m)
- ★ Niveaux (iso.-10 m)



Prévisions VENT :

- Intensité ($m.s^{-1}$)
- Direction ($^{\circ}$)

Prévisions HYDRO :

- Vagues —
- Hauteur significative —
- Direction et période (s) —
- Niveaux —
- Marée théorique —
- Niveau total —
- Surcote —

Rappel de l'indice érosif :

- | | |
|--------|--------|
| Faible | Fort |
| Moyen | Sévère |

SUIVI SAISONNIEUR

Saison 2023-2024 - Zone n°40 - LACANAU SUD
Saison de référence : 2013-2014



PARIS
DE LA RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE

Nouvelle-
Aquitaine

la Charente
Maritime

Gironde

Département
des Landes

pyrénées
atlantiques

Bassin
d'Arcachon

Office National des Forêts

brgm

n° 5 / 10

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

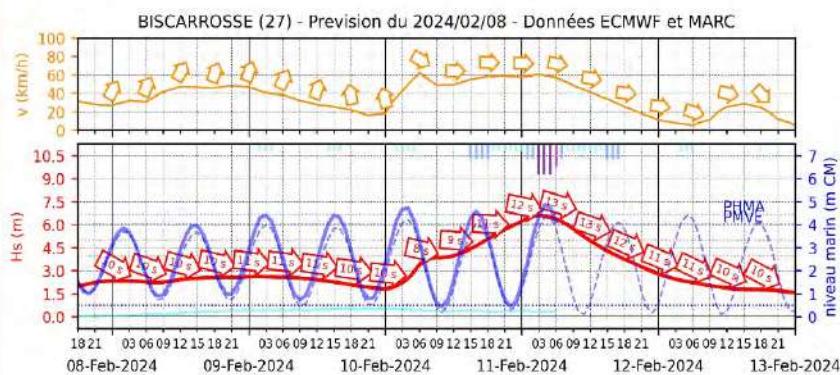
Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

SECTEUR NORD LANDES

PREVISIONS METEO-MARINES A 5 JOURS



Localisation des prévisions :

- ★ Vagues et vent (iso.-50 m)
- ★ Niveaux (iso.-10 m)



Prévisions VENT :

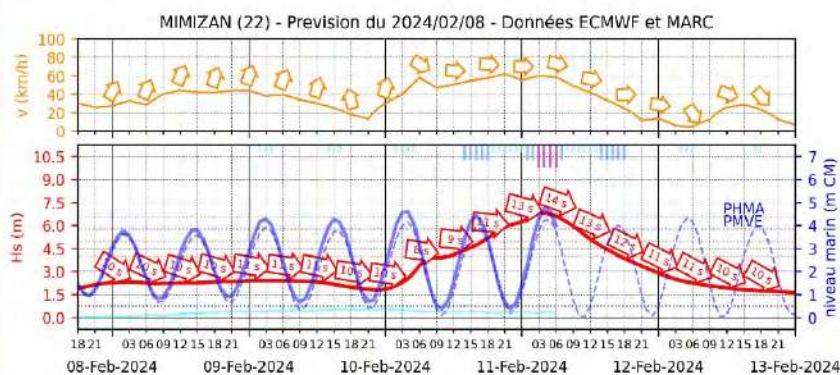
- Intensité ($m.s^{-1}$)
- Direction (°)

Prévisions HYDRO :

- Vagues
- Hauteur significative
- Direction et période (s)
- Niveaux
- Marée théorique
- Niveau total
- Surcote

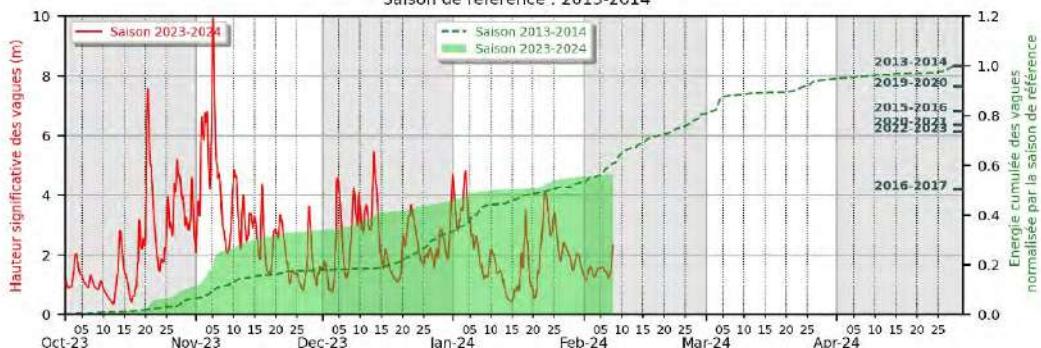
Rappel de l'indice érosif :

- | | |
|--------|--------|
| Faible | Fort |
| Moyen | Sévère |



SUIVI SAISONNIER

Saison 2023-2024 - Zone n°27 - BISCARROSSE
Saison de référence : 2013-2014



n° 6 / 10

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

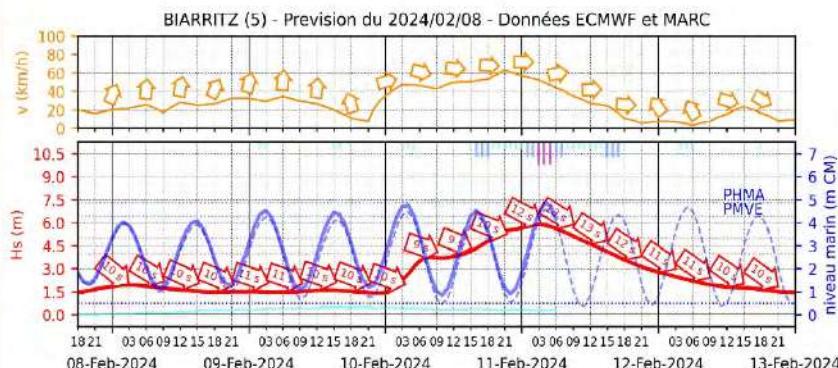
Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

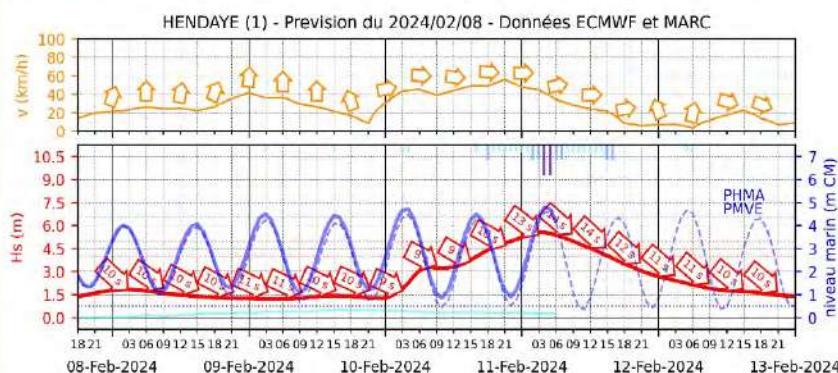
SECTEUR PAYS BASQUE

PREVISIONS METEO-MARINES A 5 JOURS



Localisation des prévisions :

- ★ Vagues et vent (iso.-50 m)
- ★ Niveaux (iso.-10 m)



Prévisions VENT :

- Intensité ($m.s^{-1}$)
- Direction (°)

Prévisions HYDRO :

- Vagues
- Hauteur significative
- Direction et période (s)
- Niveaux
- Marée théorique
- Niveau total
- Surcote

Rappel de l'indice érosif :

- Faible
- Fort
- Moyen
- Sévère

SUIVI SAISONNIER

Saison 2023-2024 - Zone n°05 - BIARRITZ
Saison de référence : 2013-2014



n° 8 / 10

Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

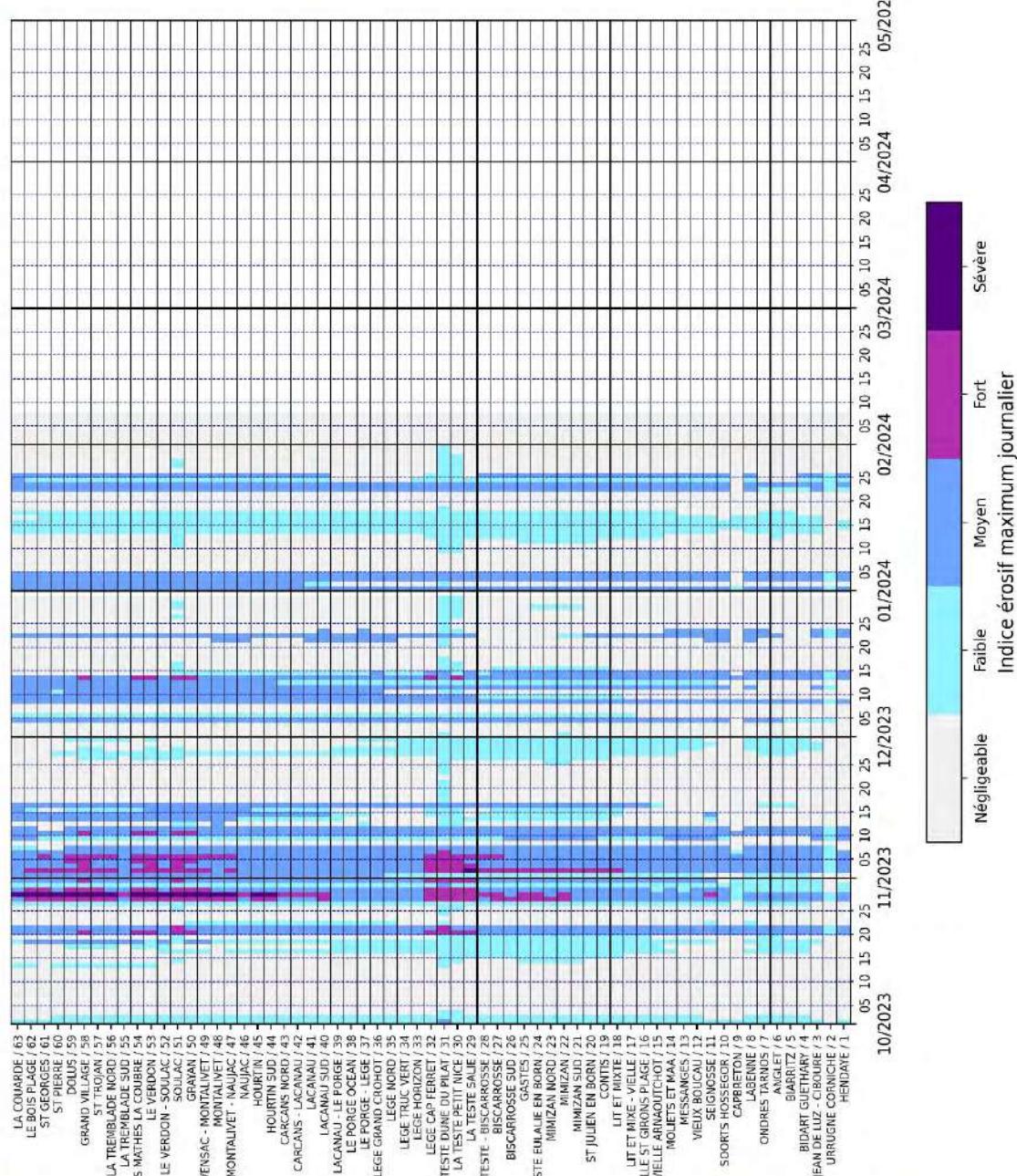
du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE



Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l'OCNA

Bulletin de prévision de l'indice érosif régional

du 08/02/2024 au 12/02/2024

émis le : 08/02/2024 à 09:25

Le bulletin est susceptible d'être actualisé dans les prochaines 24 heures.



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

Avertissement - Descriptif

Le dispositif de Surveillance Erosion du Réseau Tempêtes de l' Observatoire de la Côte de Nouvelle-Aquitaine (www.observatoire-cote-aquitaine.fr) permet la veille sur des événements météo-marins pouvant générer une érosion rapide des littoraux sableux de la côte de Nouvelle-Aquitaine. Les membres du Réseau Tempêtes de l'OCNA sont invités à partager les informations relatives à l'événement (tempête) et les observations terrain remarquables (impacts) via le forum dédié reseau-tempetes-oca.forumactif.com, lieu d'échanges privilégié entre les membres du réseau.

Ce bulletin fournit une information synthétique prévisionnelle à 5 jours de l'érosion sur la côte de Nouvelle-Aquitaine. L'indicateur du potentiel d'impact érosif affiché est calculé à partir (1) de données de prévisions océanographiques côtières issues des modèles de la plateforme marc.ifremer.fr (site MARC UMR LOPS), et (2) des données géomorphologiques de l'OCNA. Il s'appuie sur un découpage de la côte de Nouvelle-Aquitaine (Charente-Maritime, Gironde, Landes et Pays basque) en 63 tronçons. Chaque pastille (associée à un n° et un nom de commune) figurant sur le bulletin représente un linéaire d'environ 5 km, ce qui ne permet pas l'interprétation de l'évolution à l'échelle locale. Par ailleurs, l'indicateur d'impact érosif concerne uniquement les systèmes sableux naturels : (1) les secteurs côtiers avec des ouvrages de protection longitudinaux ne sont pas considérés, (2) les tronçons côtiers du Pays basque n'intègrent que les secteurs plage".

Ces prévisions de l'aléa érosion à l'échelle régionale sont à vocation informative uniquement et destinées aux seuls membres du Réseau Tempêtes de l'OCNA. Elles résultent de l'interprétation d'informations objectives ponctuelles et non systématiques en fonction de l'état de la science et de la connaissance à un moment donné. Aussi, le BRGM et l'OCNA sont soumis à une obligation de moyens, étant tenu au seul respect des règles de l'art dans la mise en oeuvre des matériels techniques et dans le cadre des compétences dont ils disposent.

Le Réseau Tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la Côte de Nouvelle-Aquitaine dont la mission générale est de surveiller le littoral face aux tempêtes et événements érosifs bruts. A l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 700 km de côte, de la baie de l'Aiguillon à la frontière espagnole, et met en relation des spécialistes pour comprendre les phénomènes tempétueux et informer sur leurs impacts sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine.

Ce bulletin est mis à disposition en l'état par l'OCNA et le BRGM qui n'apportent aucune garantie, qu'elle soit expresse ou tacite, quant à son exactitude et à son caractère exhaustif. L'OCNA et le BRGM déclinent toute responsabilité quant à la pertinence de ce bulletin au regard des besoins particuliers des utilisateurs et quant à l'utilisation qui en sera faite. Plus particulièrement, ce bulletin ne se substitue pas à la Vigilance Vagues Submersion (VVS) de Météo-France (vigilance.meteofrance.com), seule référence en matière d'alerte sur la submersion marine. Les informations contenues dans ce bulletin ne doivent pas être utilisées à des fins de mise en sécurité des personnes. Les utilisateurs renoncent à tout recours contre l'OCNA et le BRGM sur la base de tout dommage qu'ils pourraient subir du fait ou à l'occasion de l'utilisation de ce bulletin qu'ils feraient et tiendront indemnes l'OCNA et le BRGM de tout recours de tiers qui pourrait être fait à ce titre..

"Contact : vigi.tempete@brgm.fr"



brgm

n° 10 / 10

Annexe 2 - Bilan de la tempête Aline (20-21 octobre 2023)



BRGM Nouvelle-Aquitaine
Parc technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac

tél : 05 57 26 52 70
fax : 05 57 26 52 71
www.observatoire-cote-aquitaine.fr

Référence : NT_BDX-2023-003

Pessac, le 3 novembre 2023

Rédacteurs : Deburghgraeve (BRGM), A. Robinet (BRGM), S. Lecacheux (BRGM), B. Destribats (ONF)

Projet de référence : AP23BDX015

Diffusion externe validée par le responsable : oui non

Nom et fonction du responsable : Cyril Mallet, directeur régional adjoint du BRGM Nouvelle-Aquitaine

Visa :

Liste de diffusion : Comité technique de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine, partenaires scientifiques et techniques de l'OCNA

Note de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Aline (20-21 octobre 2023)

Préambule

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral à la suite des tempêtes et événements érosifs bruts. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 700 km de côte : de la baie de l'Aiguillon, en Charente-Maritime, à la frontière espagnole, au Pays basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes.

Cette note propose une synthèse des informations recueillies lors de la tempête Aline, premier événement tempétueux marquant de la saison hivernale 2023-2024. Elle inclut en particulier :

- une description des caractéristiques météo-marines de l'événement (section 1) ;
- un bilan des impacts observés (section 2) ;
- un inventaire des observations réalisées dans le cadre du Réseau tempêtes (section 3).

Cette note sera incorporée au sein d'un rapport annuel, produit après la fin de la saison hivernale 2023-2024, dont l'objectif est de fournir une description plus globale des caractéristiques météo-marines et des impacts observés au cours de cette saison hivernale. Les éléments de la présente note pourront ainsi être repris et complétés ultérieurement dans le rapport.

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'État, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et de la Charente-Maritime, le Syndicat Intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

1. Description des caractéristiques météo-marines de l'évènement

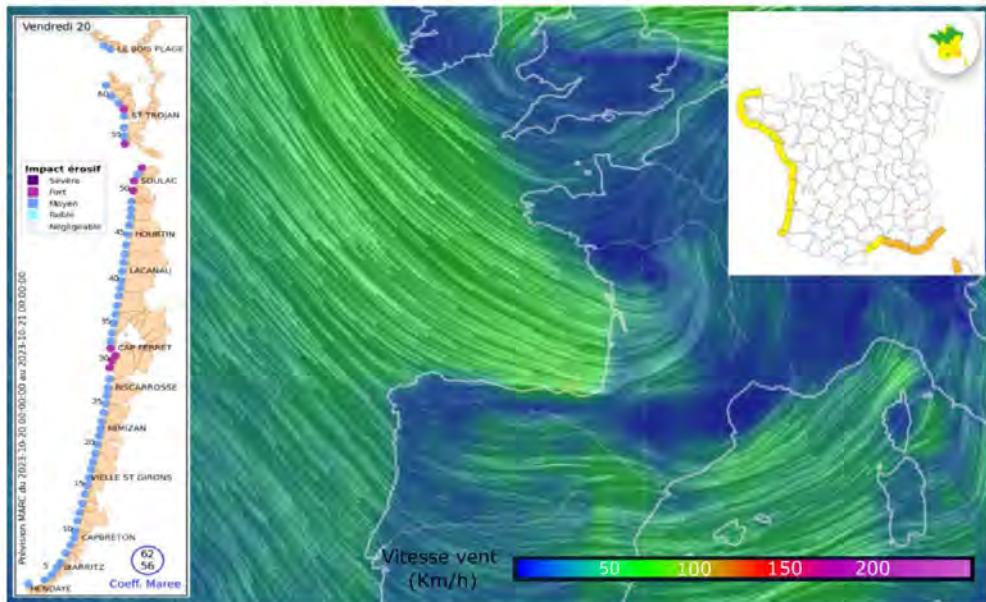


Figure 1 - Carte de vent de la tempête Aline, le 20 octobre 2023 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA. Encart droit : carte de vigilance "vagues submersion" de Météo-France du vendredi 20 octobre 2023.

La tempête Aline s'est traduite par des conditions de fort vent au cours des journées du 20 et 21 octobre 2023 (Figure 1). D'abord à tendance sud-ouest le 20 au matin, le vent est ensuite passé plein ouest dans l'après-midi. Le 20 en fin de journée, le vent a atteint une vitesse moyenne supérieure à 60 km/h au niveau du Cap Ferret et de 50 km/h au niveau des phares de Chassiron et d'Anglet (Figure 2, Figure 3, Figure 4).

De fortes vagues ont également touché l'ensemble du littoral régional au cours de ces 2 journées. Le pic de vague a été atteint dans l'après-midi du 20, où des hauteurs significatives (maximales) de 5,5 m (9,5 m) et 7 m (12 m) ont été mesurées par la bouée Oléron Large et celle d'Anglet respectivement, ainsi qu'une période avoisinant les 12,5 s (Figure 2, Figure 3, Figure 4).

Ces conditions ont engendré des surcotes comprises entre 30 et 90 centimètres selon les secteurs, dans un contexte de coefficient de marée relativement faible (coefficient de 56 au marégraphe d'Eyrac, le 20 octobre après-midi). Les niveaux marins mesurés lors de la pleine mer du 20 octobre après-midi n'étaient donc pas particulièrement élevés :

- 5,05 m CM (surcote de pleine mer de 36 cm) au port de la Cotinière, à Saint-Pierre-d'Oléron (Figure 2) ;
- 4,48 m CM (surcote de pleine mer proche de 90 cm) à Arcachon-Eyrac (Figure 3) ;
- 4,20 m CM (surcote de pleine mer proche de 85 cm) à Bayonne-Boucau (Figure 4).

Météo-France prévoyait une vigilance "vagues submersion" jaune sur toute la façade atlantique (Figure 1).

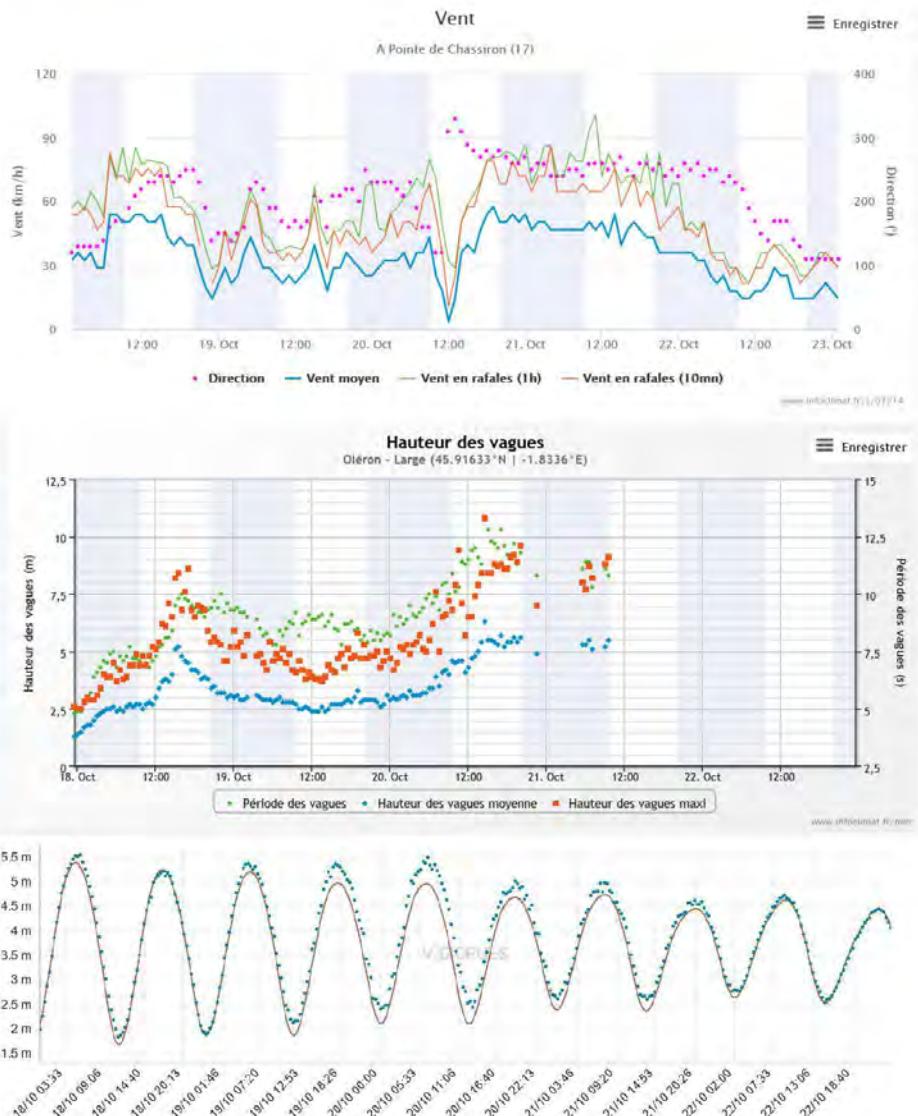


Figure 2 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Pointe de Chassiron), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Oléron Large) et du niveau marin (mariégraphe La Cotinière). Sources : [infoclimat.fr](http://www.infoclimat.fr) et data.shom.fr

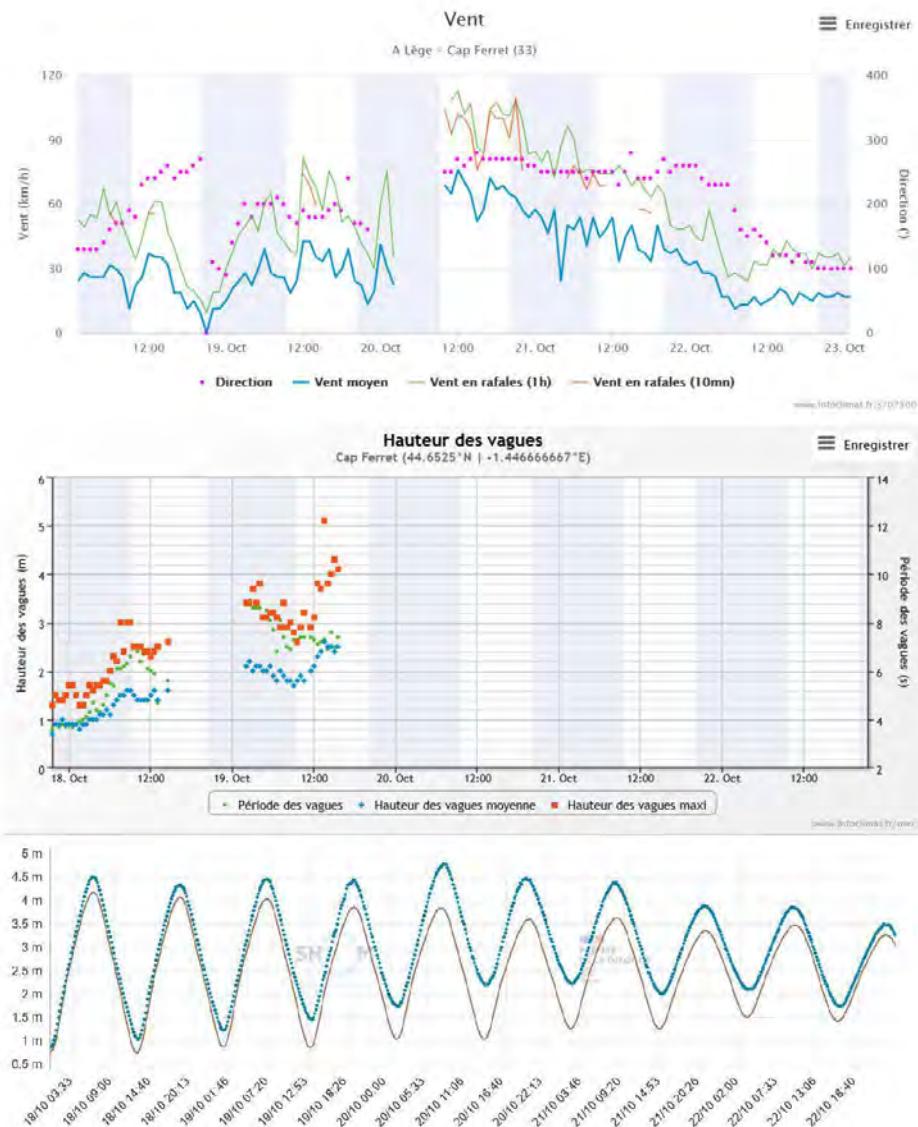


Figure 3 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Cap Ferret), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Cap Ferret) et du niveau marin (marégraphe Arcachon-Eyrac). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

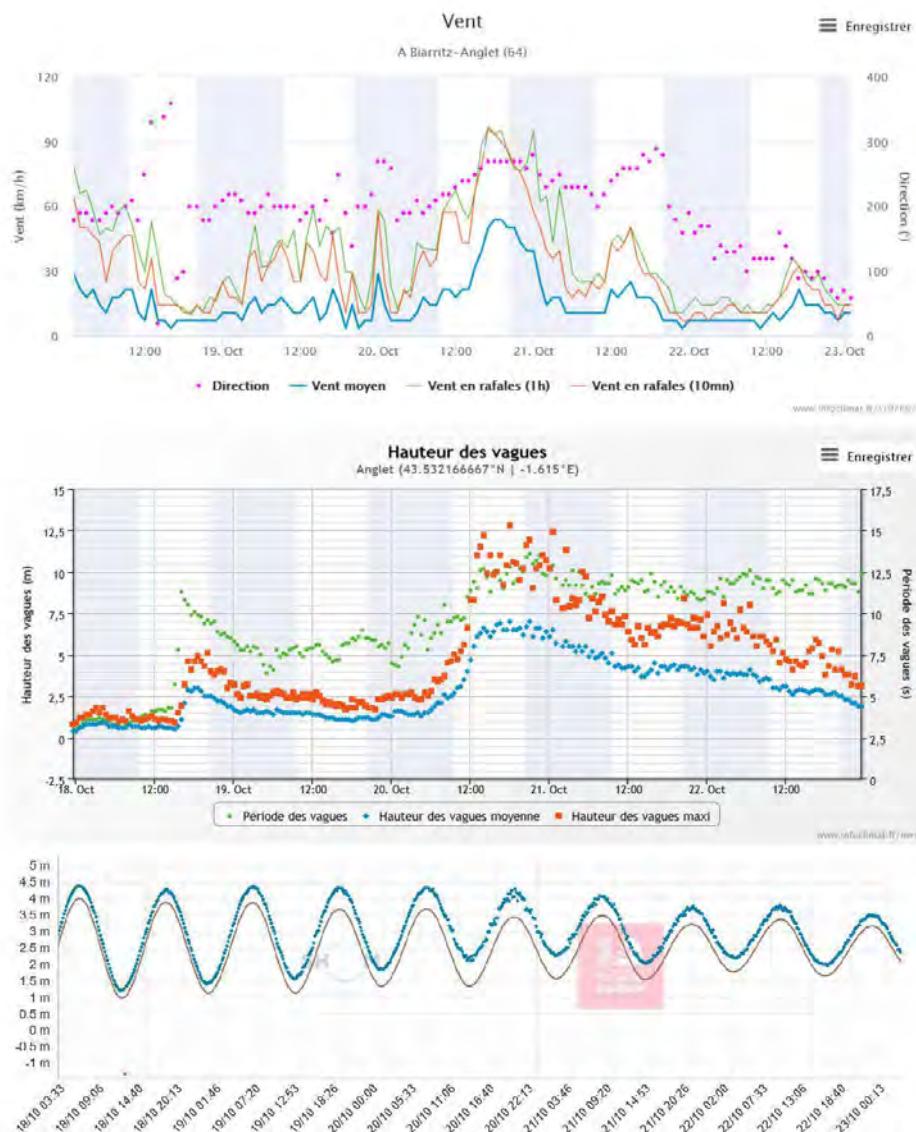
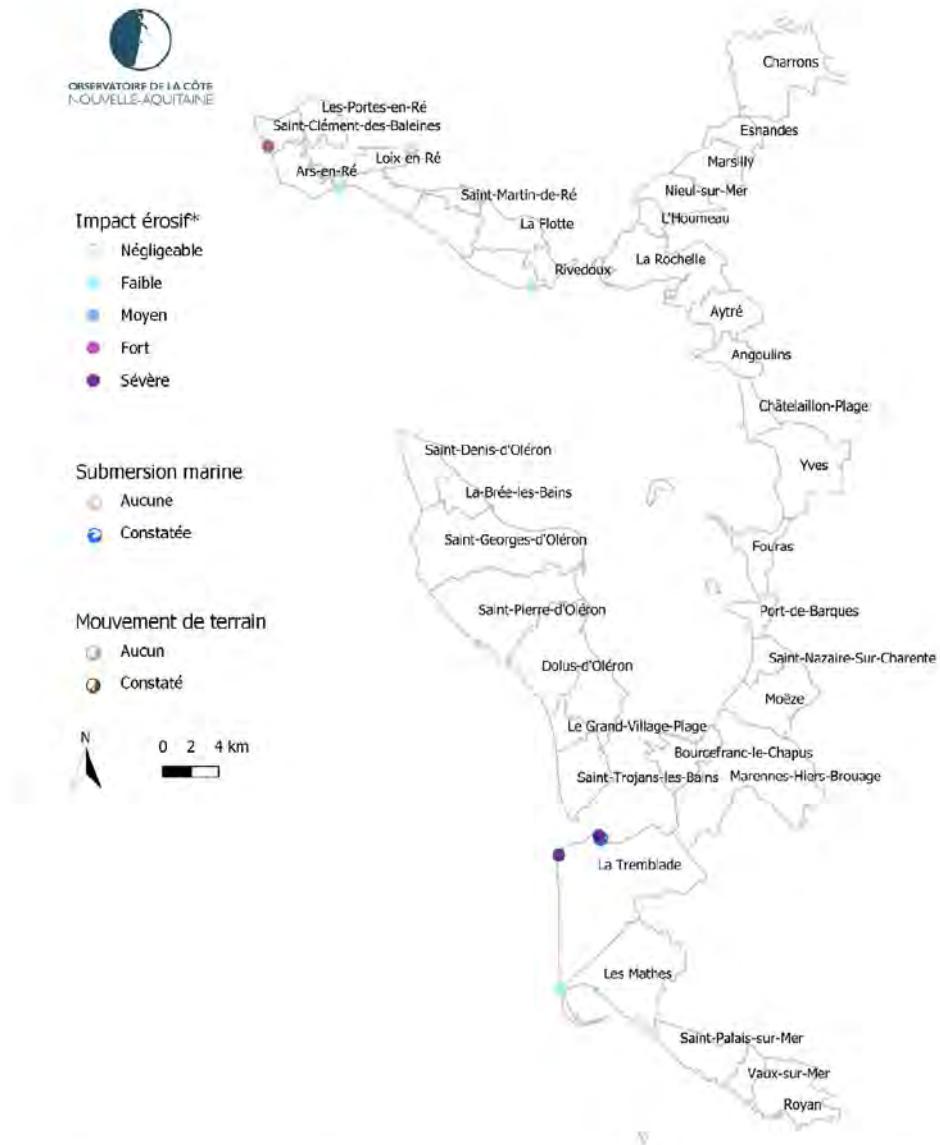


Figure 4 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Biarritz-Anglet), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Anglet) et du niveau marin (marégraphe Bayonne-Boucau). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

2. Bilan des impacts observés

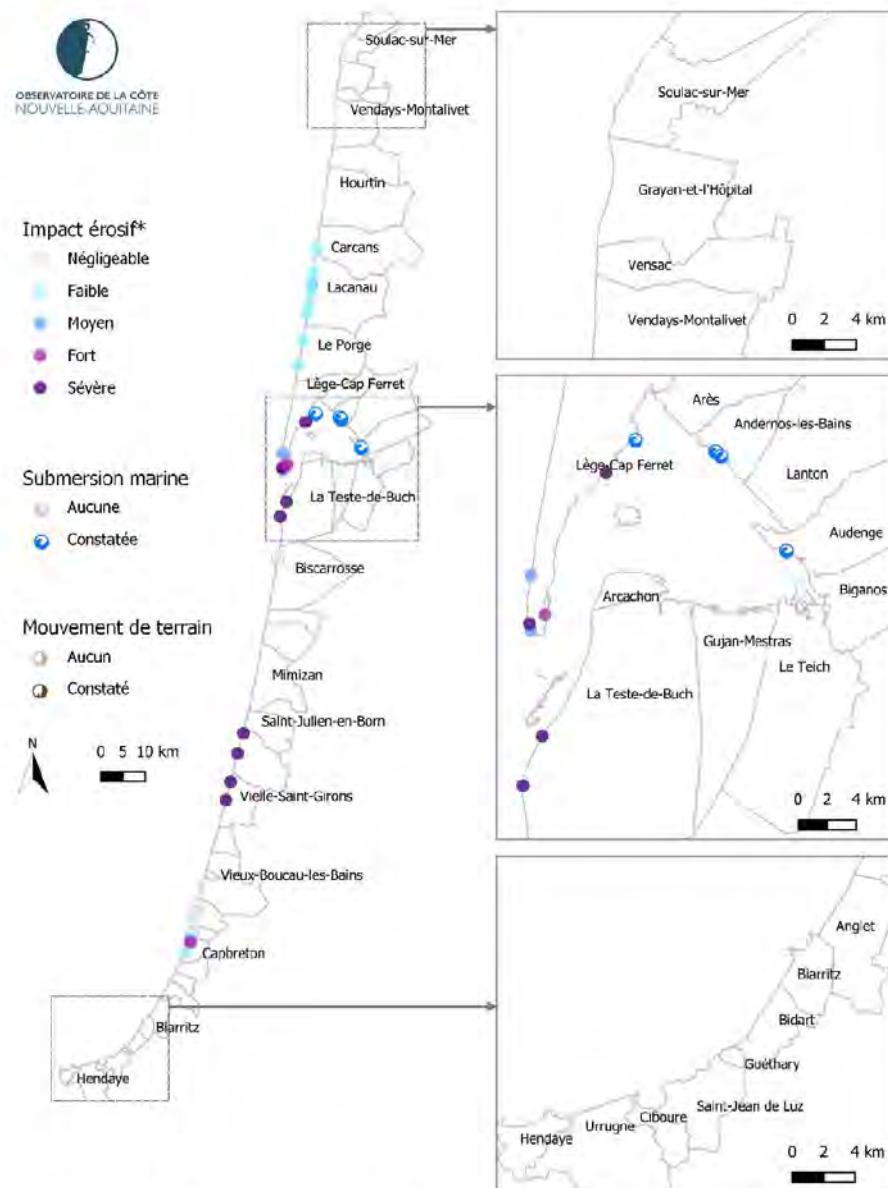
Les observations réalisées par les membres du Réseau tempêtes (cf. section 3) faisant suite à cet événement ont permis de réaliser une cartographie des impacts érosifs et des occurrences de submersion marine à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Figure 5, Figure 6). Les principaux constats sont les suivants :

- Le littoral de Nouvelle-Aquitaine a été moyennement impacté par la tempête Aline, avec des reculs dunaires observés essentiellement dans les zones connues pour être sensibles à l'aléa "érosion". Ces reculs se concentrent sur les communes de La Tremblade, Lège-Cap-Ferret et La Teste-de-Buch. L'apparition de petites entailles dunaires a également été observée dans la zone Centre Landes, dans les communes de Lit-et-Mixe et de Vieille-Saint-Girons.
- En dehors de ces quelques secteurs, les impacts érosifs ont été mineurs, avec ponctuellement de légers abaissements du haut de plage et un lissage des bermes. La formation de coins sableux à l'interface plage-dune a aussi été observée ponctuellement en Gironde et de manière plus dense dans les Landes (cas de Biscarrosse, Mimizan et Sud Landes). Ces dépôts sédimentaires éoliens en pied de dune sont une des autres conséquences de cette première tempête.
- Quelques débordements et franchissements de paquets de mer ont été constatés dans les communes de Lège-Cap-Ferret, Andernos-les-Bains, Lanton et Audenge.
- Dans le bassin d'Arcachon, sous l'effet des forts vents, de très nombreux bateaux se sont décrochés de leurs corps morts et se sont échoués sur le rivage.
- Il n'a pas été porté à connaissance du Réseau tempêtes de mouvements de terrain pouvant être mis en relation avec le passage de cette tempête.



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Figure 5 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) de la tempête Aline du 20-21/10/2023 sur le littoral de la Charente-Maritime, générée par la compilation des observations de terrain portées à connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Figure 6 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) de la tempête Aline du 20-21/10/2023 sur le littoral de la Gironde, des Landes et du Pays basque, générée par la compilation des observations de terrain portées à connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA

3. Observations par commune

Les Portes-en-Ré

Plage de la Loge : Aucune érosion visible (Figure 7).



Figure 7 - Plage de la Loge le 23/10/2023 © CdC Ile de Ré

Saint-Clément-des-Baleines

Plage de la Côte Sauvage : Les vagues ont atteint le pied de dune sans toutefois causer une érosion significative. Cependant, il s'est formé une micro-falaise de 10-20 cm de haut, en pied de dune (Figure 8).



Figure 8 - Plage de la Côte Sauvage le 23/10/2023. Vues vers le nord (à gauche) et vers le sud (à droite)
© CdC Ile de Ré

Ars-en-Ré

Plage du Boutillon - secteur ouest : Aucune érosion constatée (Figure 9).



Figure 9 - Plage située à l'ouest de la digue du Boutillon le 23/10/2023 © CdC Ile de Ré

Loix-en-Ré

Pointe du Grouin - secteur nord : Il n'a pas été relevé de traces récentes de submersion marine liée à la tempête Aline (Figure 10).



Figure 10 - Route longeant le secteur nord de la pointe du Grouin le 23/10/2023. Vue vers l'est © CdC Ile de Ré

Sainte-Marie-de-Ré

Plage de port Notre Dame : Aucune érosion constatée (Figure 11).



Figure 11 - Plage de Port Notre Dame le 23/10/2023 © CdC Ile de Ré

Saint-Martin-de-Ré

Falaises à l'ouest de la commune : Pas d'aggravation nette de l'érosion (Figure 12).



Figure 12 - Falaises situées à l'ouest de la commune le 23/10/2023. © CdC Ile de Ré

La Tremblade

Plage de l'Embellie : Importante érosion avec un abaissement du haut de plage de 1-2 m et un recul du pied de dune de 3-5 m sur un linéaire d'environ 300 m. Des traces de submersion marine sur le haut du DPM ont aussi été relevées (Figure 13).

Plage de la Pointe Espagnole : Importante érosion avec un abaissement du haut de plage supérieur à 2 m et un recul du pied de dune de 5 à 10 m sur un linéaire d'environ 900 m (Figure 14).

Plage du phare de la Coubre : Pas d'érosion.



Figure 13 - Plage de l'Embellie le 24/10/2023. Vues vers l'est (à gauche) et vers l'ouest (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 14 - Plage de la Pointe Espagnole le 24/10/2023. Vues vers le nord (à gauche) et vers le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Les Mathes

Plage au sud du Club Med : Pas d'érosion.

Plage de la Lède : Pas d'érosion.

Carcans / Lacanau / Le Porge

Globalement, les plages se trouvent être dans la même configuration que lors du dernier passage de l'ONF en septembre, témoignant d'une absence d'impact de la tempête Aline, dans ce secteur. Aucune entaille d'érosion n'a été observée ni aucun changement majeur sur le haut de plage. Les plages sont lisses malgré quelques bermes constituées à certains endroits.

