Réserve Naturelle
SILLON DE TALBERT

RAPPORT D'ACTIVITÉ

2024

Pleubian
Côtes d'Armor

Région Bretagne

Présentation de l'équipe de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert

Responsable de site : Loïc Mahé, Maire
Référent : Gilbert Le Briand, Elu adjoint
Responsable administratif : Anne Le Contellec (Directrice générale des services).
Personnel salarié en 2024 : Julien Houron, gestionnaire de la Réserve naturelle et Garde du littoral ; Claire Josso, Agent du littoral ; Betty Vagne, Chargée de missions (8 mois).
Volontaire (service civique) : Alice Couturier.
Bénévoles et « vigipolites » : Geneviève Tivelet, Anne Croguennec, Morgane Féret, Eric Müller, Camille Guillou, Francis Candat.
Bénévoles « Attention, on marche sur des œufs ! » : Delphine Even, Arnaud Guichard et Lila Champagnat.

Partenaires institutionnels, techniques et scientifiques

Le Conseil Régional de Bretagne, autorité de classement ; Le Conservatoire du littoral (CdI), propriétaire et affectataire ; La DDTM / DML et la DREAL ; La Délégation Bretagne du Conservatoire du littoral ; La Région Bretagne avec le service Patrimoine Naturel et Biodiversité (SPANAB) et le service Fonds européens (FEADER, FEDER) ; Le service départemental de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) ; Réserves Naturelles de France (RNF) ; Le réseau des Réserves naturelles bretonnes ; L'Agence Bretonne de la Biodiversité (ABB) et le Réseau des Gestionnaires des Espaces Naturels Bretons (RGENB) ; Lannion-Trégor Communauté (LTC) et plus particulièrement le service Espaces Naturels ; Guingamp-Paimpol Agglomération (GPA) et plus particulièrement le service Biodiversité et environnement en charge de la coordination Natura 2000 pour le site « Trégor-Goëlo » ; VIGIPOL ; Le CEDRE ; L'Observatoire PELAGIS (CNRS) ; L'Université de Bretagne Occidentale, tutelle du laboratoire GEOMER (CNRS) avec en particulier, Pierre Stéphan et Serge Suanez ; Le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) et plus particulièrement Gaëtan Masson ; Le centre de soins de l'Ile Grande (LPO) ; Bretagne Vivante ; Le Groupe d'Études Ornithologiques des Côtes d'Armor (GEOCA) ; L'Observatoire des oiseaux marins et côtier (sternes) et l'OFB ; L'Observatoire Régionale de l'Avifaune (ORA) coordonné par le GEOCA et Bretagne Vivante ; VivArmor Nature ; Marc Cochu et Florence Gully (Estran 22) ; Daniel Philippon (Bretagne Vivante & correspondant local du CBNB) ; Odile Guérin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne (SGMB) ; Guy Prigent ; L'office de tourisme intercommunautaire « Bretagne Côte de Granit rose » ; La Gendarmerie de Tréguier et la Brigade nautique de Lézardrieux ; La Brigade des gardes côtes des Douanes de Saint-Malo ; L'ULAM 22 ; La station SNSM de Pleubian et le SDIS 22.

RAPPORT D'ACTIVITÉ

Réserve Naturelle
SILLON DE TALBERT

Partenaires financiers

La commune de Pleubian ; Le Conseil régional de Bretagne ; L'Europe (FEADER, FEDER) ; Le Conservatoire du littoral ; Le CEDRE.

Référence bibliographique du document

Houron J. & Josso C. (2024). Rapport annuel d'activités – Année 2024. Mairie de Pleubian, 69 pages + annexes.

Iconographie

Toutes les photos sont © RNR Sillon de Talbert, sauf mentions contraires. Illustration de couverture : Aquarelle par Rosine Binard.

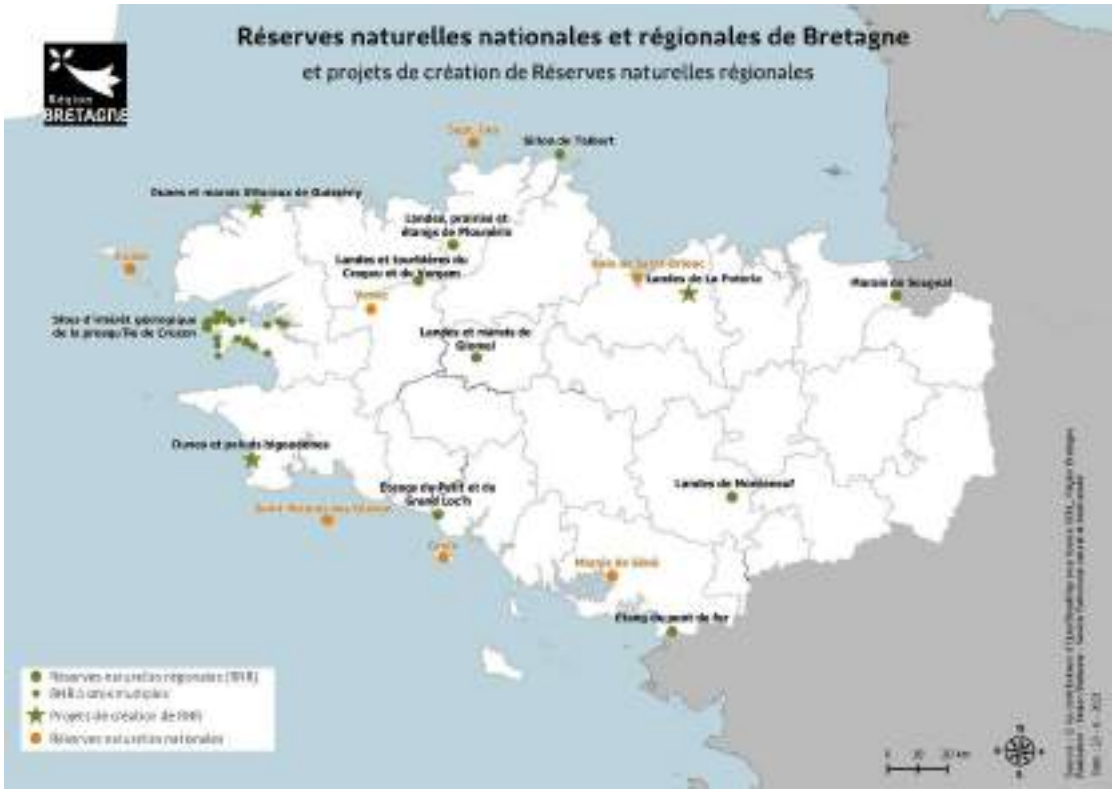
Résumé

La Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert (RNR ST) se situe au nord de la Bretagne, dans le département des Côtes-d'Armor, sur la commune de Pleubian (**Cartes 1 & 2**). Classée en 2006 par la Région Bretagne, cette Réserve naturelle régionale s'étend sur 205 ha de domaine maritime affecté au Conservatoire du littoral.

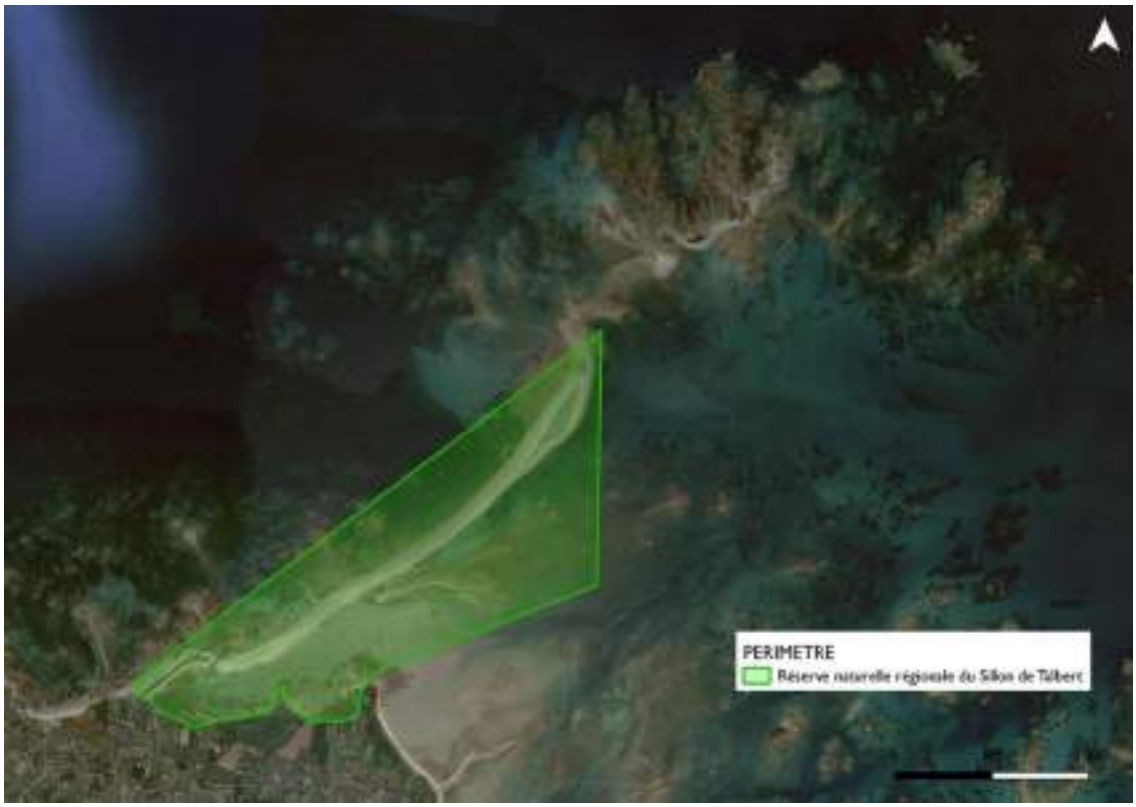
La commune de Pleubian a été désignée gestionnaire de la Réserve en 2007. Elle assure la gestion courante, la protection et la mise en valeur de cet espace protégé, reconnu pour ses patrimoines géologique et biologique remarquables. En 2023, la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert est entrée dans une phase de travaux d'évaluation et de planification (renouvellement de classement avec extension du périmètre et révision de la réglementation). Ces travaux se sont poursuivis en 2024.

Ainsi, l'année 2024 aura donc été une année de transition. Une demande de prolongation du plan de gestion en cours a été demandée afin de poursuivre les travaux de renouvellement de classement sans interrompre le suivi et la gestion du site.

Une quarantaine d'opérations de gestion ont donc été réalisées en 2024 en plus des opérations consacrées à l'administration et au fonctionnement nécessaires à la bonne mise en œuvre de la Réserve. Concernant le projet d'extension géographique de la Réserve naturelle, une étape importante a été franchi avec la réalisation d'une cartographie des secteurs considérés prioritaires.



Carte 1 : Réseau des Réserves naturelles bretonnes.



Carte 2 : Périmètre de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert.

Table des matières

Présentation de l'équipe de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert 2
Partenaires institutionnels, techniques et scientifiques 2
Partenaires financiers 3
Référence bibliographique du document 3
Iconographie 3
Résumé 3

Fonctionnement : tâches administratives et techniques d'ordre général 8
Coordination et mise en œuvre du plan de gestion 8
Evaluation du plan de gestion 2016-2022 8
Réalisation des tâches courantes de secrétariat et de comptabilité 8
Gestion des conventions de partenariat et d'étude, des contrats de prestation 9
Animation du Comité consultatif de gestion 10
..... 10
Visite de terrain lors du Comité consultatif de gestion de la Réserve naturelle 10
..... 10
« Vie de la Réserve » 11
Gestion des autorisations, des projets menés sur la Réserve naturelle et en périphérie, encadrement divers 11
Accueil des partenaires et prestataires 13
Accueil des volontaires de services civiques, des stagiaires et des bénévoles 15
Participation à des réunions techniques, journées d'échanges, groupes de travail .. 17
Participation au Réseau d'Education à l'Environnement en Bretagne (REEB) 18
Participation au réseau du Conservatoire du littoral 18
Participation au réseau des RN de Bretagne 18
Participation au réseau Natura 2000 19
Participation au réseau des agents de contrôle de Bretagne nord 19
Interventions diverses de la RNR 19

Gestion administrative 20
AD.01 – Etablir un dispositif de protection et de surveillance de la Réserve naturelle 20
AD.02 – Suivre la fréquentation et encadrer les usages potentiellement perturbant ou dégradant les qualités environnementales du site 21
AD.05 – Renforcer le partenariat avec l'office de tourisme intercommunautaire 22

AD.06 – Développer les contacts avec les médias 23

AD.07 – Travailler avec la commune pour promouvoir la connaissance et la protection de l'environnement littoral local 23

AD.08 – Proposer la révision du périmètre de la Réserve naturelle 24

AD.09 – Gérer l'administration de la base de données SERENA 26

AD.11 – Publier des articles, des synthèses, des notes d'observation 27

AD.12 – Collaborer avec le Conservatoire du littoral pour développer des négociations foncières dans la zone de préemption du Cdl 27