Plage Centrale de Lacanau : L'analyse des images acquises par les caméras CASAGEC a montré qu'il s'est produit un léger abaissement du haut de plage / lissage de la berme (Figure 15, Figure 16).

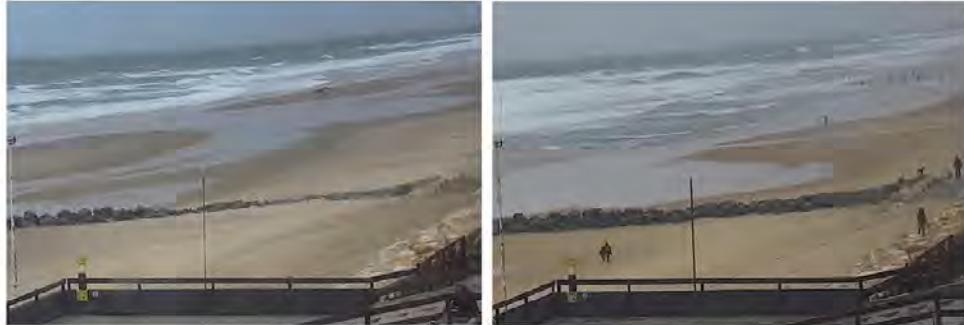


Figure 15 - Vue vers le nord de la plage Centrale le 18/10 (à gauche) et le 26/10 (à droite) © CCMA/CASAGEC



Figure 16 - Vue vers le sud de la plage Centrale le 18/10 (à gauche) et le 26/10 (à droite) © CCMA/CASAGEC

Lège-Cap-Ferret

Quelques débordements ont été signalés dans les villages du secteur intra-bassin.

Plage de l'Horizon : Léger abaissement de plage inférieur à 1 m et léger recul du pied de dune inférieur à 0,5 m (Figure 17).

Secteur au nord du village des blockhaus : Présence d'une entaille d'érosion sur une linéaire d'environ 500 m avec une hauteur de falaise vive de l'ordre de 4 m.

Village des blockhaus : Léger abaissement de plage inférieur à 1 m et léger recul du pied de dune inférieur à 0,5 m (Figure 18).

Racine du Mimbeau : Léger abaissement de plage inférieur à 1 m et léger recul du pied de dune inférieur à 0,5 m (Figure 19).

Plage de la Truquette : Une érosion du pied de dune sur environ 50 m a conduit au déchaussement partiel des ganivelles (Figure 20) et l'apparition d'une falaise vive atteignant 2-3 m de haut.



Figure 17 - Plage de l'Horizon le 26/10/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 18 - Village des blockhaus le 26/10/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 19 - Racine du Mimbeau le 26/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 20 - Plage de la Truquette le 26/10/2023. Vues vers le sud (à gauche) et vers le nord (à droite) © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Andernos-les-Bains

De nombreux bateaux se sont décrochés de leur corps-mort et se sont échoués sur les rives de la commune. L'observation de caméras vidéo a montré que certains bateaux se sont échoués dès la marée haute au matin du vendredi 20 octobre qui était concomitante avec un pic de vent entre 9 et 10 h.

Eglise Saint-Eloi : Submersion marine par franchissements de paquets de mer, avec des projections d'écume qui montent jusqu'à environ 1-2 m au-dessus du perré.

Place David Gambetta : Submersion marine par franchissements de paquets de mer, avec des projections d'écume qui montent jusqu'à environ 1 m au-dessus du perré.

Lanton

Domaine de Certes : Observations de bateaux échoués et de laisses de mer sur les digues (Figure 21).



Figure 21 - Domaine de Certes le 24/10/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Audenge

Domaine de Graveyron : Observations de bateaux échoués et de laisses de mer sur les digues (Figure 22).



Figure 22 - Domaine de Graveyron le 24/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La Teste-de-Buch

Plage du Petit Nice : Erosion importante constatée, diminution de la largeur de plage et accroissement d'une falaise déjà existante avant la tempête Aline (formation lors d'un léger recul qui s'était produit en début d'automne).

Plage de la Salie Nord : Une érosion importante avec un recul du trait de côte de l'ordre de 3 m a été observée (Figure 23). Il a également été relevé une forte diminution de la largeur de plage (désormais quasi-absente) ainsi que l'accroissement d'une falaise déjà existante avant la tempête Aline.



Figure 23 - Plage de la Salie Nord et poste MNS le 25/09/2023 (à gauche) et le 25/10/2023 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Biscarrosse

Aucun impact érosif constaté quel que soit le secteur (plage Nord, Centrale ou Sud). Des apports de sédiments ont même pu être observés à certains endroits (Figure 24, Figure 25).



Figure 24 - Plage Centrale au droit des villas jumelles le 23/10/2023 © SLGBC Biscarrosse



Figure 25 - Plage Centrale au sud des villas jumelles le 23/10/23. © SLGBC Biscarrosse (à gauche) © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine (à droite)

Lit-et-Mixe

Deux entailles dunaires ont été relevées sur le littoral de la commune. La première est située à 500 m au sud du courant de Contis. Elle s'étend sur une longueur d'environ 450 m avec une falaise vive mesurant jusqu'à 3 m de haut et un recul maximum du pied de dune de l'ordre de 4 m. La seconde est située juste au nord de l'accès plage central du Cap de l'Homme. Elle s'étend sur une longueur d'environ 200 m avec une falaise vive mesurant jusqu'à 2,5 m de haut et un recul maximum du pied de dune de l'ordre de 2 m.

Vielle-Saint-Girons

Deux entailles dunaires ont été relevées sur le littoral de la commune. La première est située à 3 km au nord de Saint-Girons-Plage. Elle s'étend sur une longueur d'environ 300 m avec une falaise vive mesurant jusqu'à 2 m de haut et un recul maximum du pied de dune de l'ordre de 3 m. La seconde est située à 800 m au sud de Saint-Girons-Plage. Elle s'étend sur une longueur d'environ 360 m avec une falaise vive mesurant jusqu'à 4 m de haut et un recul maximum du pied de dune de l'ordre de 4 m.

Vieux-Boucau-les-Bains

Plage des Sablères : Pas d'érosion mais plutôt des légers placages de sable ponctuels en pied de dune. En dehors de la zone proche du trait de côte, un abaissement significatif de la plage de l'ordre de 1 m a été observé (Figure 26).

Plage Centrale : Abaissement de la plage. Pas d'érosion marine du merlon sableux protégeant les infrastructures présentes sur la plage. Erosion éolienne de ce merlon à l'origine de fortes accumulations de sable aux pieds des infrastructures (Figure 27).

Plage Sud : Un aplatissement général de la plage a été constaté et un léger abaissement a été mesuré à partir de marquages présents sur un pieux de la digue (0,33 m). Aucune submersion marine n'a été constatée dans ce secteur (Figure 28).



Figure 26 - Plage des Sablières le 23/10/2023. Vues vers le nord depuis le sud de la plage (à gauche) et depuis l'accès-plage (à droite) © Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains



Figure 27 - Plage Centrale le 23/10/2023. Vues vers le nord depuis le Captain Bar (à gauche) et depuis le poste MNS (à droite) © Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains



Figure 28 - Plage Sud le 23/10/2023. Vues vers le nord-est (à gauche) et vers l'ouest (à droite)
© Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains

Seignosse / Soorts-Hossegor

Aucun impact érosif n'a été constaté sur le littoral de ces communes.

Capbreton

Plage Notre-Dame : Léger abaissement du bas de plage.

Plage Centrale : Abaissement du profil de plage dans le secteur nord et fort transport éolien de sable depuis la plage vers la promenade et la route.

Plage du Prévent : Léger abaissement du haut de plage le long de l'épis nord. Aucun impact constaté dans le secteur sud (Figure 29).

Plage du Santocha : Apparition d'une légère encoche d'érosion au droit de la jonction entre l'épi longitudinal et l'accès-plage ; la forme du merlon sableux reste inchangée.

Plage de la Piste/Océanides/La Pointe : Atteinte du pied de dune par endroits ; aucun impact morphogène n'a néanmoins été observé.

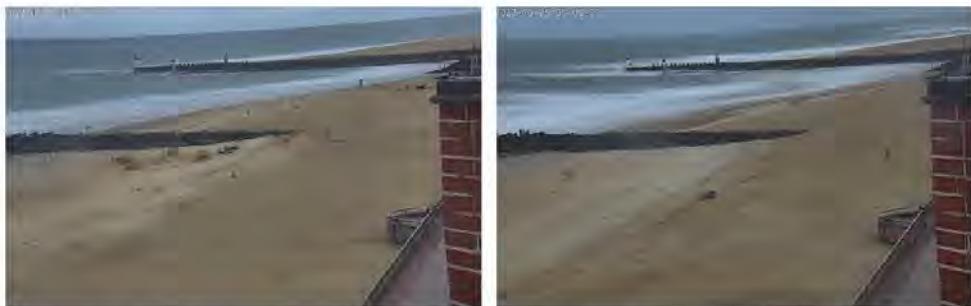


Figure 29 - Nord de la plage du Prévent et Plage Centrale le 19/10/2023 (à gauche) et le 25/10/2023 (à droite)
©SLGBC Hossegor, Capbreton, Labenne / CASAGEC

Annexe 3 - Bilan de la tempête Céline (27-29 octobre 2023)



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

BRGM Nouvelle-Aquitaine
Parc technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac

tél : 05 57 26 52 70
fax : 05 57 26 52 71
www.observatoire-cote-aquitaine.fr

Référence : NT_BDX-2023-004

Pessac, le 3 novembre 2023

Rédacteurs : A. Deburghgraeve (BRGM), A. Robinet (BRGM), S. Lecacheux (BRGM), B. Destribats (ONF)

Projet de référence : AP23BDX015

Diffusion externe validée par le responsable : oui non

Nom et fonction du responsable : Cyril Mallet, directeur régional adjoint du BRGM Nouvelle-Aquitaine

Visa :

Liste de diffusion : Comité technique de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine, partenaires scientifiques et techniques de l'OCNA, diffusion sur le site internet de l'OCNA

Note de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Céline (27-29 octobre 2023)

Préambule

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral face aux tempêtes et événements érosifs brutaux. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 700 km de côte, de la baie de l'Aiguillon en Charente-Maritime à la frontière espagnole au Pays Basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes.

Cette note propose une synthèse des informations recueillies sur la tempête Céline, deuxième évènement tempétueux marquant de la saison hivernale 2023-2024. Elle inclut en particulier :

- une description des caractéristiques météo-marines de l'évènement (section 1) ;
- un bilan des impacts observés (section 2) ;
- un inventaire des observations réalisées dans le cadre du Réseau tempêtes (section 3).

Cette note sera incorporée au sein d'un rapport annuel, produit après la fin de la saison hivernale 2023-2024, dont l'objectif est de fournir une description plus globale des caractéristiques météo-marines et des impacts observés au cours de cette saison hivernale. Les éléments de la présente note pourront ainsi être repris et complétés ultérieurement dans ce rapport.

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'Etat, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et de la Charente-Maritime, le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

1. Description des caractéristiques météo-marines de l'évènement

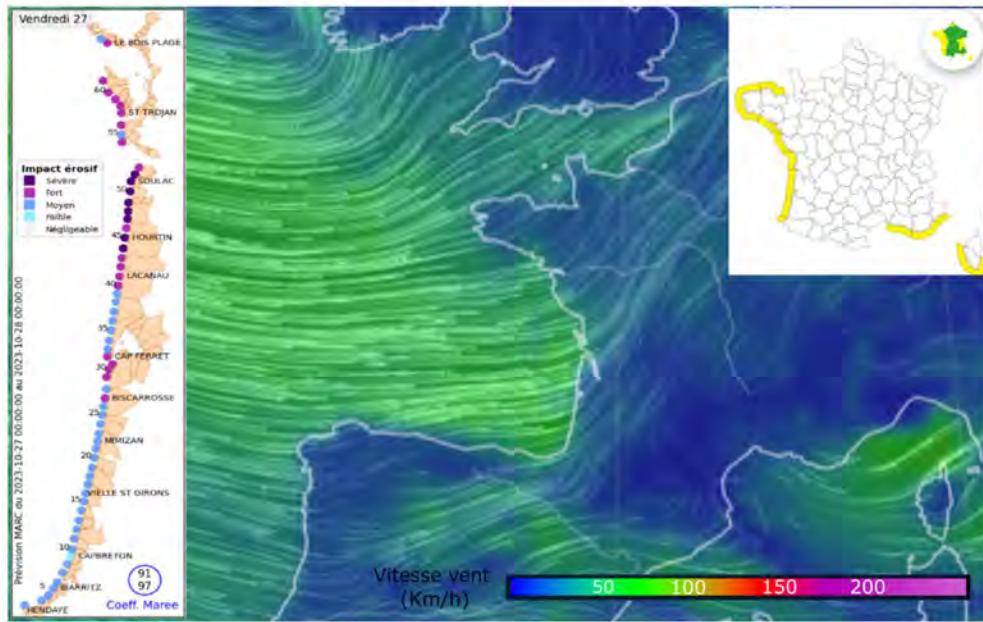


Figure 1 - Carte de vent de la tempête Céline le 27 octobre 2023 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA. Encart droit : carte de vigilance vagues susbmerison de Météo-France du vendredi 27 octobre 2023

La tempête Céline (Figure 1) s'est traduite par des conditions de fort vent d'ouest, les 27, 28 et 29 octobre 2023, avec des vitesses moyennes comprises entre 40 et 60 km/h, de la Charente-Maritime jusqu'au nord des Landes (Figure 2, Figure 3, Figure 4). Plus au sud vers le Pays Basque, les vitesses de vent étaient inférieures, ne dépassant pas les 35 km/h de moyenne.

Elle s'est également traduite par des vagues énergétiques sur l'ensemble du golfe de Gascogne, caractérisées par des périodes comprises entre 12 et 13 secondes et des hauteurs significatives avoisinant les 5 mètres, mesurées au niveau des bouées Cap Ferret et Anglet. Les hauteurs maximales de vagues ont atteint des valeurs supérieures à 9 et 7 mètres au niveau de ces bouées respectives (Figure 2, Figure 3, Figure 4).

Ces conditions ont engendré des surcotes de plusieurs dizaines de centimètres selon les secteurs, dans un contexte de forts coefficients de marée (103 le 28 octobre après-midi), élevant ainsi le plan d'eau à des niveaux très élevés. Lors de la pleine mer du 28 octobre après-midi, il a été mesuré les niveaux marins suivants :

- 6,50 m CM (surcote de pleine mer de 50 cm) à La Cotinière, à Saint-Pierre-d'Oléron (Figure 2) ;
- 5,35 m CM (surcote de pleine mer proche de 70 cm) à Arcachon-Eyrac. A titre de comparaison le niveau atteint sur ce marégraphe lors de la tempête Xynthia était de 5,53 m CM (Figure 3) ;
- 5,10 m CM (surcote de pleine mer proche de 70 cm) à Bayonne-Boucau (Figure 4).

Météo-France prévoyait une vigilance "vagues submersion" jaune sur toute la façade atlantique (Figure 1). Le bulletin de surveillance "érosion" de l'OCNA prévoyait un niveau d'indice érosif FORT, et parfois SEVERE, autour des marées hautes du 27 au 29 octobre, dans un grand nombre de secteurs et plus particulièrement autour du Bassin d'Arcachon, dans le Nord Gironde et en Charente-Maritime.

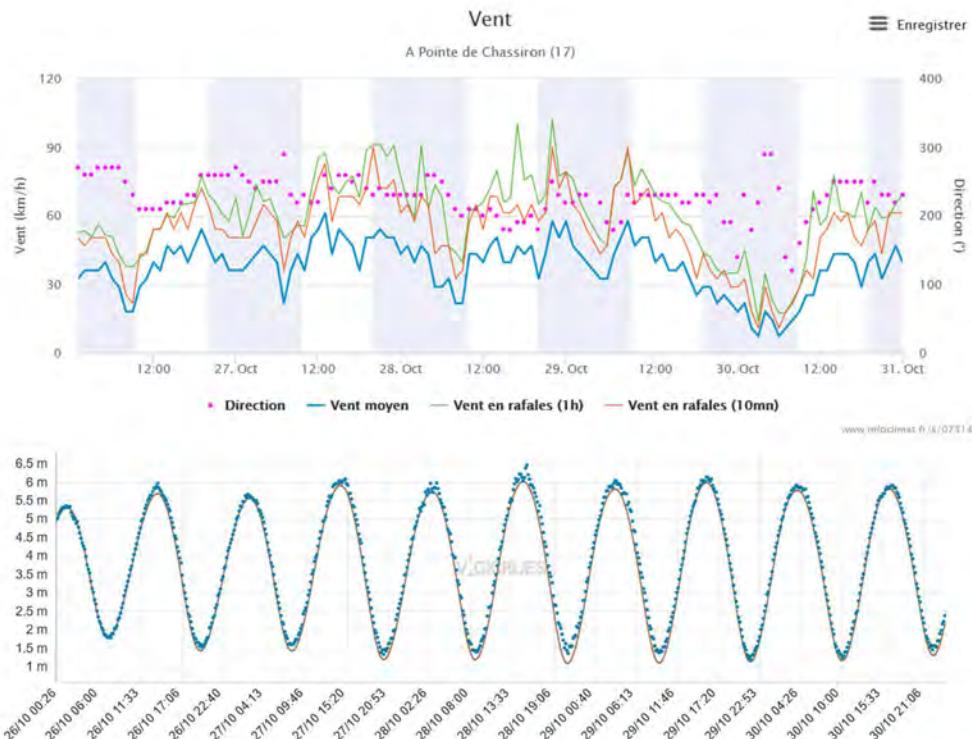


Figure 2 - Evolution temporelle des mesures de vent (station Pointe de Chassiron) et de niveau marin (métérographe La Cotinière). Les conditions de vagues n'ont pas été mesurées, durant la tempête Céline, à la bouée CANDHIS Oléron Large, elles ne sont donc pas représentées ici. Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

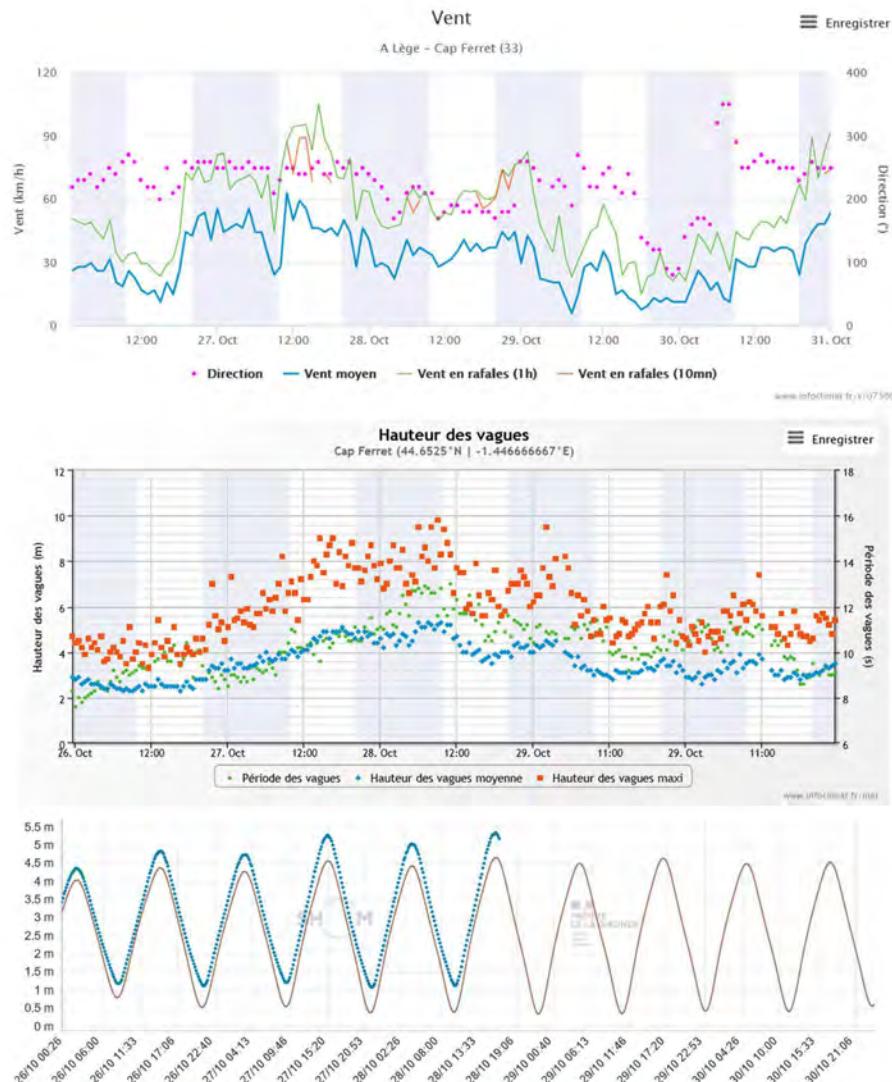


Figure 3 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Cap Ferret), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Cap Ferret) et du niveau marin (marégraphe Arcachon-Eyrac). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

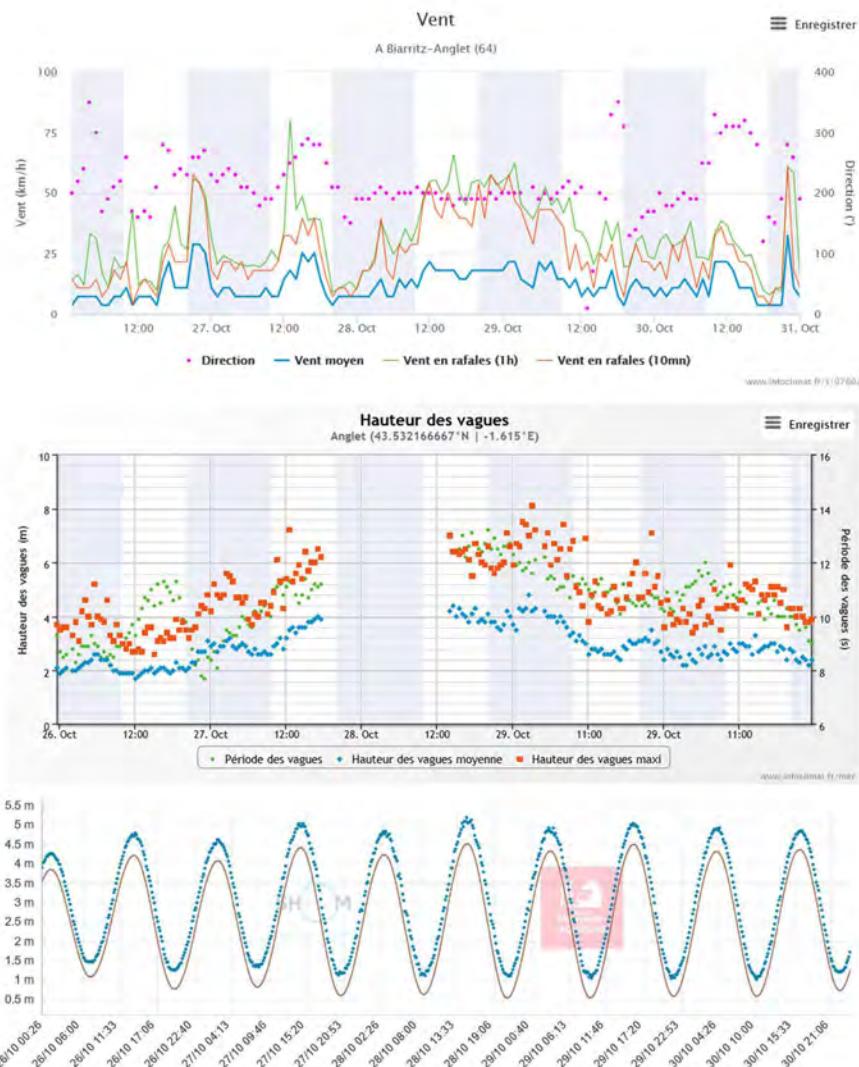
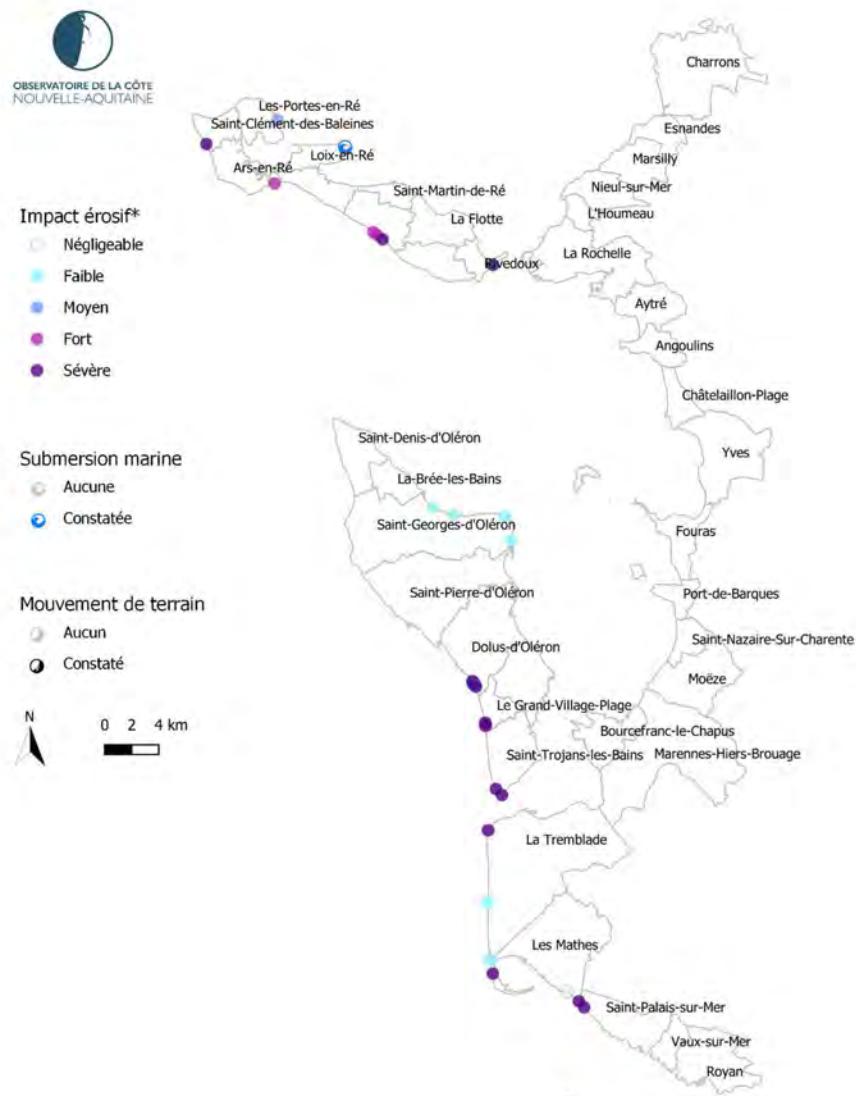


Figure 4 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Biarritz-Anglet), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Anglet) et du niveau marin (marégraphe Bayonne-Boucau). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

2. Bilan des impacts observés

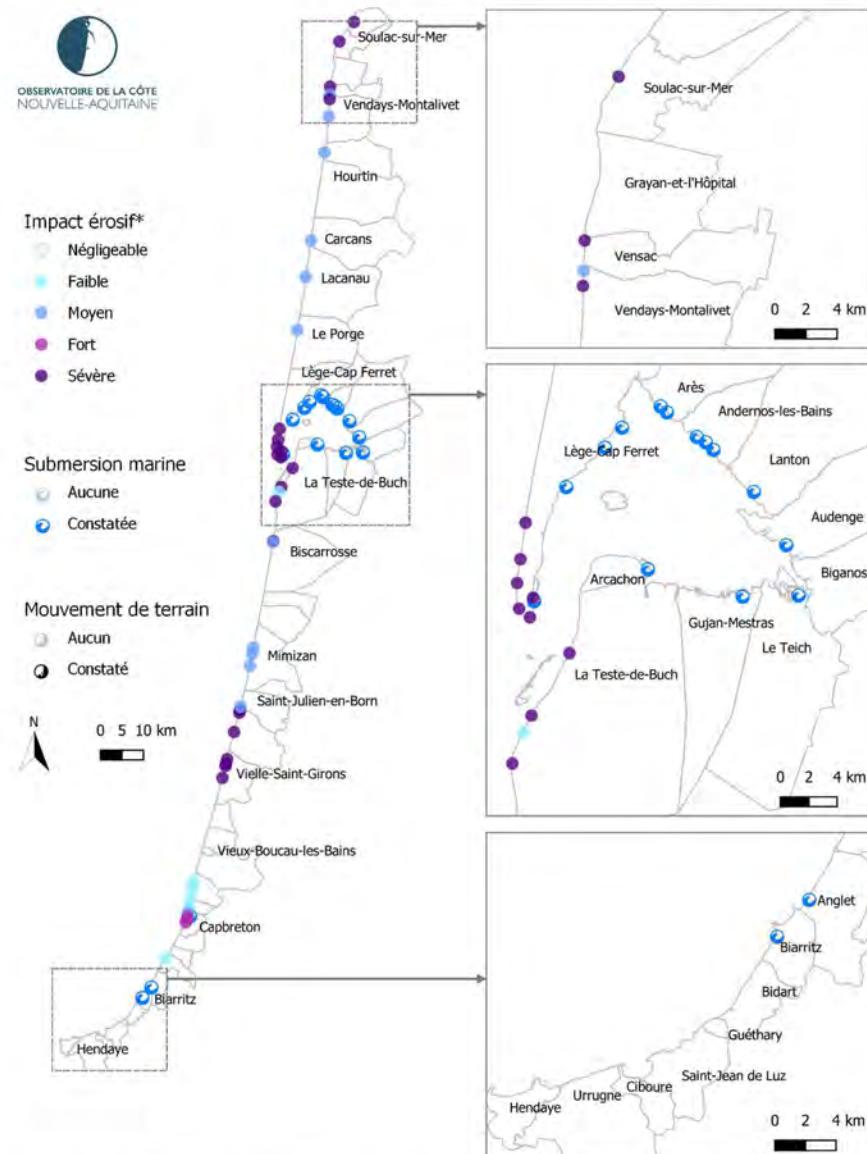
Les observations réalisées par les membres du Réseau tempêtes (cf. section 3) à la suite de cet événement ont permis de réaliser une cartographie des impacts érosifs et des occurrences de submersion marine à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Figure 5, Figure 6). Les principaux constats sont les suivants :

- Le littoral de Nouvelle-Aquitaine a été assez fortement impacté par la tempête Céline, avec des reculs dunaires atteignant plusieurs mètres, dans de nombreux secteurs en Charente-Maritime, dans le Nord Gironde, sur les plages situées autour des passes du Bassin d'Arcachon et dans le Centre Landes.
- L'érosion semble avoir été plus marquée en Charente-Maritime avec de longs linéaires érodés et la formation ou reprise de brèches dunaires, à la pointe de Gatseau et la pointe de la Coubre. Le sud de l'île d'Oléron affiche des reculs du pied de dune parmi les plus importants observés à l'issu de cette tempête avec des valeurs d'au moins 5 à 10 m.
- Le Centre Gironde, le Nord et Sud Landes ont dans l'ensemble été épargnés par les reculs dunaires. Toutefois, des abaissements de plage notables et un lissage des bermes y ont été observés.
- Des débordements et des franchissements de paquets de mer ont été constatés en de nombreux points en Charente-Maritime (Nieul-sur-Mer, la Tremblade), dans le Bassin d'Arcachon (Lège-Cap-Ferret, Arès, Andernos, Audenge, Lanton, Gujan-Mestras, Arcachon), dans le sud des Landes, au lac d'Hossegor et dans le Pays Basque (Anglet, Biarritz).
- Il n'a pas été porté à la connaissance du Réseau tempêtes de mouvements de terrain pouvant être mis en relation avec le passage de cette tempête.



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Figure 5 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) de la tempête Céline du 27 au 29/10/2023 sur le littoral de la Charente-Maritime, générée par la compilation des observations de terrain portées à connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Figure 6 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) de la tempête Céline du 27 au 29/10/2023 sur le littoral de la Gironde, des Landes et du Pays Basque, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA

3. Observations par commune

Les Portes-en-Ré

Plage de la Loge : Légère perte de sable en haut de plage et à la base du cordon dunaire (Figure 7).



Figure 7 - Plage de la Loge le 30/10/2023. © CdC Ile de Ré

Saint-Clément-des-Baleines

Plage de la Côte Sauvage : Erosion importante du cordon dunaire dans tout le secteur, avec un recul du trait de côte de l'ordre de 1 à 3 m. L'accès plage a été en partie arraché.



Figure 8 - Plage de la Côte Sauvage le 30/10/2023. Vues vers le nord (à gauche) et vers le sud (à droite).
© CdC Ile de Ré

Ars-en-Ré

Plage du Boutillon Ouest : Ablacement du haut de plage, léger recul du trait de côte (< 1 m) et formation d'une micro-falaise en haut de plage (Figure 9).



Figure 9 - Plage située à l'ouest de la digue du Boutillon, le 30/10/2023. © CdC Ile de Ré

Loix-en-Ré

Pointe du Grouin - secteur nord : La présence de nombreux galets sur la route témoigne de l'occurrence d'épisodes de submersions marines par franchissements de paquets de mer.



Figure 10 - Route longeant le secteur nord de la pointe du Grouin, le 30/10/2023. Vues vers l'ouest (à gauche) et vers l'est (à droite). © CdC Ile de Ré

Le Bois-Plage-en-Ré

Plage du Gros-Jonc : Un abaissement important et généralisé de la plage (> 1 m) a été relevé de part et d'autre de l'accès plage, conduisant à la formation d'une falaise dans le cordon dunaire (Figure 11).

Plage des Gouillauds : Absence totale de plage au plus fort de la marée haute, le cordon dunaire est fortement touché par les vagues et le jet de rive (Figure 12). Un recul du pied de dune, de l'ordre de 1 à 3 m, a été constaté dans tout le secteur (Figure 13).



Figure 11 - Plage du Gros-Jonc le 31/10/2023. Vues sur le secteur NO (à gauche) et le secteur SE (à droite) de la plage. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 12 - Plage des Gouillauds le 28/10/2023 à 17h37. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 13 - Plage des Gouillauds le 31/10/2023. Vues vers le nord-ouest (à gauche) et vers le sud-est (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Rivedoux-Plage

Plage Nord : Absence totale de plage au plus fort de la marée haute.

Plage Sud : Absence totale de plage au plus fort de la marée haute, le cordon dunaire est fortement impacté par les vagues et le jet de rive (Figure 14).



Figure 14 - Plage Sud de Rivedoux-Plage, le samedi 28 octobre à 16h53.
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Dolus-d'Oléron

Plage de Vert-Bois - Accès du Rouchoux : Un fort recul du trait de côte, de l'ordre de 10-20 m, a été relevé au niveau de l'accès plage et à ses alentours. Un léger abaissement de la plage a aussi été observé. Des franchissements par paquets de mer se sont également produits avec de l'eau projetée jusqu'à une dizaine de mètres dans les terres (Figure 15).



Figure 15 - Plage de Vert-Bois, accès du Rouchoux, le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Grand-Village-Plage

Plage Centrale : Un fort recul du trait de côte de l'ordre de 10-20 m a été relevé au niveau de l'accès plage et à ses alentours, causant un endommagement de la descente de plage (Figure 16). Un important abaissement de la plage de l'ordre de 1 à 2 m s'est également produit.



Figure 16 - Plage Centrale du Grand-Village-Plage le 29/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Trojans-les-Bains

Plage du Petit Train : Un important recul du trait de côte, de l'ordre de 5 à 10 m, a été relevé au niveau de l'accès plage et à ses alentours, causant un endommagement de la descente de plage. Un important abaissement de la plage, de l'ordre de 1-2 m, s'est également produit (Figure 17).



Figure 17 - Plage du Petit Train, le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La Tremblade

Plage de la Pointe Espagnole : Importante érosion avec un abaissement du haut de plage de 1 à 2 m et un recul du pied de dune de 5 à 10 m sur un linéaire d'environ 1 000 m (Figure 18).

Plage de la Bouverie : Pas d'érosion (Figure 19).

Plage du phare de la Coubre : Pas d'érosion (Figure 20).

Pointe de la Coubre : L'observation de la webcam *ViewSurf*, située sur le phare de la Coubre, le matin du 5 novembre 2023, a montré la disparition du cordon dunaire sur une centaine de mètres, à environ 1 km au sud du phare. Cette brèche dans la dune s'est vraisemblablement formée lors de la tempête Céline du fait des niveaux d'eau très élevés observés dans le secteur. Les tempêtes Ciara et Domingos qui ont suivi ont certainement contribué à la poursuite de l'érosion dans ce secteur.



Figure 18 - Plage de la Pointe Espagnole le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 19 - Plage de la Bouverie le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 20 - Plage du phare de La Coubre le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 21 - Secteur nord de la pointe de la Coubre le 08/11/2023 (à gauche) et zoom sur la zone où une brèche dans la dune est visible (à droite). © Samuel Gendrillon

Les Mathes

Plage au sud du Club Med : Pas d'érosion. Au contraire, du sable a été déposé en haut de plage, conduisant à une apparente avancée du trait de côte de 1 à 3 m (Figure 22).

Plage de la Lède : Importante érosion avec un abaissement du haut de plage de 1 à 2 m et un recul du pied de dune de 3 à 5 m sur un linéaire d'environ 2 000 m (Figure 23).



Figure 22 - Plage au sud du Club Med le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 23 - Plage de la Lède le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Palais-sur-Mer

Plage de la Grande Côte : Une érosion importante a été constatée avec un recul de quelques mètres du linéaire côtier et la formation par endroit de falaises dunaires (Figure 24 et Figure 25).



Figure 24 - Plage de la Grande Côte le 25/10/2023 avant la tempête Céline (à gauche) et après la tempête lors de la pleine mer le 30/10/2023 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 25 - Plage de la Grande Côte au droit du parking des Combots le 30/10/2023. Vue vers le sud à marée basse (à gauche) et vue vers le nord à marée haute (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Verdon-sur-Mer

Nord des digues d'Arros et dune de Tout-Vent: Importante érosion avec un recul du trait de côte de plusieurs mètres (Figure 26).



Figure 26 - Vue vers le sud (à gauche) et vers le nord (à droite) depuis la dune située au dessus des enrochements les plus au nord des digues d'Arros, le 29/10/2023, lors de la pleine mer.
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Soulac-sur-Mer

Camping des Sables d'Argent : A la suite du passage de la tempête Céline, le merlon sableux de protection, construit au printemps 2023 pour protéger la dune, est désormais complètement érodé (Figure 27).



Figure 27 - Secteur Nord du camping des Sables d'Argent le 31/10/2023. Vue vers le sud (à gauche) et vers le nord (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Vensac

La dune a été atteinte par les vagues et a été érodée (recul non quantifié) dans le secteur nord du littoral de la commune.

Vendays-Montalivet

Secteur nord : Pas d'érosion de la dune. Absence de bermes, mais présence de petits coins sableux en pied de dune.

Secteur urbanisé : Erosion importante du merlon sableux sur toute sa longueur et mise en place d'une falaise dunaire de 2-3 m de hauteur. Les 2 épis sont déconnectés du merlon.

Secteur sud : Disparition des bermes mais persistance de coins sableux en pied de dune.

Naujac-sur-Mer

Disparition des bermes mais persistance de coins sableux en pied de dune.

Lacanau

Plage Centrale : L'analyse des images acquises par les caméras CASAGEC montre qu'il s'est produit un abaissement du niveau de la plage en pied d'ouvrages, de l'ordre de 1 m (Figure 28, Figure 29).

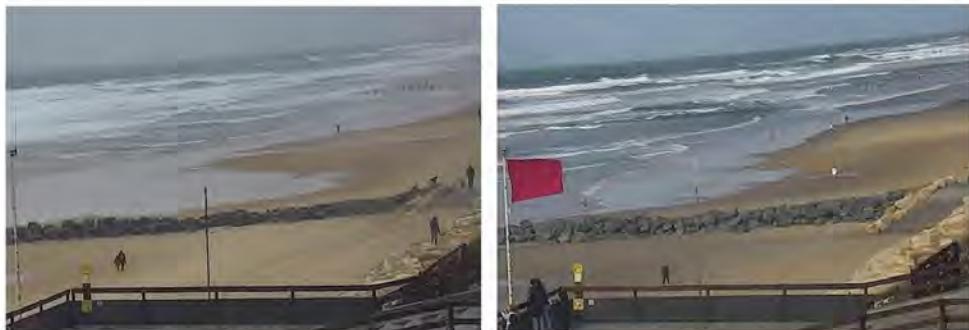


Figure 28 - Vue vers le nord de la plage Centrale le 26/10 (à gauche) et le 31/10 (à droite). © CCMA/CASAGEC

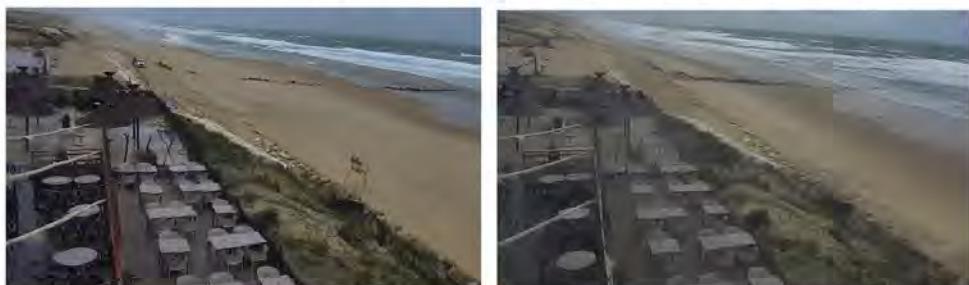


Figure 29 - Vue vers le sud de la plage Centrale le 26/10 (à gauche) et le 01/01 (à droite). © CCMA/CASAGEC

Lège-Cap-Ferret

Six entailles dunaires se sont formées / accentuées entre la plage de la Torchère et l'extrémité sud de la pointe du Cap Ferret (Figure 30). L'entaille la plus marquée s'étend sur un linéaire d'environ 800 m autour et au nord du village des blockhaus, avec une profondeur maximale de l'ordre de 3 m et une hauteur de falaise vive mesurant jusqu'à 6 m de haut.