Police de la nature 28

PO.01 – Rappeler la réglementation concernant le ramassage de galets sur le Sillon de Talbert 28

PO.02 – Rappeler la réglementation concernant la cueillette des végétaux sur la Réserve naturelle 29

PO.03 PO.04 – Rappeler la réglementation concernant les chiens sur la Réserve naturelle 30

Autres opérations de police de la nature 31

Recherche 32

RE.01 – Poursuivre le suivi mopho-dynamique 32

Suivis écologiques, études scientifiques et inventaires 34

SE.01 & SE.02 – Poursuivre le suivi topo-morphologique annuel et post-tempête du Sillon de Talbert 34

SE.05 – Poursuivre les suivis de la flore patrimoniale 35

SE.09 – Poursuivre le suivi de la nidification 37

SE.10 – Poursuivre le suivi ornithologique 43

SE.15 – Actualiser et compléter les inventaires déjà réalisés 45

SE.17 - Participer à des programmes de veille écologique, à des études scientifiques en lien avec d'autres réserves naturelles, des programmes régionaux, nationaux et internationaux 45

Travaux d'entretien et de maintenance 49

TE.02 – Assurer la maintenance et l'entretien du dispositif de protection de la dune 49

TE.03 – Reprendre le dispositif de protection de la dune en cas de destruction partielle ou totale suite à des évènements météo-marins 50

TE.04 – Ramasser manuellement les déchets non-organiques présents dans les laisses de mer 50

TE.05 – Eradiquer les espèces végétales allochtones sur le site 51

TE.06 – Maintenir la zone de protection renforcée sur la spatule terminale du Sillon de Talbert 52

TE.07 – Maintenir les dispositifs de protection anticipatifs (glissières) et réactifs (enclos mobiles) sur la partie médiane du Sillon de Talbert....53

Pédagogie et information....54

PI.01 – Renforcer le gardiennage sur la Réserve naturelle....54

PI.02 – Poursuivre la sensibilisation des visiteurs à la fragilité du Sillon de Talbert....55

PI.03 – Poursuivre la concertation avec les professionnels amenés à emprunter la Réserve naturelle en véhicule à moteur et mettre en place un schéma de circulation si nécessaire....55

PI.04 – Poursuivre la sensibilisation des visiteurs à la vulnérabilité des habitats naturels du marais maritime....56

PI.05 – Sensibilisation du public aux problèmes posés par les espèces invasives....56

PI.06 – Développer l'accueil à la « Maison du Sillon »....56

....58

PI.07 – Poursuite des expositions thématiques à la « Maison du Sillon »....58

PI.08 – Mettre en place des accueils postés....59

PI.09 – Poursuivre les excursions commentées et les sorties thématiques animées par le personnel de la Réserve naturelle....60

PI.10 – Mettre en place des outils pour favoriser l'implication des visiteurs dans la protection de l'environnement sur le Sillon de Talbert....63

PI.13 – Créer un site internet dédié à la Réserve naturelle ou intégrer la communication Internet de la Réserve naturelle dans un projet plus large....64

....65

PI.14 – Participer à des colloques, des séminaires, des conférences....65

PI.15 – Développer des projets pouvant impliquer les locaux....66

PI.16 – Promouvoir la découverte du site depuis les panoramas....67

Opérations de gestion diverses....67

Déminage....67

« Vigie marée »....67

Annexes....69

Fonctionnement : tâches administratives et techniques d'ordre général

Coordination et mise en œuvre du plan de gestion

La coordination et la mise en œuvre du plan de gestion est confiée à l'équipe salariée de la Réserve naturelle (deux agents depuis 2022).

Afin de contribuer à l'évaluation du plan de gestion 2016-2022, au renouvellement de classement (avec révision du périmètre et de la réglementation) et à l'élaboration du nouveau plan de gestion, sans interrompre la gestion courante de la Réserve naturelle, le recrutement spécifique d'une chargée de missions a eu lieu en mars 2023 (contrat à durée de déterminée de 18 mois).

Dans ce contexte de transition, une demande de prolongation du plan de gestion 2016-2022 a donc été sollicitée pour les années 2023 et 2024. Comme en 2023, cette demande a été approuvée par le Comité de gestion (5 avril 2024) et par la Commission permanente du Conseil Régional du 8 juillet 2024 (**annexe 1**). Les travaux n'étant pas arrivés à leur terme, une nouvelle demande de prolongation du plan de gestion sera effectuée pour l'année 2025.

Evaluation du plan de gestion 2016-2022

Les travaux d'évaluation du plan de gestion de la RNR ont été finalisés en début d'année. La méthode et les résultats obtenus ont été présentés le 5 avril au Comité de gestion puis le 7 mai à la commission « Aires protégées » du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel à Rennes afin de recueillir les avis et les remarques des experts scientifiques.

Les échanges avec les membres du CSRPN ont notamment permis d'évoquer la stratégie du prochain plan de gestion (en suggérant une entrée par milieux naturels permettant d'avoir une entrée plus fonctionnelle sur la gestion du site) et de questionner les enjeux (en suggérant un enjeu dynamique sédimentaire).

Réalisation des tâches courantes de secrétariat et de comptabilité

Les tâches courantes de secrétariat sont réalisées par les agents de la Réserve naturelle, qui peuvent également bénéficier de l'appui de la Directrice générale des services de la commune gestionnaire et des différents partenaires, avec en particulier celui du service « Patrimoine naturel et de la biodiversité » (SPANAB) de la Région.

L'élaboration des budgets (**annexe 2**) est réalisée en relation avec les différents services de la Région (SPANAB, Fonds européens, service gestionnaire), de la Mairie et du Conservatoire du littoral.

Gestion des conventions de partenariat et d'étude, des contrats de prestation

Chaque année, diverses conventions sont établies avec la Mairie, en lien avec la Réserve naturelle. Les conventions signées en 2024 sont :

- Convention de partenariat entre la commune de Pleubian et l'office de Tourisme intercommunautaire, afin de préciser les conditions de commercialisation de « l'excursion commentée du Sillon de Talbert » proposée dans le cadre de la programmation annuelle de la « Maison du Sillon » ;

- Contrat de prestation entre la commune de Pleubian et le CEDRE, pour la fourniture de données relatives aux macrodéchets sur le littoral par la RNR, dans le cadre du Réseau National de Surveillance des Macrodéchets sur le Littoral (RNSMDL) pour l'année 2024 ;

- Contrat de prestation entre la commune de Pleubian et le CNRS pour la réalisation du suivi topo-morphologique annuel du Sillon de Talbert ;

- Convention annuelle financière pour le fonctionnement et l'investissement de la Réserve naturelle régionale entre la commune de Pleubian et le Conseil Régional ;

- Avenant à la convention d'attribution pour le projet de « valorisation globale de la RNR » modifiant la durée de la convention, entre la Région et la commune de Pleubian.

En lien avec les services de la Mairie, la RNR gère également les conventions de bénévolat (5 conventions en 2024) et de prêt (1).

Prochainement (2025), un travail plus spécifique sur la révision de la convention de gestion du site du Sillon de Talbert entre le Conservatoire du littoral et la commune de Pleubian sera à prévoir.

Enfin, dans le cadre des travaux de renouvellement de classement de la RNR avec modification de son périmètre, la signature d'une convention cadre entre la Région Bretagne et la commune de Pleubian fixant les modalités d'échanges de données issues du cadastre est aussi envisagée.

Animation du Comité consultatif de gestion

Le Comité consultatif de gestion de la Réserve naturelle s'est réuni en présentiel le 5 avril 2024, sous la présidence de Mme Fanny Chappé, Conseillère régionale. 15 des 27 membres constituant le Comité consultatif de gestion de la RNR ST étaient représentés (soit 21 personnes). Des invités à cette réunion étaient aussi présents, dont Mme Domancich, Maire de Lanmodez, associée à la démarche d'extension de la Réserve naturelle au regard des enjeux de conservation concernant certains secteurs de la commune.

Avec une organisation à la journée, cette réunion du Comité consultatif de gestion s'est déroulée suivant le même format que celui expérimenté et bien apprécié depuis 2022 par la RNR ST : les présentations habituelles se sont déroulées en salle durant la matinée et une visite de terrain a été programmée l'après-midi. Cette dernière s'est déroulée sur le Marais de Laneros, l'un des secteurs évalués comme prioritaires dans le projet d'extension géographique de la Réserve, en particulier pour ses intérêts botaniques et phytosociologiques. Cette sortie a été animée par Daniel Philippon, membre du CCG et correspondant local du Conservatoire Botanique National de Brest.

Le compte-rendu de cette réunion du CCG figure en **annexe 3**.

Visite de terrain lors du Comité consultatif de gestion de la Réserve naturelle

« Vie de la Réserve »

Dans un contexte de transition, lié à la démarche d'extension de la Réserve naturelle, diverses réunions de suivi et d'appui à la gestion de la RNR ont été organisées : points bilatéraux (mensuels) avec la Région et réunions techniques (plus occasionnelles) avec une équipe réunissant également le Conservatoire du littoral et le Service Espaces Naturels de Lannion-Trégor Communauté.

Ces réunions permettent d'informer sur les sujets et de partager les problématiques rencontrées. Elles permettent également de cadencer le rythme des travaux à fournir dans la démarche de renouvellement de classement de la Réserve naturelle et de révision de plan de gestion.

Afin de maintenir le lien entre les partenaires, l'animation de ces temps d'échanges spécifiques sera reconduite en 2025. Des réunions de « Vie de la Réserve » seront programmées avec l'équipe technique, avec *a minima* trois réunions souhaitées dans l'année (avant le CCG, à l'échéance du premier semestre de l'année et au cours de l'automne). Elles associeront également la coordinatrice du dispositif Natura 2000 pour le site « Trégor-Goëlo ».

Gestion des autorisations, des projets menés sur la Réserve naturelle et en périphérie, encadrement divers

Comme chaque année, diverses demandes d'activités (scientifiques, artistiques, touristiques, éducatives, médiatiques ou de loisirs) sont parvenues à la RNR ST qui, pour apporter une réponse, les examine avec l'ensemble des partenaires (Mairie, service Espaces naturels de LTC, Conservatoire du littoral, Région, dispositif Natura 2000) et si nécessaire, du Comité consultatif de gestion.

La suite donnée aux différents projets est conditionnée par leur compatibilité avec d'une part, la réglementation du site (Réserve naturelle régionale, domaine du Conservatoire du littoral) et d'autres part, la sensibilité du patrimoine naturel du site.

Leur bon déroulement sur le terrain (sous réserve de toutes les autorisations) nécessite une prise de contact préalable entre le porteur de projet et la Réserve naturelle ainsi qu'un encadrement par l'équipe de la RNR le jour de la réalisation.

Cette année, 7 projets d'activités sont parvenus à la RNR (**Tab. 1**) :

Tableau 1 : Projets d'activités parvenus à la RNR en 2024 et réponses ou suite donnés à ces projets.

Date	Nature du projet	Réponse apportée / Commentaires
31 janvier	Projet d'ateliers et d'installations graphiques à la Maison du Sillon et sur la Réserve naturelle par Loïc Corouge, plasticien	Reporté car doit répondre aux besoins de valorisation qui seront identifiés par le gestionnaire à l'échelle du nouveau périmètre classé et dans le prochain plan de gestion
5 mars	Organisation d'une action citoyenne (« CITO ») par l'Association des géocacheurs du Trégor (avril)	Acceptée. L'organisation de la « CITO » a été accompagnée et encadrée par un agent de la Réserve. Elle a consisté à réaliser une partie des zones de quiétude saisonnières
29 avril	Organisation du « Trail de l'algue » par l'Association des Coureurs du Talbert (août)	Autorisée par Délibération du Président du Conseil régional après consultation du CCG. Balisage exigé pour éviter les habitats sensibles de la Réserve naturelle. Présence d'un agent de la Réserve le jour de la manifestation.
14 mai	Organisation du Trophée « Fish à l'affiche » (mai)	Refusée au motif que les délais de l'instruction de la demande ne peuvent être respectés.
25 septembre	Projet de réalisation d'un documentaire autour des femmes et des hommes attachés au Sillon de Talbert, par Marie Halopeau-Le Corfec, documentariste (2025)	En cours de précision.
4 octobre	Organisation d'une chaine humaine dans le cadre du Téléthon (30 novembre)	Réalisée sur une plage exclue du périmètre de la Réserve naturelle (Pors Rand).
25 octobre	Demande de vol de drone par l'entreprise MLJ Production (1er novembre)	Refusée au motif que les délais de l'instruction de la demande ne peuvent être respectés.

En fin d'année 2024, trois demandes de pose de filets fixes dans le périmètre de la Réserve naturelle et celui affecté au Conservatoire du littoral sont parvenues à la DDTM, qui a sollicité l'avis de la Réserve naturelle. Ces demandes ont également fait l'objet d'échanges et de discussions lors d'une réunion d'un premier groupe de travail interne sur la réglementation de la RNR en novembre. Une demande a reçu un avis plutôt favorable du fait de son antériorité de pratique, du lieu d'installation et des conditions de pose et dépose du filet (moyens et période). En revanche, un avis défavorable a été rendu pour les deux autres demandes, celles-ci étant des nouvelles installations dans le périmètre de la Réserve et dans des secteurs figurant dans le projet d'extension. Les suites données à ces demandes par la DDTM sont en attente.

La surveillance (Internet) réalisée par les agents de la Réserve naturelle a permis par ailleurs de prendre connaissance qu'un tournage, réalisé sans autorisation préalable

ni consultation du gestionnaire, s'était (probablement) tenu au printemps, concernant des secteurs à enjeu environnemental fort (Archipel d'Ollone).
La présence importante des agents de la RNR sur le terrain a également permis de découvrir l'organisation d'un jeu de course d'orientation sur la Réserve naturelle le 6 décembre. Cette course, organisée par l'entreprise « Openeyes » a réunit 9 participants sur place. Elle n'a pas fait l'objet de demande d'autorisation de la part de l'organisateur, ce dernier jugeant ces démarches non nécessaires au vu du petit effectif de participants. Bien qu'aucun effet dommageable pour la Réserve n'ait été constaté, l'organisateur a cependant été sensibilisé à l'importance d'informer gestionnaire et propriétaire pour ce type d'activité.

Passage du trail de l'algue dans la Réserve sur le site de Run Traou.

Accueil des partenaires et prestataires

Mars | accueil des bénévoles de la Station SNSM de Pleubian

Le 26 mars 2024, la Réserve naturelle a accueilli quelques bénévoles (6) de la station SNSM de Pleubian, à la « Maison du Sillon », afin de leur présenter la RNR (périmètre, gouvernance, enjeux de conservation).

Cette présentation de la Réserve et de ses missions a semblé intéressante pour leur connaissance des lieux (lors d'intervention de secours) mais aussi à des fins de

sensibilisation des visiteurs avec qui ils sont amenés à échanger lors des actions de prévention (« vigie-marée).

Mars | accueil des agents du service Espaces Naturels de Lannion Trégor Communauté

Le 12 mars 2024, la RNR Sillon de Talbert a accueilli les agents du service Espaces Naturels de Lannion Trégor Communauté pour une réunion du service. Pour la RNR, cela a été l'occasion de partager l'état d'avancement des travaux relatifs au renouvellement de classement ainsi que les actualités de la RNR. L'après-midi a été consacré à l'argumentation visant à prioriser les secteurs dans le projet d'extension géographique de la Réserve.

Avril | accueil des partenaires de l'opération « Attention, on marche sur des œufs ! »

Depuis 2020, dans le cadre de l'opération « Attention, on marche sur des œufs ! », les associations naturalistes des Côtes d'Armor mobilisent leurs bénévoles pour aider les gestionnaires d'espaces naturels à la protection des zones de nidification, et plus globalement à celle de l'habitat « Haut de plage ». Les efforts se concentrent sur des secteurs très fréquentés et sensibles vis-à-vis des oiseaux nicheurs, à Plougrescant et à Pleubian. La mission des bénévoles consiste à aller à la rencontre des usagers pour expliquer la sensibilité des espèces et accompagner les dispositifs de protection mis en place.

Coanimée par les associations, le Conservatoire du littoral et les structures gestionnaires (LTC, commune de Pleubian), une réunion d'information s'est tenue le mardi 11 avril à la « Maison du Sillon » et a été l'occasion d'échanger sur les espèces, les sites à suivre, de partager des témoignages sur les opérations passées et de former de nouveaux bénévoles.

Cette même journée, la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert a également accueilli les partenaires de l'opération pour le lancement national de l'opération 2024. Des représentants de l'Office français de la biodiversité, de l'Office national des forêts, de la Ligue de protection des oiseaux ainsi que du Conservatoire du littoral et de la Mairie de Pleubian étaient présents. Ce lancement à la « Maison du Sillon », s'est déroulé dans le prolongement de la matinée de formation des nouveaux bénévoles de l'opération. L'après-midi, une visite de terrain réunissant bénévoles et partenaires, a été organisée sur la Réserve naturelle afin d'identifier quelques-unes des espèces ciblées par l'opération et de sensibiliser au patrimoine de la Réserve.

Avril à aout | accueil des agents du Service départemental de l'OFB dans le cadre d'un appui à la surveillance de la RNR

Très régulièrement durant la période de nidification sur la Réserve naturelle, la surveillance des zones de quiétudes a été réalisée en partenariat avec les techniciens et inspecteurs de l'environnement du Service départemental de l'Office français de la biodiversité. La cheffe du service Police, à la Direction régionale, a aussi été accueillie une journée sur place, permettant à la Réserve de communiquer sur ses enjeux et les problématiques rencontrées.

Septembre | accueil du Conservatoire Botanique National de Brest

Afin de répondre aux besoins identifiés fin 2022 par le gestionnaire, en prévision des travaux de renouvellement de classement à mener, des inventaires botaniques ont été réalisés par Gaëtan Masson sur des secteurs potentiellement concernés par l'extension géographique de la Réserve. Ce travail a pu se programmer dans le cadre de l'accompagnement des Réserves naturelles régionales par le Conservatoire Botanique National de Brest prévu par la Région. Deux campagnes de terrain ont été effectuées (6 et 17 septembre)) dans le but d'établir une liste actualisée de la flore du marais de Brestan et de celui de Laneros. Ce travail a permis de mettre en évidence des enjeux de conservation floristiques et d'autres liés aux habitats naturels.

Accueil des bénévoles de l'opération « Attention, on marche sur des œufs ».

Accueil des volontaires de services civiques, des stagiaires et des bénévoles

Volontaires

Un agrément (renouvelable tous les trois ans) est délivré à la commune de Pleubian afin d'accueillir des jeunes volontaires dans le cadre d'une mission de Service civique.

Depuis 2017, deux volontaires sont accueillis chaque année pour réaliser la mission (« Participation à la gestion d'une réserve naturelle »). Cette année, pour répondre

davantage à l'esprit du Service civique, l'intitulé et le contenu de la mission ont été réorientés afin de s'articuler essentiellement autour de la valorisation et de l'animation de l'espace naturel auprès du public. L'offre a donc été renommée suivant cet intitulé : « Sensibiliser au patrimoine de la Réserve naturelle et favoriser la découverte de ce milieu ». La durée de la mission reste de huit mois et le tutorat est réalisé par le Garde du littoral.

Pour la Réserve naturelle, le dispositif du Service civique est une plus-value car il permet de former et de sensibiliser des jeunes à la préservation du site (et à la protection de la nature en général) et de bénéficier d'un appui dans la réalisation de ses missions d'accueil et d'information des visiteurs et de manière plus occasionnelle de gestion courante. C'est un appui qui ne se substitue pas aux ressources salariées de la Réserve naturelle. Il est donc impératif d'en respecter l'esprit et les principes fondamentaux.

La formation civique et citoyenne (obligatoire) sur la thématique « Sport et environnement : écologie du littoral grâce aux déplacements doux » a pu encore être suivie par la volontaire, entrée en mission cette année. Cela donne l'opportunité de faire connaître aux autres participants les missions d'une Réserve naturelle et les problématiques relatives aux sports de nature pouvant être rencontrées, en particulier sur celle du Sillon de Talbert.

L'investissement de la volontaire missionnée cette année (35 heures par semaine) et sa bonne appropriation de la mission ont permis d'une part, de contribuer à la pression d'observation réalisée cette année et d'autre part, de mettre en avant la protection de la nature en Bretagne en proposant une qualité d'accueil du public.

Stagiaires

Cette année, dans un contexte de travaux de renouvellement de classement de la Réserve, de projet d'extension et de renouvellement du plan de gestion, aucun stagiaire n'a été accueilli par manque de temps pour garantir l'encadrement nécessaire au bon déroulement d'un stage.

Bénévoles

Cette année, 5 bénévoles ont signé une convention avec la commune de Pleubian (en tant que collaborateurs occasionnels de mission de service public) pour participer aux actions de gestion courante de la Réserve naturelle ainsi qu'à l'accueil de la « Maison du Sillon ». La gestion et l'animation de ce groupe de bénévoles est confiée au personnel de la RNR.

Participation à des réunions techniques, journées d'échanges, groupes de travail

Cette année, la Réserve naturelle a participé aux réunions techniques ou journées d'échanges suivantes :

Mai | webinaire GIS HOMMER # 6 sur l'extension de la RNN des Sept-Iles

La Réserve Naturelle Nationale des Sept-Îles est étendue de 280 à 19 700 hectares suite à un décret du 19 juillet 2023. Ce webinaire a permis à la RNR ST de prendre connaissance du processus d'extension de cette RN, du travail réalisé avec les acteurs du territoire et les partenaires scientifiques.

Novembre | rencontre annuelle du réseau des « Vigipolites »

Depuis 2020, Vigipol anime le réseau d'observateurs des pollutions maritimes sur le littoral, les Vigipolites. Ce réseau rassemble toutes les personnes susceptibles de constater des pollutions sur le littoral lors de leur activité professionnelle ou de leurs loisirs. Le 29 novembre, Vigipol a organisé la 2ème Rencontre annuelle de ce réseau à Pléneuf-Val-André (22). Une présentation ainsi que différents ateliers avec mises en situation ont permis de prendre connaissance des bons réflexes pour les deux premières phases de gestion d'une pollution maritime : « Gérer l'alerte » et « Prendre les mesures d'urgence ».

En 2025, la 3ème Rencontre du réseau des Vigipolites sera organisée à Pleubian, à la « Maison du Sillon ». A cette occasion, un retour d'expérience de la RNR est attendu.

Novembre | webinaire RNF sur les bilans annuels de police

Le retour d'expérience des gestionnaires de réserves naturelles proposé à l'occasion de ce webinaire a permis à la RNR ST de prendre connaissance des différents outils mis en place pour la valorisation des bilans annuels de police.

Décembre | webinaire du Haut Conseil sur le Climat Breton (HCBC) sur le rejeu de la tempête Ciaran en cas de concomitance avec des fortes marées

Ce webinaire a proposé un retour d'expérience de Météo France sur la tempête Ciaran (survenue le 1er novembre 2023) avec une analyse et un suivi du phénomène et impact potentiel sur le littoral breton en cas de concomitance avec des fortes marées. A cette occasion, la RNR ST a pu prendre connaissance de l'intérêt de développer des partenariats pour travailler sur les impacts de ce type d'évènement à échelle fine.

Participation au Réseau d'Education à l'Environnement en Bretagne (REEB)

Le Réseau d'Education à l'Environnement de Bretagne est l'organisateur de l'évènement « En octobre, Tous dehors ! ». Il s'agit d'un événement grand public, familial et convivial, à l'échelle de la Bretagne proposant des animations nature sur tout le mois d'octobre. A cette occasion, les acteurs de l'éducation à l'environnement en Bretagne sont invités à rejoindre la programmation de cet évènement en inscrivant leurs activités. L'animation doit cependant remplir certains critères comme permettre aux participants d'être actifs, de participer, d'expérimenter ou bien faire réfléchir le public sur ses pratiques / ses relations à la nature, aux espèces, aux espaces.
La Réserve naturelle a donc saisi à nouveau cette opportunité en faisant référencer sa programmation automnale de sorties-nature.

Participation au réseau du Conservatoire du littoral

L'équipe de la Réserve naturelle a accueilli à deux reprises 6 étudiants post-diplômés dans le cadre du projet « Le design des territoires », dédié à la redynamisation des territoires (campagne, montagne, littoraux…) par le design. Cette expérience soutenue par le Ministère de la Culture, se déroule sur le secteur en collaboration avec le Conservatoire du littoral et Guingamp-Paimpol agglomération.

Durant leur phase d'observation et de découverte des acteurs locaux, élus et habitants, l'équipe d'étudiants est venue découvrir le site avec, dans un premier temps, une découverte de la Réserve naturelle (périmètre, gouvernance, enjeux de conservation) à travers une présentation en salle. Ils ont été reçus dans un second temps pour prendre connaissance des acquisitions foncières réalisées par le Conservatoire du littoral aux abords de la Réserve.

En début d'année 2025, une troisième rencontre a permis à trois des six designers qui ont finalement retenu le site pour leur projet, de venir discuter des questions de signalétique sur et autour de la Réserve naturelle. Leur projet, qui tend à s'affiner durant l'année 2025, porterait la réflexion de la signalétique et viendrait s'articuler autour des idées déjà existantes de la Réserve et autres partenaires sur ce sujet.

Participation au réseau des RN de Bretagne

Après un temps d'échanges spécifiques aux RNR, organisé le 1er février à Saint-Brieuc, la rencontre annuelle des Réserves naturelles bretonnes s'est tenue les 19 et 20 septembre 2024 à Guidel, sur le site de la Réserve naturelle régionale des Etangs du petit et du grand Loc'h.

La participation de l'équipe de la RNR à ces journées de travail, organisée par la Région, la DREAL et l'ABB, permet de faire connaître l'actualité de la RNR Sillon de Talbert au réseau des Réserves naturelles bretonnes, mais aussi de contribuer aux travaux ou prendre part aux réflexions engagées par les collègues et partenaires.