Racine du Mimbeau : Léger abaissement de plage inférieur à 1 m et recul important du pied de dune de 1 à 3 m (Figure 31).

Secteurs intra-bassin : Des épisodes de submersion marine et quelques dégâts matériels ont été observés en de nombreux points bas (club nautique, villages ostréicoles, ports) de la commune (Clouey, nord du village du Four, Piraillan) (sources : Sud Ouest et France 3 Région) (Figure 32).



Figure 30 - Secteur au nord du village des blockhaus (à gauche) et extrémité sud de la pointe du Cap Ferret (à droite) le 01/11/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

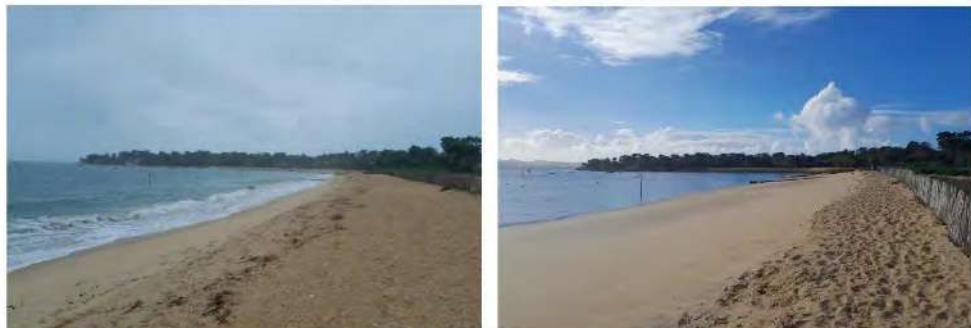


Figure 31 - Racine du Mimbeau le 26/10/2023 (à gauche) et le 31/10/2023 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 32 - Ponton du club Nautique de Clouey le 29/10/2023. © CEREMA

Arès

A Arès, l'esplanade Dartiguelongue a été submergée et des entrées d'eau ont été observées au niveau du club nautique.

Andernos-les-Bains

Des épisodes de submersion marine ont été constatés au niveau du port ostréicole et du port du Betey (par débordement), de la place David Gambetta (par franchissements de paquets de mer) (sources : Sud Ouest et France 3 Région).

Lanton

Des débordements ont eu lieu au niveau du port de Cassy.

Audenge

Les bâtiments sur les quais du port ont été inondés, notamment le restaurant Bain de nage (source : France 3 Région).

Le Teich

La tempête a presque fait brécher la digue de la réserve ornithologique de Le Teich et des surverses de 30 à 50 cm de la Leyre au-delà de la digue ont eu lieu (Figure 33).



Figure 33 - Digue du parc ornithologique de Le Teich, le 30/10/2023. © SIBA

Gujan-Mestras

Des franchissements et débordements ont été constatés à Gujan-Mestras au niveau du port du canal - la Barbotière entre 17h30 et 18h, le vendredi 27 octobre (Figure 34). Les niveaux d'eau maximum ont été observés rue Jules Barrat, à environ 20 mètres au nord de la voie ferrée (Figure 35). Certaines parties du boulevard Pierre Dignac étaient impraticables (source : Sud Ouest).



Figure 34 - Port de la Barbotière (à gauche) et port de Larros (à droite) entre 17h30 et 18h, le vendredi 27 octobre.
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 35 - Rue Jules Barrat, à 20 mètres de la voie ferrée. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Arcachon

Des débordements ont été constatés au niveau du port et dans les rues du quartier de l'Aiguillon.

La Teste-de-Buch

Zone intra-bassin : Affouillement près du port de La Teste et recul des talus sableux en façade littorale des prés salés est.

Secteur de Pyla-sur-Mer : Divers gardes-corps et murs de séparation ont été renversés par les vagues. Les ouvrages de protection du Pyla ont été fortement endommagés (éventration et départ de sable) (Figure 36).

Secteur de la Corniche : La zone piétonne de l'ouvrage de protection, située au nord de la plage de la Corniche, a été endommagée (Figure 37). Erosion importante de la dune en aval du musoir avec un recul du trait de côte de l'ordre de quelques mètres (Figure 37).

Plage du Petit Nice : Erosion importante sur l'intégralité du plan-plage avec un recul du trait de côte de l'ordre de 3 m mesuré au droit du poste MNS (Figure 38).

Plage de la Lagune : Pas d'érosion.

Plage de la Salie Nord : Forte érosion avec un recul du trait de côte de l'ordre de 10 à 12 m (Figure 39).



Figure 36 - Etat de certains ouvrages de protection du Pyla-sur-Mer le 29/10/2023. © CEREMA



Figure 37 - Secteur de la Corniche le 29/10/2023. Photo de gauche : zone piétonne de l'ouvrage de protection. Photo de droite : nord de la plage de la Corniche. © CEREMA



Figure 38 - Plage du Petit Nice en face du poste MNS le 30/10/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 39 - Plage de la Salie Nord et poste MNS le 25/10/2023 (à gauche) et le 30/10/2023 (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Biscarrosse

La tempête a entraîné un recul de la plage Centrale estimé à 7 mètres. Une falaise dunaire d'environ 1 m de haut s'est formée au droit du bar « La Playa ». Le blockhaus de la plage centrale est réapparu pour la première fois depuis 1 an et demi (Figure 40).

Au niveau de la plage Sud, un abaissement du niveau de la plage au droit des enrochements, d'environ 1,60 m, a été constaté en l'espace d'une semaine (par rapport au 23 octobre) (Figure 41).



Figure 40 - Blockhaus de la plage Centrale le 31/10/2023. © SLGBC Biscarrosse



Figure 41 - Enrochement (à gauche) et blockhaus (à droite) de la plage Sud le 31/10/2023. © SLGBC Biscarrosse

Mimizan - Saint-Julien-en-Born

Aucune trace d'érosion marine sur la dune n'a été observée.

Saint-Julien-en-Born / Lit-et-Mixe / Vieille Saint-Girons

Sur le linéaire situé entre le courant de Contis et le courant de Huchet, les observations terrain du 31 octobre ont permis de relever quelques entailles de dimensions et profondeurs modérées, pour la plupart en lieu et place de celles déjà relevées après la tempête Aline (20-21 octobre). L'entaille située à l'aplomb du poste MNS de la plage du Cap de l'Horny (Figure 42) semble s'être creusée à la suite de la

tempête Céline. Apparue l'an passé, l'érosion à cet endroit se confirme et grignote petit à petit le stock de sable à l'avant du poste MNS.

De manière générale, la berme a disparu sur l'ensemble du linéaire ; le haut de plage est plat, voire concave, en présence de baïnes. Du village d'Huchet jusqu'à l'embouche du courant d'Huchet, les vagues ont léché le pied de dune sur la quasi-totalité du linéaire (sans faire de dégâts notables), mais cette zone est à fort risque d'érosion lors des prochaines fortes houles.



Figure 42 – Nord de la plage du Cap de l'Homme avec vue sur le poste MNS situé en sommet de dune le 31/10/2023.
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Seignosse - Soorts-Hossegor

Aucune entaille ni aucune marque d'érosion n'ont été relevées dans cette zone. Néanmoins, il a été observé un abaissement du niveau des plages accompagné d'un lissage global des bermes.

Capbreton

Plage Notre-Dame : Une bassine sur le haut de la plage Notre-Dame s'est reformée sous l'effet de franchissement du jet de rive et d'une topographie favorable du profil de plage (cuvette). Elle s'est accompagnée d'un courant de vidange nord/sud, entraînant le déversement du mélange eau/sable dans le chenal du Boucarot au niveau de la digue Nord.

Plage de l'Estacade : Du fait d'un niveau déjà excessivement bas avant la tempête de la plage de l'Estacade, l'impact des vagues a généré de nombreux dégâts sur les infrastructures : 6 murets en béton sont tombés, des cavités sont apparues, des enrochements ont été déplacés, une partie du parking a été inondée et des débordements ont eu lieu le long du quai Pompidou (Figure 43).

Plage Centrale : Fort abaissement du niveau de plage. Les enrochements au niveau de l'accès nord de la plage (côté du Casino) sont de plus en plus à découvert (Figure 44).

Plage du Prévent : Ablissement du profil de la plage du Prévent (sur la partie nord essentiellement, Figure 44) et apparition d'une encoche d'érosion le long de l'épi (partie sud).

Plage du Santocha : Ablissement du bas de la plage du Santocha, sans toutefois de réels impacts morphogènes sur le merlon sableux, qui résiste bien pour l'instant. Accentuation de l'encoche d'érosion au droit de l'épi longitudinal ; pour le moment, l'épi résiste bien aux événements tempétueux. Aucun départ de sable n'y est pour le moment constaté en tête d'ouvrage, malgré les franchissements par paquets de mer (Figure 43).

Plage de la Piste et des Océanides : Des phénomènes d'érosion en pied de dune sont observés par endroits. L'absence de plage sèche au droit de ces plages ainsi que des déchets en pied de dune (plastiques, filets, bois, etc.) témoignent des atteintes du pied de dune par les vagues (Figure 45).



Figure 43 - Plage de l'Estacade (à gauche) et plage du Santocha (à droite) le 30/10/2023.
© SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne

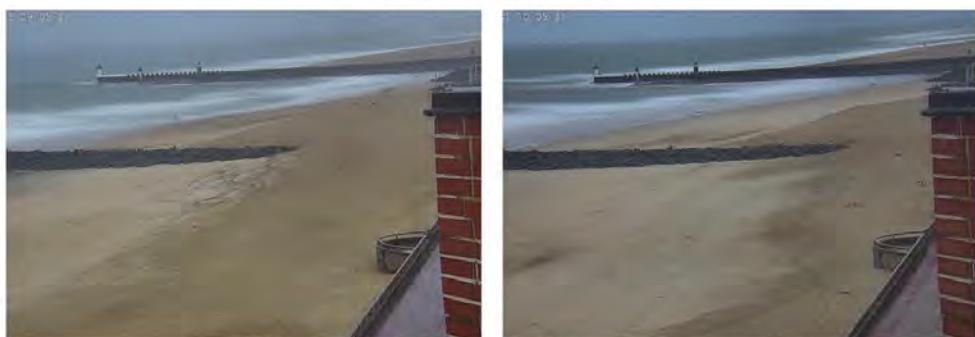


Figure 44 - Nord de la plage du Prévost et Plage Centrale le 26/10/2023 (à gauche) et le 01/11/2023 (à droite).
© SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC



Figure 45 - Plage de la Piste le 30/10/2023. © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne

Tarnos

Plage du Metro : Des laisses de mer ont été déposées sur le haut sur la plage, mais il n'y a pas eu d'atteinte au niveau du pied de dune (Figure 46).



Figure 46 - Plage de Tarnos le 30/10/2023. © Centre de la Mer de Biarritz

Anglet

Plage de la Chambre d'Amour : Lors de la marée haute du samedi 28 octobre (18h30), une vague plus grosse que les autres a franchi le parapet de protection au droit du restaurant tahitien Manava. Ce franchissement a occasionné la fracturation d'une des dalles du parapet. Il a aussi emporté et blessé légèrement deux personnes se trouvant sur les lieux (Source : Sud Ouest).

Biarritz

Plage de la Côte des Basques : le lundi 30/10, malgré les protections, des preuves de franchissement sont visibles avec la laisse de mer et le transport de sable, mais sans dommage sur les bâtiments (Figure 47).

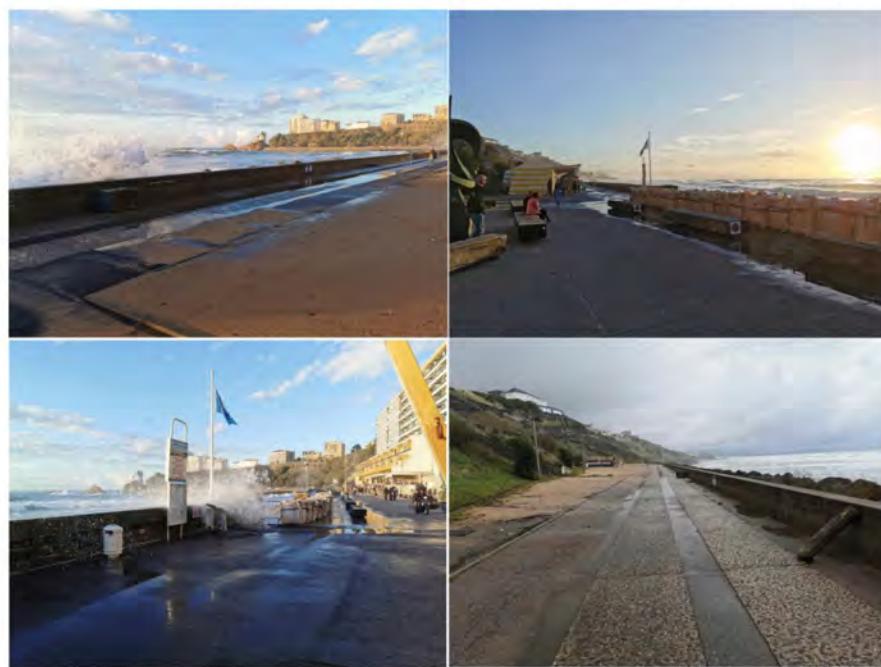


Figure 47 - Plage de la Côte des Basques le lundi 30/10/2023. © Centre de la Mer de Biarritz

Annexe 4 - Bilan des tempêtes Ciara (2-3 novembre 2023) et Domingos (4-6 novembre 2023)



BRGM Nouvelle-Aquitaine
Parc technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac

tél : 05 57 26 52 70
fax : 05 57 26 52 71
www.observatoire-cote-aquitaine.fr

Référence : NT_BDX-2023-005

Pessac, le 10 janvier 2024

Rédacteurs : A. Deburghgraeve (BRGM), A. Robinet (BRGM), S. Lecacheux (BRGM), B. Destribats (ONF)

Projet de référence : AP23BDX015

Diffusion externe validée par le responsable : oui non

Nom et fonction du responsable : Cécile Le Gail, directrice régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine

Visa :

Liste de diffusion : Comité technique de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine, partenaires scientifiques et techniques de l'OCNA, diffusion sur le site internet de l'OCNA

Note de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan des tempêtes Ciara (2-3 novembre 2023) et Domingos (4-6 novembre 2023)

Préambule

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral face aux tempêtes et événements érosifs brutaux. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur plus de 800 km de côte : de la baie de l'Aiguillon en Charente-Maritime, à la frontière espagnole, au Pays Basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes.

Cette note propose une synthèse des informations recueillies lors des tempêtes Ciara et Domingos, troisième et quatrième événements tempétueux marquant de la saison hivernale 2023-2024. Elle inclut en particulier :

- une description des caractéristiques météo-marines des événements (section 1) ;
- un bilan des impacts observés (section 2) ;
- un inventaire des observations réalisées dans le cadre du Réseau tempêtes (section 3).

Cette note sera incorporée au sein d'un rapport annuel, produit après la fin de la saison hivernale 2023-2024, dont l'objectif est de fournir une description plus globale des caractéristiques météo-marines et des impacts observés au cours de cette saison hivernale. Les éléments de la présente note pourront ainsi être repris et complétés ultérieurement dans ce rapport.

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'Etat, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et de la Charente-Maritime, le Syndicat Intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

1. Description des caractéristiques météo-marines des tempêtes Ciara (2-3 novembre 2023) et Domingos (4-6 novembre 2023)

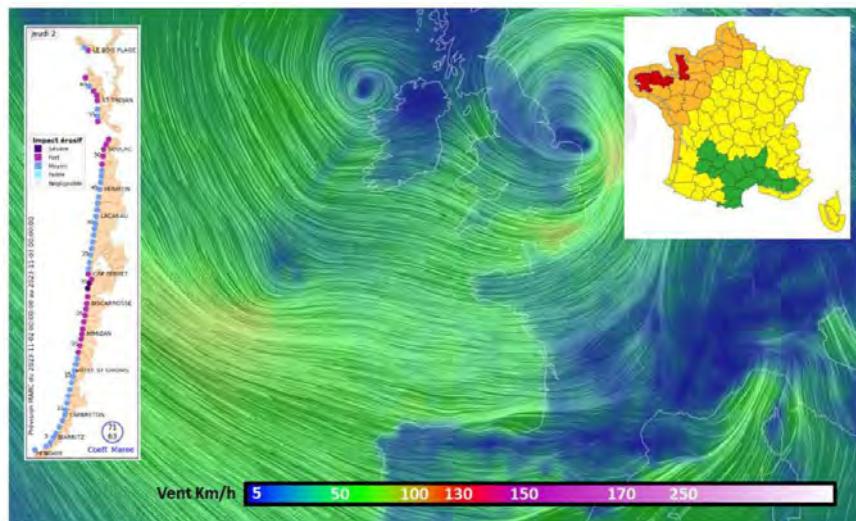


Figure 1- Carte de vent de la tempête Ciara le 2 novembre 2023 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA du 2 novembre 2023. Encart droit : carte de vigilance "vagues submersion" de Météo-France du 2 novembre 2023

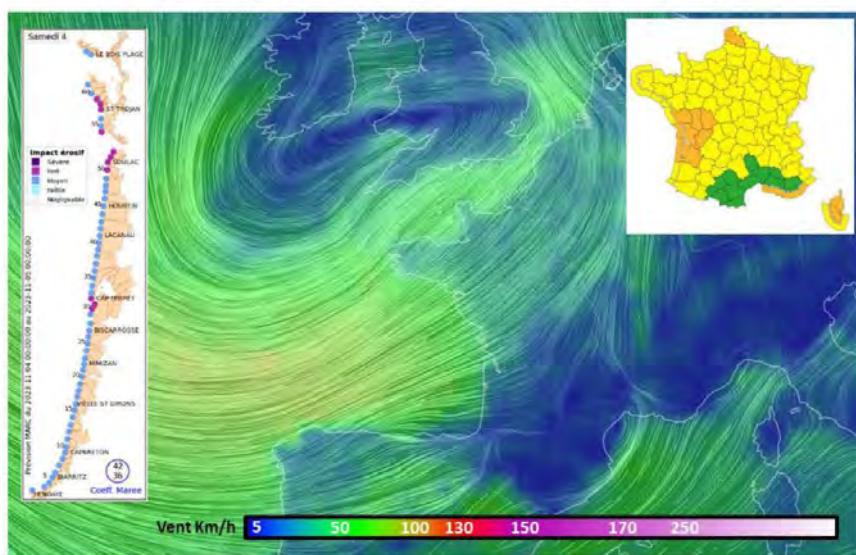


Figure 2 - Carte de vent de la tempête Domingos le 4 novembre 2023 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA du 4 novembre 2023. Encart droit : carte de vigilance "vagues submersion" de Météo-France du 4 novembre 2023

A la suite de la tempête Céline (27-29/10/2023), deux tempêtes successives ont impacté le littoral de Nouvelle-Aquitaine et plus généralement les façades Atlantique et Manche - Mer du Nord.

La première tempête, Ciara, a atteint la moitié nord de la France à partir du 1^{er} novembre au soir avec une intensité maximale dans la matinée du jeudi 2 novembre. Des vents violents se sont abattus de la Gironde à la Charente-Maritime, avec des vents moyens entre 70 et 80 km/h et des rafales pouvant atteindre 100 à 110 km/h, enregistrés aux stations de Chassiron et du Cap Ferret. Dans les Landes et le Pays Basque, les vents étaient plus faibles, avec des vents moyens autour de 60 km/h et des rafales ayant atteint 90 km/h à Anglet. Ces conditions ont engendré des vagues particulièrement énergétiques, le jeudi 2 novembre au matin, avec un pic de houle d'environ 6-7 m mesuré aux bouées Cap Ferret et Anglet et de 8 m mesuré à la bouée Oléron. Ces conditions étaient associées à un coefficient de marée de 71. En conséquence, les niveaux marins mesurés ont été élevés sans toutefois atteindre des valeurs remarquables. Des niveaux marins maximums (et les surcotes maximales) ont été mesurés à 5,8 m CM (0,92 m) au marégraphe de la Cotinière, à 4,78 m CM (1 m) au marégraphe d'Arcachon-Eyrac, et à 4,43 m CM au marégraphe de Bayonne-Boucau.

Pour cette tempête, la vigilance prévue par Météo-France était jaune pour les Pyrénées-Atlantiques et les Landes, et orange pour le reste de la façade océanique. Le bulletin de surveillance "érosion" de l'OCNA prévoyait des impacts forts à sévères sur le nord des Landes et le pourtour du Bassin d'Arcachon, ainsi que forts dans le nord Médoc et pour certains secteurs de la Charente-Maritime.

La seconde tempête, Domingos, a atteint la Nouvelle-Aquitaine deux jours plus tard, avec un pic d'intensité dans la nuit du samedi 4 au dimanche 5 novembre. Les vents forts, localisés sur la Gironde et la Charente-Maritime, ont atteint, dans ces secteurs, des valeurs pics supérieures à celles observées durant la tempête Ciara, avec des vents moyens mesurés à 90 km/h aux stations de Chassiron et du Cap Ferret et des rafales dépassant les 130 km/h au Cap Ferret. De même que pour la tempête Ciara, les vagues mesurées en Gironde et en Charente-Maritime ont été particulièrement énergétiques voire exceptionnelles : des hauteurs significatives de vagues autour de 10 m et des hauteurs maximales dépassant les 15 m mesurées aux bouées Cap Ferret et Oléron. Malgré ces conditions, les coefficients de marée étant à la baisse (coefficients 42, le 4 novembre matin et 31, le 5 novembre matin), les niveaux marins atteints ont été très modérés, bien en dessous des valeurs atteintes durant les tempêtes Céline et Ciara. Des niveaux marins maximums ont été mesurés à 5,14 m CM au marégraphe de la Cotinière, à 4,42 m CM au marégraphe d'Arcachon-Eyrac et à 3,85 m CM au marégraphe de Bayonne-Boucau. Toutefois, la surcote maximale mesurée au marégraphe d'Arcachon-Eyrac, de 1,5 m, témoigne du caractère exceptionnel de l'événement pour le secteur de la Gironde. En effet, il s'agit de la seconde valeur de surcote la plus forte enregistrée depuis l'installation du marégraphe après la tempête Klaus en 2009.

Pour cette tempête, la vigilance prévue par Météo-France était jaune pour la façade atlantique et orange pour la Gironde et la Charente-Maritime. Le bulletin de surveillance "érosion" prévoyait des impacts forts pour le pourtour du Bassin d'Arcachon ainsi que dans le nord Médoc et certains secteurs de Charente-Maritime.

Bien que les tempêtes Céline, Ciara et Domingos aient été d'intensité croissante, elles sont intervenues lors de coefficients de marée décroissants. Les impacts prévus pour les deux dernières tempêtes étaient donc moins importants que pour la tempête Céline. Cependant, l'état des plages ayant été largement dégradé par les deux premières tempêtes de l'hiver 2023-2024 (Aline, Céline), la vulnérabilité des littoraux de Nouvelle-Aquitaine vis-à-vis de l'aléa "érosion et submersion" lors des tempêtes Ciara et Domingos restait importante.

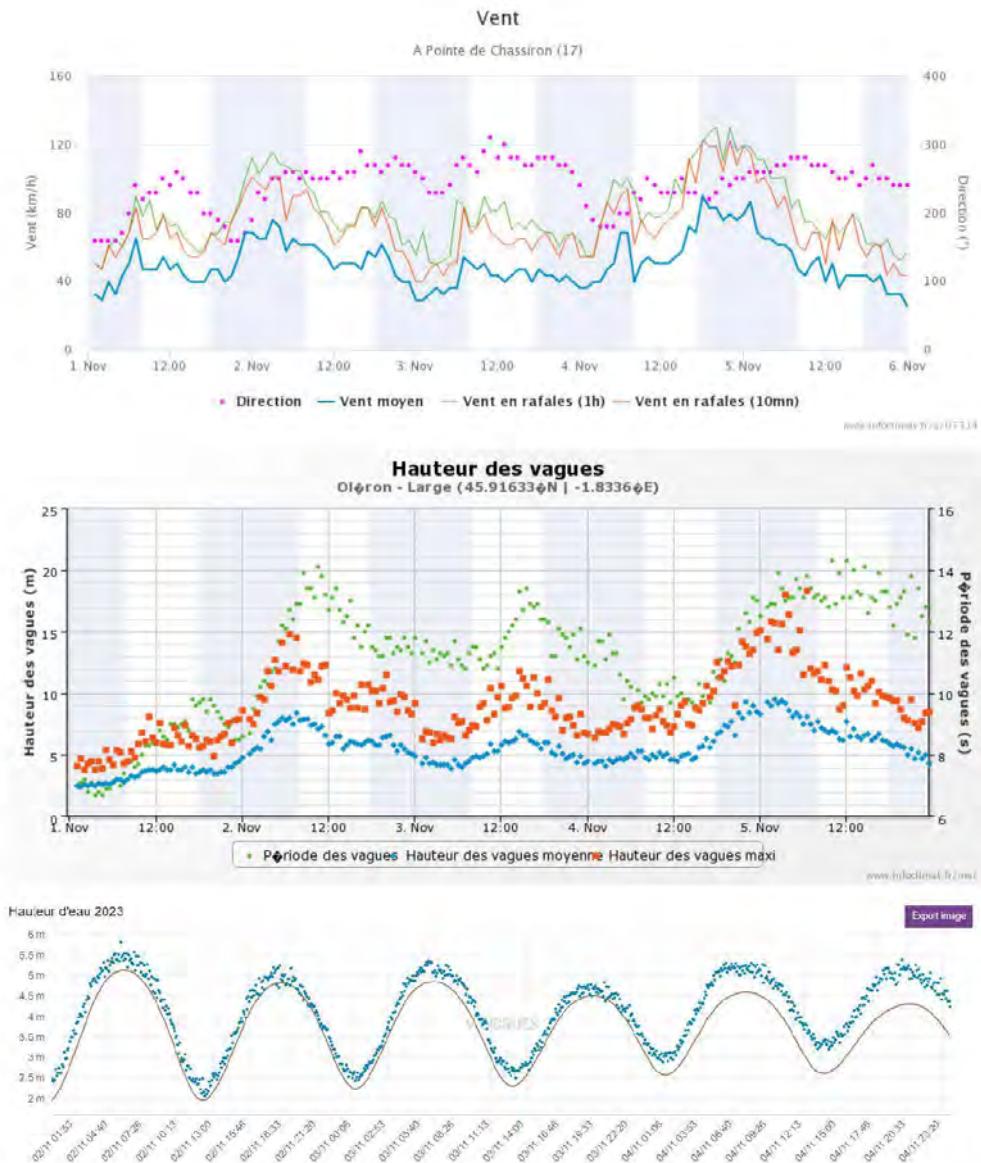


Figure 3 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Pointe de Chassiron), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Oléron Large) et du niveau marin (marégraphe La Cotinière ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

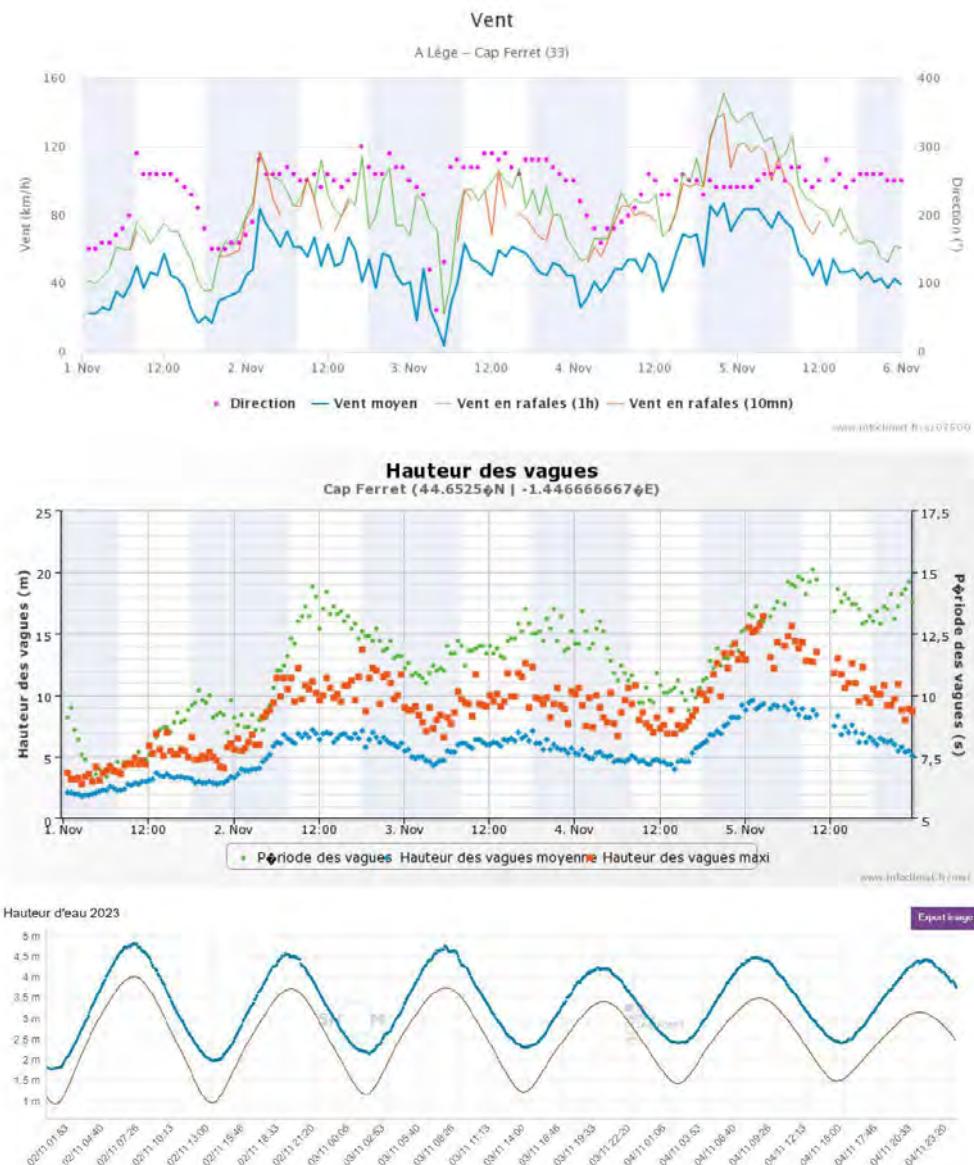


Figure 4 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Cap Ferret), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Cap Ferret) et du niveau marin (marégraphe Arcachon-Eyrac ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

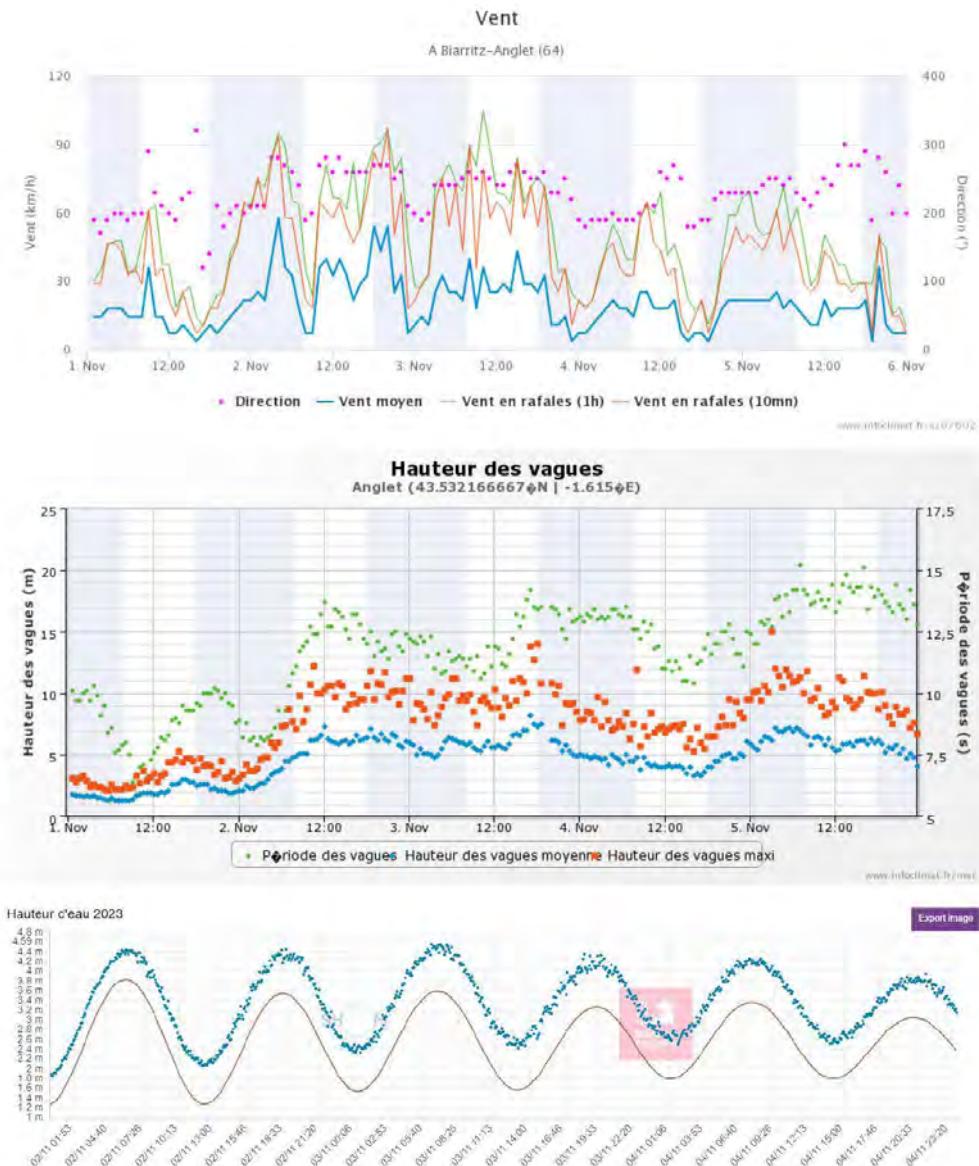


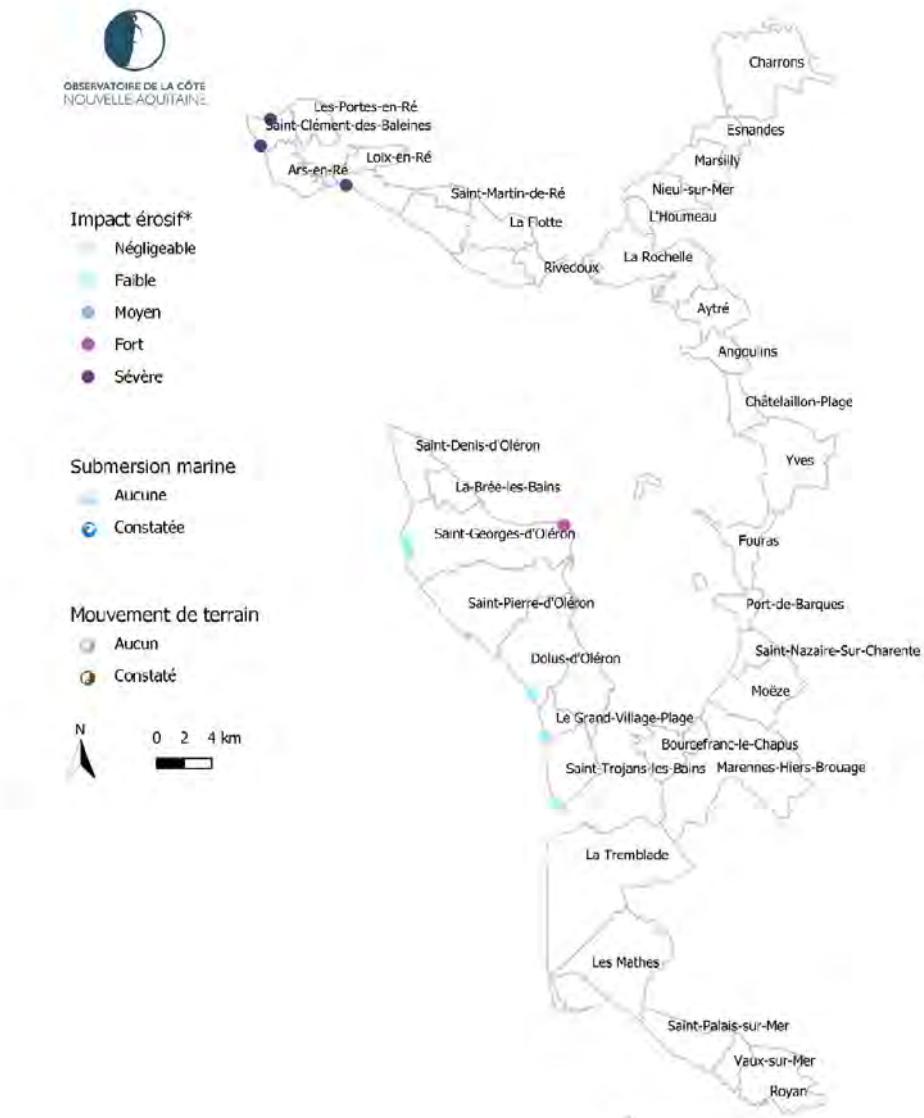
Figure 5 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Biarritz-Anglet), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Anglet) et du niveau marin (marégraphe Bayonne-Boucau ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

2. Bilan des impacts observés

Les observations réalisées par les membres du Réseau tempêtes (cf. section 3) à la suite de ces deux événements ont permis de réaliser une cartographie des impacts érosifs et des occurrences de submersion marine à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Figure 6, Figure 7). Les principaux constats sont les suivants :

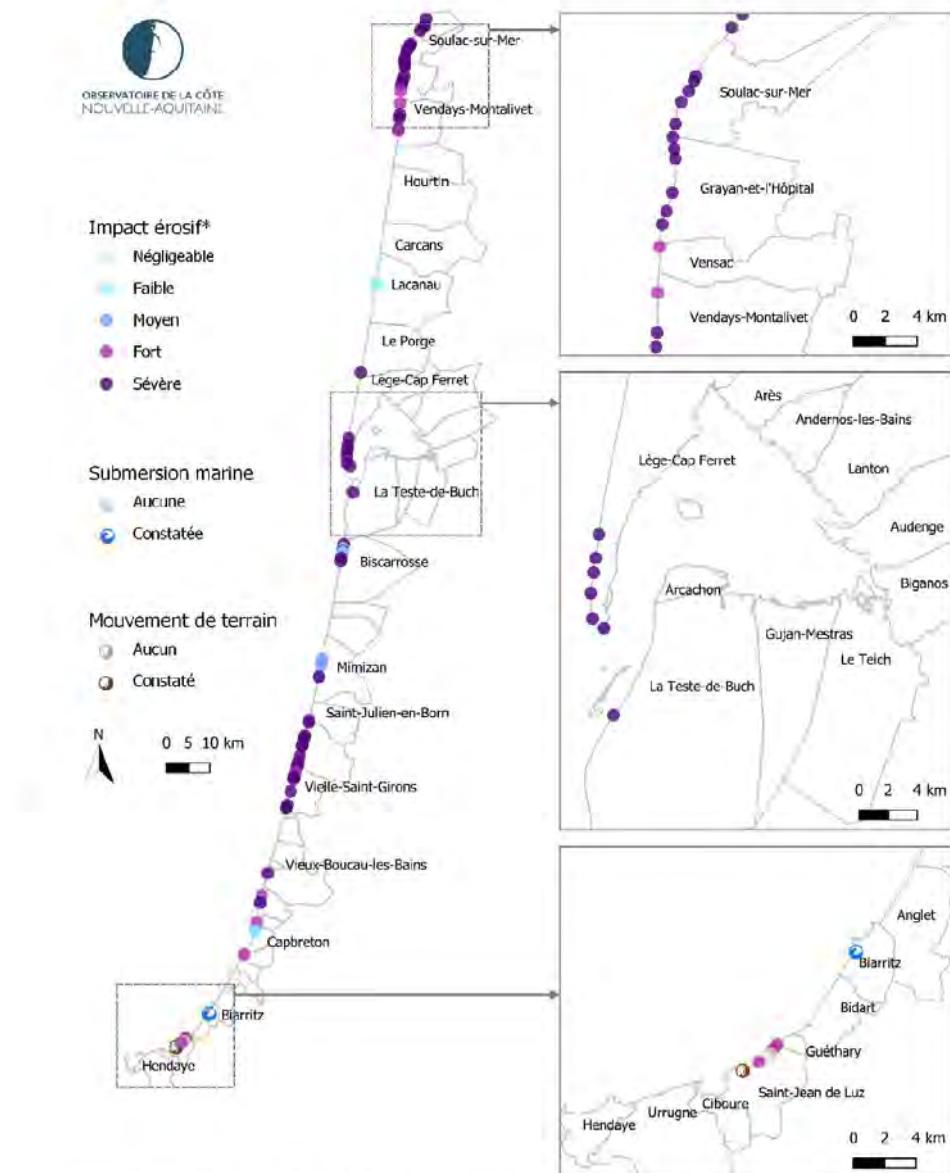
- Le littoral de Nouvelle-Aquitaine a été assez fortement impacté par les tempêtes Ciara et Domingos, avec des reculs dunaires de plusieurs mètres constatés sur l'Île de Ré, en Gironde, sur les plages situées autour des passes du Bassin d'Arcachon et dans les Landes.
- L'Île d'Oléron semble avoir été épargnée en termes de recul du trait de côte, avec pas ou peu d'atteintes sur les cordons dunaires de sa façade océanique ouest.
- Il n'a pas été remonté de dégâts particuliers en termes d'érosion marine et de submersion marine au sein du Bassin d'Arcachon.
- Des franchissements de paquets de mer ont été constatés dans la commune de Biarritz au niveau de la Côte des Basques.
- Des érosions du pied de falaise ont été constatées en différents secteurs de la commune de Saint-Jean-de-Luz, contribuant à la poursuite de certains glissements de terrain et éboulements déjà connus.

Compte-tenu de la forte décroissance des coefficients de marée entre le 2 et le 6 novembre (de 71 à 29) et des niveaux d'eau maximums observés, il est vraisemblable que la majeure partie des impacts érosifs observés se soient produits lors de la première tempête Ciara.