A l'occasion de la rencontre annuelle des RN bretonnes, la RNR Sillon de Talbert est intervenue pour faire une présentation des résultats de l'étude de modélisation des incidences littorales réalisée suite à l'ouverture d'une brèche sur le Sillon de Talbert.

Dans le cadre de ce réseau, la RNR ST est également intervenue le 16 décembre pour faire un retour d'expérience aux élus du Pays bigoudens, réunis à l'occasion d'un séminaire organisé dans le cadre de la démarche de préfiguration du projet de RNR des « dunes et paluds bigoudènes ». Le garde-conservateur de la RNR et M. le maire de Pleubian sont intervenus conjointement pour faire ce retour d'expérience.

Participation au réseau Natura 2000

Cette année, il n'a pas été possible de participer à la réunion du Comité de pilotage (COPIL) du site Natura 2000 « Trégor-Goëlo ». Toutefois, les principales actions réalisées par la RNR ST en lien avec les objectifs du DOCOB ont été communiquées en amont de la réunion afin d'être partagées lors de ce COPIL.

Participation au réseau des agents de contrôle de Bretagne nord

Depuis 2022, un réseau des agents de contrôle de Bretagne nord s'est mis en place. Il réunit les agents assermentés des Réserves naturelles, les Gardes du littoral, les inspecteurs de l'Environnement de l'OFB et de la Brigade des Garde-côtes des Douanes de Saint-Malo, ainsi que les services de l'Etat (ULAM) et de Gendarmerie.

Pour la RNR ST, ce réseau permet de renforcer les partenariats déjà existants sur la RNR (Gendarmerie, OFB, Affaires Maritimes) et de partager les problématiques rencontrées.

Cette année, la réunion du réseau s'est tenu le 12 janvier à Plérin. A cette occasion, une intervention sur les enjeux de conservation de l'avifaune de la RNR était programmée.

Interventions diverses de la RNR

A la demande de la commune de Pleubian, la RNR est intervenue le 1er juillet à l'occasion d'une réunion publique organisée par la municipalité sur le projet de création d'une zone de dépôt ostréicole dans le secteur du Sillon Noir et le 25 juillet à l'occasion d'une excursion programmée par la ville de Pleubian dans le cadre de la labélisation « villes et villages fleuris ».

Gestion administrative

AD.01 – Etablir un dispositif de protection et de surveillance de la Réserve naturelle

Le Garde du littoral, qui est également commissionné « Garde particulier du Conservatoire du littoral », assure actuellement la surveillance du site par une pratique de la pédagogie et de l'information (avertissement oral). L'adoption récente d'arrêtés municipaux et préfectoraux permet la mise en œuvre de ses pouvoirs de police (**Tab. 2**) dans les situations d'infractions, si nécessaire.

Depuis quelques années à présent, les contacts réguliers entre la RNR ST et le Service départemental de l'Office Français de la Biodiversité, les brigades de Gendarmerie de Tréguier et de Lézardrieux (Brigade nautique), l'Unité Littorale des Affaires Maritimes pour le département des Côtes d'Armor et la brigade des garde-côtes de Saint-Malo (Douanes Françaises) ont permis d'apporter une attention particulière sur le site et ses enjeux de conservation.

Tableau 2 : Habilitations et compétences du Garde du littoral.

	Garde du littoral	Garde particulier
Durée	Tant que l'agent est en fonction	5 ans (renouvelée en 2023)
Commissionnement	Par le Ministre en charge de L'Environnement	Par le Directeur du Cdl (commettant)
Assermentation	Tribunal de Grande Instance	Tribunal d'Instance
Agrément	-	Oui, par le Préfet, valable 5 ans, renouvelable
Territoire de compétence	Toutes les propriétés du Cdl dans le département	Que les parcelles spécifiées dans l'agrément
Code de compétence	Code de l'Environnement	Code Pénal
Domaines de compétence	Contraventions aux AM et AP relatifs à l'accès et aux usages des terrains du Cdl ; Atteintes au domaine ; Faune/Flore/Habitats ; VTM ; Publicité ; Sites inscrits/sites classés ; Chasse ; Pêche en eau douce	Vol Destruction/dégradations Dépôts de déchets
Pouvoir de Police judiciaire	Constat de l'infraction Droits de suites Audition Saisie Destruction Recours à la force publique Vérification de l'identité	Constat de l'infraction (et uniquement ça)
Autorité référente	Procureur de la République	Procureur de la République

Bien que garant du respect de la réglementation (arrêtés municipaux et préfectoraux notamment) applicable sur le site, le Garde du littoral n'est actuellement pas compétent sur la réglementation de la Réserve naturelle car un commissionnement spécifique « Réserve naturelle » est indispensable. Afin de remplir la mission de police (obligatoire et prioritaire) confiée au gestionnaire, et dans le cadre de l'extension de la Réserve naturelle et de la révision de la réglementation, il semble important de prévoir prochainement ce commissionnement, en vertu de l'article L.332-20 du Code de l'Environnement, de même qu'un commissionnement spécifique « pêche maritime ».

AD.02 – Suivre la fréquentation et encadrer les usages potentiellement perturbant ou dégradant les qualités environnementales du site

Suivi de la fréquentation piétonne

La fréquentation piétonne sur le Sillon de Talbert est mesurée et suivie au moyen d'un éco-compteur, installé sur le sentier le plus emprunté sur le site. En 2024, cette fréquentation annuelle est mesurée à 73 283 personnes (**Fig. 1**).

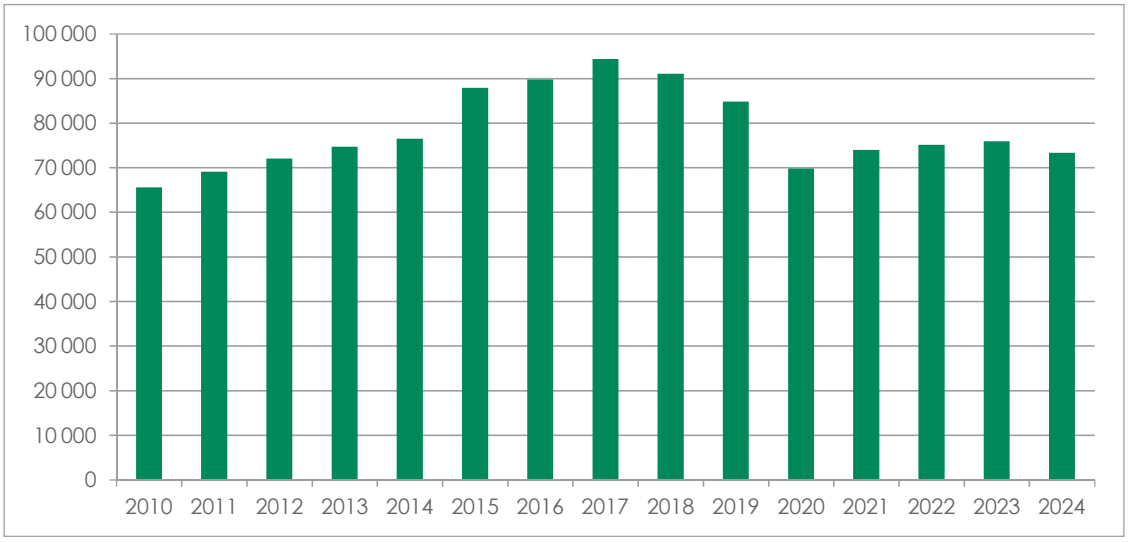


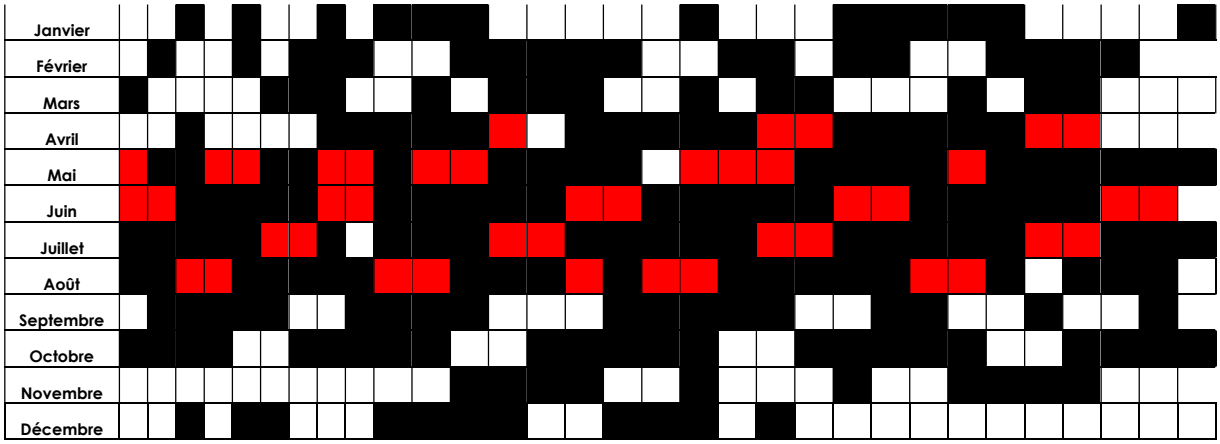
Figure 1 : Historique de la fréquentation sur le Sillon de Talbert (en nombre de visiteurs par an).

Suivi des usages

La forte présence sur le terrain des agents (**Tab. 3**) permet également d'avoir une bonne appréciation des pratiques exercées sur la Réserve naturelle :

Tableau 3 : Pression d'observation réalisée en 2024 (les weekends et jours fériés sont figurés en rouge).

2024	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31



Concernant les activités et usages de loisirs observés cette année, le suivi ne montre pas d'apparition de nouvelle pratique). En revanche certains changements sont perceptibles pour certaines activités comme pour l'activité de pêche à pied qui semble attirer de plus en plus de personnes sur place lors des périodes de grandes marées : le comptage (non systématique) des véhicules stationnés à Mer Melen lors des périodes de grandes marées soutient cette hypothèse. Par ailleurs, rarement observée jusqu'à cette année par les agents de la Réserve naturelle, la recherche d'appât (vers de vase) dans la « Petite Grève » a été mentionnée à quelques reprises dans les secteurs de vase où se développent les herbiers de Zostère naine ou bien dans les criches qui sculptent le schorre.

Concernant les activités professionnelles, les agents de la RNR ont constaté qu'une zone de dépôt de goémon s'était organisée à Mer Melen, dans la Réserve naturelle. Non observée pendant plusieurs années, cette pratique semble s'être réactivée par nécessité, consécutivement à la fermeture de l'entreprise SETALG de Pleubian (entreprise dédiée à la production, transformation et valorisation des produits naturels)

AD.05 – Renforcer le partenariat avec l'office de tourisme intercommunautaire

Dans la perspective de renforcer le partenariat avec l'office de tourisme intercommunautaire pour organiser un tourisme respectueux du site naturel, une invitation au Comité de gestion a été adressée cette année aux responsables de l'office de tourisme « Bretagne - Côte de granit rose ».

En dehors du CCG, les échanges avec l'office de tourisme sont assez réguliers en saison. A l'antenne de Pleubian, la brochure d'information sur la Réserve naturelle est mise à disposition des visiteurs et le stock est régulièrement approvisionné par les agents de la Réserve naturelle.

Par ailleurs, la convention de partenariat entre la commune de Pleubian et l'office de tourisme a été renouvelée cette année pour promouvoir « l'excursion commentée du Sillon de Talbert » proposée par la « Maison du Sillon ».

AD.06 – Développer les contacts avec les médias

La Réserve naturelle a été sollicitée pour divers entretiens en vue de la publication d'articles dans la presse locale et régionale :

Mai | « En Bretagne, la réserve naturelle du Sillon de Talbert pourrait passer de 205 à 1 000 hectares » • Ouest France (paru) : article pour informer sur le projet d'extension de la Réserve naturelle et sa démarche de co-construction.

Août | « Dans les Côtes-d'Armor, un nouveau plan de gestion pour la réserve naturelle du Sillon de Talbert » • Ouest France (paru) : article sur l'avancée des travaux de plan de gestion de la Réserve et la suite envisagée.

Septembre | « Côtes-d'Armor : vers une extension de la Réserve naturelle du Sillon de Talbert » • La Presse d'Armor (paru)

Novembre | Article sur le Sillon de Talbert et la Réserve naturelle • Revue « Sentiers de grande randonnée » (à paraître) : article visant à présenter les caractéristiques de la Réserve naturelle et du Sillon de Talbert, tout en encourageant leur découverte par les visites guidées de la Maison du Sillon ou par l'observation depuis le GR 34.

Enfin, de nombreuses informations locales dans la presse ont également permis d'annoncer les visites guidées, conférences et sorties thématiques proposées dans le cadre de la programmation annuelle de la « Maison du Sillon ».

AD.07 – Travailler avec la commune pour promouvoir la connaissance et la protection de l'environnement littoral local

La Réserve s'implique dans la connaissance et la protection de l'environnement littoral de la commune, à travers différentes actions pédagogiques et / ou de préservation (*cf.* PI.10, recensement et protection d'oiseaux nicheurs...).