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Figure 6 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) des tempêtes Ciaran (2-3/11/2023) et Domingos (4-6/11/2023) sur le littoral de la Charente-Maritime, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Figure 7 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) des tempêtes Ciara (2-3/11/2023) et Domingos (4-6/11/2023) sur le littoral de la Gironde, des Landes et du Pays Basque, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA

3. Observations par commune

Les observations reportées ci-après proviennent, sauf mention contraire, des membres observateurs du Réseau tempêtes de l'OCNA.

Les Portes-en-Ré

Plage des Conches : Des reculs du pied de dune de l'ordre de 3-5 m ont été relevés et les accès-plages ont été détruits pour la plupart (source : Ré à la Hune).

Saint-Clément-des-Baleines

Phare des Baleines : Le perré de la digue de protection a été endommagé avec arrachement des pierres sur une superficie de plusieurs mètres carrés (source : France 3 Région, Sud Ouest, Ré à la Hune).

Plage de la Côte Sauvage : Un recul du pied de dune de l'ordre de 3-5 m a été relevé (source : Ré à la Hune).

Ars-en-Ré

Des dégradations sur des ouvrages de protection ont été constatées au niveau de la jetée de la Grange et de la digue de Beauregard (source : Ré à la Hune).

La Couarde-sur-Mer

Plage du Moulin Brûlé : Un recul du pied de dune de l'ordre de 6 m a été relevé (source : Ré à la Hune).

Saint-Georges-d'Oléron

Boyardville - plage des Saumonards : Des reculs du pied de dune de 2 à 3 m ont été ponctuellement observés dans ce secteur (Figure 8).

Domino - grande et petite plages : Aucun dégât n'est à déplorer dans la zone et aucune surverse n'a été constatée (Figure 9).

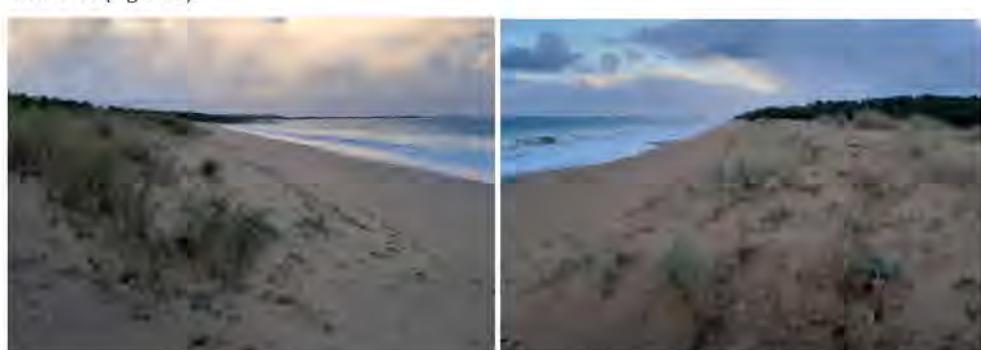


Figure 8 - Plage des Saumonards, vues vers l'ouest (gauche) et l'est (droite) le 06/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 9 - Plage de Domino, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite) le 07/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Dolus-d'Oléron

Plage de Vert-Bois - accès du Rouchoux : Pas d'évolution depuis la tempête Céline. Des chutes d'arbres en forêt ont été constatées.

Le Grand-Village-Plage

Plage Centrale : Pas d'évolution depuis la tempête Céline. Des chutes d'arbres en forêt ont été constatées.

Saint-Trojans-les-Bains

Plage du Petit Train : Pas d'évolution depuis la tempête Céline. Des chutes d'arbres en forêt ont été constatées.

Saint-Palais-sur-Mer

Plage de la Grande Côte : Pas d'aggravation significative de l'érosion causée précédemment par la tempête Céline.

Royan

L'érosion éolienne de la dune est marquée avec notamment la formation de petits siffle-vents en haut de falaise d'érosion. On note également un légère érosion marine ainsi qu'un niveau d'estran particulièrement bas.

Le Verdon-sur-Mer

Rocher Saint-Nicolas : Une érosion significative de la banquette en formation depuis plusieurs années a été observée (Figure 10).

Nord des digues d'Arros et dune de Tout-Vent : L'estran est très bas et un recul estimé à 7 m a été observé (Figure 11).



Figure 10 - Haut de plage et cordon dunaire dans le secteur du rocher Saint-Nicolas le 08/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 11 - Plage située entre le sud du rocher Saint-Nicolas et le nord des digues d'Arros, vues vers le nord (à gauche) et l'est (à droite) le 08/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Soulac-sur-Mer

Camping des Sables d'Argent : Un recul de l'ordre de 1 m a été constaté (Figure 12).

L'Amélie : Une érosion marine généralisée a été observée dans le secteur avec un estran très bas. Les reculs maximums des fronts dunaires sont de l'ordre de 6 et 7 m au milieu des anses au nord et au sud de l'Amélie, respectivement.



Figure 12 - Secteur nord du camping des Sables d'Argent le 31/10/2023 (à gauche) et le 15/11/2023 (à droite)
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Grayan-et-l'Hôpital

Une érosion marine généralisée du cordon dunaire a été observée sur le littoral de cette commune (excepté au milieu de l'anse du Gurp) avec des reculs du pied de dune de 1 à 2 m.

Vensac

Peu ou pas d'érosion marine du cordon dunaire observée dans ce secteur.

Vendays-Montalivet

La falaise dunaire présente sur le merlon sableux de protection du front de mer urbanisé a été rafraîchie. Quatre petites entailles dunaires ont aussi été relevées sur le littoral de cette commune pour des linéaires allant de 20 à 380 m et une profondeur de l'ordre de 2 à 4 m.

Lacanau

Plage centrale : L'analyse des images acquises par les caméras CASAGEC montre qu'il s'est produit une élévation du niveau de la plage, en pied d'ouvrages, de l'ordre de 50 cm (Figure 13 et Figure 14).

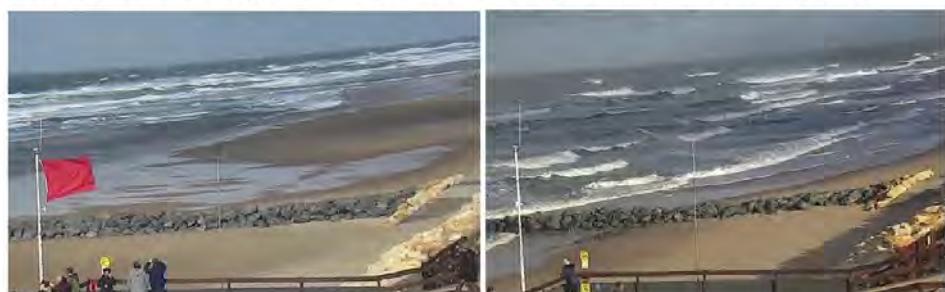


Figure 13 - Vue vers le nord de la plage Centrale le 01/11/2023 (à gauche) et le 08/11/2023 (à droite)
© CCMA/CASAGEC



Figure 14 - Vue vers le sud de la plage Centrale le 01/11/2023 (à gauche) et le 08/11/2023 (à droite)
© CCMA/CASAGEC

Le Porge

Une petite entaille dunaire d'une profondeur de 2 m sur un linéaire de 200 m a été relevée tout au sud du littoral de cette commune.

Lège-Cap Ferret

Une érosion significative du cordon dunaire a été constatée de la plage de la Torchère (au droit du cimetière) jusqu'à l'extrémité sud de la Pointe du Cap Ferret, avec la formation de six entailles dunaires sur des linéaires allant de 150 à 800 m, avec une profondeur maximale variant entre 1 et 6 m.

Extrémité sud de la Pointe du Cap Ferret : Le massif sableux de renforcement et de protection maintenu devant le belvédère se trouve sensiblement entamé (Figure 15). La zone semble déjà relativement éprouvée et la situation est potentiellement préoccupante à l'entrée d'un hiver potentiellement agressif.



Figure 15 - Extrémité sud de la Pointe du Cap Ferret en avril 2023 (à gauche) et novembre 2023 (à droite) © CEREMA

La Teste-de-Buch

Secteur des Gaillouneys : L'érosion s'est accentuée sur la conche des Gaillouneys, au sud du massif dunaire du grand site de la Dune. Une falaise d'érosion de plus de 1,80 m de haut s'est formée, associée à un recul du trait de côte compris entre 4 et 5 m (Figure 16).



Figure 16 - Conche des Gaillouneys, vues vers le nord le 07/11/2023 © Syndicat Mixte de la Grande Dune du Pilat

Biscarrosse

Plage des Viviers : Secteur dans lequel l'abaissement du niveau de plage et le recul du trait de côte sont probablement les plus marqués à l'échelle de la commune. Il s'agit cependant d'une situation hivernale érosive classique. Les stocks de sable hérités des saisons précédentes relativement calmes ainsi que les rechargements prévus pour la fin du mois de novembre devraient permettre de maintenir un état de plage satisfaisant.

Plage Nord : Aucun impact particulier n'a été relevé dans cette zone. La plage est en bon état.

Plage Centrale : Un recul minimum de 7 m s'est produit depuis le passage de la tempête Céline. Toutefois, la situation semble similaire, si ce n'est plus favorable, à celle de l'année dernière à la même période. Au droit du Grand Hôtel, des opérations de rechargement seront opérées à la fin de l'année 2023 pour recouvrir les plaques de béton mises à nu par l'érosion marine (Figure 17). Au droit du restaurant La Playa, la falaise d'érosion est plus basse qu'elle ne l'était le 31 octobre 2023, n'excédant pas 2,5 m. Il y a, entre le sommet de la falaise d'érosion et le bâtiment, environ 9 m de « réserve », contrairement à certaines années où la falaise d'érosion a pu atteindre le pied du restaurant.

Même constat d'un point de vue du niveau de sable sur la plage. Le 6 novembre 2023, la situation reste favorable dans ce secteur avec une hauteur de sable supérieure de 50 cm à 1 m comparativement à celle de 2022 à la même période (Figure 18). Les tempêtes Ciaran et Domingos semblent avoir eu un effet positif sur le niveau de la plage centrale : après avoir diminué d'environ 1,5 m lors de la tempête Céline, une augmentation naturelle comprise entre 50 et 65 cm a eu lieu entre le 1^{er} et le 6 novembre 2023. En revanche, au niveau du blockhaus de la plage Centrale, le niveau de plage a continué à baisser depuis l'abaissement déjà observé lors de la tempête Céline (Figure 19).

Plage Sud : La descente d'accès à la plage n'a pas été compromise et aucun recul notable n'a été observé à l'arrière du blockhaus (Figure 20). En revanche, sous l'action du vent et du transport éolien, un ensemble très important s'est produit au niveau du revers interne de la dune avec un recouvrement complet du chemin menant à la montée vers la plage, depuis le parking de la station des eaux usées (Figure 21).

Secteur DGAEM : Le 22 novembre 2023, au sud de l'exutoire des eaux usées, deux entailles d'érosion marine ont été relevées sur des linéaires d'environ 400 m avec des profondeurs de 3 à 5 m.



Figure 17 - Plage Centrale au droit du Grand Hôtel, après un rechargement le 23/11/2022 (à gauche) et après le passage des tempêtes Ciaran et Domingos le 06/11/2023 (à droite) © CdC Grands Lacs



Figure 18 - Comparaison du niveau de plage, au droit des villas jumelles de la plage Centrale, à un an d'intervalle : le 23/11/2022 (à gauche) et le 06/11/23 (à droite) © CdC Grands Lacs



Figure 19 - Blockhaus de la plage Centrale après le passage de la tempête Céline le 31/10/2023 (à gauche) et des tempêtes Ciaran et Domingos le 14/11/2023 (à droite) © CdC Grand Lacs



Figure 20 - Chemin d'accès à la plage Sud, vu du haut (à gauche) et du bas (à droite), le 07/11/2023 © CdC Grands Lacs



Figure 21 - Etat du revers interne de la dune au niveau de la plage Sud le 06/11/2023 © CdC Grands Lacs

Mimizan

De manière générale, les bermes ont été lissées laissant apparaître un profil de plage relativement plat. Il n'a pas été constaté d'érosion marine significative sur les cordons dunaires (Figure 22, Figure 23, Figure 25). Cependant, le 17 novembre 2023 une petite entaille dunaire a quand même été relevée au droit de l'épave du Virgo, sur une longueur d'environ 100 m avec une hauteur de falaise d'érosion de l'ordre de 1 m (Figure 24). L'épave du Virgo était à cette date très découverte, ce qui atteste d'un niveau de plage relativement bas (Figure 24).

Le transport éolien a été intense avec de gros volumes de sables, déposés au niveau des accès plages (rampes d'accès, parkings, rues du front de mer), et la formation de caoudeyres et de siffle-vents au niveau des anciennes falaises d'érosion n'ayant pas bénéficié de couvertures à l'automne. Les filets plastiques installés en haut de plage, au nord du courant de Mimizan, ont été complètement ensablés (Figure 25).



Figure 22 - Plage Sud le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 23 - Plage de Lespecier le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 24 - Epave du Virgo le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 25 - Plage centrale au nord du courant de Mimizan (à gauche) et Courant de Mimizan (à droite) le 06/11/2023
© B. Duport

Contis

Il n'a pas été constaté d'érosion marine significative affectant les cordons dunaires. Cependant, le 17 novembre 2023, une petite entaille dunaire a quand même été relevée sur le cordon dunaire situé au sud

de l'accès-plage, sur une longueur d'environ 100 m et une hauteur de falaise d'érosion de l'ordre de 1,5 m (Figure 26).



Figure 26 - Plage Central Sud de Contis, vue vers le nord le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Lit-et-Mixe - Vieille-Saint-Girons

La formation de nouvelles entailles d'érosion marine a été observée sur le littoral de ces deux communes. Au total, il a été dénombré une dizaine d'entailles actives sur des linéaires allant de 130 à 670 m, avec une profondeur atteignant parfois 5 m. L'action du vent a certainement atténué certaines entailles car il y a eu beaucoup de transport de sable en pied de dune. L'érosion éolienne des corniches a encore été accentuée, avec la formation d'importants siffle-vents et/ou caoudeyres dans les zones sans couverture. Aucun dégât relevé sur les accès-plages et les bâtiments.

Moliets-et-Maâ

Il n'a pas été constaté d'érosion marine significative sur les cordons dunaires.

Les dispositifs de protection contre l'ensablement, installés sur le cordon dunaire au-devant du golf de Moliets ont été complètement saturés en sable (Figure 27), ce qui témoigne d'un important transport éolien.



Figure 27 - Golf de Moliets le 06/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Soustons

A 500 m au sud de l'accès plage, une entaille d'érosion marine a été relevée sur un linéaire d'environ 150 m avec une profondeur de 4 m.

Seignosse

Plage des Casernes : Suite au passage de la tempête Ciara, une entaille d'érosion marine s'est formée dans la plateforme de concession de plage au droit du blockhaus (Figure 28). Un léger abaissement du niveau de plage (inférieur à 1 m) a également été observé dans le secteur.

Plage du Penon : Suite au passage de la tempête Ciara, une petite entaille d'érosion marine s'est formée en arrière de l'épi rocheux sur un linéaire d'environ 50 m avec une profondeur de l'ordre de 4 m (Figure 29). Un léger abaissement du niveau de plage (inférieur à 1 m) a également été observé dans le secteur.

Plage des Estagnots : Suite au passage de la tempête Ciara, aucun impact érosif n'a été constaté dans ce secteur (Figure 30). Des rechargements en sédiments ont été réalisés au niveau de l'accès plage par la commune, conduisant à un léger rehaussement de la plage (inférieur à 1 m).



Figure 28 - Plage des Casernes, vues sur le blockhaus vers le nord (à gauche) et vers le sud (à droite) le 17/11/2023
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 29 - Plage du Penon, vue vers le sud le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 30 - Plage des Estagnots le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Soorts-Hossegor

Plage Centrale Nord : Le niveau de plage a fortement baissé avec un abaissement d'au moins 2 m. Cela a conduit à la formation d'une importante falaise d'érosion en pied de dune et au désensablement quasi intégral du blockhaus (Figure 31).



Figure 31 - Plage Centrale Nord le 17/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Capbreton

Plage Centrale - Plage du Prévent : Les images enregistrées par la caméra CASAGEC en front de mer laissent apparaître une baisse du niveau de plage au pied de l'épi rocheux comprise entre 50 cm et 1 m environ (Figure 32).



Figure 32 - Plage du Prévent et plage Centrale (resp. premier et second plan) le 01/11/2023 (à gauche) et le 08/11/2023 (à droite) © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC Ingénierie

Plage du Santocha : Une image CoastSnap prise le vendredi 3 novembre à 9h32 du matin, soit 2 heures après une pleine mer de coefficient 56, permet d'apercevoir le jet de rive recouvrant partiellement le merlon pour atteindre le pied de dune (Figure 33). On observe également le dépôt de nombreux déchets et de bois flotté échoués sur la plage. Malgré tout, aucun marqueur d'érosion significatif ne semble ressortir de l'analyse diachronique de ces photos.



Figure 33 - Plage du Santocha le 1^{er} (à gauche), le 3 (au centre) et le 10 (à droite) novembre 2023 © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine

Labenne

Des impacts majeurs de la tempête Ciara sur le massif dunaire ont été relevés par l'ONF, le 3 novembre. Dans la matinée lors de la marée haute, la plage avait disparu et le jet de rive atteignait la moitié de la hauteur de dune, générant une érosion importante (Figure 34). L'après-midi à marée basse, la houle parvenait encore à atteindre le pied de dune.



Figure 34 - Plage Centrale de Labenne, vue vers le sud (à gauche), l'ouest (au centre) et le nord (à droite) le 03/11/2023 © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Tarnos

Plage du Metro : Il n'a pas été relevé de dégât majeur, ni d'impact érosif sur le cordon dunaire (Figure 35).

Plage de la Digue : Il n'a pas été relevé de dégât majeur, ni d'impact érosif sur le cordon dunaire (Figure 36). La laisse de mer a atteint le haut de plage, mais les structures mises en place par la mairie semblent avoir limité l'ensablement du parking.



Figure 35 - Plage du Metro, vue vers le sud (à gauche), l'ouest (au centre) et le nord (à droite) le 06/11/2023
© Centre de la Mer de Biarritz



Figure 36 - Plage de la Digue, vue vers le parking (à gauche), le sud (au centre) et le nord (à droite) le 06/11/2023
© Centre de la Mer de Biarritz

Biarritz

Plage de la Côte des Basques : Pas de dégât apparent hormis du franchissement avec dépôts de sable en arrière de la digue de protection (Figure 37).

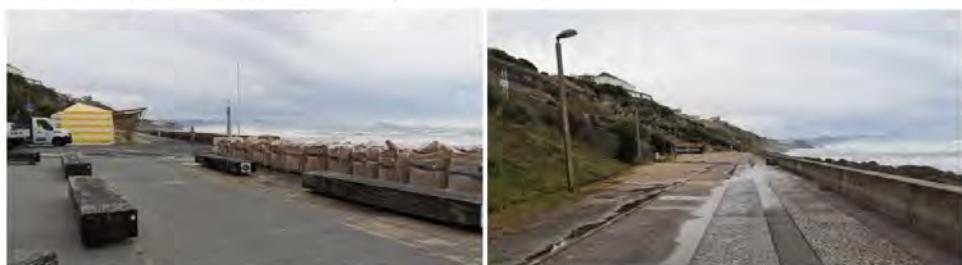


Figure 37 - Côte des Basques, vues vers le sud le 07/11/2023 © Centre de la Mer de Biarritz

Saint-Jean-de-Luz

Des observations de terrain, réalisées le 9 novembre 2023, indiquent que les passages des tempêtes Ciara et Domingos ont causé la reprise d'une érosion marine des pieds de falaise, en divers endroits de la commune, entraînant alors des glissements des faciès rocheux meubles. Les érosions les plus marquées ont été relevées au nord de Maiarko (Figure 38), au nord d'Erromardie (Figure 39) et seraient à l'origine de la poursuite d'un éboulement actif au niveau d'Arxiloa (Figure 40). Dans le secteur sud de la plage de Maiarko, les vagues sont passées au-dessus de l'ouvrage de protection et ont participé à l'érosion du pied de falaise. A noter que les précipitations sont finalement restées modérées et n'ont pas entraîné de glissements de terrain remarquables.

Plage de Lafitenia : Les photos prises depuis le poste CoastSnap (Figure 41) permettent d'obtenir un aperçu global de l'état de la plage. Le stock sédimentaire semble avoir varié significativement au cours des 3 semaines marquées par le passage des tempêtes Céline, Ciara et Domingos. Le platier rocheux était nettement plus découvert aux deux extrémités de plage le 29 octobre 2023 (après Céline), par rapport au 22 octobre 2023 (avant Céline), laissant suggérer une perte de sédiments causée par le passage de la tempête Céline. Un retour important de sable sur le platier rocheux aux deux extrémités a ensuite été constaté quelques jours après le passage de la tempête Domingos, le 12 novembre 2023.



Figure 38 - Secteur situé au nord de la plage de Maiarko le 9/11/2023 © Mairie de Saint-Jean-de-Luz



Figure 39 - Secteurs situés au nord et au sud de la plage d'Erromardie le 9/11/2023 © Mairie de Saint-Jean-de-Luz



Figure 40 - Falaise d'Arxiloa le 9/11/2023 © Mairie de Saint-Jean-de-Luz



Figure 41 - Plage de Lafitenia le 22 octobre (à gauche), le 29 octobre (au centre) et 12 novembre (à droite) 2023
© CoastSnap Nouvelle-Aquitaine

Annexe 5 - Bilan du coup de mer du 13 décembre 2023



BRGM Nouvelle-Aquitaine
Parc technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac

tél : 05 57 26 52 70
fax : 05 57 26 52 71
www.observatoire-cote-aquitaine.fr

Référence : NT_BDX-2024-001

Pessac, le 27 février 2024

Rédacteurs : A. Deburghgraeve (BRGM), A. Robinet (BRGM), S. Lecacheux (BRGM), B. Destribats (ONF)
Projet de référence : AP24BDX015
Diffusion externe validée par le responsable : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Nom et fonction du responsable : Cécile Le Gall, directrice régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine

Visa :
Liste de diffusion : Comité technique de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine, partenaires scientifiques et techniques de l'OCNA, diffusion sur le site internet de l'OCNA

Note de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan du coup de mer du 13 décembre 2023

Préambule

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral face aux tempêtes et événements érosifs bruts. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 800 km de côte, de la baie de l'Aiguillon en Charente-Maritime à la frontière espagnole au Pays Basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes.

Cette note propose une synthèse des informations recueillies sur le coup de mer du 13 décembre 2023, cinquième événement tempétueux marquant de la saison hivernale 2023-2024. Elle inclut en particulier :

- une description des caractéristiques météo-marines de l'événement (section 1) ;
- un bilan des impacts observés (section 2) ;
- un inventaire des observations réalisées dans le cadre du Réseau tempêtes (section 3).

Cette note sera incorporée au sein d'un rapport annuel, produit après la fin de la saison hivernale 2023-2024, dont l'objectif est de fournir une description plus globale des caractéristiques météo-marines et des impacts observés au cours de cette saison hivernale. Les éléments de la présente note pourront ainsi être repris et complétés ultérieurement dans ce rapport.

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'Etat, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et de la Charente-Maritime, le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

1. Description des caractéristiques météo-marines de l'évènement

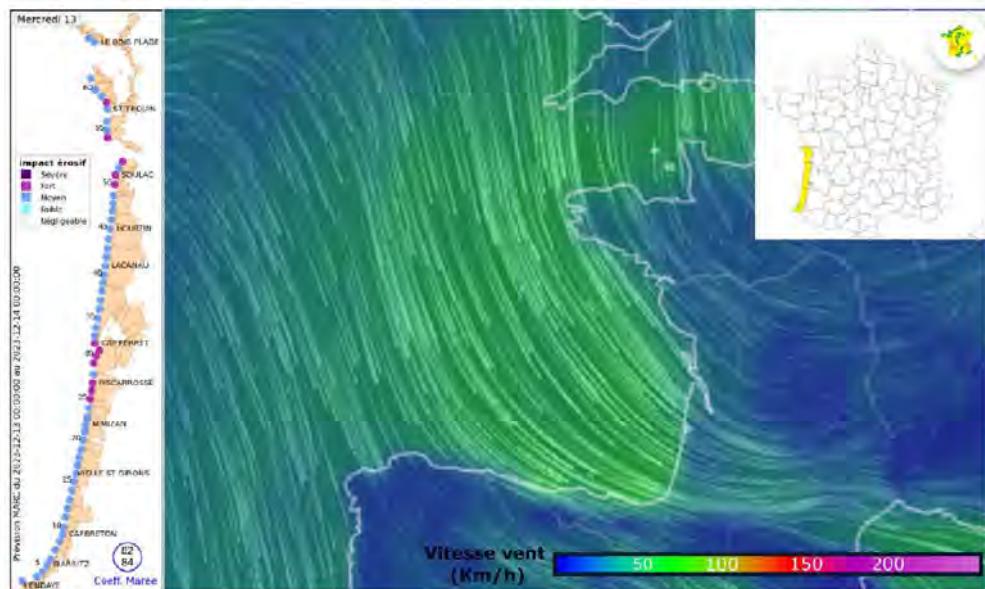


Figure 1 - Carte de vent de la tempête du 13 décembre 2023 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA du 13 novembre 2023. Encart droit : carte de vigilance vagues submersion de Météo-France du 12 décembre 2023

Cet évènement s'est d'abord traduit par des conditions de fort vent de nord-ouest, au cours de la journée du 13 décembre 2023 (Figure 1), avec des vitesses moyennes mesurées à plus de 50 km/h en Charente-Maritime ainsi que dans le secteur du Sud Landes / Pays Basque, et allant même jusqu'à dépasser les 65 km/h en Gironde, au niveau du Cap-Ferret (Figure 2, Figure 3, Figure 4).

Il s'est également traduit par des vagues énergétiques sur l'ensemble du golfe de Gascogne, caractérisées par des périodes de 10 s et des hauteurs significatives avoisinant les 4 m, mesurées au niveau des bouées Oléron Large et Anglet dans la matinée du 13. Les hauteurs maximales de vagues ont atteint des valeurs supérieures à 8 m au niveau de ces bouées (Figure 2, Figure 3, Figure 4).

Ces conditions ont engendré des surcotes de quelques dizaines de centimètres selon les secteurs, dans un contexte de marée de vives-eaux (coefficient de 84 le 13 décembre après-midi), élevant ainsi le plan d'eau à des niveaux relativement élevés, sans toutefois être exceptionnels. Lors de la pleine mer du 13 décembre après-midi, il a été mesuré les niveaux marins suivants :

- 5,50 m CM (surcote de pleine mer inférieure à 10 cm) à La Cotinière, à Saint-Pierre-d'Oléron (Figure 2) ;
- 4,85 m CM (surcote de pleine mer proche de 60 cm) à Arcachon-Eyrac (Figure 3) ;
- 4,59 m CM (surcote de pleine mer proche de 50 cm) à Bayonne-Boucau (Figure 4).

Météo-France prévoyait une vigilance jaune "vagues submersion" sur l'ensemble du littoral de Nouvelle-Aquitaine (Figure 1). Le bulletin de surveillance "érosion" de l'OCNA prévoyait un niveau d'indice érosif MOYEN, sur la majeure partie du littoral régional, à FORT sur certains secteurs notamment autour du bassin d'Arcachon, dans le Nord Gironde et en Charente-Maritime.

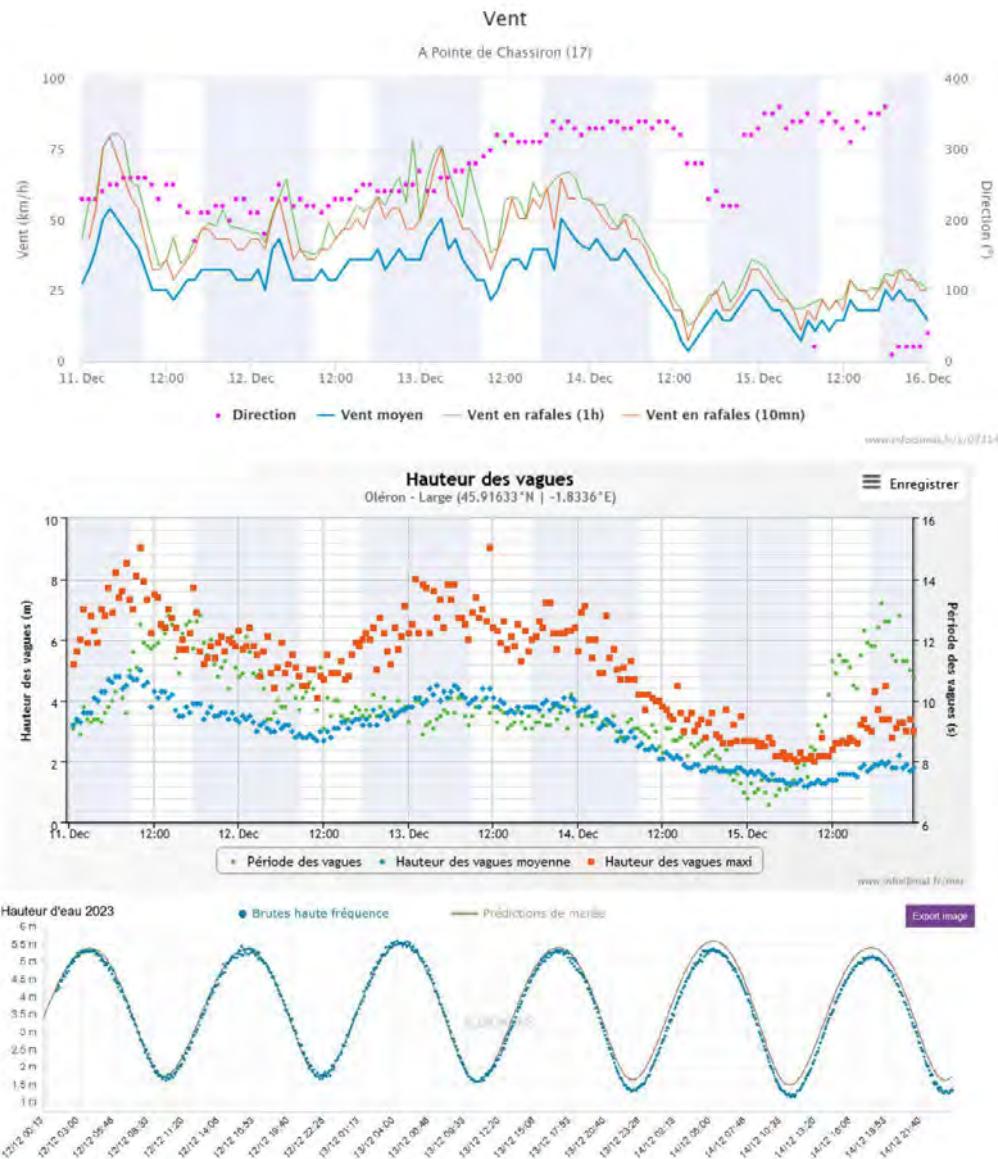


Figure 2 - Evolution temporelle des mesures de vent (station Pointe de Chassiron), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Oléron Large) et du niveau marin (marégraphe La Cotinière ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

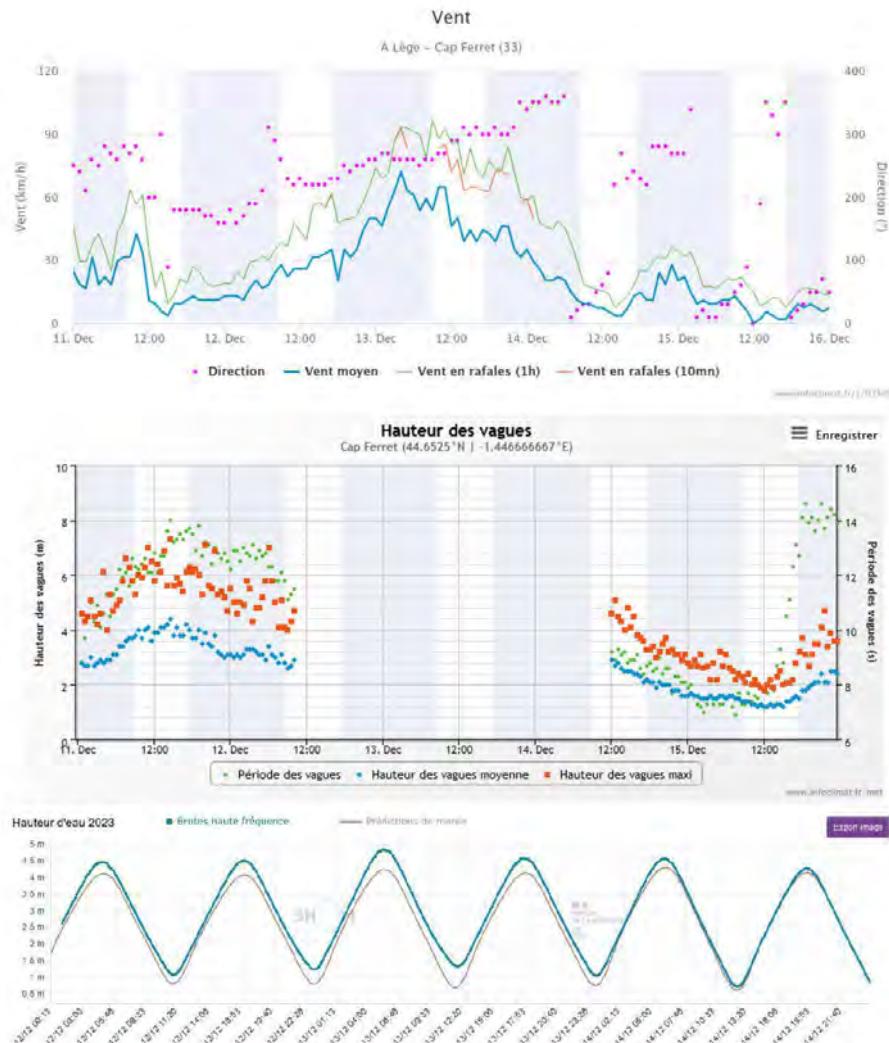


Figure 3 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Cap Ferret), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Cap Ferret) et du niveau marin (marégraphe Arcachon-Eyrac ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Les conditions de vagues à la bouée CANDHIS du Cap Ferret n'ont pas été mesurées sur la journée du 13 décembre. Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

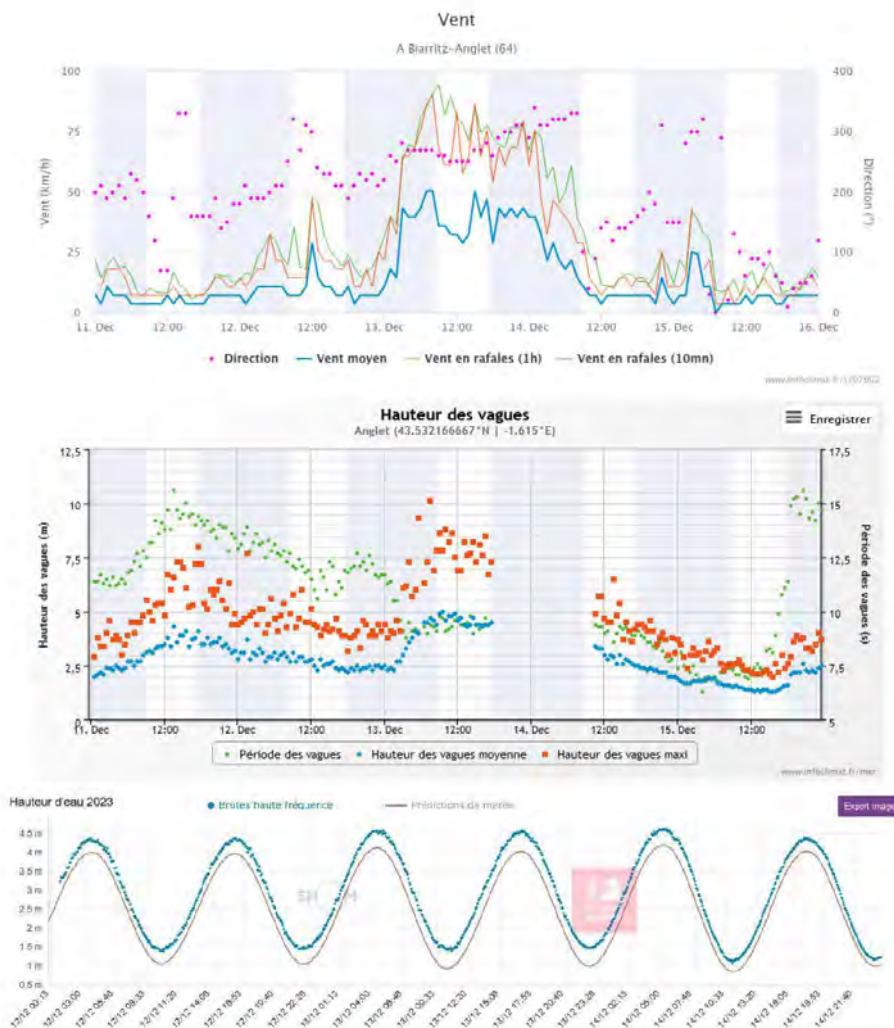
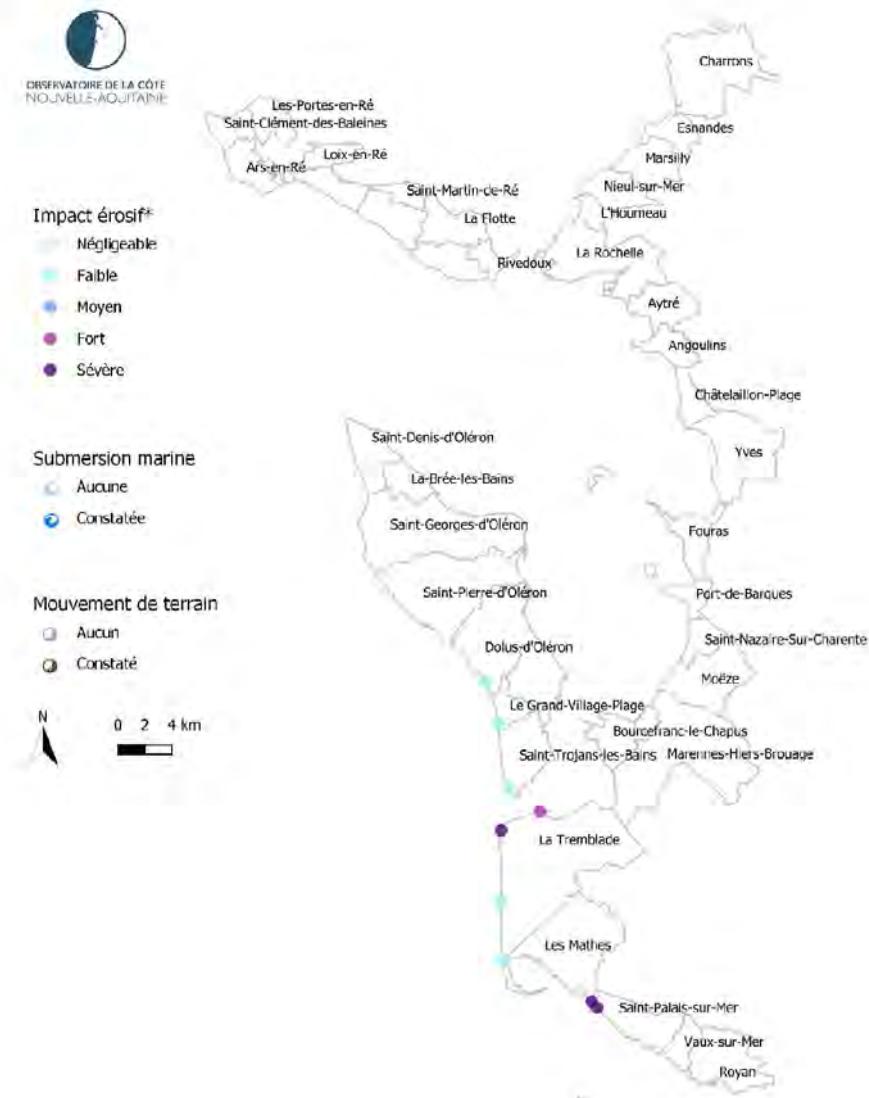


Figure 4 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Biarritz-Anglet), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Anglet) et du niveau marin (marégraphe Bayonne-Boucau ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

2. Bilan des impacts observés

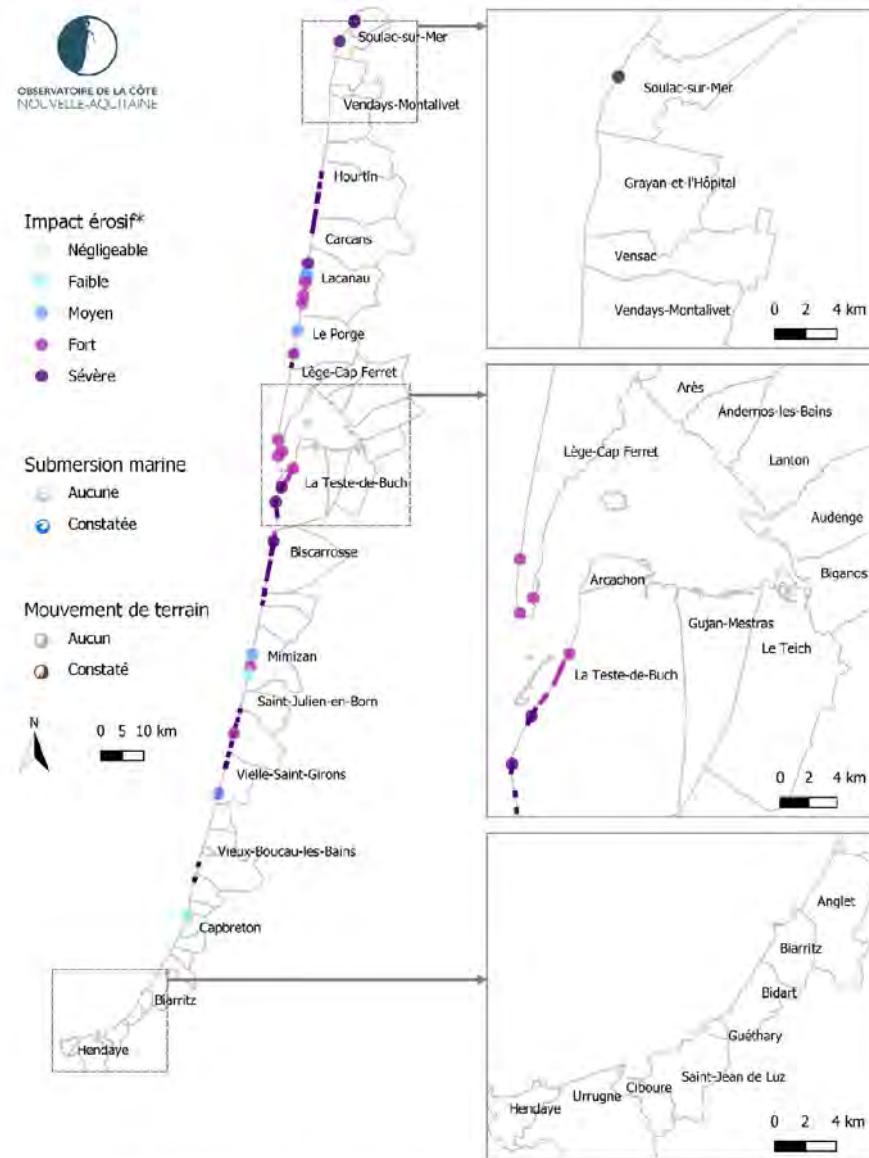
Les observations réalisées par les membres du Réseau tempêtes (cf. section 3) à la suite de cet événement ont permis de réaliser une cartographie de divers impacts (e.g. : érosion marine, submersion marine, mouvement de terrain) à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Figure 5, Figure 6). Les principaux constats sont les suivants :

- Le littoral a été significativement impacté par cet événement, avec un rafraîchissement généralisé des falaises d'érosion marine générées par les précédentes tempêtes de l'hiver 2023-2024 et l'occurrence de nouveaux reculs du pied de dune de quelques mètres dans les secteurs les plus sensibles à l'érosion (Nord Médoc, Nord Landes).
- Le Centre Gironde (Hourtin – Le Porge), qui avait été relativement épargné par les précédentes tempêtes de l'hiver 2023-2024, a cette fois-ci été plus exposé à l'érosion marine avec l'apparition de nouvelles falaises et micro-falaises sur le haut de plage/pied de dune.
- En Charente-Maritime, l'érosion marine semble s'être concentrée principalement sur le littoral au sud du pertuis de Maumusson et le long de la plage de la Grande Côte.
- Il n'a pas été porté à la connaissance du Réseau tempêtes de situations de submersion marine par franchissements ou débordements.
- Il n'a pas été porté à la connaissance du Réseau tempêtes de mouvements de terrain pouvant être mis en relation avec le passage de cette tempête.



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives. Les linéaires côtiers colorés indiquent les entailles d'érosion marine relevées par l'ONF.

Figure 5 - Cartographie des impacts du coup de mer du 13/12/2023 sur le littoral de la Charente-Maritime, générée par la compilation des observations de terrain portées à connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA



* L'Impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives. Les lignes côtières colorées indiquent les entailles d'érosion marine relevées par l'ONF.

Figure 5 - Cartographie des impacts du coup de mer du 13/12/2023 sur le littoral de la Gironde, des Landes et du Pays Basque, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA

3. Observations par commune

Les observations reportées ci-après proviennent, sauf mention contraire, des membres observateurs du Réseau tempêtes de l'OCNA.

Dolus-d'Oléron / Le Grand-Village-Plage / Saint-Trojans-les-Bains

Absence de trace d'érosion notable sur la partie sud-ouest de l'île d'Oléron suite à l'évènement du 13 décembre.

La Tremblade

Plage de l'Embellie : Très léger recul du pied de dune de l'ordre de 0.5-1 m sur un linéaire d'environ 600 m.

Plage de la Pointe Espagnole : Recul du pied de dune important estimé entre 3 et 5 m sur un linéaire d'environ 1500 m (Figure 7).

Plage de la Bouverie : Poursuite de l'érosion éolienne au niveau de dune blanche, initiée lors des dernières tempêtes de novembre 2023 (Figure 8).

Plage du phare de la Coubre : Poursuite de l'érosion éolienne sur le front de dune, initiée lors des dernières tempêtes de novembre 2023 (Figure 9. Des marques d'érosion marine ont été relevées plus au sud sur la partie sud de flèche de Bonne-Anse.



Figure 7 - Plage de la Pointe Espagnole le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 8 - Plage de la Bouverie le 15/12/2023, vues vers l'est (à gauche) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 9 - Plage du phare de la Coubre le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Les Mathes

Plage au sud du Club Med : Une légère accréition a été ponctuellement observée dans ce secteur avec une élévation du niveau de plage de l'ordre de 50 cm (Figure 10).

Plage de la Lède : Léger recul du pied de dune de l'ordre de 0.5-1 m sur un linéaire d'environ 2000 m (Figure 11).



Figure 10 - Plage au sud du club Med le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

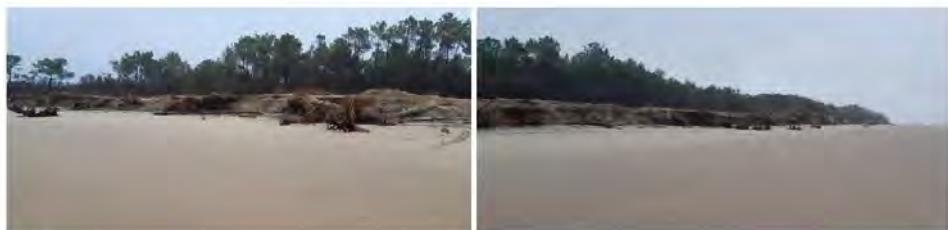


Figure 11 - Plage de la Lède le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Palais-sur-Mer

Plage de la Grande Côte : Un rafraîchissement significatif des falaises dunaires a été observé, notamment au droit du parking des Combots (Figure 12).



Figure 12 - Plage de la Grande Côte au droit du parking des Combots le 01/12/2023 et le 14/12/2023.
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Verdon-sur-Mer

Une érosion généralisée du pied de dune de quelques mètres a été constatée sur un linéaire d'environ 1000-1500 m au nord de l'extrémité nord des digues d'Arros (Figure 13).



Figure 13 - Plage au niveau du transect OCNA G1 (à gauche) et au niveau de l'extrémité nord des digues d'Arros (à droite) le 13/12/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Soulac-sur-Mer

Camping des Sables d'Argent : une légère érosion du pied de dune de 0.5-1 m a été constatée (Figure 14).



Figure 14 - Nord du camping des Sables d'Argent le 15/11/2023 (à gauche) et le 13/12/2023 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Hourtin / Carcans

Quatorze entailles d'érosion marine de taille modérée ont été relevées entre Hourtin-Plage et Carcans-Plage. Ces entailles s'étendent sur des linéaires de 100 à 300 m avec des profondeurs maximales d'érosion généralement entre 1 et 3 m.

Lacanau

Quelques petites entailles d'érosion marine de profondeur inférieure à 5 m et de hauteur inférieure à 2 m ont été relevées ponctuellement. Les bermes ont totalement disparu et les niveaux de plage ont diminué. Il s'est aussi produit une érosion éolienne significative, davantage marquée sur le secteur Lacanau-Le Porge que sur le secteur de Lège-Cap-Ferret situé plus au sud, confirmant une tendance observée depuis 2019.

Plage de l'Alexandre : Recul du pied de dune très localisé de l'ordre de 3 m et abaissement de plage inférieur à 1 m (Figure 15).

Plage Nord : Formation d'une petite falaise d'érosion sur le haut de plage (hauteur inférieure à 50 cm) évoluant vers une importante entaille d'érosion en direction de la zone urbanisée plus au sud, indiquant un fort abaissement de plage dans ce secteur (Figure 16, Figure 17).

Plage Centrale : L'analyse des images acquises par les caméras CASAGEC montre qu'il s'est produit une baisse du niveau de la plage au pied des épis nord et sud de la plage Centrale de l'ordre de 50 cm (Figure 18, Figure 19).

Plage de la Forestière : Légère atteinte du pied de dune avec un recul maximum de l'ordre de 1 m et abaissement significatif du haut de plage d'environ 1 à 2 m (Figure 20).

Plage du Lion : Légère atteinte du pied de dune avec un recul maximum de l'ordre de 1 m et abaissement significatif du haut de plage d'environ 1 à 2 m (Figure 21).

Plage du Royannais : Légère atteinte du pied de dune avec un recul maximum de l'ordre de 1 m et abaissement significatif du haut de plage d'environ 1 à 2 m (Figure 22).



Figure 15 - Blockhaus de l'Alexandre le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 16 - Plage nord le 21/12/2023, vues vers l'est (à gauche) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 17 - Ouvrage et descente de plage située au nord de la zone urbanisée (par l'accès de la maison de la glisse) le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

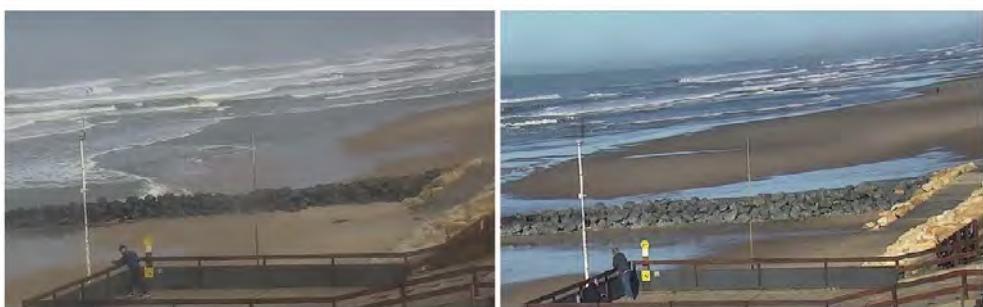


Figure 18 - Vue vers le nord de la plage Centrale le 10/12/2023 (à gauche) et le 16/12/2023 (à droite).
© CCMA/CASAGEC



Figure 19 - Vue vers le sud de la plage Centrale le 10/12/2023 (à gauche) et le 15/12/2023 (à droite).
© CCMA/CASAGFC



Figure 20 - Plage de la Forestière le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 21 - Blockhaus du Lion le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 22 - Blockhaus du Royannais le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Porge

Plage du Gressier : Légère atteinte du pied de dune avec un recul maximum de l'ordre de 0.5 m et léger abaissement du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 23).

Plage de la Jenny : Atteinte du pied de dune avec un recul de l'ordre de 1-3 m et léger abaissement du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 24).



Figure 23 - Plage du Gressier le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 24 - Plage de la Jenny le 21/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Lège-Cap-Ferret

Plage de l'Horizon : Rafraîchissement de l'entaille d'érosion marine située au nord de l'accès plage dans la zone des blockhaus et qui avait été générée par les précédentes tempêtes. Recul du pied de dune de l'ordre de 0.5 m et léger abaissement du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 25).

Village des Blockhaus : Rafraîchissement de l'entaille d'érosion marine qui s'étend du nord du parking du pétrole au sud du Village des Blockhaus et qui avait été générée par les précédentes tempêtes. Recul du pied de dune de l'ordre de 0.5 m et léger abaissement du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 26).

Racine du Mimbeau : Légère atteinte érosive sur le haut du cordon sableux, avec un recul du pied de dune toutefois inférieur à 0.5 m (Figure 27).



Figure 25 - Nord de la plage de l'Horizon le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 26 - Village des Blockhaus le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 27 - Racine du Mimbeau le 20/12/2023, vues vers le sud (à gauche) et le nord (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La Teste-de-Buch

Plage de la Corniche : Légère érosion du pied de dune avec des reculs ponctuels de l'ordre de 0.5-1 m (Figure 28).

Dune du Pilat : Une érosion marquée de la banquette en pied de la dune du Pilat a été constatée sur la quasi-totalité de son linéaire (environ 1600 m) avec un abaissement du haut de plage de l'ordre de 0.5-1 m (Figure 29).

Blockhaus des Gaillouneys : Quelques érosions du haut de plage / pied de dune ont été relevées dans ce secteur, laissant place à des falaises dunaires nettes d'une hauteur d'environ 1 m (Figure 30).

Plage du Petit Nice : Une entaille d'érosion marine de faible profondeur a été relevée sur l'intégralité du plan-plage (environ 1100 m).

Plage de la Salie Nord : Présence d'une entaille d'environ de 2 à 3 m de profondeur au niveau du poste de secours (Figure 31).

Wharf de la Salie : Présence d'une entaille au sud du wharf avec une falaise dunaire avoisinant les 2 m de haut au droit de l'accès-plage réalisé en octobre 2023.

Secteur des dunes du Trencat : Des érosions notables sur le haut de plage/pied de dune ont été relevées le long de la moitié nord du secteur des dunes du Trencat, laissant apparaître des falaises d'érosion de faible hauteur et majoritairement sur des banquettes.



Figure 28 - Plage de la Corniche le 15/12/2023, vue vers le nord. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine.



Figure 29 - Plage de la dune du Pilat le 15/12/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 30 - Plage dans le secteur des blockhaus des Gaillouneys le 15/12/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 31 - Plage la Salie Nord le 15/12/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Biscarrosse

Plage des Viviers: Des érosions notables sur le haut de plage/pied de dune ont été relevées, laissant apparaître des falaises d'érosion de faible hauteur (environ 1.5 m) et majoritairement sur des banquettes (Figure 32).

Plage Centrale: L'érosion s'est poursuivie dans ce secteur avec un net rafraîchissement de la falaise dunaire, notamment au droit du Grand Hôtel (Figure 33).

Plage Sud: L'érosion marine y a été assez importante avec le développement d'une falaise dunaire sur un linéaire d'environ 2.5 km associée à un recul du pied de dune de plusieurs mètres et qui a pu atteindre jusqu'à 20 m.

Site DGAEM: La majorité des coins sableux présents ont été érodés et plus particulièrement lorsque localisés au droit des fonds de baïne. Six entailles d'érosion marine ont été relevées sur des linéaires allant de 160 à 480 m et avec des profondeurs variables de 3 à 8 m (Figure 34).



Figure 32 - Plage des Viviers le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et sur une entaille d'érosion marine dans le secteur (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 33 - Plage Centrale au droit du Grand Hôtel le 15/12/2023. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 34 - Secteur DGAEM le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et l'est (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Mimizan

Aucun impact érosif significatif n'a été relevé sur la zone urbaine de Mimizan. De manière générale, le haut de plage est encore bien engrangé. A noter que les services municipaux rechargent les hauts de plage avec le sable enlevé sur les places et dans les rues pour un volume total de 15 000 à 18 000 m³.

Lors d'une visite de terrain le 11/01/2024 sur le secteur au sud du courant de Mimizan, des traces d'érosion récentes ont été relevées au niveau de la plage Sud et au droit de l'épave du Virgo, avec présence de falaises d'érosion sur le haut de plage (Figure 35, Figure 36). Aucun impact érosif significatif n'a été constaté à la plage de Lespecier (Figure 37).



Figure 35 - Plage Sud le 11/01/2024, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 36 - Epave du Virgo le 11/01/2024, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 37 - Plage de Lespecier le 11/01/2024, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Julien-en-Born / Lit-et-Mixe / Vieille-Saint-Girons

Onze entailles d'érosion marine ont été relevées entre le courant de Contis et le courant d'Huchet. Elles sont essentiellement concentrées entre le courant de Contis et Saint-Girons-Plage. De manière générale, il y a eu une poursuite de l'abaissement du niveau de haut de plage, qui s'est fréquemment accompagnée de la formation de falaise sur le haut de plage. L'abaissement est moins significatif sur la partie sud du linéaire (environ à partir du point kilométrique ONF 60).

Beaucoup de déchets présents sur les plages et notamment de petites billes blanches en plastique.

Plage du Cap de l'Homme : Légère atteinte du pied de dune avec un recul inférieur à 0.5 m et abaissement du niveau de plage de l'ordre de 1-2 m (Figure 38). L'entaille située à l'aplomb du poste de secours est toujours active depuis fin 2022.

Saint-Girons-Plage : Aucun recul n'a été constaté et faible abaissement du niveau du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 39).

Plage de l'Arnaoutchot : Aucun recul n'a été constaté et faible abaissement du niveau du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 40).



Figure 38 - Plage du Cap de l'Homme le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche), l'est (au centre) et le sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 39 - Saint-Girons-Plage le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et l'est (au centre). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 40 - Plage de l'Arnaoutchot le 15/12/2023, vues vers le nord (à gauche) et l'est (au centre). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Capbreton

Plage du Prément : Pas d'impact majeur visible sur les images enregistrées par les caméras CASAGEC (Figure 41).

Plage du Santocha : Pas d'impact majeur visible sur les images enregistrées par les caméras CASAGEC. Cependant, le niveau de sable au pied des bunkers situés en haut de plage semble avoir sensiblement diminué (Figure 42 et Figure 43).



Figure 41 - Plage du Prévent et plage Centrale (resp. premier et second plan) le 10/12/2023 (à gauche) et le 15/12/2023 (à droite). © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC Ingénierie



Figure 42 - Plage du Santocha le 10/12/2023 (à gauche) et le 15/12/2023 (à droite). © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC Ingénierie



Figure 43 - Plage du Santocha le 07/12/2023 (à gauche) et le 19/12/2023 (à droite). © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine

Tarnos

Plage de la Digue : Aucun impact érosif n'a été relevé. La laisse de haute mer a atteint le haut de plage et le merlon sableux de protection mise en place par la municipalité semble avoir empêcher les submersions sur le parking (Figure 44).



Figure 44 - Plage de la Digue le 15/12/2023, vues vers le sud (à gauche) et vers le nord (à droite). © Centre de la Mer de Biarritz

Annexe 6 - Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



BRGM Nouvelle-Aquitaine
Parc technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac

tél : 05 57 26 52 70
fax : 05 57 26 52 71
www.observatoire-cote-aquitaine.fr

Réf. : CPTR_BDX_2024_007

Pessac, le 27 février 2024

Compte-rendu du Réseau tempêtes

Objet : Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Rédacteurs : A. Deburghgraeve (BRGM), A. Robinet (BRGM), S. Lecacheux (BRGM), Z. Bleunven (BRGM), B. Destribats (ONF)

Entité : BRGM/DAT/GDO/NVA/BDX

Organismes et collectivités ayant contribués aux observations : Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), Office national des forêts (ONF), Communauté de communes de l'Île de Ré, Communauté de communes de l'Île d'Oléron, Communauté de communes Médoc Atlantique (CCMA), Communauté de communes des Grands Lacs, CASAGEC, Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains, Mairie de Capbreton

Diffusion : Aux membres du Réseau tempêtes de l'OCNA par courriel et au public via le site internet de l'OCNA. En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : Cécile Le Gall, Directrice régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine

La directrice régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine



Cécile LE GALL

1. Préambule

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral face aux tempêtes et événements érosifs brutaux. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 800 km de côte, de la baie de l'Aiguillon en Charente-Maritime à la frontière espagnole au Pays Basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes.

Ce compte-rendu propose une synthèse des informations recueillies sur la tempête Karlotta, sixième événement tempétueux marquant de la saison hivernale 2023-2024. Il inclut en particulier :

- Une description des caractéristiques météo-marines de l'événement (section 1) ;
- Un bilan des impacts observés (section 2) ;
- Un inventaire des observations réalisées dans le cadre du Réseau tempêtes (section 3).

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'État, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques, de la Charente-Maritime, le Syndicat intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Ce compte-rendu sera incorporé au sein d'un rapport annuel, produit après la fin de la saison hivernale 2023-2024, dont l'objectif est de fournir une description plus globale des caractéristiques météorologiques et des impacts observés au cours de cette saison hivernale. Les éléments du présent compte-rendu pourront ainsi être repris et complétés ultérieurement dans ce rapport.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

2. Description des caractéristiques météo-marines de l'évènement

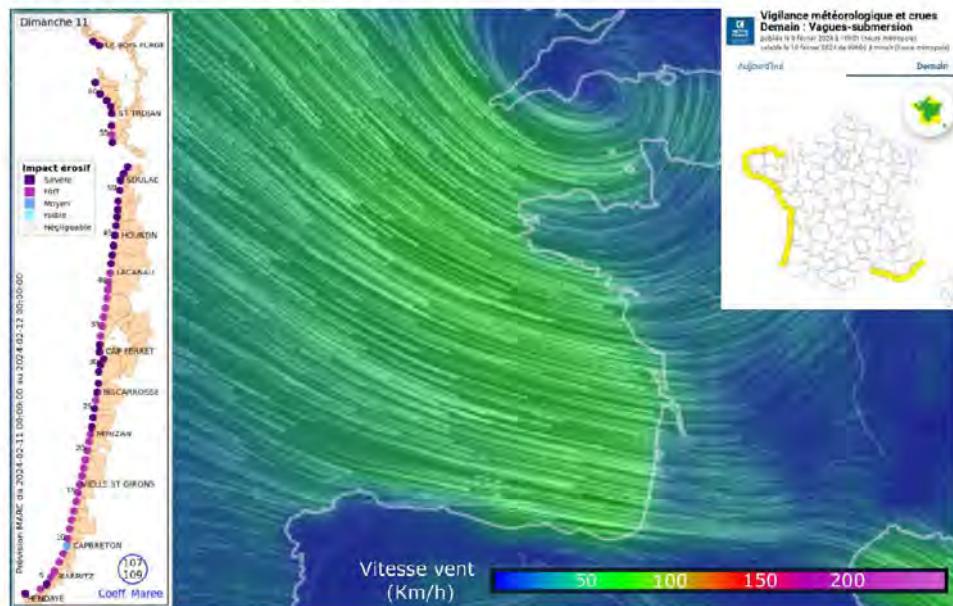


Figure 1 - Carte de vent de la tempête Karlotta le 11 février 2024 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA. Encart droit : carte de vigilance vagues submersion de Météo-France du 10 février 2024. Crédit : Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La tempête Karlotta a frappé la façade atlantique métropolitaine à partir du samedi 10 février pour atteindre son pic d'intensité le dimanche 11 février tôt dans la matinée. Elle s'est d'abord traduite par des vents de secteur ouest-nord-ouest relativement forts, de la Charente-Maritime à la côte basque avec des vitesses moyennes maximales relevées entre 54 et 65 km/h aux stations de Chassiron, du Cap-Ferret, de Biscarrosse et de Biarritz dans la nuit du samedi et la journée du dimanche (Tableau 1, Figure 2, Figure 3, Figure 4). Cette tempête a généré des vagues énergétiques dans la matinée du 11 février, caractérisées par des hauteurs significatives (maximales) mesurées jusqu'à 5,6 m (10,1 m) à la bouée Oléron Large et jusqu'à 5,9 m (11,9 m) à la bouée Cap Ferret (Tableau 2, Figure 2, Figure 3, Figure 4).

Ces conditions étaient associées à des coefficients de marée très importants de 103 puis de 107. Lors de la pleine mer du dimanche matin, les niveaux marins maximums (et surcotes maximales) ont été mesurés à 6,3 m Cote Marine (0,2 m) au marégraphe de la Cotinière, à 5,5 m CM (0,8 m) au marégraphe d'Arcachon Eyrac et à 5,2 m CM (0,6 m) au marégraphe de Bayonne Boucau (Tableau 3, Figure 2, Figure 3, Figure 4).

Météo-France prévoyait une vigilance vagues submersion jaune sur toute la façade atlantique (Figure 1). Le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA prévoyait un niveau d'indice érosif FORT à SEVERE, autour de la marée haute du 11 février au matin sur un grand nombre de secteurs et plus particulièrement autour du bassin d'Arcachon, dans le Nord Gironde et en Charente-Maritime.

Cet évènement est intervenu au cœur d'une saison hivernale déjà particulièrement active d'un point de vu des conditions météo-marines, ce qui a nettement fragilisé le littoral face aux aléas érosion et submersion marine.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Tableau 1 - Vent moyen maximal, vent en rafale maximal et pression minimale observés sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine sur la durée de l'événement. Source : infoclimat.fr

	Vent moyen maximal (km/h)	Vent en rafale maximal (km/h)	Pression minimale (hPa)
Chassiron	58	86	984
Cap-Ferret	65	102	non mesurée
Biscarrosse	61	90	984
Biarritz	54	97	984

Tableau 2 - Hauteur significative maximale, hauteur maximale et période significative maximale des vagues mesurées au large du littoral de Nouvelle-Aquitaine sur la durée de l'événement. Source : infoclimat.fr, CANDHIS

	Hauteur significative maximale (m)	Hauteur maximale (m)	Période significative maximale (s)
Oléron Large	5,6	10,1	10,9
Cap Ferret	5,9	11,9	11,9
Anglet	Indisponible		

Tableau 3 - Niveau d'eau total maximal et surcote maximale mesurés sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine sur la durée de l'événement. *CM = cote marine, définie par rapport au zéro hydrographique. Source : data.shom.fr

	Niveau d'eau total maximal (m CM*)	Surcote maximale (m)
La Cotinière	6,3	0,2
Arcachon Eyrac	5,5	0,8
Bayonne Boucau	5,2	0,6

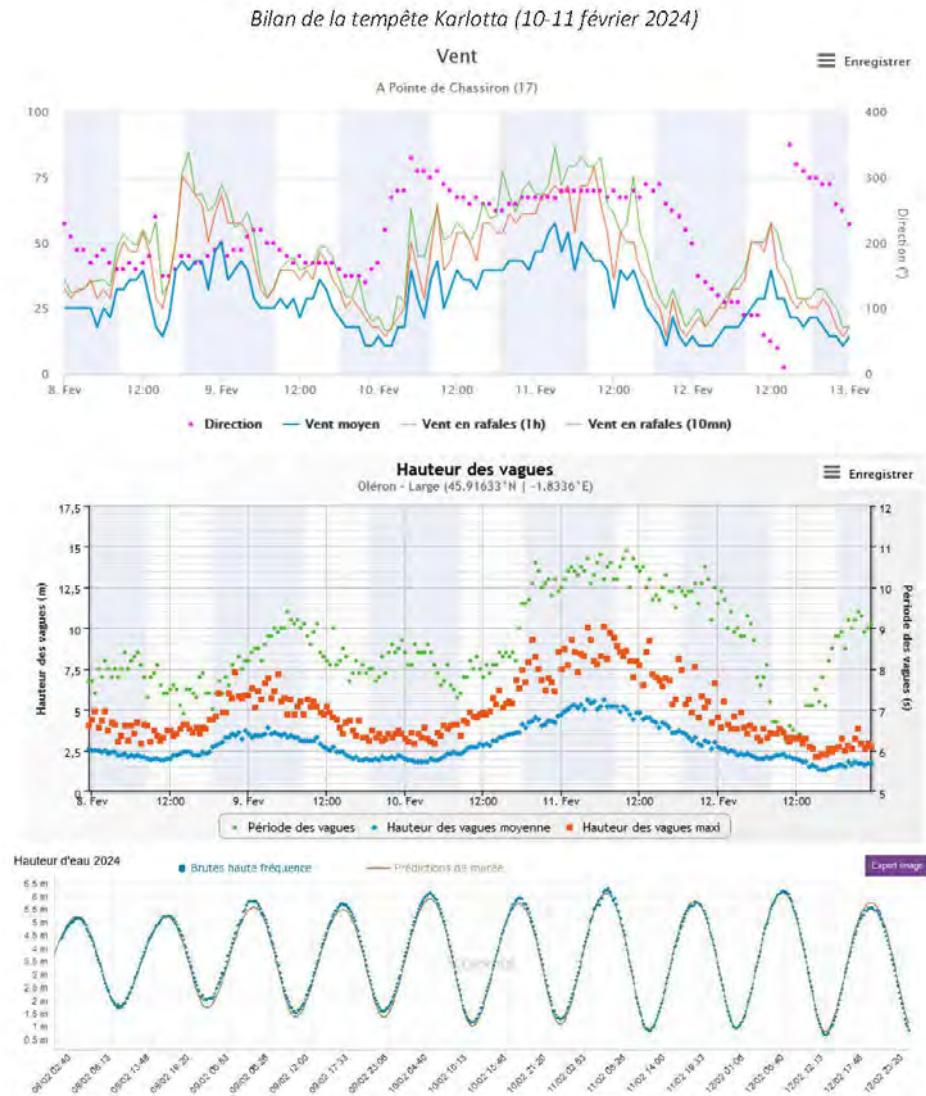


Figure 2 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Chassiron), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Oléron Large) et du niveau marin (marégraphe La Cotinière). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

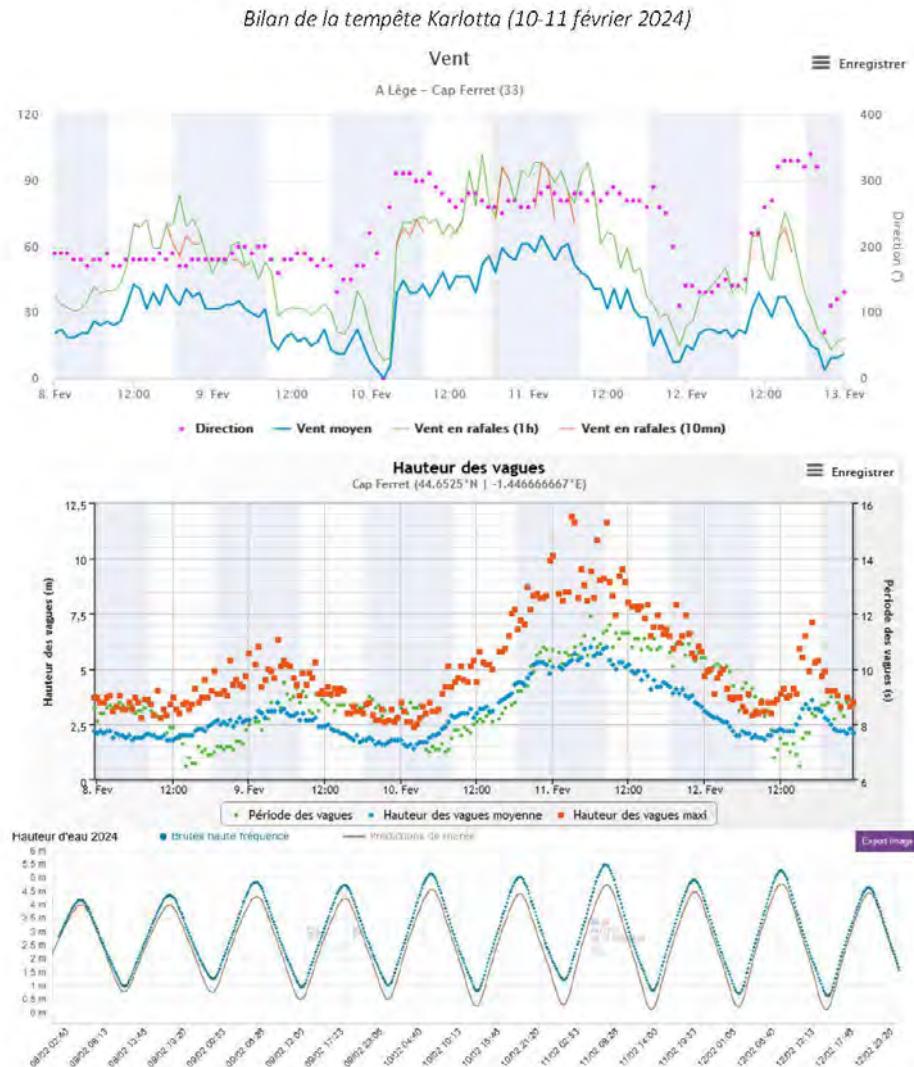


Figure 3 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Cap-Ferret), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Cap Ferret) et du niveau marin (marégraphe Arcachon Eyrac). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

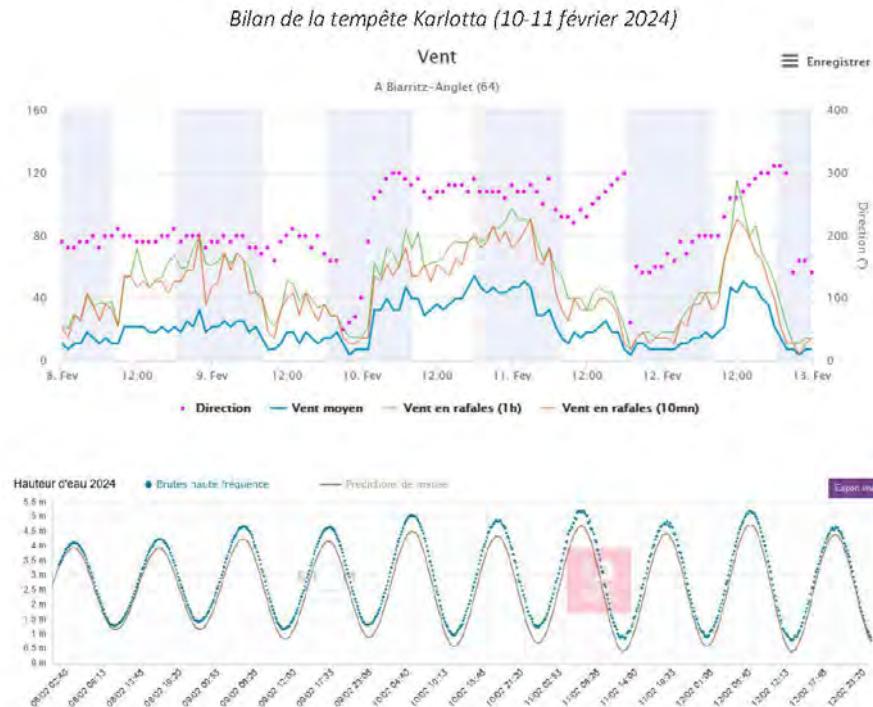


Figure 4 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Biarritz) et du niveau marin (marégraphe Bayonne Boucau). Les conditions de vagues à la bouée CANDHIS Anglet ne sont pas disponibles pour cet évènement.

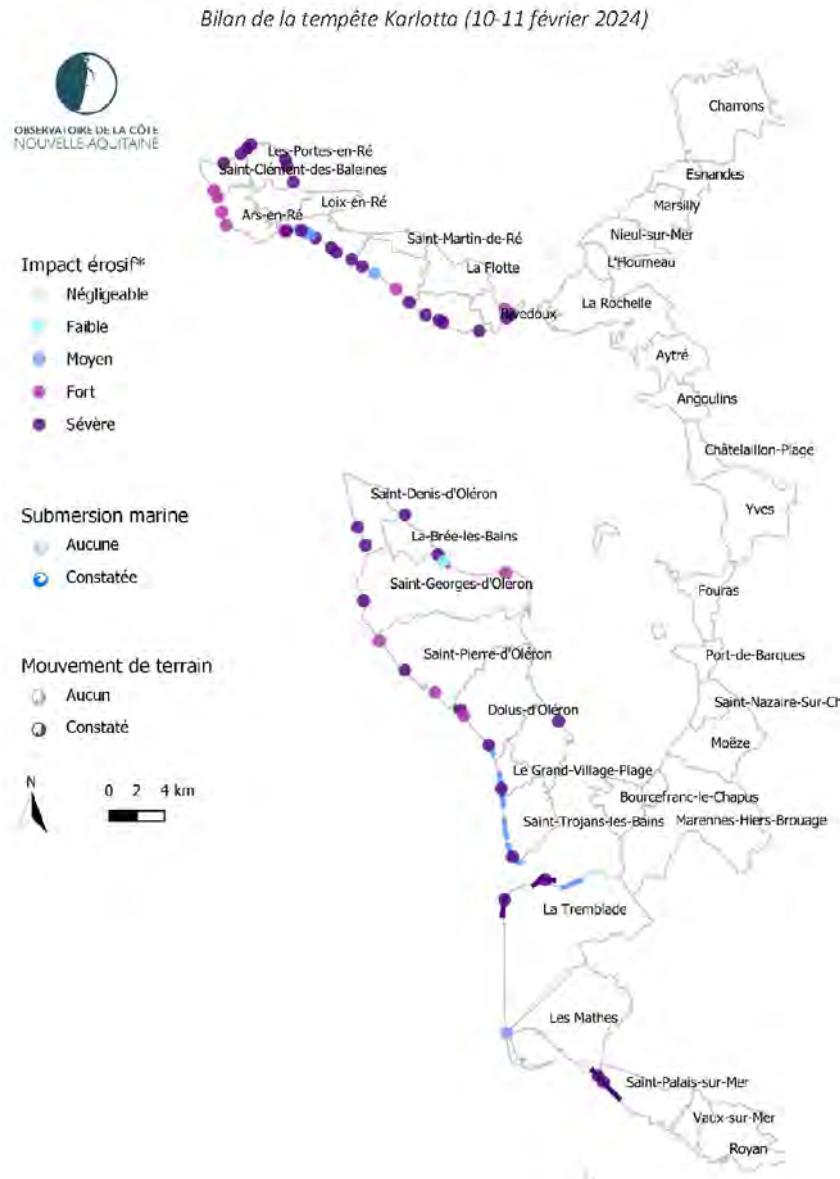
Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

3. Bilan des impacts observés

Les observations réalisées par les membres du Réseau tempêtes (cf. section 4) à la suite de cet événement ont permis de réaliser une cartographie de divers impacts (e.g. : érosion marine, submersion marine, mouvement de terrain) à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Figure 5, Figure 6). Les principaux constats sont les suivants :

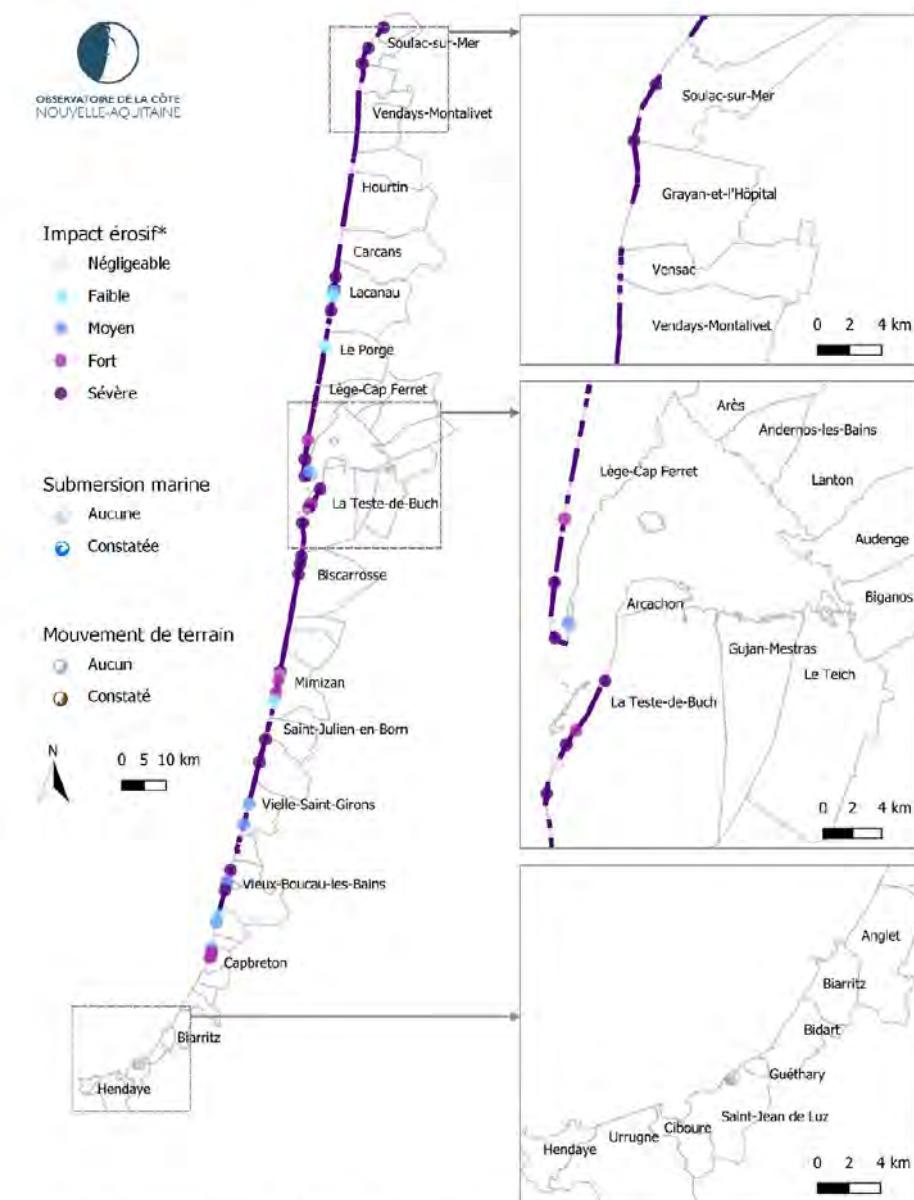
- Le littoral de Nouvelle-Aquitaine a été sévèrement impacté par la tempête Karlotta, avec des reculs dunaires supérieurs à 1 m dans de très nombreux secteurs.
- Des abaissements importants du haut de plage ont aussi été observés dans de nombreux secteurs, conduisant parfois à la formation de falaises d'érosion sur le haut de plage.
- De nombreux accès-plages en bois (descente, escalier) ont été détruits par les vagues, rendant les plages inaccessibles.
- Certaines digues en enrochements ont été partiellement déstructurées par des déplacements ou des départs de blocs.
- Compte-tenu des niveaux d'eau élevés, des débordements et franchissements de paquets de mer se sont probablement produits. Toutefois aucune information de ce type n'a été portée directement à la connaissance du Réseau tempêtes.
- Il n'a pas été porté à la connaissance du Réseau tempêtes de mouvements de terrain pouvant être mis en relation avec le passage de cette tempête.



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives. Les linéaires côtiers colorés indiquent les entailles d'érosion marine relevées par l'ONF.

Figure 5 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) de la tempête Karlotta du 10-11/02/2024 sur le littoral de la Charente-Maritime, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives. Les lignes côtières colorées indiquent les entailles d'érosion marine relevées par l'ONF

Figure 6 - Cartographie des impacts (érosion/submersion) de la tempête Karlotta du 10-11/02/2024 sur le littoral de la Gironde, des Landes et du Pays Basque, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

4. Observations par commune

Les observations reportées ci-après proviennent, sauf mention contraire, des membres observateurs du Réseau tempêtes de l'OCNA.

Les Portes-en-Ré

Plage de Troussu-Chemise : Importante érosion au sud de l'accès-plage avec un recul du pied de dune de l'ordre de 1,5 m.