Depuis 2020, la Réserve est notamment le relai local de l'opération nationale « Attention, on marche sur des œufs ! » et elle a pu consolider au cours des années, certaines actions, comme l'installation d'une signalétique et d'un balisage spécifiques sur les sites littoraux de la commune où sont découverts des nids d'oiseaux (gravelots en particulier). En 2024, ces actions ont été déployées sur deux sites de la commune, à Port-Béni et Brestan permettant la protection de onze nids de Grand gravelot durant la nidification. Ce travail permet également à la Réserve naturelle d'être associée à

l'organisation des manifestations locales en apportant des préconisations pour la protection des sites et des espèces ou en étant présente afin de diffuser des messages de sensibilisation (le cas de la Fête de la Duke par exemple).

L'année 2024 a également été marquée par la publication de l'« Inventaire illustré des oiseaux de Pleubian » (*cf*. PI.15), coordonnée par la RNR ST. Cet ouvrage, qui valorise les nombreuses observations ornithologiques réalisées sur la commune, est un outil précieux de connaissance de l'environnement de la commune.

AD.08 – Proposer la révision du périmètre de la Réserve naturelle

En mars 2022, le Comité consultatif de gestion a validé le principe de modification du périmètre et de la réglementation de la Réserve. En mars 2023, une chargée de mission a été recrutée par le gestionnaire pour avancer ces travaux dans le cadre du renouvellement de classement de la RNR. 18 mois n'étaient pas suffisant pour mener au bout l'ensemble des réflexions et travaux. Aussi, depuis septembre 2024, ces travaux sont poursuivis par le garde-conservateur de la Réserve.

Lors de ce même comité, la démarche de travail reposant sur la concertation, la co-construction *via,* notamment, des groupes de travail a été validée. En septembre 2023, un premier groupe de travail sur les « enjeux de conservation et le périmètre de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert » a été organisé (éléments dans le rapport d'activités précédent).

En 2024, un deuxième groupe de travail portant sur les « enjeux de conservation et les usages » s'est tenu le 2 février. Cette réunion, à laquelle ont été invités des usagers et professionnels du territoire, des représentants des institutions et des collectivités et des opérateurs locaux avait pour objectif :

- D'établir un diagnostic des usages, activités et pratiques du territoire ;
- De favoriser l'ancrage territorial et l'appropriation des patrimoines naturels et archéologiques ;
- De partager les connaissances sur les pratiques et les richesses du site, tout en prenant conscience que ces activités sont en partie possibles parce que le territoire est préservé.

La participation d'une cinquantaine de personnes, formant trois groupes (les activités liées à l'estran, les activités terrestres, les activités sur ou dans la mer), a permis de récolter et partager de nombreuses informations.

En fin d'année, un troisième groupe de travail portant sur la « réglementation de la Réserve naturelle » a été organisé. Deux réunions restreintes, auxquelles étaient conviées des représentants des associations de protection de la nature (VivArmor Nature, GEOCA, Bretagne-Vivante), d'institutions, de collectivités et des opérateurs locaux, ont été organisées (26 septembre et 21 novembre) afin de dresser l'état des

lieux des réglementations déjà existantes et d'identifier les ajustements nécessaires pour la bonne prise en compte des patrimoines et des responsabilités identifiés dans les groupes de travail précédents et les travaux d'évaluation du plan de gestion 2016-2022. Un second temps sera à prévoir en 2025 afin de mener cette réflexion avec les usagers et pratiquants concernés par le projet d'extension géographique de la RNR.

En parallèle, afin d'objectiver la réflexion sur le périmètre d'étude, un travail méthodologique basée sur des critères de sélection et mise en œuvre à travers des fiches d'évaluation des grands secteurs a été mené. La proposition d'extension est de 907 ha au voisinage de la surface actuellement classée en RNR (205 ha) (**Fig. 2**) et a été adressé à l'ensemble des membres du CCG. Elle sera présentée aux membres du CCG en avril 2025.

Figure 2 : Cartographie des secteurs prioritaires pour le projet d'extension de la RNR Sillon de Talbert.

Le projet de site étendu se caractérise de la manière suivante : 97,9 % de domaine maritime, 0,4 % de parcelles terrestre et 1,7 % d'îlots d'estran (îlots accessibles à marée basse).

Les milieux naturels composant le projet d'extension sont :

- Zone intertidale à marée haute
- Estrans rocheux et sablo-vaseux
- Prés salés et vasières
- Dunes et cordons de galets
- Ilots d'estran
- Milieux landicoles, fourrés et prairies
- Milieux humides arrière-littoraux

De manière complémentaire à ces travaux, des inventaires botaniques ont été réalisés avec le Conservatoire Botanique National de Brest et Daniel Philippon sur les sites de Brestan et de Laneros.

Cette proposition d'élargissement géographique (+ 907 ha), visant à garantir une protection et une valorisation optimale du secteur, entraine des besoins nouveaux, notamment en termes de gestion, de surveillance ou de connaissance, qui ne pourront être pris en charge par les seuls moyens affectés actuellement à la Réserve naturelle. Pour la bonne gestion du site et de son fonctionnement, les modalités de mise œuvre de cette extension impliquent la consolidation des moyens humains, avec la pérennisation d'un deuxième poste salarié à temps complet. En fin d'année 2024, la RNR et ses partenaires ont donc travaillé en ce sens (**annexe 4**).

AD.09 – Gérer l'administration de la base de données SERENA

La base de données SERENA est gérée par le garde-conservateur de la RNR ST.

Un important travail de bancarisation a été effectué en 2024 afin de regrouper au maximum les données dispersées (fichiers, carnets, compte-rendu d'inventaires, synthèse) dans la base, qui comprend 34 021 données pour 961 taxons au 28 février 2025 (493 taxons en mars 2024). Ce travail doit se poursuivre sur l'année 2025.

L'application SERENOMAD a également été installée sur les téléphones mobiles de l'équipe salariée de la RNR afin de permettre la bancarisation des observations directement sur le terrain et ainsi gagner du temps sur la saisie des données.

Par ailleurs, RNF ayant acté l'arrêt, à compter du 31/12/2024 de l'outil SERENA, les gestionnaires de réserves sont donc encouragés à faire la transition vers l'outil GEONATURE. Cependant, il est important de prendre en compte que la commune de Pleubian, gestionnaire de la RNR ST, ne dispose pas (en interne) des compétences techniques en géomatique nécessaires. Un partenariat avec le service Espaces Naturels de Lannion Trégor Communauté est donc à étudier à l'avenir afin que la Réserve naturelle puisse se saisir de la proposition de RNF. Les possibilités

d'accompagnement sur un passage à l'outil GEONATURE sont également étudiés à l'échelle régionale, en lien avec les services de la Région.

Dans le cadre des projets d'extension des ZNIEFF marines en Bretagne, coordonnés par la DREAL, la RNR ST a pu fournir de nombreuses données taxonomiques liées au benthos, aux poissons et à la mégafaune marine (oiseaux, mammifères marins) extraites de sa base de données.

AD.11 – Publier des articles, des synthèses, des notes d'observation

En 2024, la Réserve naturelle a contribué à la rédaction d'un article scientifique valorisant les résultats obtenus dans le cadre de l'étude de modélisation des incidences littorales réalisée suite à la rupture du Sillon de Talbert, dans la revue internationale *Geomorphology*.

Cet article est livré en annexe du rapport sur le suivi topomorphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2024 (**annexe 5**).

AD.12 – Collaborer avec le Conservatoire du littoral pour développer des négociations foncières dans la zone de préemption du CdI

Dans un contexte global de recul du trait de côte et d'élévation du niveau marin, d'une part, et dans celui de transformation du Sillon de Talbert, d'autre part, le site du Sillon de Talbert figure désormais dans les sites de première priorité dans la stratégie d'intervention du Conservatoire du littoral.

Ces dernières années, l'activité foncière du Conservatoire du littoral s'est accrue au sein du périmètre autorisé sur la commune. En 2024, la surface terrestre totale acquise par le Conservatoire du littoral est d'environ 3,6 ha (moins de 1 ha en 2015). Ce bilan foncier ne tient pas compte d'une dernière acquisition réalisée en fin d'année à Run Traou.

Dans un contexte d'élévation du niveau marin, avec des projections à 30 et 100 ans rendues publiques au cours de l'année 2024, ces acquisitions font sens pour ces terrains concernés par la montée des eaux. L'animation foncière devrait donc se renforcer localement (2 projets d'acquisition en févier 2025) et c'est dans ce cadre, que la RNR peut jouer un rôle.

Police de la nature

PO.01 – Rappeler la réglementation concernant le ramassage de galets sur le Sillon de Talbert

Sur la période 2010 à 2024, le ramassage de galets par les visiteurs du Sillon de Talbert représente, selon les années, plusieurs dizaines voire quelques centaines d'observations (**Fig. 3**). Sur la période du plan de gestion en cours (2016-2024), cela représente 100 observations en moyenne par an (contre 179 sur la période 2010 à 2015).

En 2024, 155 ramassages de galets ont été observés sur le Sillon de Talbert par l'équipe de la RNR lors de ses différentes missions de terrain. Comme d'accoutumé, les mois de juillet et août concentrent l'essentiel des observations (46 %). Alors qu'une légère diminution des prélèvements individuels s'observait l'année passée (122), une recrudescence est mesurée cette année. Ces observations réalisées par les agents de la Réserve naturelle ne répondant pas à un protocole de suivi spécifique, il est difficile de dégager une tendance.

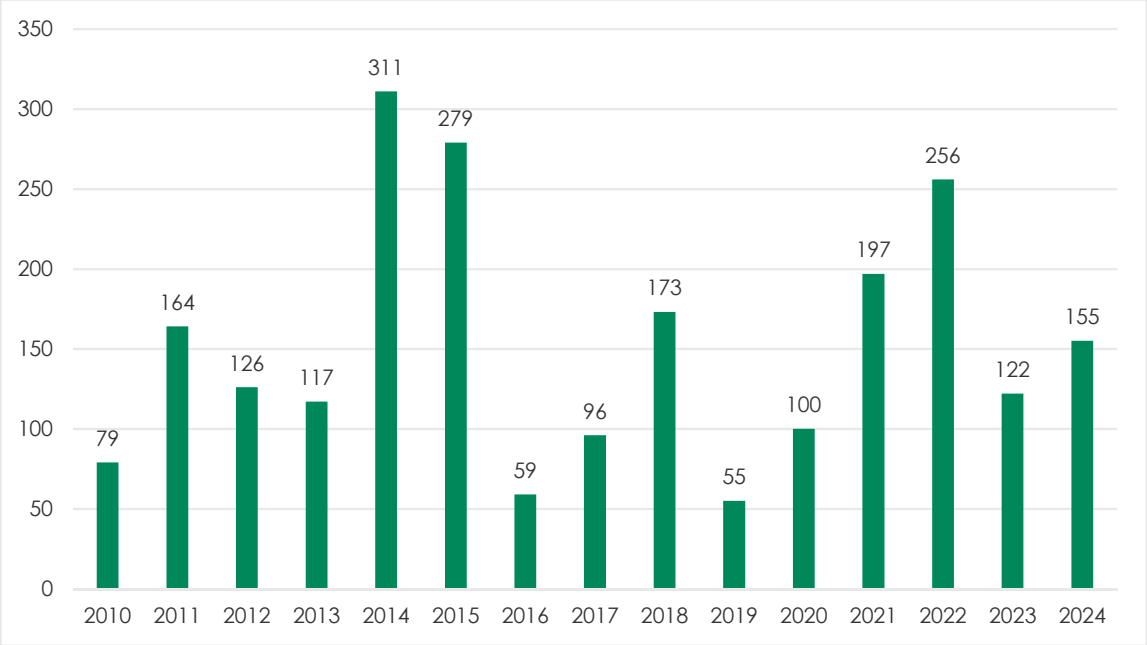


Figure 3 : Evolution du nombre de ramassage de galets observés sur la période 2010-2024.

Néanmoins, pour éviter le biais « observateurs » qui varie chaque année, un indice de nombre observé de ramassage de galets pondéré par la pression d'observation est calculé (Indice « Galets »).

A l'échéance du plan de gestion, l'analyse de cet indice montre qu'une chute du nombre de ramassage est constatée depuis 2016. Cette observation encourageante peut être attribuée à la signalétique spécifique mise en place sur le site et à la présence accrue de l'équipe de la RNR sur le terrain (**Fig. 4**). En effet, le gardiennage est la clef de voûte pour dissuader les prélèvements individuels et faire respecter la réglementation en diffusant les messages de sensibilisation (accueil posté, maraude, surveillance).

Les messages de sensibilisation et les interventions des agents de la Réserve naturelle auprès des visiteurs en situation d'infraction sont renforcées depuis 2021 avec le classement du Sillon de Talbert en « Site d'intérêt géologique » par Arrêté préfectoral.

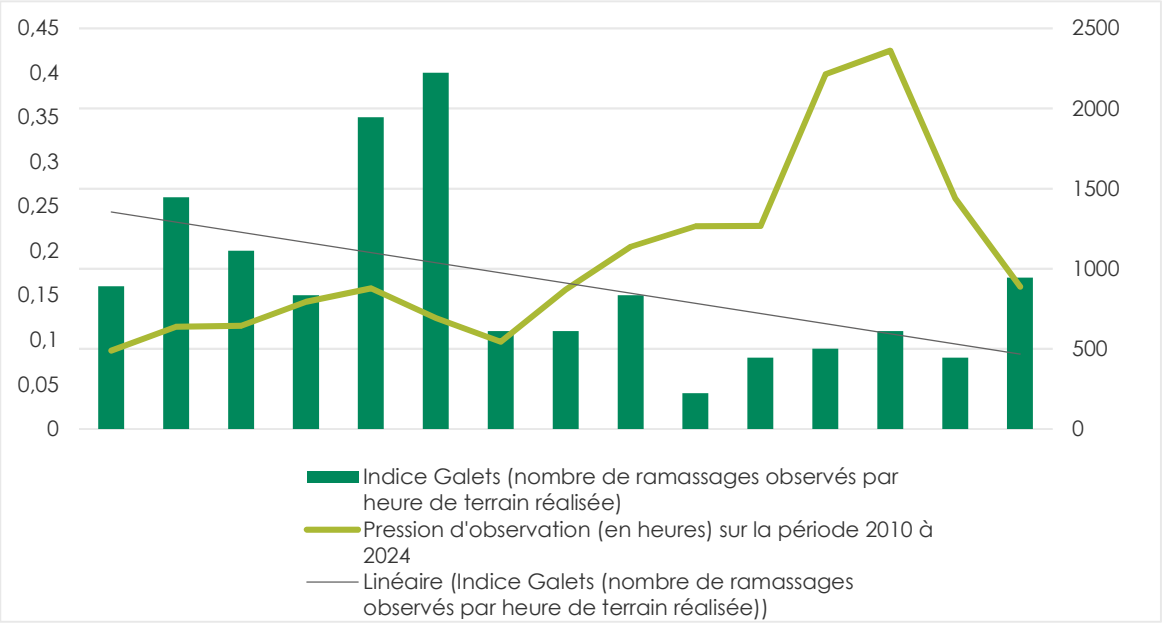


Figure 4 : Evolution de la pression d'observation (en heure) et de l'indice « Galet » (nombre de ramassages observés par heure de terrain) sur la période 2010-2024.

PO.02 – Rappeler la réglementation concernant la cueillette des végétaux sur la Réserve naturelle

La cueillette de végétaux est peu pratiquée sur la Réserve naturelle. Comme chaque année, elle concerne principalement de petites quantités de salicornes prélevées dans le marais maritime de la « Petite Grève », par des promeneurs ou des locaux pour une consommation personnelle. Toutefois, afin de sensibiliser les personnes à l'interdiction de cueillette des végétaux sur la Réserve naturelle, des pictogrammes spécifiques (rappelant cette interdiction) ont été affichés à chacune des entrées de sites.

Aucune cueillette de végétaux marins par des professionnels n'est à signaler cette année sur la RNR.

Particulièrement bien visible depuis quelques années sur les bords du chemin balisé de la racine du Sillon, le Panicaut maritime fait l'objet d'une attention particulière afin d'éviter toute cueillette de cette plante protégée et figurant sur la liste des espèces patrimoniales de la Réserve. Au niveau de la station principale, une signalétique rappelle la réglementation et balise la zone protégée. Néanmoins, deux observations de cueillette de Panicaut maritime ont été signalées aux agents de la Réserve naturelle, qui n'ont pu intercepter les personnes contrevenantes.

PO.03 PO.04 – Rappeler la réglementation concernant les chiens sur la Réserve naturelle

Sur la période 2010 à 2024, 9 952 chiens ont été dénombrés sur la Réserve naturelle par l'équipe de la RNR ST durant ses différentes missions (**Fig. 5**).

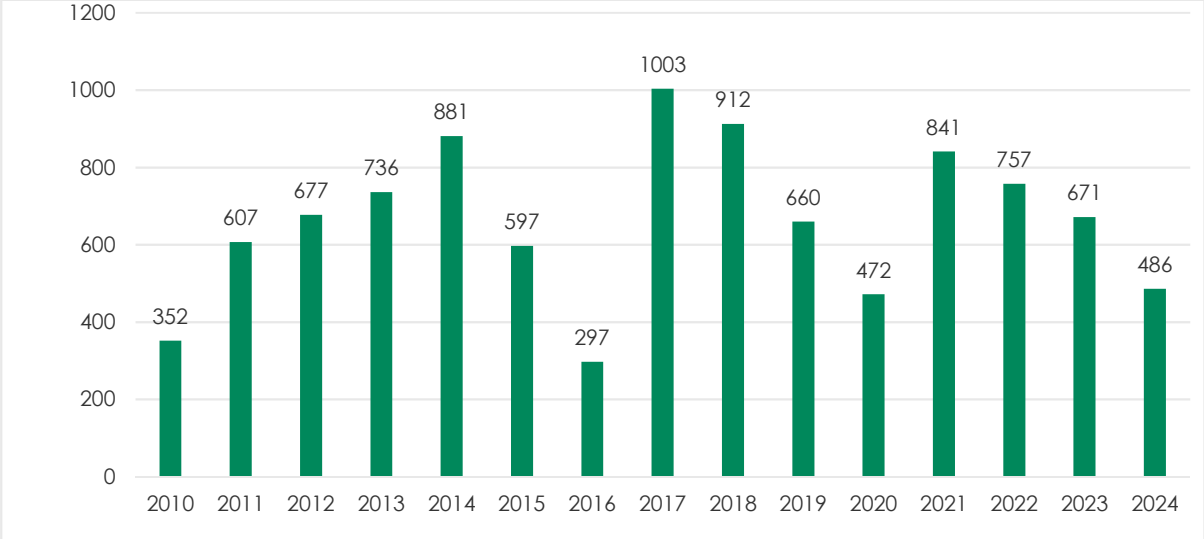


Figure 5 : Evolution du nombre de chiens observés sur le Sillon de Talbert sur la période 2010-2024.

En 2024, 486 chiens ont été dénombrés par les agents en mission sur la Réserve naturelle, dont 212 durant la période d'interdiction (nombre en diminution depuis 2021). 9 abandons de déjection canines ont également été constatés.

Avec 116 chiens observés par l'équipe de la RNR ST durant ses différentes missions, le mois d'octobre concentre le plus d'observations cette année, suivi du mois de septembre (53 chiens).
Comme pour les quatre précédentes années (2020 à 2023), près d'un tiers des animaux dénombrés (N = 158) ne sont pas tenus en laisse par leur propriétaire sur la Réserve naturelle (environ 25 % des cas sur la période 2017 à 2019). Dans ces

conditions, ils peuvent alors nuire directement à la faune sauvage ou échapper à l'attention de leur propriétaire.

91% des propriétaires en situation d'infraction à l'Arrêté Municipal observés cette année ont fait l'objet d'un rappel à la réglementation, soit par un avertissement oral par le garde du littoral, soit par un message de prévention par les autres agents (**Tab. 4**). De manière générale, ces interventions se passent bien et permettent la sensibilisation des propriétaires aux enjeux relatifs à la faune sauvage sur la Réserve naturelle.

Tableau 4 : Fréquentation de la RNR par les propriétaires de chiens en 2024.

	Période d'interdiction (15/04 au 15/09)	Période de tolérance (Du 15/09 au 15/04)	TOTAL
Nombre total de chiens observés	209	277	486
Nombre de chiens attachés	153	175	328
Nombre de chiens détachés	56	102	158
Nombre de maîtres en infraction	191	87	278
Nombre de rappels effectués	175	78	253
Nombre d'incivilités	3	3	6

Autres opérations de police de la nature

Circulation des véhicules terrestres à moteur dans la Réserve naturelle : 4 circulations de véhicules motorisés (tracteurs, quads) ont été constatées *a posteriori* ou observée directement par le Garde du littoral dans l'année, sur des zones d'estran sablo-vaseux ou de pré salé. Bien que des recherches aient été réalisées, elles n'ont pu aboutir à l'avertissement des personnes concernées.

Atteinte à la faune sauvage : Le Garde du littoral, qui a caractérisé une perturbation intentionnelle sur une espèce protégée (Grand gravelot) en période de reproduction par un piéton-photographe, est intervenu afin de faire cesser immédiatement l'infraction et rétablir la tranquillité de l'oiseau nicheur ayant fui son nid sous l'effet du dérangement volontaire. Dans un but préventif, un signalement a été fait auprès des inspecteurs de l'environnement du Service départemental de l'OFB.

Recherche

RE.01 – Poursuivre le suivi mopho-dynamique

Menée en partenariat avec le laboratoire GEOMER, une étude complémentaire au suivi topo morphologique annuel est réalisée depuis septembre 2012. Elle repose sur la mesure des conditions hydrodynamiques locales, couplée à des levés topographiques à haute fréquence selon trois radiales de suivi (ou transects cross-shore) mises en place sur le Sillon de Talbert : une première en partie proximale (profil A), une deuxième en partie médiane (profil B) et une troisième dans le secteur de la brèche (profil C). Les conditions hydrodynamiques (hauteur des vagues et niveaux d'eau à la côte) sont relevées grâce à un capteur de pression OSSI installé sur l'estran rocheux de la « Grande grève » et grâce à du matériel de topographie permettant de relever la position de la laisse de mer du jour selon chaque transect.

La maintenance du capteur OSSI est nécessaire deux fois par an, afin de récupérer au laboratoire les données enregistrées sur le terrain et de remplacer le capteur qui a une autonomie moyenne de 140 à 145 jours (soit environ 4,5 mois).

Depuis l'installation d'une base RTK (*Real Time Kinematic*) dans le cadre du « réseau centipède » sur la « Maison du Sillon » et la fourniture d'un matériel d'acquisition de données de terrain plus adapté (Rover, smartphone) permettant plus d'autonomie pour réaliser les mesures de profils de plage qu'avec un tachéomètre (un opérateur à présent contre deux auparavant), les campagnes de mesures sont plus faciles à mettre en œuvre. Ce nouveau matériel présente également l'avantage de gagner du temps de manipulation (environ 1h30) et de la précision (centimétrique) dans la mesure des positions.

En 2024, 19 campagnes de mesures ont été programmées de manière prévisionnelle. Cette planification tient compte des hauteurs d'eau prévues dans l'année et vise à évaluer les processus de régénération (en période de temps calme) ou de mesurer les changements susceptibles de s'opérer (automne-hiver) sur le Sillon de Talbert. Des ajustements sur cette programmation prévisionnelle peuvent être effectués par les agents de la RNR suivant les prévisions météorologiques à court termes (7 jours) afin de mesurer et quantifier l'impact d'épisodes tempétueux à venir.

C'est ainsi qu'en réalité, tenant compte du contexte météo-marin de l'année (mais aussi de la disponibilité de la base RTK), 16 campagnes de mesures ont été réalisées cette année (**Tab. 5**).

Tableau 5 : Campagne de mesures réalisées en 2024 dans le cadre du suivi morpho-dynamique.

	PROFIL A	PROFIL B	PROFIL C	Coefficients	Commentaires
22-janv	Réalisé	Réalisé	Réalisé	51 - 54	Suivi de routine
05-févr	Réalisé	Réalisé	Réalisé	34 - 36	Suivi de routine
15-févr	Réalisé	Réalisé	Réalisé	83 - 74	Suite à la tempête Karlotta du 11/02 (coefficient 107)
07-mars	Réalisé	Réalisé	Réalisé	50 - 60	Suite aux tempêtes Louis (coef. 68) du 22/02, Dorothéa du 26/02 (coef. 86), celle du 30/02
21-mars	Réalisé	Réalisé	Réalisé	50 - 56	Suivi de routine
09-avr	Réalisé	Réalisé	Réalisé	112 - 109	Pour mesurer l'effet des tempêtes Nelson du 28/03 (coef. 85) et Pierrick du 09/04 (coef. 112)
25-avr	Réalisé	Réalisé	Non réalisé	84 - 84	Pas de mesure suivant le profil C en raison de la présence de gravelots nicheurs à proximité
08-juin	Réalisé	Réalisé	Partiel	82-80	Profil C réalisé dans la limite de la partie mouillée de la plage avant en raison de la présence de gravelots nicheurs à proximité
27-juin	Réalisé	Réalisé	Non réalisé	73	Profil C non réalisé en raison de la présence de gravelots nicheurs (2 couples) à proximité de la radiale de suivi
10-juil	Réalisé	Réalisé	Non réalisé	70	Profil C non réalisé en raison de la présence d'un couple de Grand gravelot à proximité de la radiale de suivi
24-juil	Réalisé	Réalisé	Réalisé	95	Pour mesurer les processus saisonniers
08-août	Réalisé	Réalisé	Réalisé	78	Pour mesurer les processus saisonniers
21-août	Réalisé	Réalisé	Réalisé	105	Grandes marées
07-oct	Réalisé	Réalisé	Partiel	72	Pour mesurer les processus saisonniers et avant la tempête Kirk
23-oct	Réalisé	Réalisé	Partiel	54	Pour mesurer les processus saisonniers et connaître les effets de la tempête Ashley du 19/10 (coef. 108-103)
03-déc	Réalisé	Réalisé	Réalisé	76	Pour mesurer les processus saisonniers et connaître les effets de la tempête Caetano du 21/11 (coef. 57)

Pour l'année qui nous occupe, le suivi topo-morphologique à haute fréquence le long des trois profils de plage pour l'année 2024 ne montre aucun changement morphologique majeur quelle que soit la section de la flèche. Les résultats détaillés de ce suivi figurent dans le rapport sur le suivi topomorphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2024 (**annexe 5**).