Plage de la Loge : Important abaissement de plage conduisant à la formation d'une falaise d'érosion et un recul du pied de dune de 1-1,5 m (Figure 7).

Plage du Petit Bec : Recul du pied de dune de 2-3 m entre l'accès-plage du Petit Bec et celui du Lizay (Figure 8).



Figure 7 - Plage la Loge le 11/02/2024, vue sud. © CC Ile de Ré



Figure 8 - Accès-plage du Petit Bec après le passage de la tempête Karlotta (photo prise entre le 11/03 et 20/03/2024). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Saint-Clément-des-Baleines

Plage de Couney : Un recul du pied de dune de l'ordre de quelques mètres a été relevé (Figure 9).

Plage de la Côte Sauvage - Peu du Guet et Pas du Bas Rhin : Il n'a pas été observé de recul significatif du pied de dune mais plutôt un rafraîchissement des falaises dunaires générées par les précédents événements érosifs de l'hiver.



Figure 9 - Accès-plage de Couney après le passage de la tempête Karlotta (photo prise entre le 11/03 et 20/03/2024). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Ars-en-Ré

Plage de la Côte Sauvage - Batterie de Karola, Pas de Radia et Pointe de Grignon : Rafraîchissement des falaises dunaires générées par les précédents événements érosifs de l'hiver avec un recul dunaire inférieur à 1 m (Figure 10).

Plage du Boutillon Ouest : Recul significatif du trait de côte de l'ordre de 1 m (Figure 11).



Figure 10 - Plage de la Côte Sauvage le 15/02/2024, vue nord. © CC Ile de Ré

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 11 - Plage située à l'ouest de la digue du Boutillon le 12/02/2024, vue ouest. © CC Ile de Ré

Loix-en-Ré

Pointe du Groin : La route littorale a été recouverte de galets projetés par les vagues (Figure 12).



Figure 12 - Pointe du Groin le 12/02/2024, vue ouest (à gauche) et est (à droite). © CC Ile de Ré

La Couarde-sur-Mer

De la Passe à la plage des Prises : Pas de nouveau recul du trait de côte dans ce secteur qui avait déjà subi un important recul lors de la tempête Céline (fin octobre 2023).

De la plage des Prises à la plage du Peu Ragot : Recul du pied de dune généralisé de l'ordre de 2 m (Figure 13).

De la plage des Anneries à la plage des Petites Folies : Recul du pied de dune généralisé de 1-2 m (Figure 13).

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 13 - Plage du Peu Ragot (à gauche) et plage des Anneries au niveau de la batterie Herta (à droite) après le passage de la tempête Karlotta (photo prise entre le 11/03 et 20/03/2024). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La Bois-Plage-en-Ré

Plage du Petit Sergent : Un recul du pied de dune de l'ordre de 1 m a été relevé.

Plage des Gollandières : Secteur peu impacté par l'érosion avec absence de recul du trait de côte.

Plage des Gouillauds : Un recul du pied de dune de l'ordre de 1 m a été relevé (Figure 14).



Figure 14 - Accès-plage des Gouillauds après le passage de la tempête Karlotta (photo prise entre le 11/03 et 20/03/2024). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Sainte-Marie-de-Ré

Plage des Grenettes : Erosion notable des falaises avec notamment un recul ponctuel de l'ordre de 1 m au niveau du blockhaus situé au sud des Grenettes.

Anse à Jumeaux : Recul du pied de dune (dune perchée) de 1,5-2 m sur tout le linéaire, excepté là où la falaise était suffisamment haute. Dans ce secteur, de petites encoches se sont formées dans la falaise. L'érosion a conduit à la disparition d'une partie du sentier du littoral.

Plage de Montamer : Recul du pied de dune de quelques mètres au nord de l'épis Saint-Sauveur entraînant la formation d'une falaise d'érosion de plusieurs mètres de haut.

Plage de Port Notre-Dame : Recul significatif du pied de dune d'au moins 1 m (Figure 15).

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 15 - Plage de Port Notre-Dame le 11/02/2024, vue est. © CC Ile de Ré

Saint-Denis-d'Oléron

Plage des Hutes Nord : Recul important traduit par une remontée notable du cordon de galet avec une projection importante de galets.

Plage des Seulières : Erosion importante du cordon dunaire.

La Brée-les-Bains

Pointe de Prouard : Erosion marquée sur la partie nord et sud de la pointe avec un arrachage des ganivelles, un départ important de matériaux sur les crêtes d'enrochement et un abaissement important du haut de plage de l'ordre de 1 m.

Saint-Georges-d'Oléron

Plage de Domino : Erosion importante du cordon dunaire et arrachage de l'ensemble des casiers de ganivelles.

Plage de Plaisance : Ré-ensablement de la plage mais érosion importante du terre-plein au sud du port du Douhet situé au nord-ouest de plage avec départ de matériaux et déstructuration des enrochements.

Plage des Saumonards : Légère érosion du pied de dune inférieure à 0,5 m (Figure 16).



Figure 16 - Plage des Saumonards le 14/02/2024, vue sud (à gauche) et sud-ouest (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Pierre-d'Oléron

Plage de Matha : Légère érosion du cordon dunaire avec un recul inférieur à 0,5 m.

Plage de la Fauche Prère : Destruction de la partie haute de la cale, déstructuration des enrochements et arrachage de l'ensemble des casiers de ganivelles.

Plage des Placelles : Erosion du cordon dunaire avec un recul inférieur à 0,5 m et déracinement complet de l'épi au nord du parking.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Dolus-d'Oléron

Plage de la Perroche : Recul du pied de dune de 4 m sur le cordon dunaire situé à l'est de la plage (Figure 17).

Plage de Vert-Bois - Accès du Rouchoux : Un recul de 6 m a été constaté.



Figure 17 - Plage de la Perroche le 16/02/2024, vue sud-est. © CC île d'Oléron

Le Château-d'Oléron

Pointe des Doux : Un recul de 3 m a été observé sur ce site habituellement peu sensible à l'érosion de par son exposition vers l'est (Figure 18).



Figure 18 - Plage aux abords de la Pointe des Doux le 16/02/2024, vue sud. © CC île d'Oléron

Le Grand-Village-Plage

Plage Centrale : Un recul d'environ 6 m a été constaté (Figure 19).



Figure 19 - Plage Centrale le 19/02/2024, vue est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Saint-Trojan-les-Bains

Plage du Petit Train : Un recul d'environ 5 m a été constaté (Figure 20).



Figure 20 - Plage du Petit Train le 16/02/2024, vue est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La Tremblade

Plage de l'Embellie : Il a été observé un recul du trait de côte compris entre 5 et 7 m sur une distance d'environ 600 m (Figure 21).

Plage de la Pointe Espagnole : Il a été observé un recul du trait de côte compris entre 5 et 10 m sur une distance d'environ 1000 m ainsi qu'une falaise d'érosion de hauteur comprise entre 5 et 10 m (Figure 22).

Plage du phare de la Coubre : Léger abaissement du haut de plage (Figure 23).

Pointe de la Coubre : Un léger recul du trait de côte a été observé dans le secteur situé au sud du phare.

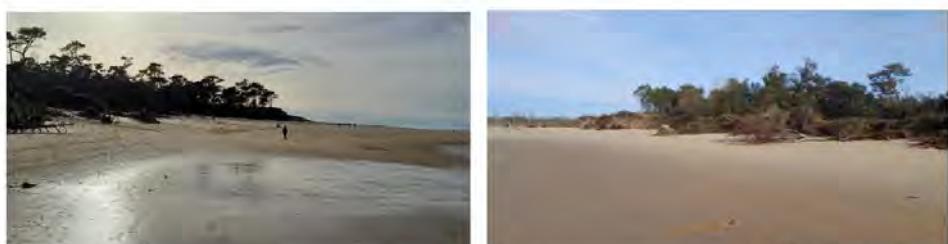


Figure 21 - Plage de l'Embellie le 12/02/2024, vue nord-est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 22 - Plage de la Pointe Espagnole le 14/02/2024, vue nord (à gauche) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 23 - Plage du phare de la Coubre le 14/02/2024, vue nord (à gauche) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Les Mathes

Plage au sud du Club Med : Sur ce secteur, il a été constaté un léger dépôt de sédiment dont l'épaisseur est comprise entre 0 et 1 m (Figure 24).

Plage de la Lède : Il a été observé un recul du trait de côte compris entre 2 et 3 m, sur une longueur d'environ 2000 m (Figure 25).



Figure 24 - Plage au sud du Club Med le 14/02/2024, vue nord (à gauche) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 25 - Plage de la Lède le 12/02/2024, vue nord-ouest (à gauche) et sud-est (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Palais-sur-Mer

Plage de la Grande Côte : L'érosion générée par la tempête Karlotta a fait reculer le trait de côte jusqu'à la piste cyclable dont une partie s'est effondrée (Figure 26).

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 26 - Plage de la Grande Côte au droit du parking des Combots le 12/02/2024, vue sud. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Verdon-sur-Mer

Nord des digues d'Arros et dune de Tout-Vent : La banquette du banc Saint-Nicolas a été submergée lors de cet épisode mais aucune érosion n'a été constatée. Au nord des Cantines, au niveau du lieu-dit « la Tour Noire » un recul de 5 m a été observé et un nouveau bunker a basculé sur la plage (Figure 27). Sur la zone allant des brise-lames des Cantines aux Arros, il a été constaté des marques d'érosion régulières, plus marquées au nord qu'au sud (Figure 28).



Figure 27 - Dune de la Tour Noire (à gauche) et bunker de la tour noire (à droite) le 13/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 28 - Partie nord de l'enrochemet des Cantines le 13/02/2024, vue sud (à gauche) et est (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Soulac-sur-Mer

Camping des Sables d'Argent : Une érosion importante a été observée. La comparaison entre une photo de mi-janvier (post Ciaran/Domingos) et une photo de l'après Karlotta permet d'estimer le recul à des valeurs comprises entre 1 et 2 m (Figure 29).

Pointe de la Négade : Un recul d'environ 2 m a été observé (Figure 30).



Figure 29 - Camping des Sables d'Argent le 12/01/2024 (à gauche) et le 12/02/2024 (à droite), vue sud.

© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 30 - Descente de la Négade le 13/02/2024, vue est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Vensac / Vendays-Montalivet / Naujac-sur-Mer

De nombreuses entailles d'érosion ont été relevées sur le secteur allant de Vensac à Naujac-sur-Mer. Les reculs associés sont significatifs sans toutefois être extraordinaires. Il a également été relevé un abaissement marqué des plages avec l'apparition de nombreux paléosols. Sur le front de mer de Montalivet l'érosion n'a pas impacté les infrastructures (Figure 31).



Figure 31 - Montalivet-les-Bains le 13/02/2024, vue nord depuis la Rotonde (à gauche). Illustration des paléosols observés le 13/02/2024 au pied des entailles dunaires entre Vensac et Naujac-sur-Mer et (à droite).

© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Lacanau

Sur le littoral de Lacanau il a été observé de nombreuses entailles d'érosion pouvant aller jusqu'à 4-5 m de hauteur pour 12 m de profondeur et sur des distances de plusieurs centaines de mètres. Il a également été relevé des plages très basses et lissées.

Secteur au nord de Lacanau-Océan : Présence d'une entaille d'érosion de 4 m de hauteur pour 10 m de profondeur sur une distance de 400 m, faisant ressortir les paléosols en pied de dune (Figure 32).

Plage de l'Alexandre : Il a été observé un recul généralisé lié à l'évènement estimé entre 5 et 10 m ainsi qu'un abaissement du niveau de plage compris entre 1 et 2 m (Figure 33). Il a été relevé une entaille d'érosion d'environ 6 m de profondeur sur une distance de 200 m.

Plage Nord : Il a été observé un recul généralisé de 1 à 3 m ainsi qu'un abaissement du niveau de plage compris entre 1 et 2 m (Figure 34).

Plage Centrale : L'analyse des images acquises par les caméras CASAGEC montre qu'il s'est produit un abaissement du niveau du haut de plage en pied d'ouvrages d'au moins 1 m (Figure 35, Figure 36).

Plage de la Forestière : Pas d'érosion du pied de dune (Figure 37).

Plage du Lion : Présence d'une entaille d'érosion de 4-5 m de haut et 8 m de profondeur sur une distance de 400 m (Figure 38).



Figure 32 – Secteur au nord de Lacanau-Océan le 12/02/2024, vue est (à gauche) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 33 - Plage de l'Alexandre le 12/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 34 - Plage Nord le 12/02/2024, vue est (à gauche) et sud-est (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

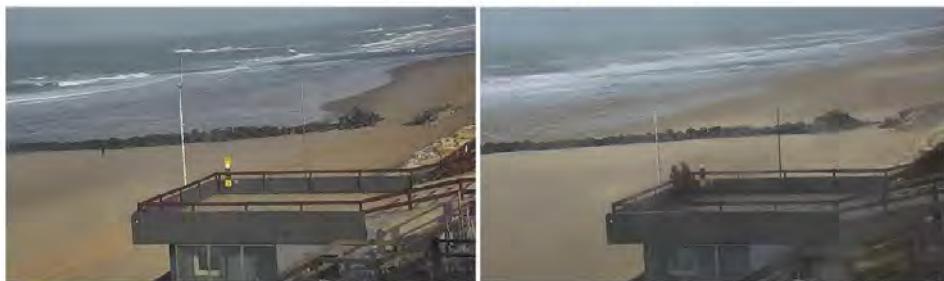


Figure 35 - Plage Centrale, le 07/02/2024 (à gauche) et le 12/02/2024 (à droite), vue nord. © CCMA/CASAGEC



Figure 36 - Plage Centrale le 07/02/2024 (à gauche) et le 12/02/2024 (à droite), vue sud. © CCMA/CASAGEC



Figure 37 - Plage de la Forestière le 12/02/2024, vue sud-est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 38 - Plage au sud des blockhaus du Lion le 12/02/2024, vue nord-est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Porge

Présence d'entailles d'érosion de 2 m de profondeur pour 0,5 m de haut. Ces entailles se succèdent de manière quasi continue sur une distance d'environ 500 m (Figure 39).

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 39 - Le Porge Nord le 12/02/2024, vue sud. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Lège-Cap-Ferret

Plage de la Garonne : Le recul lié à l'évènement est inférieur à 0,5 m et l'abaissement du niveau de plage est compris entre 0 et 1 m. Il n'a été relevé aucune entaille d'érosion sur le secteur.

Plage de la Torchère : Le recul lié à l'évènement est estimé entre 1 et 3 m et l'abaissement du niveau de plage entre 1 et 2 m. Il a été relevé une entaille d'érosion d'environ 5 m de profondeur sur une distance de 300 m (Figure 41).

Plage de l'Horizon : Ce secteur a été fortement touché par la tempête Karlotta. Le recul du trait de côte lié à l'évènement est compris entre 5 et 10 m, l'abaissement du niveau de plage est supérieur à 2 m et des entailles d'érosion profondes de 12 m et sur des distances de l'ordre de 1000 m ont été relevées (Figure 42).

Village des blockhaus : Le recul lié à l'évènement est estimé entre 3 et 5 m et l'abaissement du niveau de plage entre 1 et 2 m. Il a été relevé une entaille d'érosion d'environ 5 m de profondeur sur une distance d'environ 500 m (Figure 43).

Racine du Mimbeau : Les impacts liés à l'évènement sont mineurs, le recul est inférieur à 0,5 m et l'abaissement du niveau de plage inférieur à 1 m (Figure 44). Aucune submersion marine n'a été relevée.



Figure 40 - Plage de la Garonne le 15/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 41 - Plage de la Torchère le 15/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 42 - Plage de l'Horizon le 15/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 43 - Village des Blockhaus le 15/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 44 - Racine du Mimbeau le 15/02/2024, vue sud (à gauche) et nord (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

La Teste-de-Buch

Plage de la Corniche et du Pilat : Un recul d'environ 5 m a été observé, associé à une falaise d'érosion très marquée, haute d'environ 4 m (Figure 45). Ce fort niveau d'impact reste toutefois très localisé et s'estompe rapidement pour laisser place à un profil plus régulier au droit de la dune du Pilat.

Secteur des Gaillouneys : Erosion de la banquette de haut de plage sur une profondeur d'environ 4-5 m conduisant à la formation et/ou au rafraîchissement d'une falaise d'érosion de 1,5 m de haut (Figure 46).

Plage du Petit Nice : Recul de 2 m au droit du poste de secours du Petit Nice. Entaille d'érosion sur une longueur de plus de 1600 m. A ce stade, les infrastructures situées au niveau du parking sont directement menacées par l'érosion (poste de secours à 31 m de la falaise d'érosion, kiosque à 25 m et parking sud à 30 m) (Figure 46).

Plage de la Lagune : Des apports naturels en sédiments ont été observés sur la plage de la Lagune (Figure 47).

Plage de la Salie Nord : Il a été observé une entaille d'érosion sur une longueur de plus de 1300 m.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 45 - Plage de la Corniche le 12/02/2024, vue est (à gauche) et nord depuis le sud de la plage (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 46 - Secteur Gaillouneys le 12/02/2024 (à gauche) et plage du Petit Nice le 14/02/2024 (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 47 - Plage de la Lagune le 14/02/2024, vue nord. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Biscarrosse

Plage des Viviers : Sur ce secteur il a été observé un recul dunaire d'environ 5 à 6 m (Figure 48).

Plage Centrale : Le niveau de l'érosion rappelle celui de l'hiver 2013-2014. Il a été observé un abaissement du niveau de plage d'environ 1,5 m ainsi qu'un recul de l'ordre de 10 à 12 m, particulièrement visibles au niveau du blockhaus (Figure 49 et Figure 50). Une falaise d'érosion rectiligne de hauteur comprise entre 5,5 et 8,5 m de haut s'est formée. L'accès plage en dur a été détruit et le bar La Playa se trouve désormais en bordure de la falaise d'érosion.

Plage Sud : Des photos prises quelques jours avant et quelques jours après la tempête témoignent d'une encoche d'érosion qui s'est accentuée à l'arrière du blockhaus ainsi que d'un abaissement du niveau de plage à ce même endroit d'environ 0,5m (Figure 51).

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Secteur DGAEM : 13 km de falaise d'érosion ont été recensés sur ce secteur long de 23 km. La situation s'est particulièrement dégradée sur la partie nord (secteur Biscarrosse) avec la formation de falaises de plus de 4 m de haut (Figure 52). Sur le reste du secteur les impacts sont limités à une érosion des coins sableux.



Figure 48 - Plage des Viviers le 14/02/2024, vue est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 49 - Plage Centrale le 12/02/2024 au droit de l'accès-plage, vue est (à gauche) et sud (à droite). © CC Grands Lacs



Figure 50 - Plage Centrale le 12/02/2024, vue est au droit du poste de secours (à gauche) et nord-est au droit du blockhaus. © CC Grands Lacs

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 51 - Plage Sud le 03/02/2024 (à gauche) et le 16/02/2024 (à droite), vue nord-ouest. © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine



Figure 52 - Site DGAEM le 12/02/2024, secteur Biscarrosse vue nord (à gauche) et secteur Mimizan vue nord (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Mimizan

La tempête Karlotta a eu un impact significatif sur le secteur nord du littoral de Mimizan en termes d'érosion marine. Des blocs de pierre se sont décrochés de la digue Sud du courant de Mimizan et ont été déposés sur une distance de 150 m en direction du sud (Figure 54).

Secteur Nord - PK27 : Erosion du pied de dune de l'ordre de 5 m ayant entraînée la formation d'une falaise dunaire de 2 m de haut sur un linéaire d'environ 300 m.

Plage Nord : Pas de recul du pied de dune (Figure 53).

Plage Sud : Importante érosion du coin sableux de haut de plage (en partie artificiel de par les apports issus du désensablement des rues) conduisant à la formation d'une falaise d'érosion de 1 à 2 m de haut (Figure 55).

Secteur Sud - PK30 : Une entaille d'érosion apparue en janvier au droit d'une baïne a continué à se creuser et affiche une profondeur d'entaille de 15 m et une hauteur de falaise de 4 m.

Epave du Virgo : Légère érosion du pied de dune avec rafraîchissement d'une micro-falaise d'érosion déjà présente (Figure 56).

Plage de Lespecier : Pas d'érosion du pied de dune (Figure 57).

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 53 - Plage Nord le 12/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 54 - Enrochements épargnés sur la plage Sud le 12/02/2024, vue nord. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 55 - Plage Sud le 12/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 56 - Plage au niveau de l'épave du Virgo le 12/02/2024, vue nord (à gauche) et est (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 57 - Plage de Lespecier le 12/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite).

© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Lit-et-Mixe

Une érosion importante du cordon dunaire a été observée. Les reculs du pied de dune ont atteint des valeurs allant jusqu'à 6 à 7 m formant des falaises d'érosion pouvant atteindre les 6 m de haut et sur des distances de 1,3 km pour les plus longues (Figure 58). De nouvelles entailles se sont formées au niveau de l'avant dune. Les niveaux de plage sont très bas et l'abaissement des plages lié à l'évènement dans le secteur est estimé entre 1 et 2 m.

Cap de l'Hom : L'entaille située au droit du poste de secours s'est accentuée, créant des dégradations au niveau de l'escalier d'accès dont les dernières marches sont suspendues dans le vide (Figure 59). Recul et abaissement de plage estimés respectivement à 1-3 m et 1-2 m.



Figure 58 - Plage située au sud du courant de Contis le 14/02/2024, vue nord. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 59 - Plage du Cap de l'Hom le 14/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite).

© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Vielle-Saint-Girons

L'érosion est plus importante au nord de Saint-Girons-Plage et est similaire à celle observée sur le littoral de Lit-et-Mixe. Au sud de Saint-Girons-Plage, les entailles sont moins fréquentes et moins importantes. Jusqu'à la plage d'Arnaoutchot, le haut de plage n'est pas creusé mais plus bombé. Il redevient à nouveau concave après Arnaoutchot jusqu'au courant d'Huchet. Des bermes (formées en fin d'année 2023) sont encore visibles sur quelques centaines de mètres linéaires.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Saint-Girons-Plage : Pas de recul du trait de côte et abaissement du haut de plage de 1-2 m.

Plage de l'Arnaoutchot : Légère érosion du pied de dune inférieure à 0,5 m et abaissement du haut de plage de 1-2 m (Figure 60).



Figure 60 - Plage de l'Arnaoutchot le 14/02/2024 vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite).

© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Moliets-et-Maâ

Sur ce secteur les impacts semblent moins sévères qu'au nord entre Lit-et-Mixe et Vielle-Saint-Girons. Les entailles sont moins fréquentes et de plus faibles amplitudes et des bermes sont toujours visibles à quelques endroits.

Messanges

Plage Centrale : Il a été observé un recul du pied de dune compris entre 5 et 10 m ainsi qu'un abaissement du niveau du haut de plage supérieur à 2 m. Il est à noter des dégâts structuraux avec la perte d'une partie de l'escalier d'accès à la plage et de la cloture (Figure 61).



Figure 61 - Plage de Messanges le 14/02/2024, vue est. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Vieux-Boucau-les-Bains

Plage des Sablières et plage Centrale Nord : Pas de recul du pied de dune ni d'abaissement notable du haut de plage. Le jet de rive a atteint ponctuellement le pied de dune (Figure 62, Figure 63).

Plage Centrale : Des impacts significatifs ont été observés sur ce secteur. La berme artificielle de protection a nettement été grignotée par les vagues (Figure 64) avec un recul à sa base de 1-3 m accompagné d'un abaissement de plage de 1-2 m. La berme a aussi été ponctuellement franchie par des paquets de mer.

Plage Sud : Un léger abaissement du niveau de plage inférieur à 1 m a été relevé (Figure 65). Des blocs de la digue du courant de Soustons ont été déplacés au cours de l'événement.

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 62 - Plage des Sablères le 12/02/2024, vue nord depuis le nord (à gauche) et le sud (à droite) de l'accès-plage. © Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains



Figure 63 - Plage Centrale Nord le 14/02/2024, vue nord (à gauche), est (au centre) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 64 - Plage Centrale le 13/02/2024 vue vers l'est (à gauche) et le sud (à droite). © Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains



Figure 65 - Digue du courant de Soustons le 13/02/2024, vue sud (à gauche) et ouest (à droite). © Mairie de Vieux-Boucau-les-Bains

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Soustons

Plage Centrale : Une importante entaille d'érosion s'est formée au droit de l'accès-plage avec une profondeur maximale de l'ordre de 8 m sur un linéaire d'environ 250 m vers le sud Figure 66). Cette entaille s'accompagne d'un abaissement du haut de plage supérieur à 2 m.



Figure 66 - Plage Centrale de Soustons le 14/02/2024, vue sud. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Seignosse

Les impacts de la tempête Karlotta sur ce secteur semblent relativement limités. Des reculs ponctuels compris entre 0,5 et 1 m ont été relevés ainsi que l'abaissement du niveau des plages entre 0 et 1 m.

Plage des Casernes : Pas de recul du trait de côte ni abaissement du haut de plage (Figure 67).

Plage du Penon : Légère érosion du pied de dune de la concession de plage inférieure à 1 m et léger abaissement du haut de plage inférieur à 1 m (Figure 68)



Figure 67 - Plage des Casernes le 14/02/2024, vue nord (à gauche) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 68 - Plage du Penon le 14/02/2024, vue nord (à gauche) et sud (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)

Capbreton

Plage Notre-Dame : La plage n'a pas été réellement impactée par le passage de Karlotta même si elle présente un profil moins bombé que les années précédentes à la même période.

Plage de l'Estacade / Plage Centrale : Il a été constaté d'importants départs de sable ainsi que des dégâts structuraux sur ces plages urbaines (dégradation de murets et départs de blocs de béton, parking inondé) (Figure 69).

Plage du Prévent : L'analyse des images prises par les caméras CASAGEC met en évidence un départ de sable sur le haut de plage le long de l'épis situé entre la plage du Prévent et la plage Centrale (Figure 70).

Plage du Santocha : L'encoche d'érosion située au droit de l'accès nord de la plage du Santocha s'est accentuée, faisant reculer l'arrêté du merlon sableux d'environ 1 m (Figure 71, Figure 72).

Plage de la Piste / Les Océanides : Sur ce secteur l'érosion s'est accentuée suite au passage de Karlotta. Des marches d'érosion se sont formées aux droits des accès-plages et des falaises dunaires se sont amplifiées (Figure 73).



Figure 69 - Plage Centrale le 14/02/2024. © Mairie de Capbreton



Figure 70 - Nord de la plage du Prévent et Plage Centrale le 09/02/2024 (à gauche) et le 21/02/2024 (à droite). © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC

Bilan de la tempête Karlotta (10-11 février 2024)



Figure 71 - Plage du Santocha le 09/02/2024 (à gauche) et le 21/02/2024 (à droite). © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC



Figure 72 - Plage du Santocha le 24/01/2024 (à gauche) et le 11/02/2024 (à droite). © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine



Figure 73 - Plage de la Piste vue nord (à gauche) et plage des Océanides vue est (à droite), le 14/02/2024.
© Mairie de Capbreton

Saint-Jean-de-Luz

Plage de Lafitenia : La tempête Karlotta a légèrement désensablé (ensablé) le platier rocheux sur la gauche (droite) de la plage (Figure 74).



Figure 74 - Plage de Lafitenia le 03/02/2024 (à gauche) et le 12/02/2024 (à droite). © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine

Annexe 7 - Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



BRGM Nouvelle-Aquitaine
Parc technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac

tél : 05 57 26 52 70
fax : 05 57 26 52 71
www.observatoire-cote-aquitaine.fr

Réf. : CPTR_BDX_2024_011

Pessac, le 25/04/2024

Compte-rendu du Réseau tempêtes	
Objet : Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024	
Rédacteurs : Z. Bleunven (BRGM), A. Robinet (BRGM), A. Deburghgraeve (BRGM), B. Destribats (ONF)	
Entité : BRGM/DAT/GDO/NVA/BDX	
Organismes, collectivités et personnes ayant contribués aux observations : Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Office National des Forêts (ONF), Communauté de Commune Médoc Atlantique (CCMA), Communauté de commune des Grands Lacs, Mairie de Capbreton, B. Duport.	
Diffusion : Aux membres du Réseau tempêtes de l'OCNA par courriel et au public via le site internet de l'OCNA. En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : Cécile Le Gall, Directrice régionale du BRGM Nouvelle-Aquitaine	
La directrice régionale Nouvelle-Aquitaine du BRGM	
 Cécile LE GALL	

1. Préambule

Le Réseau tempêtes est une émanation de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine (OCNA) dont la mission générale est de surveiller le littoral face aux tempêtes et événements érosifs brutaux. À l'heure actuelle, il déploie une organisation technique et humaine sur 800 km de côte, de la baie de l'Aiguillon en Charente-Maritime à la frontière espagnole au Pays Basque, et met en relation des spécialistes pour observer les impacts des tempêtes sur le littoral de la région Nouvelle-Aquitaine et mieux comprendre ces phénomènes.

Ce compte-rendu propose une synthèse des informations recueillies sur le coup de mer du 22-27 février 2024, septième événement tempétueux marquant de la saison hivernale 2023-2024. Il inclut en particulier :

- Une description des caractéristiques météo-marines de l'événement (section 1) ;
- Un bilan des impacts observés (section 2) ;
- Un inventaire des observations réalisées dans le cadre du Réseau tempêtes (section 3).

Ce compte-rendu sera incorporé au sein d'un rapport annuel, produit après la fin de la saison hivernale 2023-2024, dont l'objectif est de fournir une description plus globale des caractéristiques météo-

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'Etat, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques, de la Charente-Maritime, le Syndicat intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

marines et des impacts observés au cours de cette saison hivernale. Les éléments du présent compte-rendu pourront ainsi être repris et complétés ultérieurement dans ce rapport.

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

2. Description des caractéristiques météo-marines de l'évènement

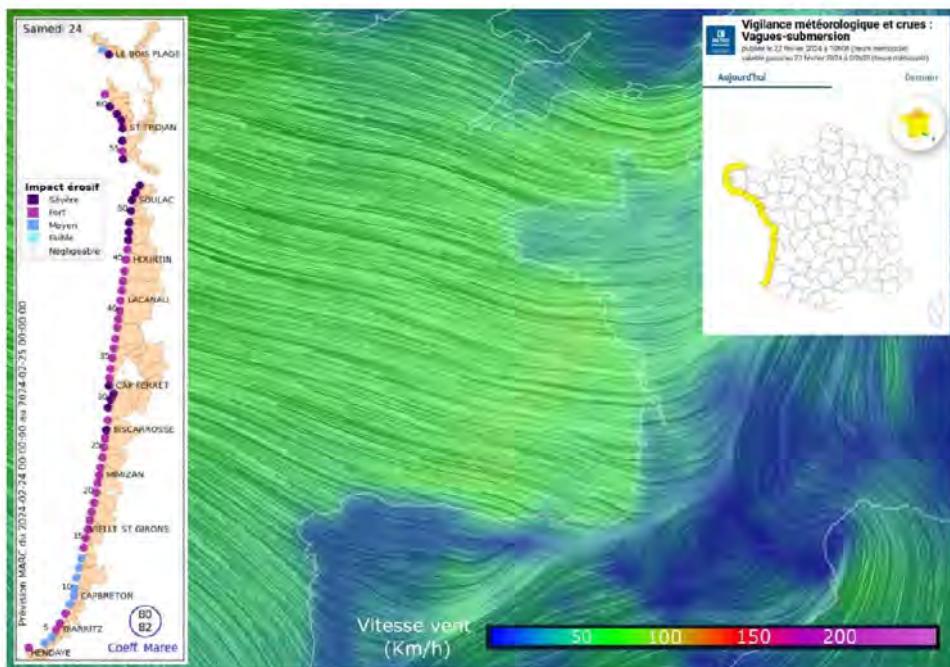


Figure 1 - Carte de vent le 22/02/2024 (sources : NCEP, EARTH). Encart gauche : niveau d'impact érosif prévu dans le bulletin de surveillance érosion de l'OCNA le 24/02/2024. Encart droit : carte de vigilance vagues submersion de Météo-France du 22/02/2024.

Le coup de mer du 22 au 27 février 2024 résulte du passage de deux systèmes dépressionnaires sur les îles britanniques et la moitié nord de la France (dont la tempête Louis) sur cette période.

Cet évènement s'est traduit par des conditions de forts vents à partir du 22 février 2024, plus marquées sur la moitié nord de la région (Figure 1). Le vent moyen (en rafale) a atteint des valeurs maximales de 72 km/h (108 km/h) à la station de Chassiron et de 57 km/h (99 km/h) à la station de Biarritz (Tableau 1, Figure 2, Figure 3, Figure 4). Les systèmes dépressionnaires ont généré de fortes vagues qui ont touché l'ensemble du littoral de Nouvelle-Aquitaine au cours de cette période, avec un pic d'intensité sur les journées du 24 et 25 février. Des hauteurs significatives maximales de vagues de 5,5 à 6,3 m et des hauteurs maximales de vagues de 11,6 à 12,7 m ont été relevées aux bouées Oléron Large, Cap Ferret et Anglet (Tableau 2, Figure 2, Figure 3, Figure 4). Ces conditions météo-marines se sont accompagnées de coefficients de marée croissants du 22 au 27 février, avec des valeurs allant de 68 à 86. Durant cet évènement, le niveau marin total maximal (surcote maximale) a atteint 5,5 m Cote Marine (0,3 m) au marégraphe de la Cotinière, 4,8 m CM (0,8 m) au marégraphe d'Arcachon Eyrac et 4,7 m CM (0,5 m) au marégraphe de Bayonne Boucau.

La vigilance prévue par Météo-France était jaune pour le risque de vagues-submersion pour les départements de Charente-Maritime, Gironde, Landes et Pays Basque à partir du 22 février et au moins jusqu'au 26 février. Le bulletin de surveillance érosion du Réseau tempêtes de l'OCNA paru le 22 février prévoyait un niveau d'indice érosif MOYEN à FORT autour des marées hautes durant cet évènement et un niveau d'indice érosif SEVERE le 24 et 25 février principalement en Charente-Maritime, dans le Nord Médoc et aux abords des passes du Bassin d'Arcachon.

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

Tableau 1 - Vent moyen maximal, vent en rafale maximal et pression minimale observés sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine sur la durée de l'évènement. Source : infoclimat.fr

	Vent moyen maximal (km/h)	Vent en rafale maximal (km/h)	Pression minimale (hPa)
Chassiron	72	108	989
Cap-Ferret	65	103	non mesurée
Biscarrosse	80	110	994
Biarritz	57	99	996

Tableau 2 - Hauteur significative maximale, hauteur maximale et période significative maximale des vagues mesurées au large du littoral de Nouvelle-Aquitaine sur la durée de l'évènement. Source : infoclimat.fr

	Hauteur significative maximale (m)	Hauteur maximale (m)	Période significative maximale (s)
Oléron Large	5,5	12,6	11
Cap Ferret	5,7	12,4	12,8
Anglet	6,3	11,7	13,5

Tableau 3 - Niveau d'eau total maximal et surcote maximale mesurés sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine sur la durée de l'évènement. *CM = Côte Marine, définie par rapport au zéro hydrographique. Source : data.shom.fr

	Niveau d'eau total maximal (m CM*)	Surcote maximale (m)
La Cotinière	5,5	0,3
Arcachon Eyrac	4,8	0,8
Bayonne Boucau	4,7	0,5

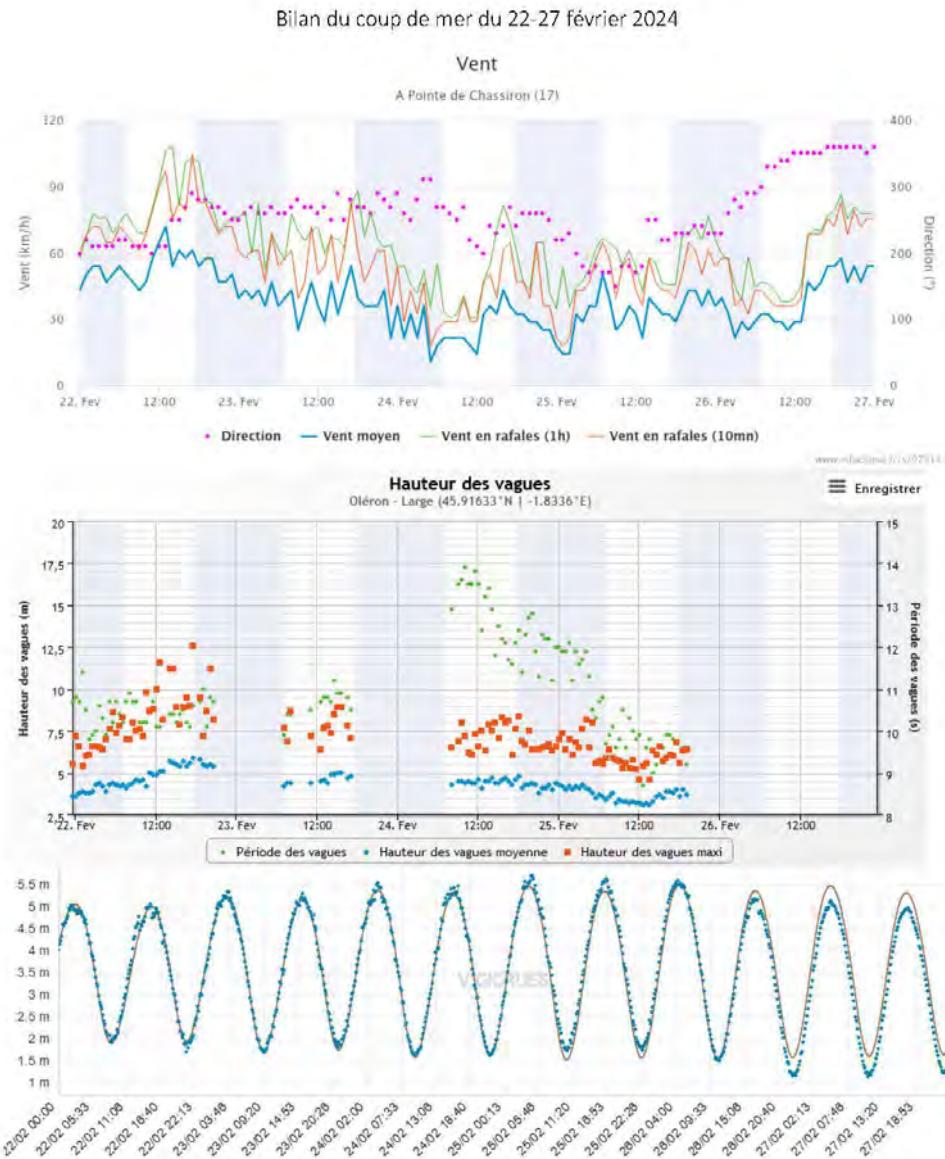


Figure 2 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Chassiron), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Oléron Large) et du niveau marin (marégraphe La Cotinière ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

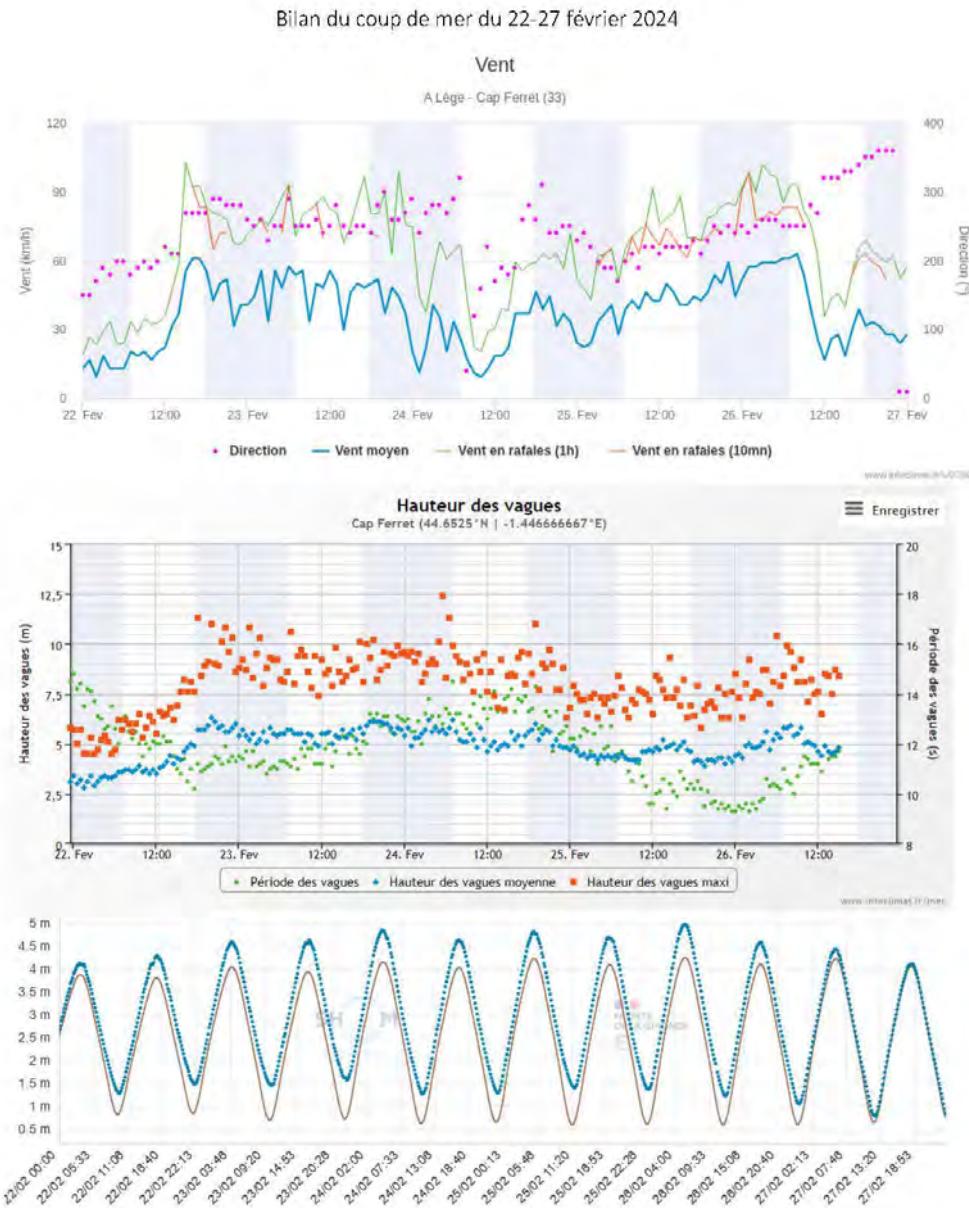


Figure 3 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Cap-Ferret), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Cap Ferret) et du niveau marin (marégraphe Arcachon Eyrac ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.