Suivis écologiques, études scientifiques et inventaires

SE.01 & SE.02 – Poursuivre le suivi topo-morphologique annuel et post-tempête du Sillon de Talbert

Initié en 2003 pour d'abord évaluer les modalités d'évolution de la flèche suite au retrait de l'enrochement, ce suivi annuel permet désormais d'étudier les principaux changements topo-morphologiques du Sillon qui surviennent dans l'année et la réponse morphologique du cordon, suite aux évènements météo-marins. Depuis la rupture du Sillon en 2018, un suivi à fréquence plus importante du secteur de la brèche est incorporé à ce travail.

La méthode employée s'appuie sur un traitement photogrammétrique d'images aériennes acquises au drone. La topographie est ensuite modélisée et comparée aux précédentes afin d'étudier les changements, constater les évolutions sous l'effet des transits sédimentaires qui peuvent s'effectuer. La méthode permet également de dresser le bilan morpho-sédimentaire du Sillon de Talbert.

Le suivi topo-morphologique annuel est généralement réalisé lors des grandes marées de septembre. Cette année, les images aériennes ont été réalisées le 18 septembre.

En l'absence d'évènement météo-marin morphogène cette année, aucune campagne de mesures post-tempête n'a été nécessaire en 2024.

Enfin, quatre survols de la brèche ont été effectués pour suivre les évolutions de ce secteur en particulier sur la période septembre 2023 – septembre 2024.

L'analyse des données montre que les changements morphologiques mesurés sur le Sillon de Talbert entre septembre 2023 et septembre 2024 sont de faible ampleur et reflètent des conditions météo-marines peu morphogènes sur l'ensemble de la période. Aucune tempête significative ou épisode de fortes vagues n'a été enregistré durant cette période. Le Sillon n'a pas connu de larges franchissements susceptibles de le faire reculer. Par conséquent, les valeurs de recul sont très faibles et reflètent soit des franchissements de tempête très localisés, soit un remodelage du revers par les vagues de nord-est.

La période a donc été dominée par les transits longitudinaux dirigés vers le NE sur la face exposée du Sillon et vers le SW sur le revers. La période a également été dominée par une remontée des sédiments vers la crête et l'engraissement de bermes en haut de plage. Dans la partie médiane du sillon, la crête s'est exhaussée de 22 cm en moyenne.

Comme en 2022 et 2023, le secteur qui a enregistré le plus d'érosion est la plage de la partie proximale. A l'inverse, le secteur qui a bénéficié le plus d'apports sédimentaires est la crête et le revers de la spatule.

Le rapport détaillé sur le suivi morpho-sédimentaire du Sillon de Talbert pour l'année 2024 figure en **annexe 5**.

SE.05 – Poursuivre les suivis de la flore patrimoniale

Chou marin

Depuis 2010, un dénombrement des « touffes apparentes » de Chou marin, est réalisé chaque année (sauf en 2016) par des prospections terrestres de la racine à la partie médiane du Sillon. La spatule terminale, plus stable d'un point de vue morpho-sédimentaire, n'est pas systématiquement prospectée. Un dénombrement supplémentaire est parfois réalisé sur le rivage de la Réserve naturelle Run Traou à Pen Vir.

En 2024, 207 « touffes apparentes » ont été comptées. Sur la Réserve naturelle, cet effectif se distribue de la manière suivante :

- 4 % sur la partie proximale
- 59 % sur la partie médiane
- 32 % sur la racine (dont près de la moitié dans la zone enrochée)
- 5 % à Pen Vir

Panicaut maritime

Le Panicaut maritime ne fait plus l'objet d'un dénombrement d'effectifs. En revanche, les stations connues sont contrôlées et les nouvelles installations sont géolocalisées.

Sur le Sillon de Talbert, le Panicaut maritime est présent sur substrat sableux, essentiellement à la racine. Dans la partie proximale du Sillon, l'espèce est généralement moins présente (mais quelques individus sont parfois notés). En 2022, l'espèce avait colonisé la partie médiane du Sillon pour la première fois (un individu), sur des galets ensablés.

Le suivi stationnel réalisé en 2024 montre que la station principale de la racine s'est maintenue comprenant toujours une multitude d'individus, très localisés sur la dune.

Cette année, aucun Panicaut n'a été observé au-delà de ce compartiment morpho-sédimentaire.

Station de Panicaut maritime en 2024.

Renouée de Ray

La Renouée de Ray est un taxon rare (Liste rouge nationale) qui, depuis 2011, fait l'objet de prospections systématiques dans les zones d'habitats favorables en période de fructification (août). La disposition de la graine est le critère déterminant pour l'identification de l'espèce. Les prospections se font par les agents de la RNR ST accompagnés par Daniel Philippon, botaniste et correspondant du Conservatoire Botanique National de Brest, qui valide les critères et les observations. En cas de découverte, une fiche de relevé est alors adressée au CBNB dans le cadre du programme de suivi des stations de taxons vulnérables. Les individus observés sont également géolocalisés.

Cette année, les prospections ont été menées le 15 août. Elles ont mis en évidence l'absence du taxon pour la cinquième année consécutive. Ces résultats peuvent correspondre à la biologie de cette espèce dite à « éclipse » (situation déjà rencontrée sur la période 2014 - 2016). Cependant, dans un contexte de changement global et de réchauffement climatique, il est aussi possible que de nouvelles conditions affectent la présence de l'espèce (plutôt d'affinité nordique) et sa dynamique sur le site. La poursuite du suivi dans les années à venir devrait permettre de dégager une tendance.

Renouée maritime

Découverte en 2022 sur le Sillon de Talbert, la Renouée maritime est une espèce protégée en Bretagne, plutôt méridionale, présente en Côtes d'Armor en quelques rares localités. Comme la Renouée de Ray, elle colonise les laisses de mer sur sables maritimes. Compte tenu de son statut, la Renouée maritime intègre dorénavant le suivi de la flore patrimoniale de la Réserve naturelle.

Pour cette espèce, le suivi consiste à relever la présence ou l'absence de l'espèce, quantifier si possible le nombre d'individus et géolocaliser les différents individus.

En 2022, cinq individus avaient été découverts dans la partie proximale du Sillon de Talbert : quatre individus en aval de la brèche (station 1) et un individu isolé à l'approche de la partie médiane (station 2).

Bien que d'affinités opposées, la Renouée de Ray et la Renouée maritime peuvent cohabiter. Les prospections pour rechercher la Renouée maritime se réalisent donc en même temps que celles effectuées pour rechercher la Renouée de Ray.

Le suivi réalisé en 2024 (15 août) n'a pas permis d'observer l'espèce. Il est possible que l'ensablement important observés sur les stations soit l'agent principal affectant la présence de l'espèce cette année.

SE.09 – Poursuivre le suivi de la nidification

Depuis 2006, le suivi de la nidification est mis en œuvre sur la Réserve naturelle par le personnel salarié selon différentes méthodologies, en fonction des espèces. Comme à chaque fois, les observateurs s'interdisent de pénétrer dans les zones de nidification pour procéder au comptage des nids actifs et du volume de ponte. Les observations sont réalisées à distance au moyen de jumelles et de longues vues. Tous les indices de nidification observés d'avril à août (parfois septembre) sont relevés afin de déterminer le caractère reproducteur des espèces (possible, probable, certain). Depuis 2019 et en fonction des moyens mobilisables, le suivi de la nidification est aussi réalisé dans l'Archipel d'Ollone ; ce qui représente une zone d'étude d'environ 1 000 hectares.

Ce travail a permis d'inventorier 18 espèces nicheuses sur cette zone d'étude. Toutes ont fait l'objet d'une attention particulière, cependant la nidification n'a concernée qu'une douzaine d'entre-elle cette année (**Tab. 6**).

Tableau 6 : Inventaire des espèces et localités suivies en 2024.

	Statut en 2023	Statut en 2024		Sites occupés en 2024	
	Nidification	Nidification possible / probable	Nidification certaine	RNR Sillon de Talbert	Archipel d'Ollone
Alouette des champs	Certaine		N.	X	
Pipit farlouse	Certaine		N.	X	
Pipit maritime	Certaine		N.	X	X
Cisticole des joncs	Certaine	Possible		X	
Tarier pâtre	Certaine		N.	X	
Sterne naine	Probable		N.		X
Sterne pierregarin	Certaine		N.	X	
Gravelot à collier interrompu	Certaine		N.	X	
Grand gravelot	Certaine		N.	X	X
Huitrier-pie	Certaine		N.	X	X
Goéland marin	Certaine		N.	X	X
Goéland argenté	Certaine	Possible		X	X
Cormoran huppé	Certaine	Non nicheur		0	0

Gravelot à collier interrompu

La population de Gravelots à collier interrompu nicheurs est évaluée à 4 couples (certains) en 2024 sur la Réserve naturelle (**Fig. 6)**.

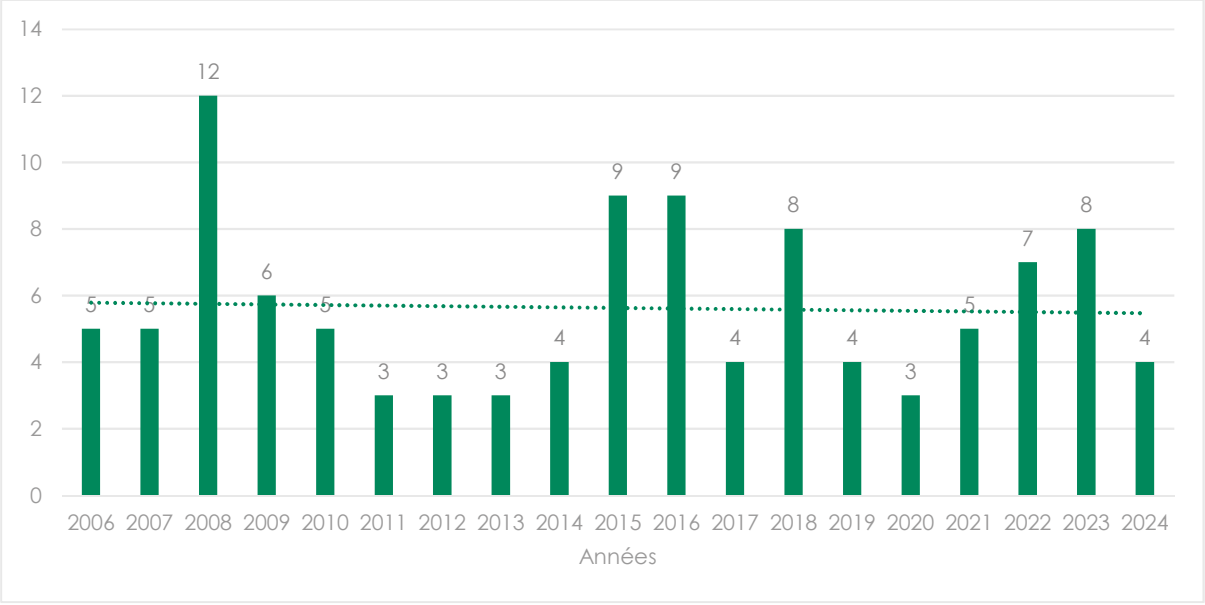


Figure 6 : Effectifs reproducteurs de Gravelot à collier interrompu sur la RNR pour la période 2006-2023 (en nombre de couples nicheurs certains).

Cette année, le premier nid actif est détecté le 4 mai. Les pontes suivantes sont observées du 8 au 23 mai et les dernières, du 29 mai au 26 juin. Il est possible que

l'observation tardive des premiers nids soit liée aux effets (débordement) de la tempête Pierrick survenue le 9 avril.

Au total, 8 sites de nidification certaine sur le Sillon de Talbert ont été recensés dans le cadre de ce suivi. Les nids sont tous situés sur le Sillon de Talbert, pour la moitié sur la partie proximale en aval de la brèche (4 nids), l'autre moitié sur la racine du Sillon en amont de la brèche avec cette année une ponte sur la plage avant, site rarement occupé.

Cette année, aucun nid n'a produit de poussin en raison d'un facteur naturel de prédation. Dans deux cas, la Corneille noire a été identifiée de manière certaine comme prédateur. Elle est supposée être le prédateur des 6 autres nids.

A signaler que la femelle baguée aux Pays-Bas en juin 2020 et s'étant reproduite sur la Réserve naturelle en 2021, 2022 et 2023, a niché pour la quatrième année consécutive sur Sillon de Talbert cette année. Son unique tentative n'a malheureusement pas été couronnée de succès.