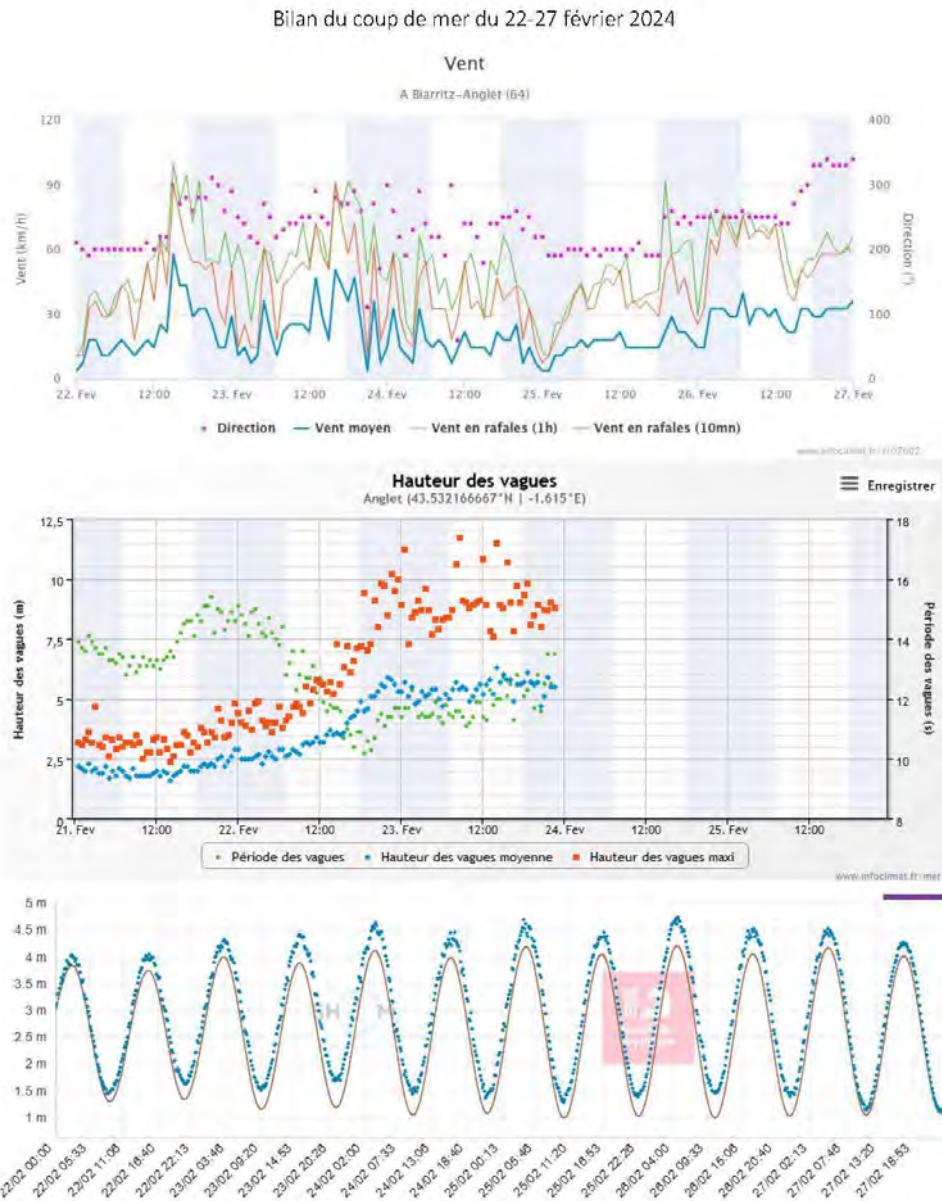


Figure 4 - Évolution temporelle des mesures de vent (station Biarritz), des conditions de vagues (bouée CANDHIS Anglet) et du niveau marin (marégraphe Bayonne Boucau ; la courbe marron indique la marée astronomique prédictive et les points bleus indiquent le niveau marin mesuré). Sources : infoclimat.fr et data.shom.fr

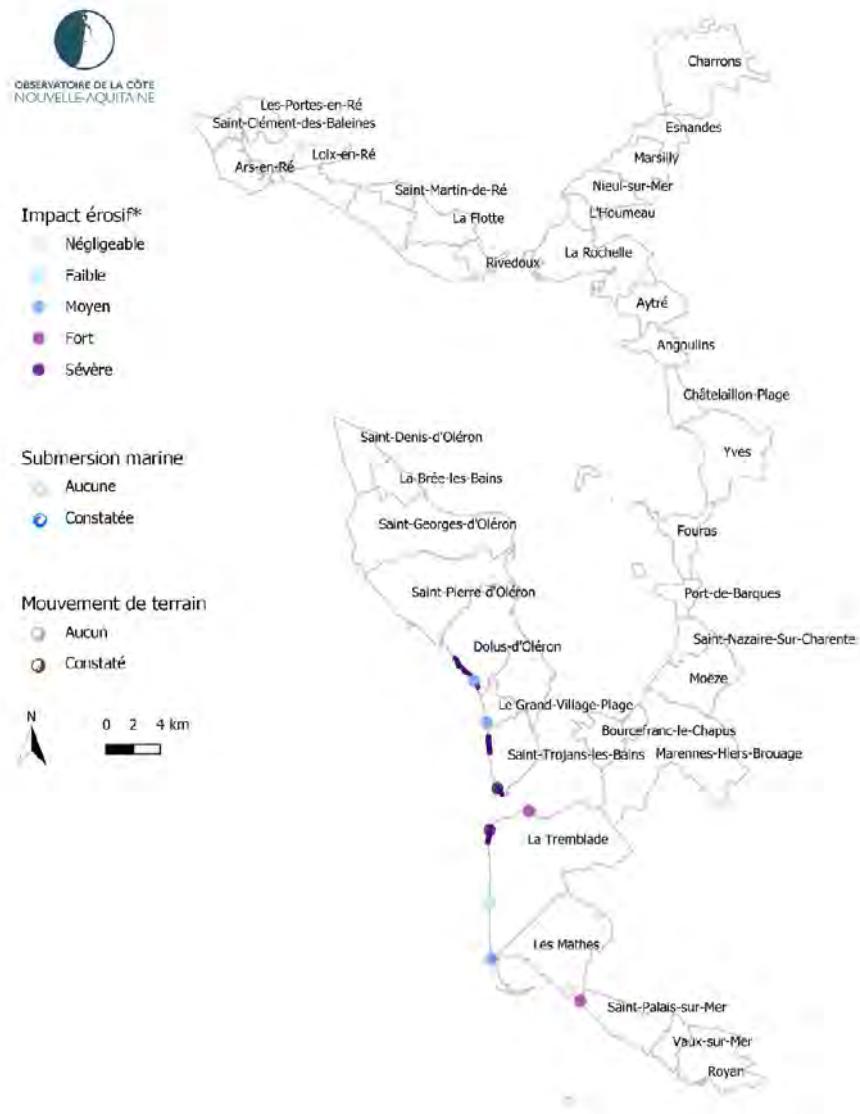
Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

3. Bilan des impacts observés

Les observations réalisées par les membres du Réseau tempêtes (cf. section 3) à la suite de cet événement ont permis de réaliser une cartographie de divers impacts (e.g. érosion marine, submersion marine, mouvement de terrain) à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine (Figure 5, Figure 6). Les principaux constats sont les suivants :

- Le littoral de Nouvelle-Aquitaine a été moyennement à fortement impacté par cet événement avec principalement un rafraîchissement des entailles dunaires générées par les précédentes tempêtes dans le sud de la Charente-Maritime, dans le nord et le sud de la Gironde, et dans les Landes.
- Des reculs dunaires supérieurs à 1 m ont ponctuellement été observés au nord et au sud du Pertuis de Maumusson, à la plage de la Salie Nord et à Biscarrosse-Plage.
- La situation est devenue assez critique à Biscarrosse-Plage et dans une moindre mesure au droit du plan-plage de Labenne.
- Ailleurs, le transport éolien sur la plage semble avoir plutôt favorisé un retour de sable en pied de dune avec la formation de coins sableux.
- Il n'a pas été porté à la connaissance du Réseau tempêtes de cas de submersion marine.
- Il n'a pas été porté à la connaissance du Réseau tempêtes de mouvements de terrain pouvant être mis en relation avec le passage de cette tempête.

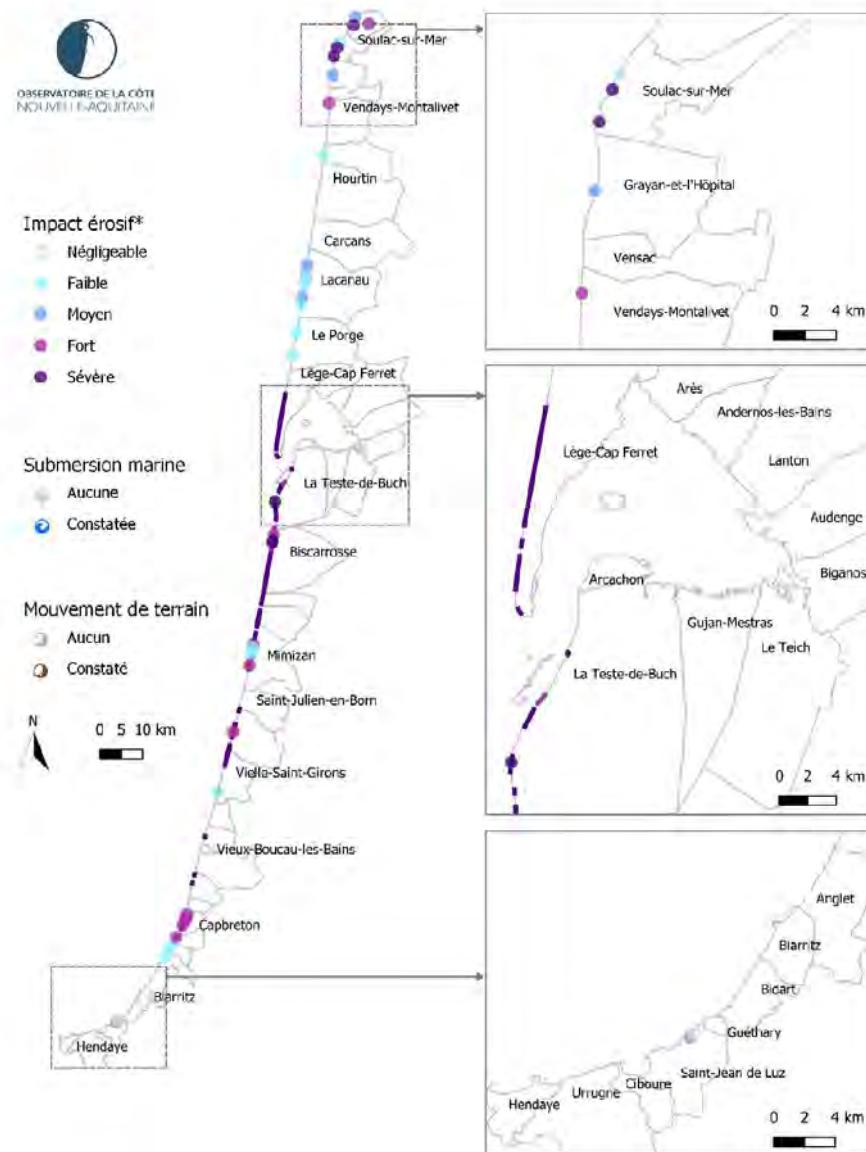
Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (i) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (ii) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (iii) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (iv) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives. Les itinéraires côtiers colorés indiquent les entailles d'érosion marine relevées par l'ONF.

Figure 5 - Cartographie des impacts du coup de mer du 22-27/02/2024 sur le littoral de la Charente-Maritime, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



* L'impact érosif est déterminé sur la base d'observations ponctuelles portées à connaissance des membres du réseau tempêtes de l'OCNA. Il se réfère aux impacts liés aux processus marins et la signification de chacune des classes est la suivante : (I) Faible = Pied de dune non-impacté et faible évolution morphologique de la plage ; (II) Moyen = Pied de dune non-impacté et abaissement généralisé de la plage ; (III) Fort = Recul modéré de la dune (< 1 m) ou entailles ponctuelles ; (IV) Sévère = Recul important et généralisé de la dune (> 1 m). Les informations présentées sur ce document ont une valeur indicative. Elles correspondent à une compilation de constats locaux et ponctuels effectués sur le terrain. Elles ne peuvent être considérées comme exhaustives. Les lignaires côtiers colorés indiquent les entailles d'érosion marine relevées par l'ONF.

Figure 6 - Cartographie des impacts du coup de mer du 22-27/02/2024 sur le littoral de la Gironde, des Landes et du Pays Basque, générée par la compilation des observations de terrain portées à la connaissance des membres du Réseau tempêtes de l'OCNA

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

4. Observations par commune

Les observations reportées ci-après proviennent, sauf mention contraire, des membres observateurs du Réseau tempêtes de l'OCNA.

Île de Ré

Aucune érosion significative des cordons dunaires n'a été observée.

Dolus-d'Oléron

Plage de Vert-Bois - Accès du Rouchoux : La ligne d'eau a atteint le pied de dune sans toutefois causer un nouveau recul du pied de dune (Figure 7).



Figure 7 - Plage de Vert-Bois, accès du Rouchoux, le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Grand-Village-Plage

Plage Centrale : Pas d'érosion observée (Figure 8).



Figure 8 - Plage Centrale de Grand-Village-Plage le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Trojans-les-Bains

Plage du Petit Train : Recul du pied de dune de 1-3 m (Figure 9).



Figure 9 - Plage du Petit Train, Saint-Trojan-les-Bains, le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

La Tremblade

Plage de l'Embellie : Recul du pied de dune de l'ordre de 1 m (Figure 10).

Plage de la Pointe Espagnole : Recul du pied de dune de l'ordre de 2 m (Figure 11).

Plage de la Bouverie : Pas d'érosion observée (Figure 12).

Plage du phare de la Courbe : La ligne d'eau a atteint le pied de dune sans toutefois causer un nouveau recul du pied de dune (Figure 13).



Figure 10 - Plage de L'Embellie le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 11 - Plage de la Pointe Espagnole le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 12 - Plage de la Bouverie le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 13 - Plage du Phare de la Courbe le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Les Mathes

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

Plage au sud du Club Med : Pas d'érosion observée (Figure 14).

Plage de la Lède : Recul du pied de dune de l'ordre de 1 m (Figure 15).



Figure 14 - Plage au sud du Club Med le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 15 - Plage de la Lède le 26/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Verdon-sur-Mer

Plage de la Chambrette (côte estuaire) : Abaissement très important du niveau de la plage.

Banc Saint-Nicolas : La berme est toujours présente même si une fois de plus la mer est montée largement sur l'avant dune.

Nord des digues d'Arros et dune de Tout-Vent : Recul de l'ordre de 1 m.

Soulac-sur-Mer

Une recul généralisé de l'ordre de 1 m a été observé entre la plage des Naïades et la pointe de la Négade. Au niveau de la plage des Naïades, le skatepark se trouve très proche du sommet de la falaise d'érosion et le Baïne Café est tombé sur la plage.

Sur un secteur allant du Verdon-sur-Mer à Grayan-et-l'Hôpital il a été relevé 5 dauphins échoués avec des traces d'Hamçons.

Grayan-et-l'Hôpital

Aucune érosion significative n'a été observée.

Vensac, Vendays-Montalivet et Naujac-sur-Mer

Poursuite de l'abaissement de plage avec l'apparition de nombreux sols fossiles (Figure 16). Apparition de troncs fossilisés (Figure 17). Possible reprise de l'érosion aux niveau des entailles dunaires causées par la précédente tempête Karlotta. Très importants dépôts de déchets plastiques, dont des larmes de sirène (Figure 16).

Plage du Pin Sec : Pas d'érosion observée (Figure 18).

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



Figure 16 - Sols fossiles (à gauche) et pollution plastique (à droite) observés sur les plages entre Vensac et Naujac-sur-Mer le 28/02/2024. © Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine



Figure 17 - Troncs fossiles observés au sud du front de mer de Montalivet-Plage le 28/02/2024. © Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine



Figure 18 - Plage du Pin Sec le 28/02/2024. © Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine

Lacanau

Aucune nouvelle entaille dunaire n'a été observée. A l'inverse, il a été constaté de manière générale un comblement des anciennes entailles par des apports éoliens constituant un coin sableux.

Plage de l'Alexandre : Aucune érosion significative n'a été observée (Figure 19).

Plage Nord : Aucune érosion significative n'a été observée (Figure 20).

Plage Centrale : Pas d'évolution significative du niveau du haut plage (Figure 21, Figure 22).

Plage de la Forestière : Pas d'érosion observée (Figure 23).

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

Plage du Lion : Aucune érosion significative n'a été observée (Figure 24).

Plage du Royannais : Pas d'érosion observée (Figure 25).



Figure 19 - Plage de l'Alexandre le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 20 - Plage Nord le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

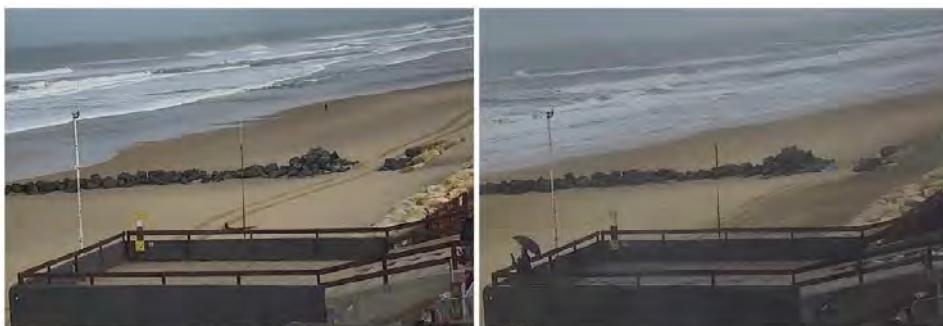


Figure 21 - Plage Centrale, le 21/02/2024 (à gauche) et le 04/03/2024 (à droite), vue nord. © CCMA/CASAGEC



Figure 22 - Plage Centrale le 21/02/2024 (à gauche) et le 04/03/2024 (à droite), vue sud. © CCMA/CASAGEC

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



Figure 23 - Plage de la Forestière le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 24 - Plage du Lion le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 25 - Plage du Royannais le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Le Porge

Aucune nouvelle entaille dunaire n'a été observée. A l'inverse, il a été constaté de manière générale un comblement des anciennes entailles par des apports éoliens constituant un coin sableux.

Plage du Gressier : Pas d'érosion observée (Figure 26).

Plage de la Jenny : Pas d'érosion observée (Figure 27).



Figure 26 - Plage du Gressier le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 27 - Plage de la Jenny le 04/03/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Lège-Cap-Ferret

Un rafraîchissement de la plupart des entailles dunaires générées lors de la précédente tempête Karlotta a été observé.

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

La Teste-de-Buch

Sur les plages océanes, le pied de dune et les banquettes ont été atteints par la ligne d'eau sans toutefois causer de nouveau recul, excepté au niveau de la plage de la Salie Nord. Un coin sableux s'est formé sur une grande partie du linéaire côtier entre la Lagune et la Salie et entre le sud du Wharf et la limite départementale Gironde/Landes (Figure 28).

Plage de la Salie Nord : Un recul de 3 m a été observé au droit de l'accès-plage de la Salie Nord.



Figure 28 - Formation d'un coin sableux au sud du Wharf de la Salie le 28/02/2024. © Observatoire de la Côte de Nouvelle-Aquitaine

Biscarrosse

Une aggravation de l'érosion a été observée de la plage des Viviers à la plage Sud. La plage Centrale a été plus impactée avec notamment la disparition d'une bonne partie du ré-ensablement effectué après la précédente tempête Karlotta.

Plage Centrale : La plage est désormais dans un état d'érosion qui n'a jamais été aussi marqué, même suite aux événements tempétueux de l'hiver 2013-2014 (Figure 29, Figure 30, Figure 31, Figure 32, Figure 33). Plage extrêmement basse avec apparition de sols fossiles et fort désensablement des pieux en bois sur la plage, vestiges d'une ancienne descente depuis l'ex-rotonde du Grand Hôtel (Figure 32, Figure 33). Présence généralisée d'écoulements à la base du pied de dune. Le recul dunaire a entraîné de nouvelles dégradations sur les aménagements et clôtures situés en sommet de dune (Figure 30, Figure 31, Figure 32).

Plage Sud : Abaissement supplémentaire de 1,2 m au cours de l'évènement et important recul du pied de dune en arrière du blockhaus (Figure 34). Une haute falaise d'érosion s'est formée au droit de la villa Les Embruns.



Figure 29 - Plage Centrale au niveau de l'accès-plage le 14/02/2024 (à gauche) et le 28/02/2024 (à droite).
© Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



Figure 30 - Plage Centrale au niveau de l'accès-plage (à gauche) et au sud de l'accès-plage (à droite) le 27/02/2024. © CC Grands Lacs



Figure 31 - Accès-plage de la plage Centrale le 27/02/2024. © CC Grands Lacs



Figure 32 - Plage Centrale au niveau du restaurant la Playa le 14/02/2024 (à gauche) et le 28/02/2024 (à droite).
© Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine



Figure 33 - Plage Centrale au niveau du restaurant la Playa le 28/02/2024. © CC Grands Lacs

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



Figure 34 - Plage Sud au niveau du blockhaus et de la villa Les Embruns le 27/02/2024. © CC Grands Lacs

Mimizan

Légère aggravation de l'érosion au niveau des entailles dunaires générées lors de la précédente tempête Karlotta (secteur Nord, secteur sud PK30, épave du Virgo, épave de l'Apollonian Wave). Sous l'effet du vent, un coin sableux s'est formé en pied de dune sur quasiment tout le linéaire. De nouvelles brèches et siffle-vents sont en formation avec une orientation ouest-sud-ouest. Le transport éolien vers l'arrière-dune a été important dans le secteur urbanisé au sud du Courant de Mimizan avec un ensablement de la route. Il a aussi été relevé un important captage de sable dans les filets coco (ou d'autres types) situés en avant ou sur la dune du secteur urbanisé au nord du Courant de Mimizan (Figure 35).

Plage Nord : un engrangissement du haut de plage de type coin sableux a été observé (Figure 36).

Plage Sud : un engrangissement du haut de plage de type coin sableux a été observé (Figure 37).

Epave du Virgo : Léger recul du pied de dune accompagné d'un léger engrangissement de la plage au niveau de l'épave (Figure 38).



Figure 35 - Plage au nord du Courant de Mimizan le 27/02/2024. © B. Duport

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024



Figure 36 - Plage Nord le 12/02/2024 (à gauche) et le 26/02/2024 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 37 - Plage Sud le 12/02/2024 (à gauche) et le 26/02/2024 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 38 - Plage au niveau de l'épave de Virgo le 12/02/2024 (à gauche) et le 26/02/2024 (à droite).
© Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Saint-Julien-en-Born

Le vent a créé un coin sableux sur tout le linéaire côtier qui a comblé les microfalaises d'érosion apparues à la suite de la précédente tempête Karlotta. De nouvelles brèches et siffle-vents sont en formation avec une orientation ouest-sud-ouest.

Sur un secteur allant de Sainte-Eulalie à Saint-Julien-en-Born, il a été relevé neufs Guillemots de Troïl couchés, deux Guillemots de Troïl mort et une tortue Caouanne vivante.

Lit-et-Mixe

Une poursuite du recul du pied de dune a été observée au niveau de la plupart des entailles d'érosion actives depuis le début de l'hiver. Le transport éolien sur la plage a favorisé la formation de coin sableux en haut de plage participant au comblement partiel des petites entailles.

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

Cap de l'Homme : Recul de l'ordre de 1 m au droit du poste MNS et léger engrangement du haut de plage de l'ordre de 0.5-1 m (Figure 39, Figure 40).

Sur un secteur allant de Lit-et-Mixe à Vieille-Saint-Girons il a été relevé deux dauphins échoués.



Figure 39 - Accès-plage du Cap de l'Homme le 14/02/2024 (à gauche) et le 28/02/2024 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine



Figure 40 - Plage du Cap de l'Homme vue vers le sud le 14/02/2024 (à gauche) et le 28/02/2024 (à droite). © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Vieille-Saint-Girons

Une poursuite du recul du pied de dune a été observée au niveau de la plupart des entailles d'érosion actives depuis le début de l'hiver. Le transport éolien sur la plage a favorisé la formation de coins sableux en haut de plage participant au comblement partiel des petites entailles.

Plage de l'Arnaoutchot : Pas d'érosion observée (Figure 41).



Figure 41 - Plage de l'Arnaoutchot le 28/02/2024. © Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Capbreton

Disparition globale de la berme sur ce secteur.

Plage du Prévent : L'analyse des images prises par les caméras CASAGEC met en évidence un léger départ de sable sur le haut de plage le long de l'épi situé entre la plage du Prévent et la plage Centrale (Figure 42).

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

Plage du Santoche : Rafraîchissement de l'encoche d'érosion dans le merlon de protection de la dune (Figure 43).

Plage de la Piste : Légère érosion du pied de dune.

Plage des Océanides : Rafraîchissement de l'entaille dunaire située au sud de l'accès-plage.

Plage de la Pointe : Rafraîchissement de l'entaille dunaire située au nord de l'accès-plage au droit de la STEP (Figure 44).



Figure 42 - Nord de la plage du Prévent et Plage Centrale le 21/02/2024 (à gauche) et le 29/02/2024 (à droite). © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC



Figure 43 - Plage du Santoche le 21/02/2024 (à gauche) et le 29/02/2024 (à droite). © SLGBC Hossegor-Capbreton-Labenne / CASAGEC



Figure 44 - Plage de la Pointe au droit de la STEP le 05/03/2024. © Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine

Labenne

Bilan du coup de mer du 22-27 février 2024

Disparition globale de la berme sur ce secteur.

Plage Centrale : Aggravation de l'entaille dunaire située au droit du plan-plage. Un niveau de plage très bas a aussi été relevé comme attesté par un des blockhaus de la plage Sud particulièrement découvert (Figure 45).



Figure 45 - Blockhaus situé sur la plage Sud le 05/03/2024. © Observatoire de la Côte de Nouvelle Aquitaine

Ondres

Pas d'érosion de la dune observée. Présence d'anciennes bermes sur l'arrière-plage.

Tarnos

Pas d'érosion de la dune observée. Présence de bermes en croissant ou rectilignes.

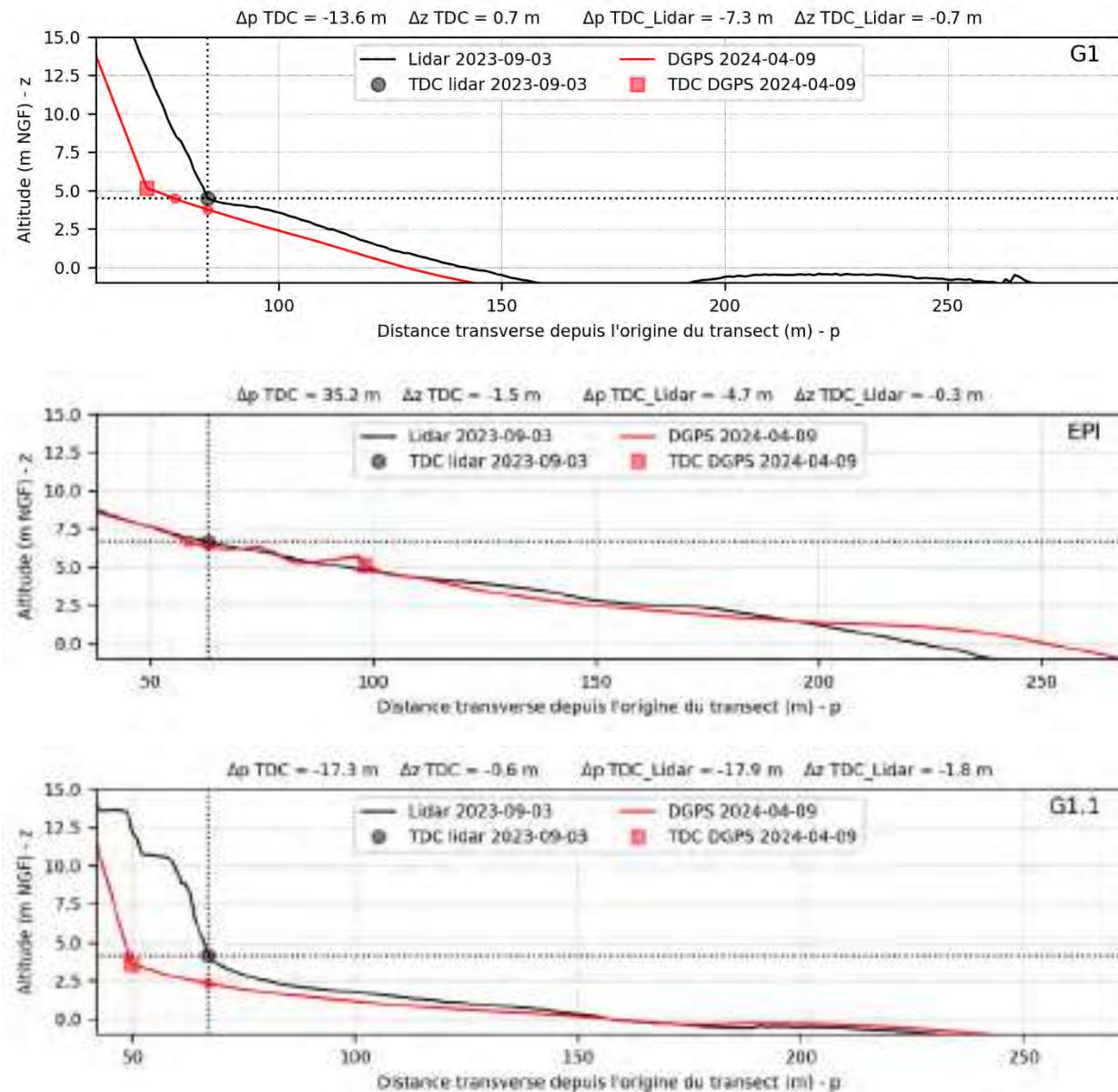
Saint-Jean-de-Luz

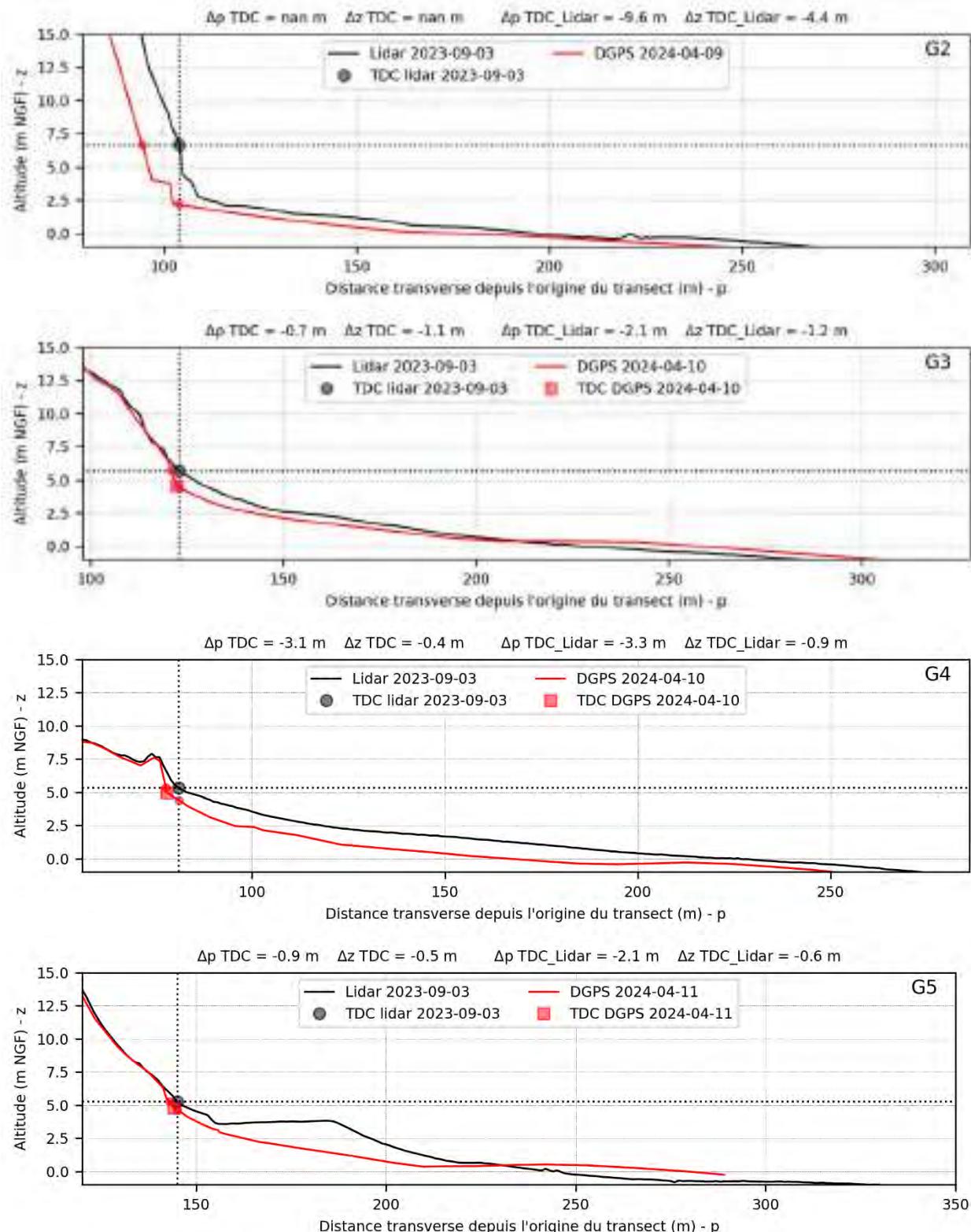
La comparaison de photos acquises par le dispositif CoastSnap Nouvelle-Aquitaine avant et après l'événement montre qu'il s'est produit un léger désensablement du platier rocheux sur la gauche de la plage (Figure 46). A l'inverse, un léger ensablement du platier rocheux s'est produit sur la droite de la plage.

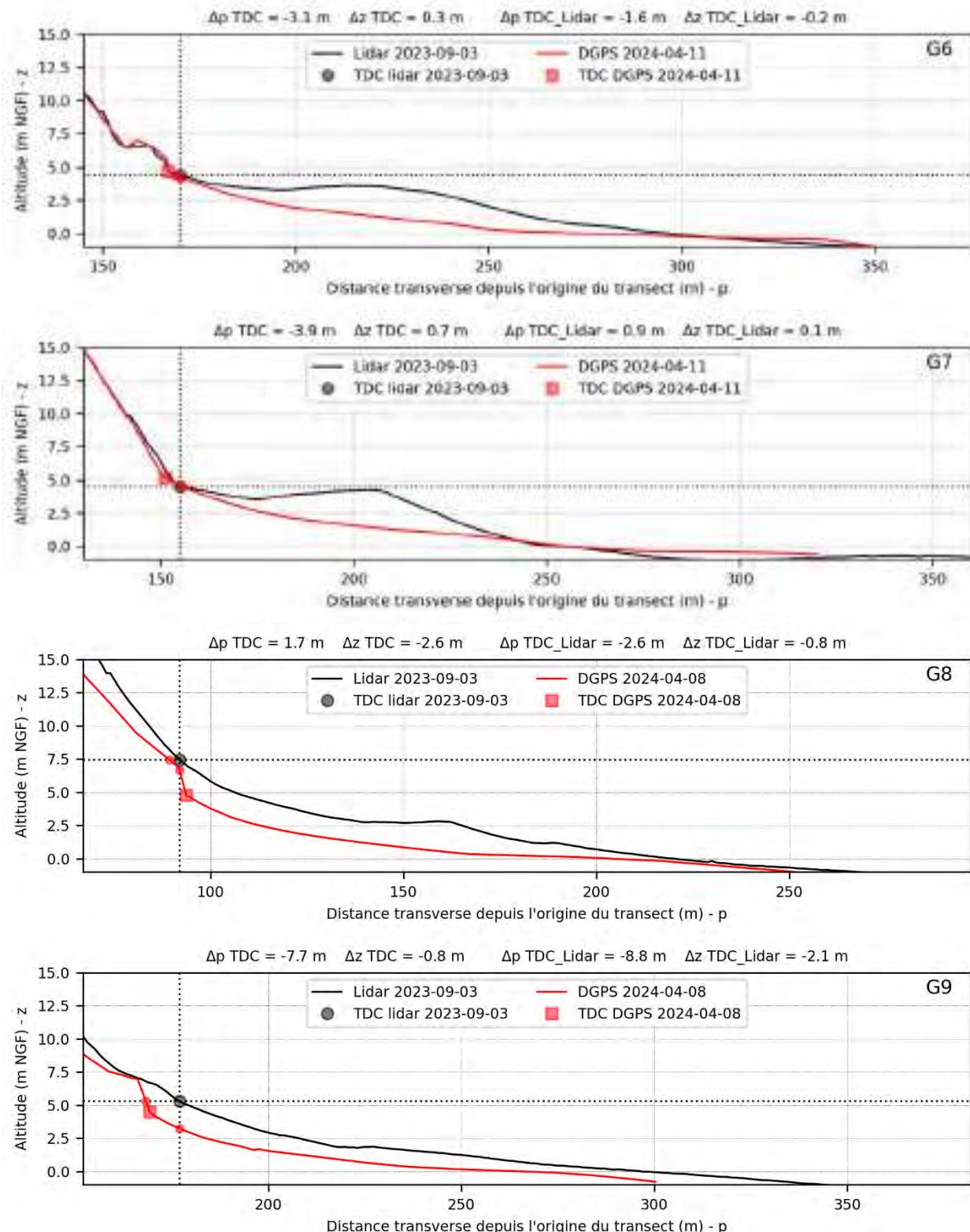


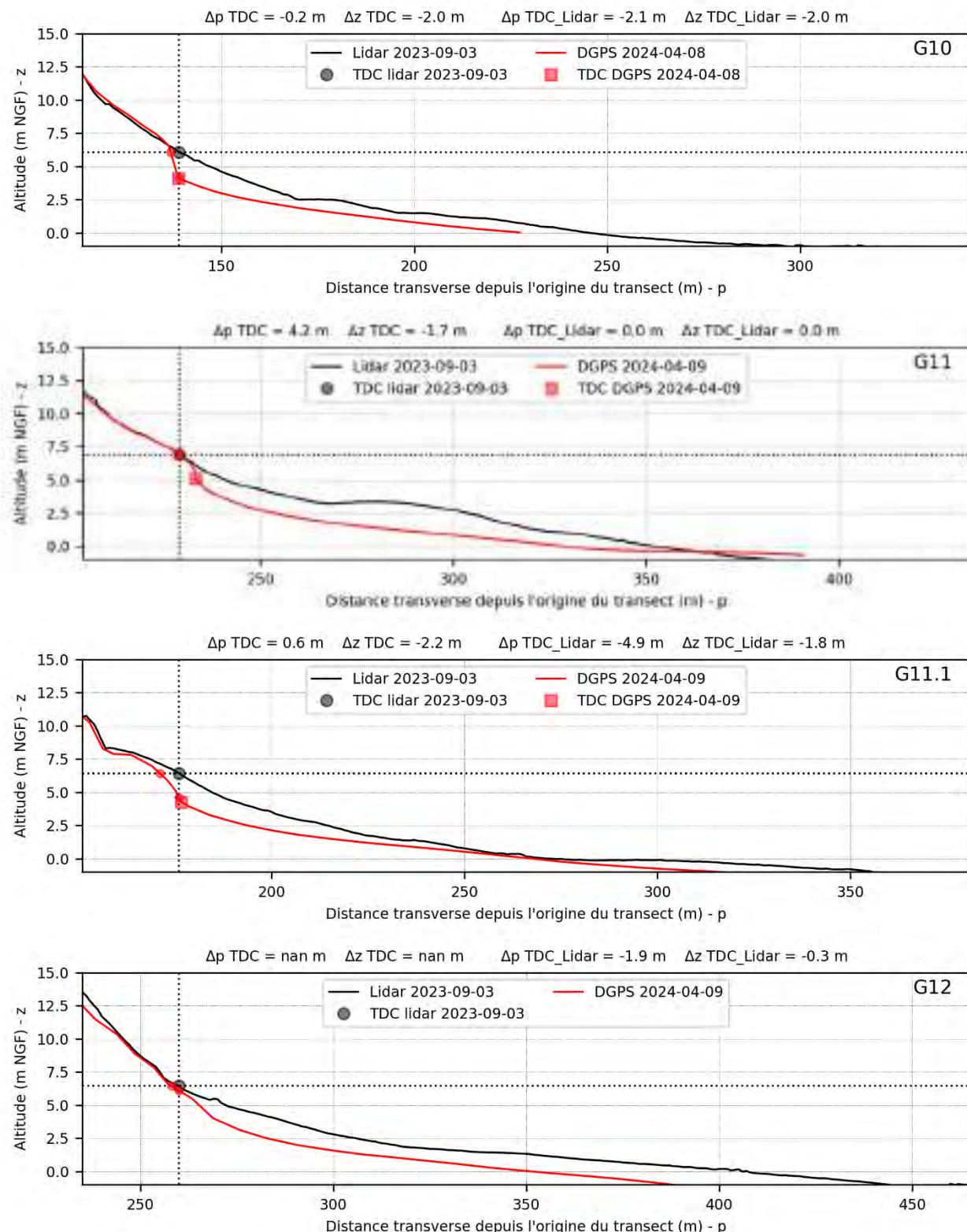
Figure 46 - Plage de Lafitenia le 20/02/2024 (à gauche) et le 28/02/2024 (à droite). © CoastSnap Nouvelle-Aquitaine

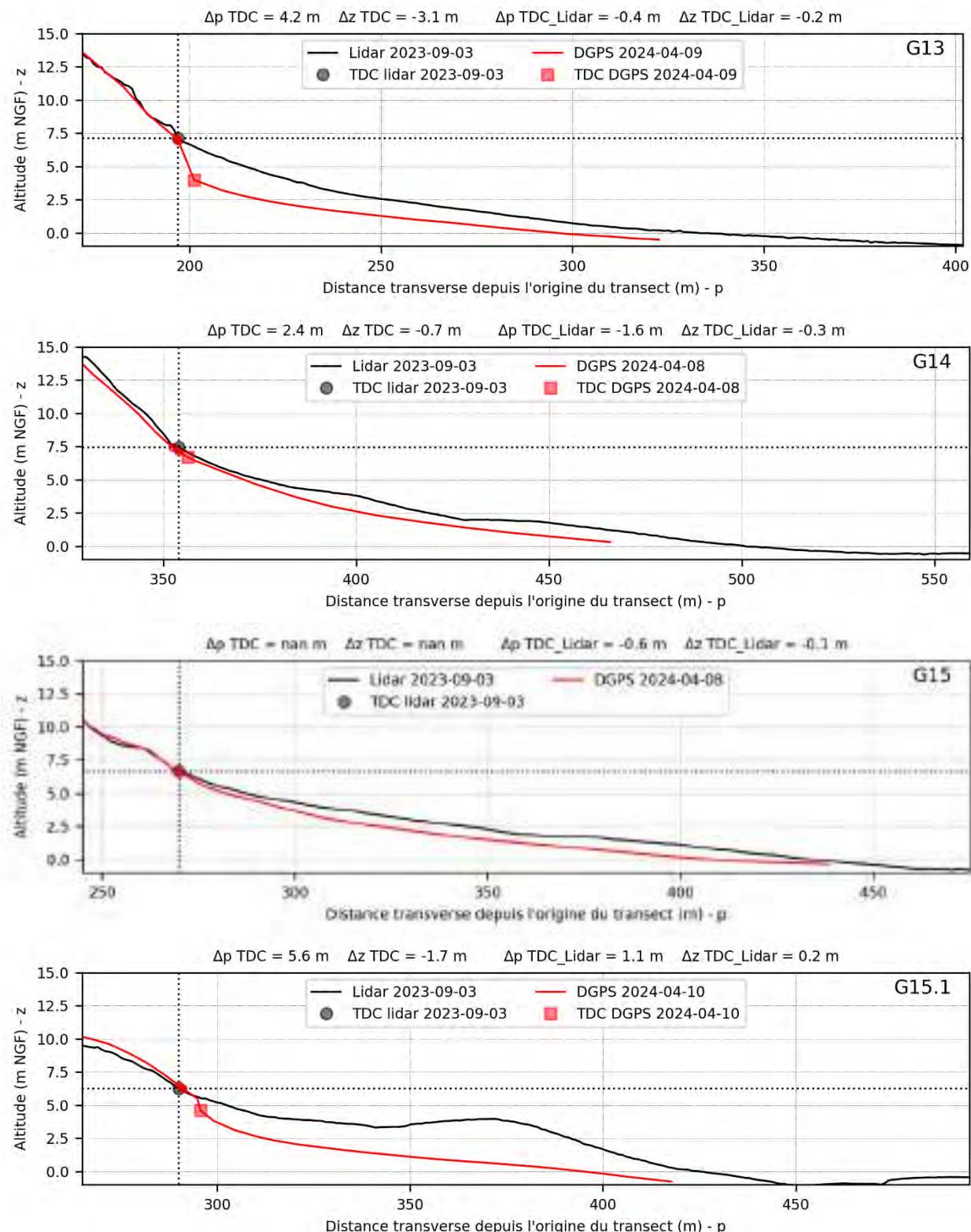
Annexe 8 - Comparaison des profils de plage avant et après l'hiver 2023-2024 au niveau de transects OCNA de Gironde et des Landes

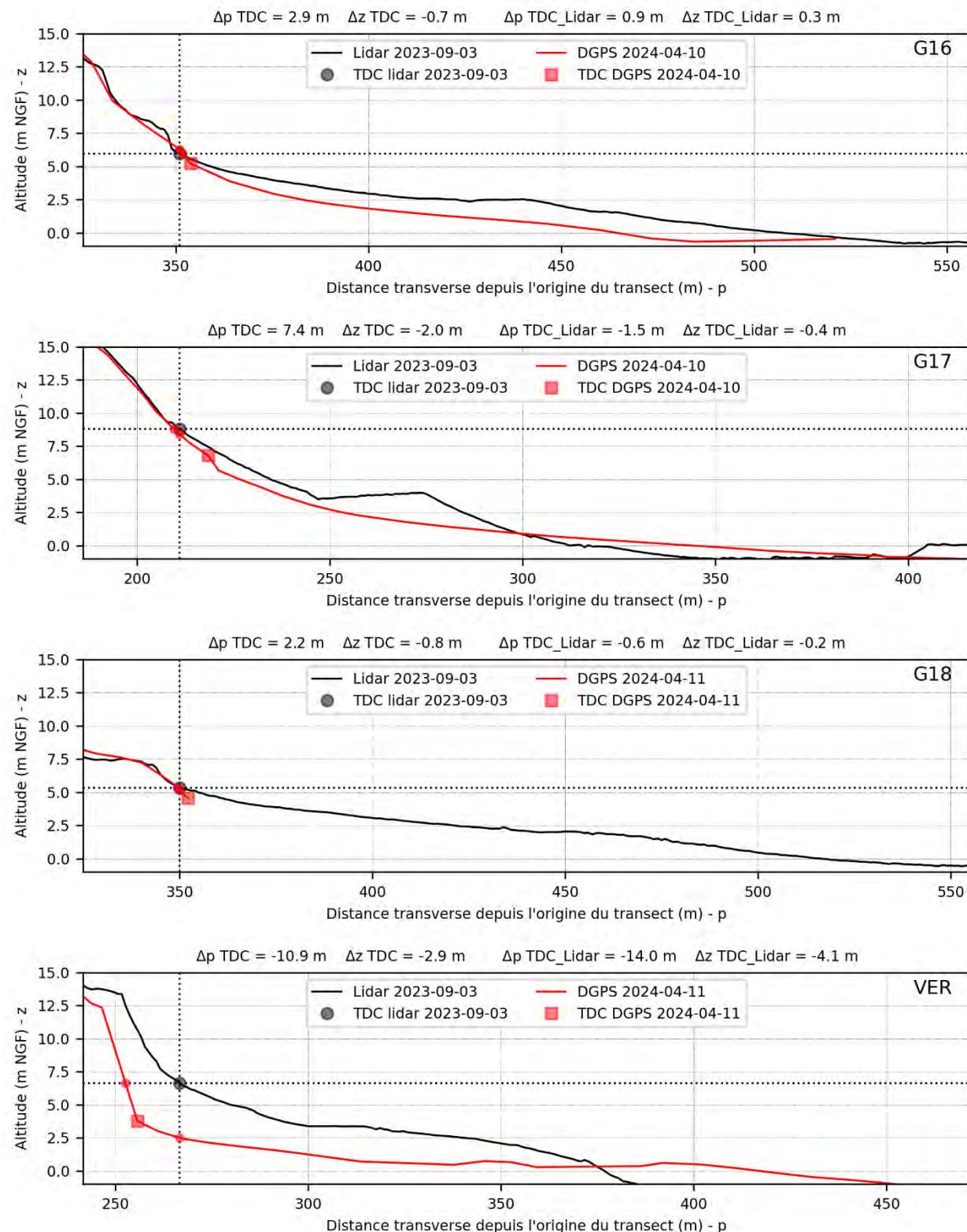


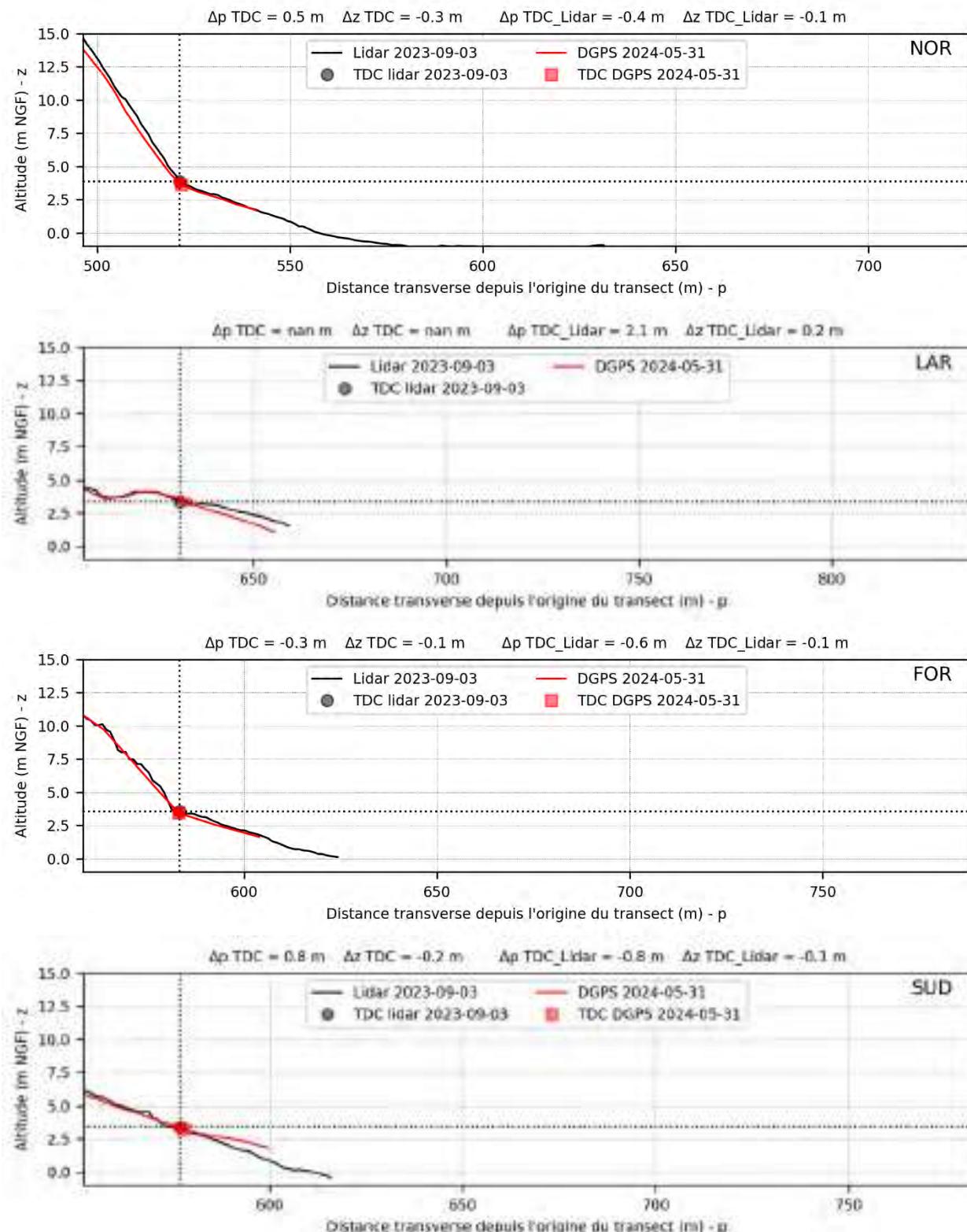


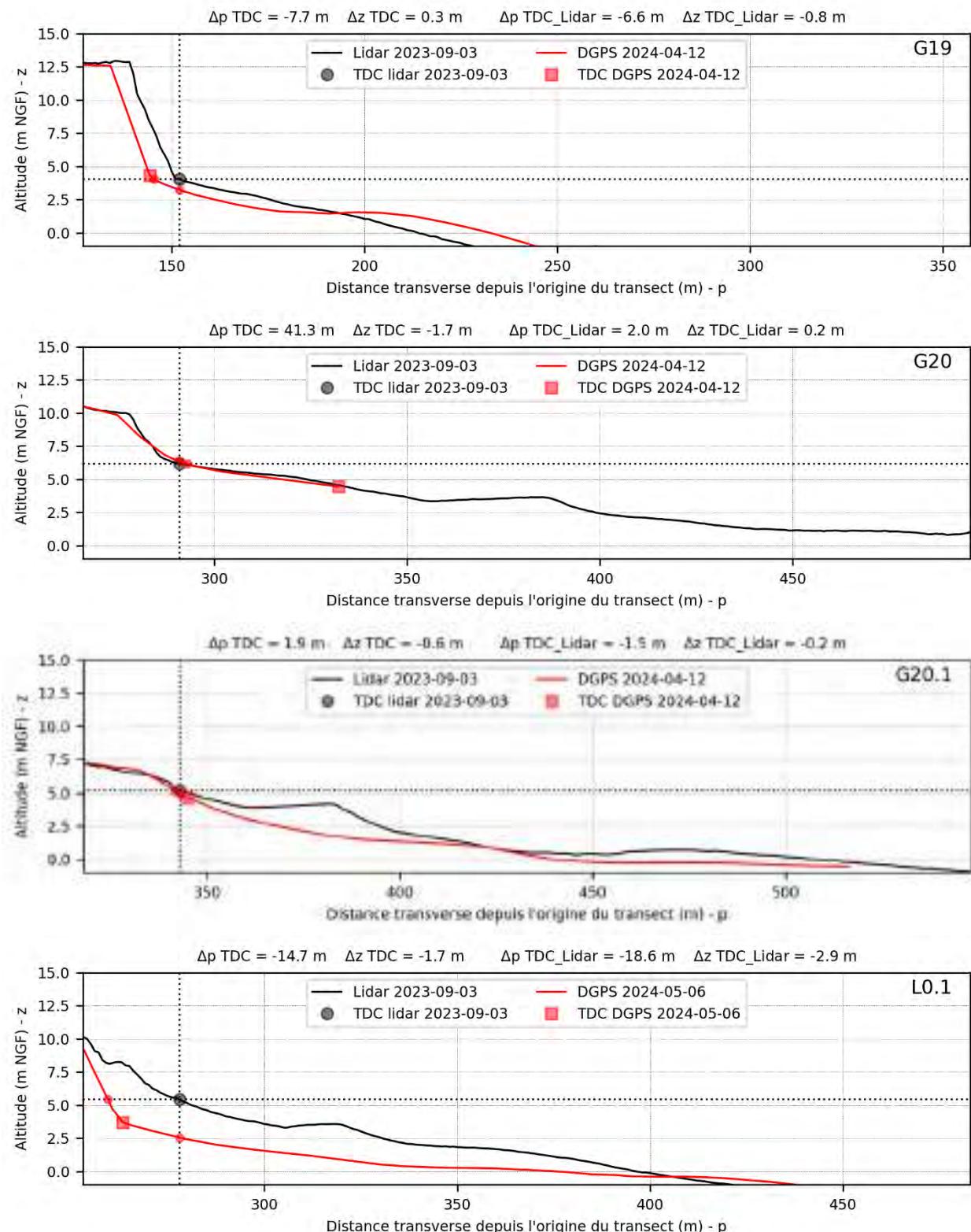


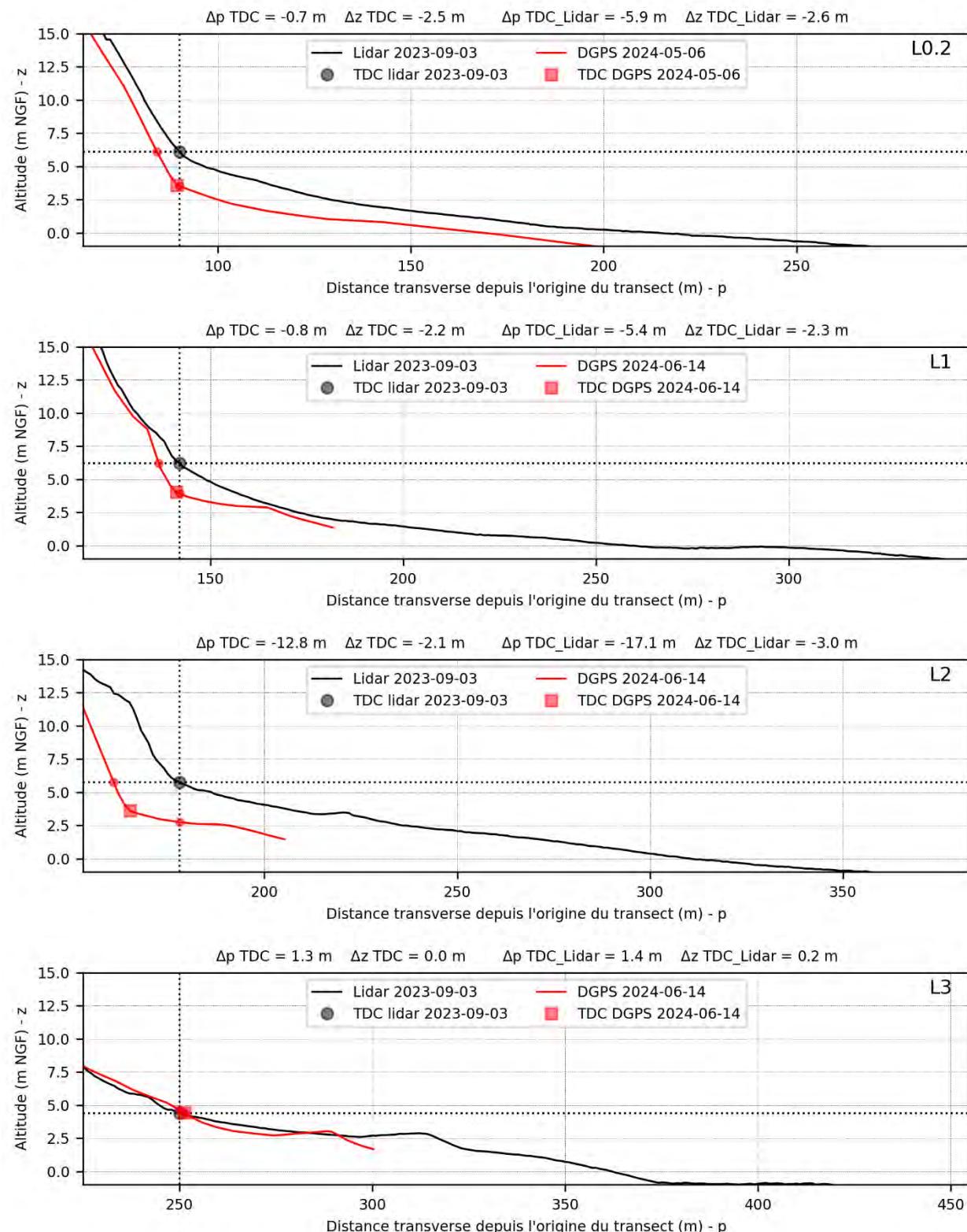


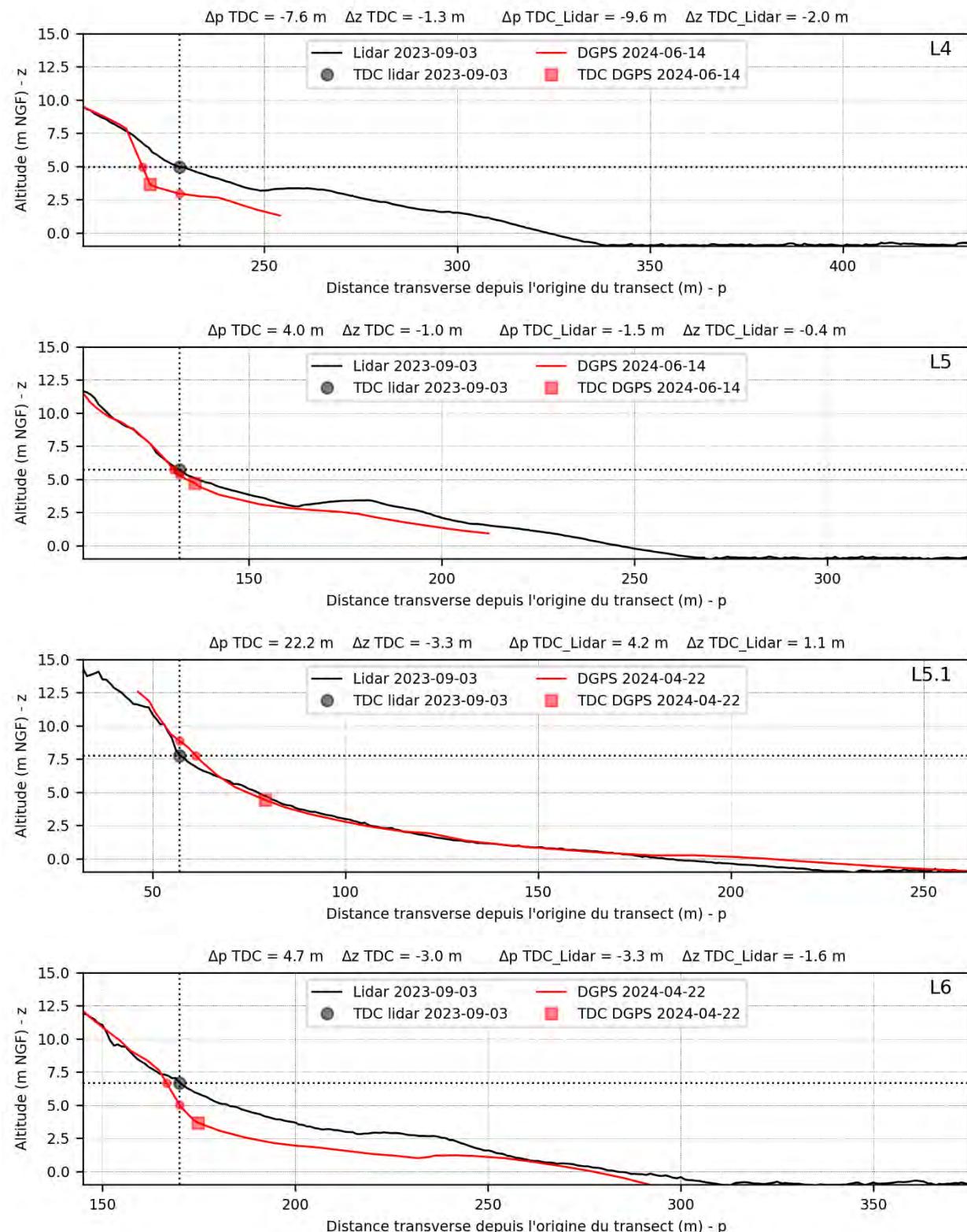


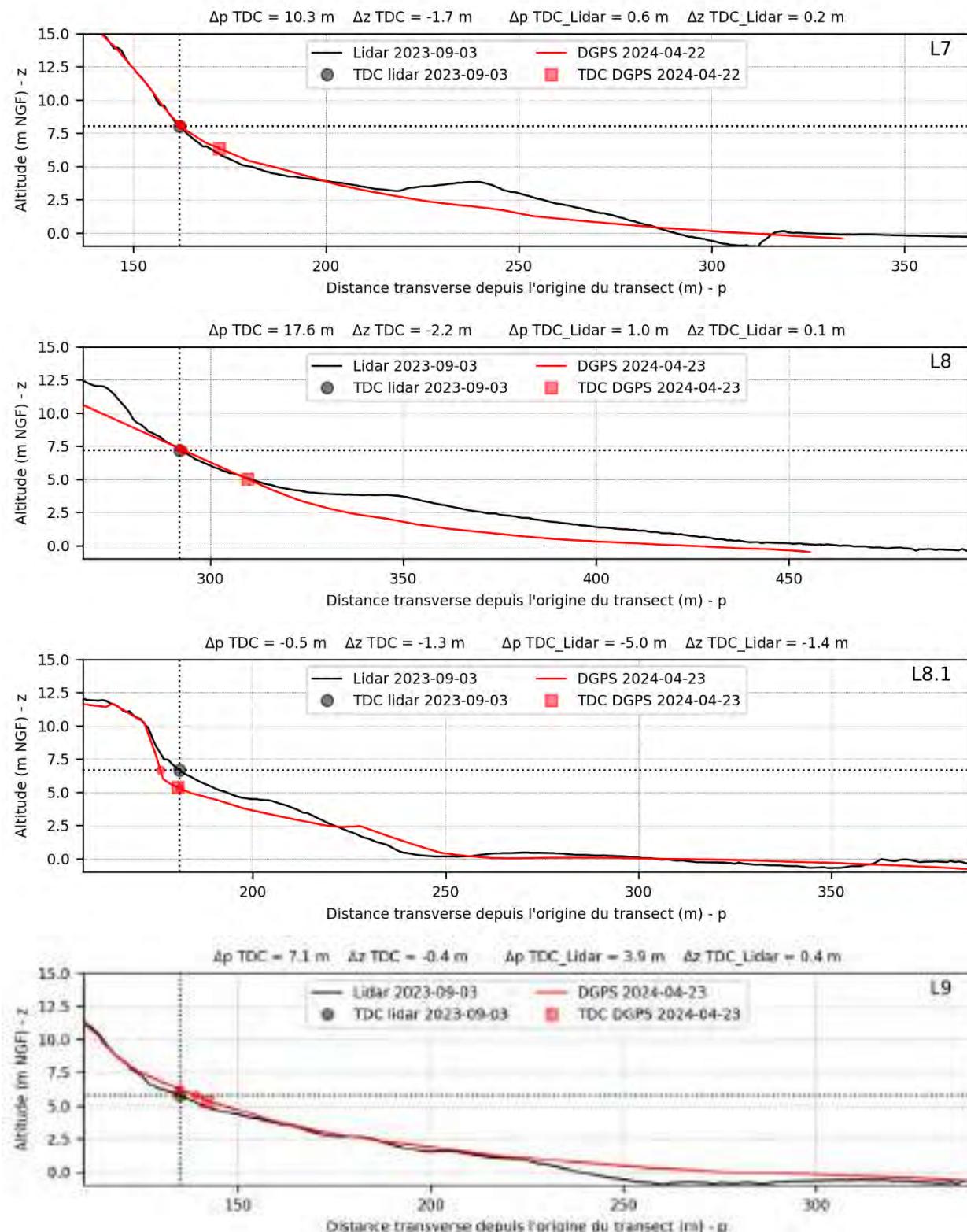


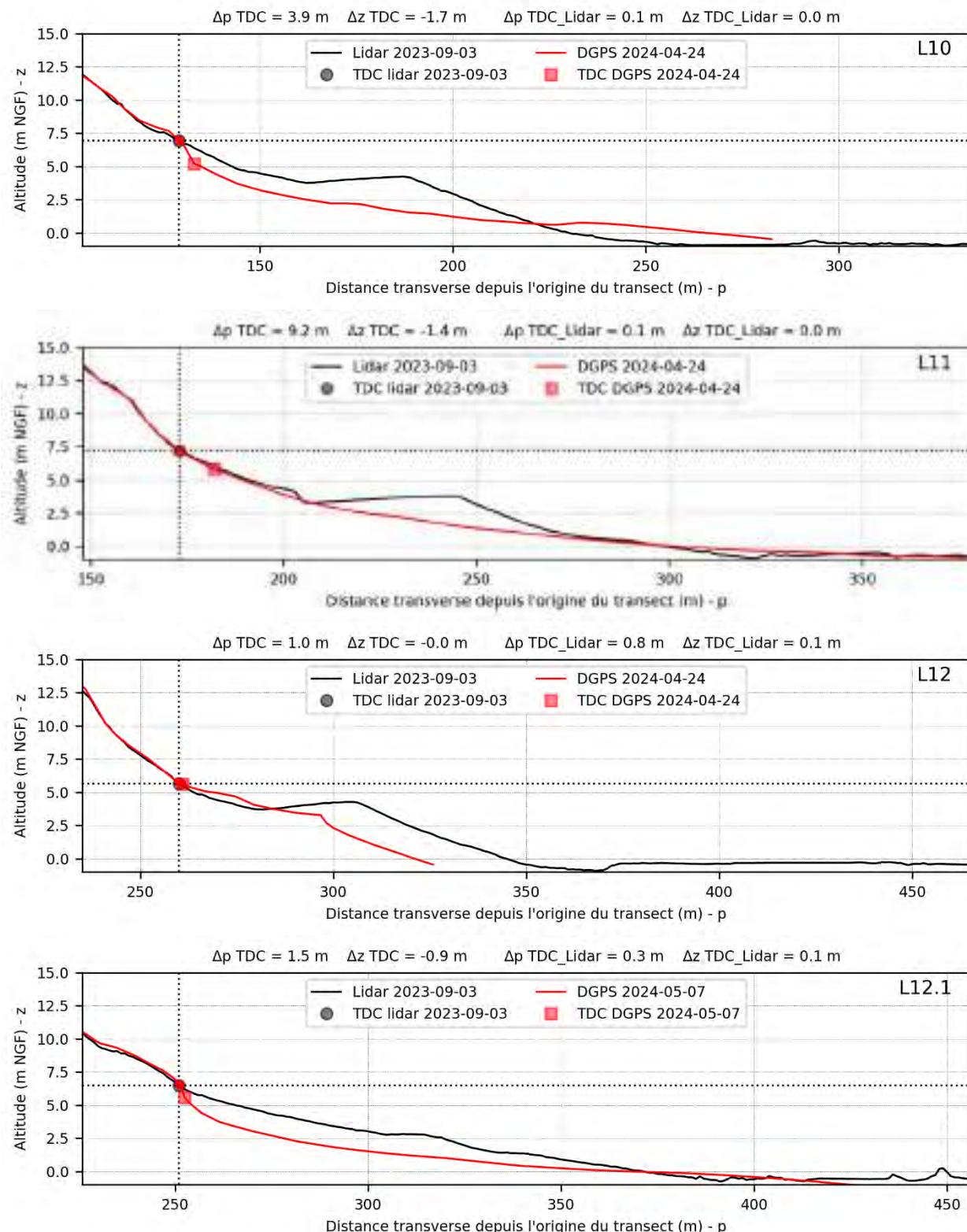


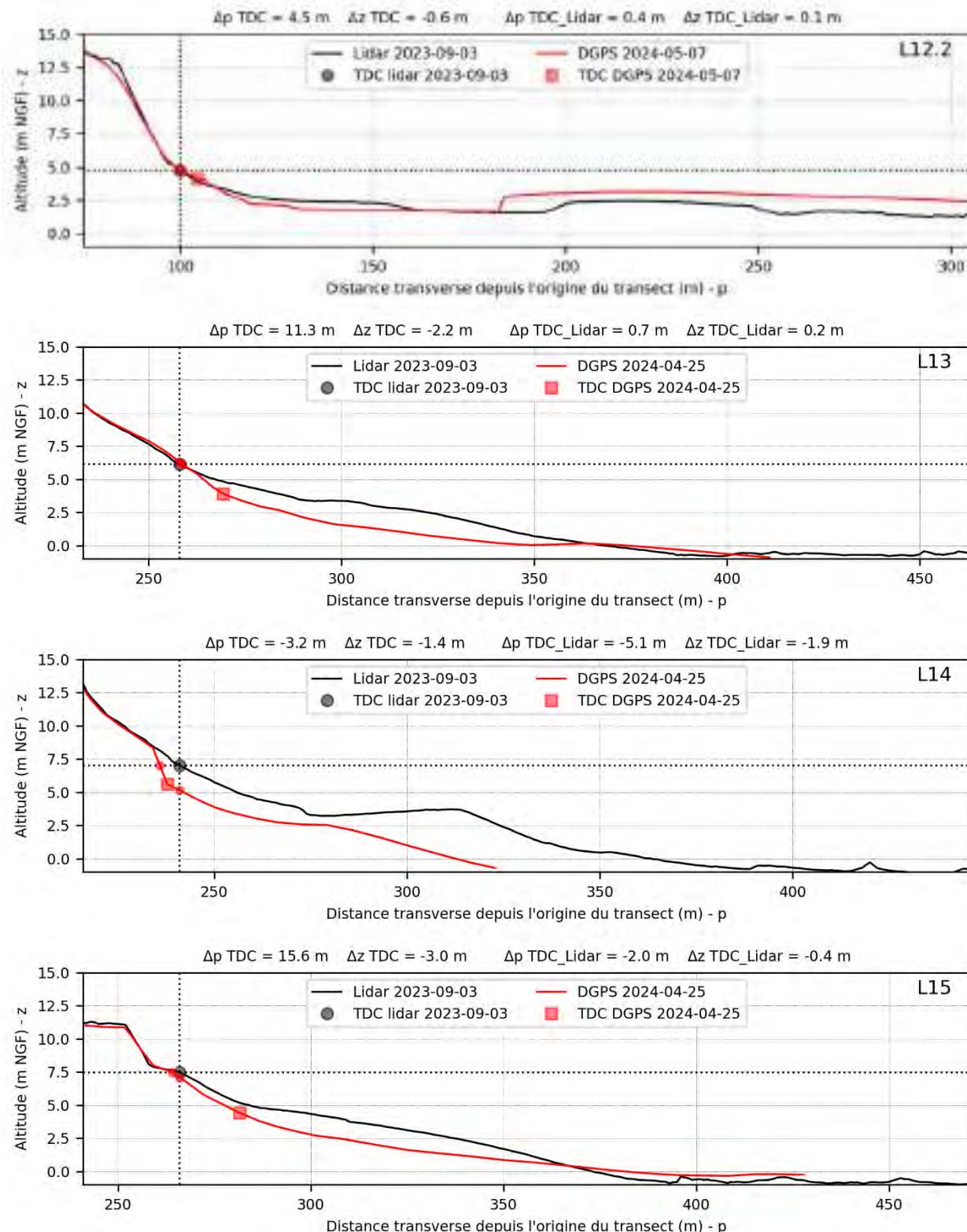


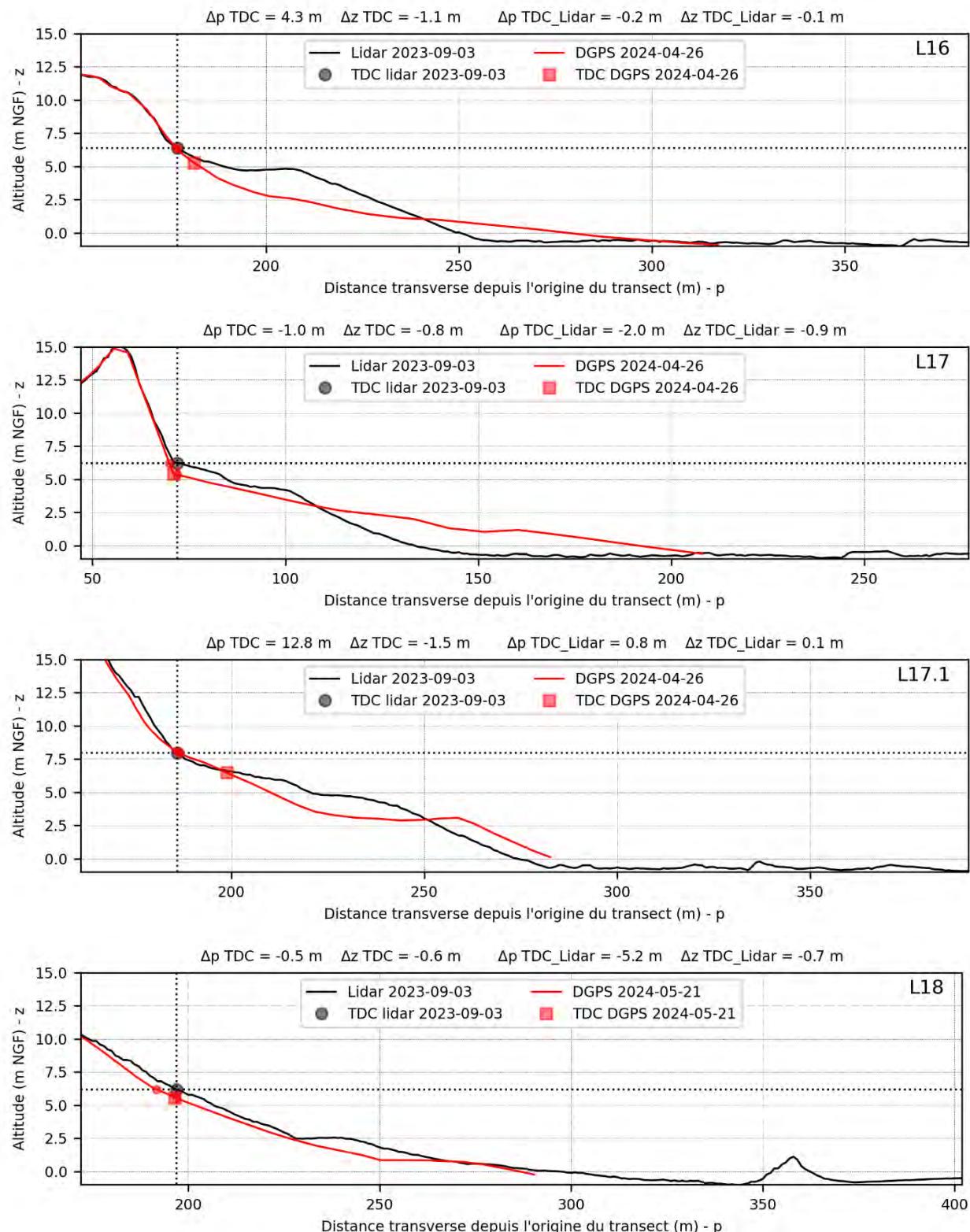


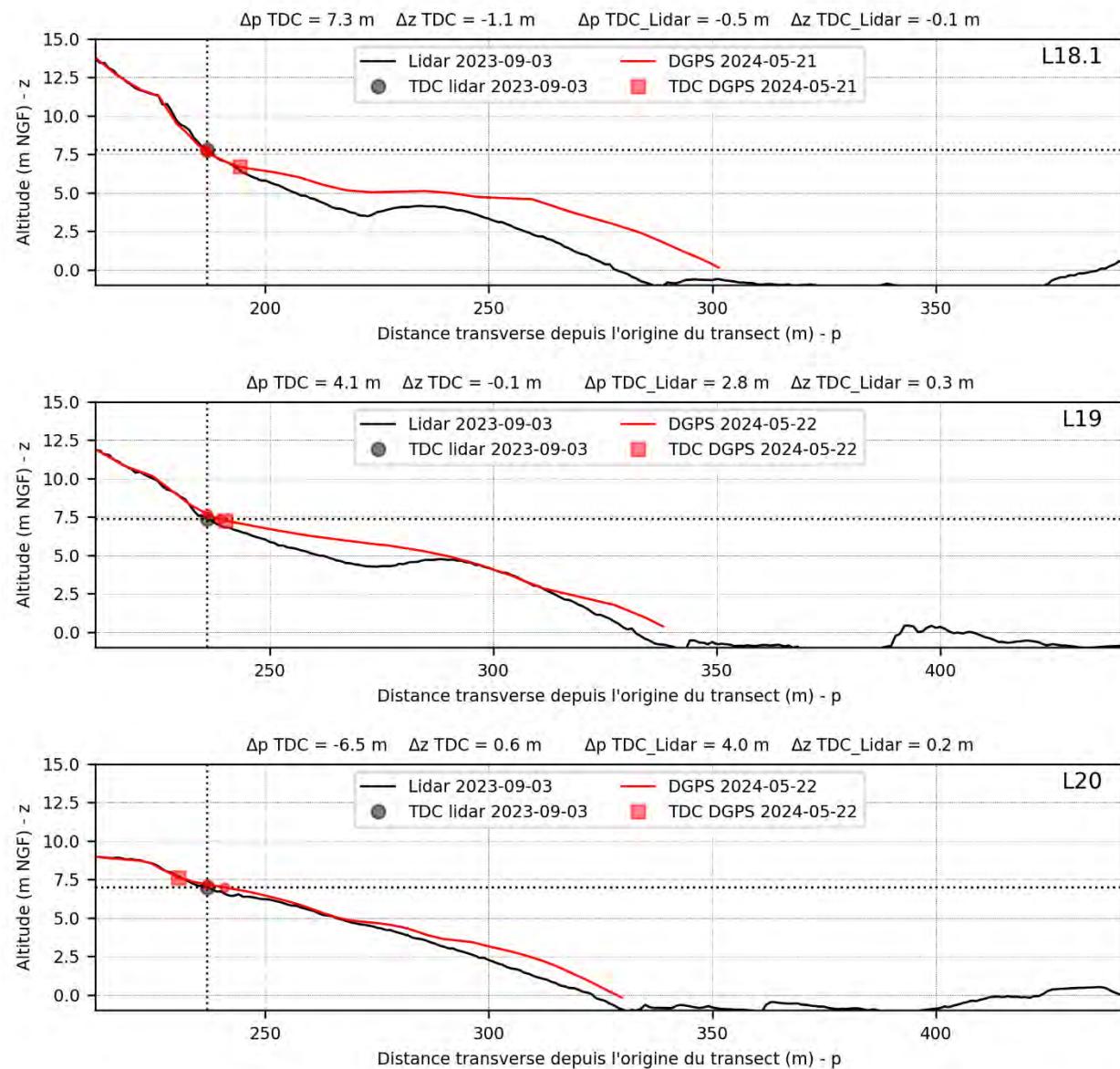














**OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAIN**

Réseau d'experts au service du littoral



Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009
45060 - Orléans Cedex 2 - France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgrm.fr

BRGM Nouvelle-Aquitaine

Parc Technologique Europarc
24, Avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac - France
Tél. : 05 57 26 52 70

A propos de l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine

Véritable réseau d'experts au service du littoral, l'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional. Le BRGM et l'ONF sont les porteurs techniques du projet, financé par l'Europe (FEDER), l'État, la Région Nouvelle-Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques, de la Charente-Maritime, le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA), le BRGM et l'ONF.

Le rôle de l'Observatoire est de mettre au service de l'ensemble des acteurs du littoral un outil scientifique et technique d'observation, d'aide à la décision et de partage de la connaissance pour la gestion et la prévention des risques côtiers.

L'Observatoire de la côte de Nouvelle-Aquitaine travaille en étroite collaboration avec le GIP Littoral et les Universités de Bordeaux (unité mixte de recherche EPOC), de Pau et des Pays de l'Adour (laboratoire SIAME) et de La Rochelle (unité mixte de recherche LIENSs), ainsi que le Centre de la mer de Biarritz (programme ERMMA), le Conservatoire du littoral et le Cerema.

L'enjeu est d'accompagner les stratégies de développement durable, de manière à prendre en compte l'évolution morphologique du littoral et les richesses de son patrimoine naturel tout en s'adaptant au changement climatique.

Les actions de l'Observatoire sont multiples : mesures, suivis, expertises, diffusion des données et information vers le grand public... www.observatoire-cote-aquitaine.fr