Grand gravelot

Cette année, la population nicheuse de Grand gravelot est évaluée à 6 couples certains sur la Réserve naturelle (**Fig. 7**).

La configuration singulière du site en particulier dans le secteur de la spatule terminale, façonnée par les rides internes, rend la détection des individus nicheurs difficile à distance au moyen des longues vues et des jumelles. Par ailleurs, la présence de nombreux Choux marins fait obstacle à l'observation à distance. Il est donc permis de penser que la population nicheuse de Grand gravelot soit, une nouvelle fois cette année, sous-estimée sur le Sillon de Talbert. La pression d'observation est également déterminante pour affiner cette estimation.

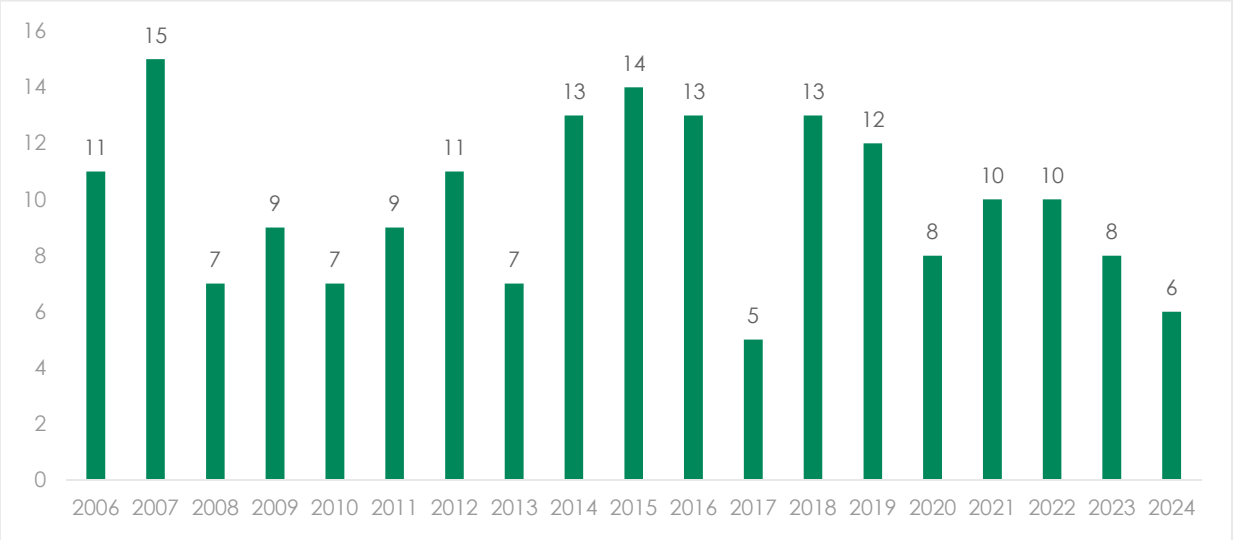


Figure 7 : Effectifs reproducteurs de Grand gravelot sur la RNR pour la période 2006-2024 (en nombre de couples nicheurs certains).

Au total, 10 sites de nidification certaines ont été recensés sur le Sillon de Talbert par les agents de la Réserve naturelle dans le cadre de ce suivi : 7 sur la spatule terminale et trois sur la partie proximale. Les premières installations sur le Sillon de Talbert sont détectées début mai (le 9) et le pic d'installation au début du mois de juin.

Sur le Sillon de Talbert, le succès de reproduction est peu évident à évaluer. Toutefois, 11 poussins ont été observés. Dans l'Archipel d'Ollone, 3 poussins ont été observés.

Huîtrier-pie

En 2024, quatre couples d'Huîtrier-pie ont niché sur la flèche du Sillon de Talbert dont trois localisés à la spatule terminale et un localisé sur la partie médiane du Sillon, au niveau de l'Ile Blanche. Cette localité, plus proche de la côte, est nouvelle pour cette espèce sensible au dérangement et peut s'interpréter comme une certaine efficacité des moyens mis en œuvre pour favoriser la quiétude des oiseaux nicheurs de la Réserve.

La dynamique engagée en 2019, avec l'apparition de l'Huîtrier-pie nicheur sur la flèche du Sillon de Talbert se maintient donc et se renforce même légèrement avec l'installation d'un couple supplémentaire comparé à 2023.

Avec cinq couples observés dans l'Archipel d'Ollone, la population nicheuse d'Huitrier-pie sur la zone d'étude est estimée à neuf couples (**Tab. 7**).

Tableau 7 : Effectif reproducteur de l'Huîtrier-pie pour la période 2019-2024.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sillon de Talbert	2	2	2	2	3	4
Archipel d'Olonne	2	6	6	6	5	5

Cette année, l'espèce se cantonne sur les sites de nidification à partir de fin-mai et peut les occuper au-delà de la mi-août avec l'émancipation des jeunes (trois jeunes observés cette année).

Immature d'Huîtrier-pie issu d'un nid installé sur la spatule terminale du Sillon de Talbert.

Sternes

Les sternes se reproduisent de manière irrégulière sur la Réserve naturelle, et l'année 2018 signait leur retour dans le secteur du Sillon de Talbert après plusieurs années d'absence ou de reproduction anecdotique. En période de nidification, la spatule terminale du Sillon de Talbert et la plage du Toul Staen dans l'Archipel d'Ollone sont les sites de reproduction respectifs de la Sterne pierregarin et de la Sterne naine. La spatule terminale n'accueille que ponctuellement des Sternes naines nicheuses.

En 2024, les premières Sternes pierregarins nicheuses sur le Sillon de Talbert sont observées le 24 mai (premiers couveurs observés le 18 mai à l'échelle de la ZPS « Trégor-Goëlo » FR 5310070). Le suivi réalisé par les agents de la RNR a permis de recenser 4 couples avec au moins 5 poussins à l'éclosion mais non suivis jusqu'à l'envol.

Les observations réalisées dans le cadre de ce suivi ornithologique mettent en évidence, par ailleurs, une légère augmentation de la fréquentation du site par la Sterne pierregarin cette année comparé à 2023 (cinq oiseaux au maximum en 2023 contre 10 en 2024).

Après une période d'absence remarquée sur le site de 2012 à 2017, la Sterne naine s'est installée dans l'Archipel d'Ollone pour la cinquième année consécutive. Les observations terrestres réalisées à distance par l'équipe de la RNR permettent

d'observer l'installation de deux couples à partir du 19 juin. L'observation de transport de poissons le 18 août laisse à penser qu'un ou quelques jeunes ont été produits.

Les informations relatives à ce suivi ont été transmises au GEOCA dans le cadre de l'Observatoire des oiseaux marins et côtiers de la sous-région marine Manche-Mer du Nord.

Goélands

Des observations de Goélands marins reproducteurs dans l'Archipel d'Ollone ont été réalisées par l'équipe de la RNR. Elles concernent des couples nichant de manière isolée sur l'îlot de Stallio Bras (deux couples) et celui de Roc'h Toull an Hoult (un couple). Seul le nid de Roc'h Toull an Hoult a pu être suivi jusqu'à l'éclosion des poussins estimés au nombre de deux. De plus, un couple de Goéland marin a également niché dans la spatule terminale et produit 3 poussins.

Des indices de nidification de Goélands argentés nicheurs sur la flèche du Sillon de Talbert ont également été relevés par les agents de la RNR mais la reproduction n'a pu être confirmée.

Il n'a pas été possible de vérifier la présence de la colonie mixte de Goélands marin et argenté cantonnée sur l'îlot d'Ollone car les prospections terrestres à marée basse sont sources de dérangement. Les effectifs reproducteurs pour ce site ne sont donc pas connus de la RNR.

Passereaux

Aucun recensement spécifique aux passereaux n'est réalisé, ce qui ne permet pas de déterminer précisément les effectifs reproducteurs sur la Réserve naturelle. Toutefois, les observations opportunistes réalisées sur le site par les agents de la RNR prouvent cette année encore le caractère nicheur de l'Alouette des champs, du Pipit farlouse et du Tarier pâtre sur le cordon dunaire, ainsi que celle du Pipit maritime sur la spatule terminale. Concernant la Cisticole des joncs, les indices de nidification recueillis ne permettent pas d'attester la reproduction de l'espèce cette année (nidification possible).

Les observations réalisées dans ce cadre montrent cependant que les espèces nicheuses apparues récemment (Tarier pâtre) se maintiennent dans le milieu.

Une attention particulière a également été portée sur le Traquet motteux, vu en couple dans un milieu favorable et à une période favorable avec répétition d'observations.

Femelle de Traquet motteux.

SE.10 – Poursuivre le suivi ornithologique

L'apparition de la brèche empêchant le maintien des comptages mensuels sur la Réserve naturelle, le suivi ornithologique se base dorénavant sur l'expérimentation de comptages « limicoles » mensuels par prises de vue terrestres des reposoirs de marée haute depuis le rivage.
Ces comptages doivent permettre d'obtenir une estimation (partielle) de la fréquentation de la Réserve naturelle par les limicoles en l'absence de comptage terrestre complet.

La zone d'étude dépasse les contours de la Réserve naturelle puisque cette méthode est également appliquée aux reposoirs du Sillon Noir et de la « Roche Blanche ».

La programmation de ces comptages tient compte d'une hauteur d'eau favorable au regroupement des oiseaux sur l'ensemble des reposoirs de la zone d'étude : cette hauteur d'eau doit être inférieure ou égale à 8,30 m. En revanche, ces comptages ne peuvent se réaliser lorsque la hauteur d'eau est inférieure à 7,70 m car de nombreux oiseaux restent encore dispersés sur les zones d'alimentation non recouvertes par la marée.

En 2024, 7 comptages ont été programmés (**Tab. 8**). Celui de la mi-janvier vaut également pour le suivi *Wetlands*. Ceux du 22 mars et du 21 novembre a été annulé

en raison de mauvaises conditions météorologiques sans possibilité de report. Les observations opportunistes réalisées par les agents de la Réserve naturelle durant leurs différentes missions sur le terrain alimentent également le suivi ornithologique de la Réserve naturelle. Elles complètent la connaissance ornithologique du site en fournissant un important volume de données quantitatives et qualitatives (quelques milliers). Elles contribuent également à la connaissance ornithologique locale et les données produites peuvent alimenter des programmes d'études et de suivis nationaux ou internationaux.

Tableau 8 : Résultats des comptages ornithologiques mensuels en 2024.

	18/01/2024	**16/02/2024**	**22/03/2024**	**24/09/2024**	**23/10/2024**	**21/11/2024**	**10/12/2024**
Huitrier-pie	76	95		0	0		0
Bécasseau variable	0	0		0	0		0
Pluvier argenté	9	2		0	0		0
Tournepierre à collier	8	21		0	0		0
« Roche Blanche »	***93***	***118***	***Annulé***	***0***	***0***	***Annulé***	***0***
Pluvier argenté	88	35		1	1		98
Huitrier-pie	0	0		107	162		0
Bécasseau variable	32	150		0	0		97
Tournepierre à collier	23	7		2	10		28
Barge rousse	5	0		0	0		0
Bécasseau sanderling	32	0		54	2		2
Grand gravelot	0	0		21	0		27
Chevalier gambette	0	0		0	0		0
Limicoles indéterminés	0	0		0	0		0
« RNR Sillon de Talbert »	***180***	***192***	***Annulé***	***185***	***175***	***Annulé***	***252***
Pluvier argenté	0	55		0	0		9
Bécasseau sanderling	0	0		1	0		66
Bécasseau variable	0	149		1	0		125
Tournepierre à collier	0	17		14	0		69
Grand gravelot	0	23		20	8		81
Huitrier-pie	0	0		0	0		43
« Sillon Noir »	***0***	***244***	***Annulé***	***36***	***8***	***Annulé***	***393***
Total	**273**	**554**	***Annulé***	**221**	**183**	**Annulé**	**645**

SE.15 – Actualiser et compléter les inventaires déjà réalisés

Inventaire botanique

Avec la découverte du Glaux maritime (*Lysimachia maritima*) par les agents de la Réserve naturelle (détermination validée par Daniel Philippon) et d'un exemplaire de Zostère marine (*Zostera marina var. angustifolia*), deux nouvelles espèces végétales figurent à l'inventaire botanique de la Réserve qui comprend à présent 155 taxons.

Inventaire des invertébrés

La découverte de l'Hémiptère *Prokelisia marginata*, dans le marais maritime de la Petite Grève par Florence Gully, Marc Cochu (Estran 22) et Hans de Blawe, est une première pour la Réserve naturelle et les Côtes d'Armor. *Prokelisia marginata* est une espèce invasive venue des USA, notée en 1994 au Portugal, en 1998 en Espagne, en 2008 en Grande-Bretagne, en 2011 aux Pays-Bas et en Belgique. En France, elle a été signalée en 2009, mais seule une donnée en Nouvelle-Aquitaine (2013) est mentionnée par l'INPN en septembre 2024. Lorsqu'elle pullule, cette espèce peut faire de graves dégâts au niveau des étendues de spartines, voire les faire plus ou moins disparaître, ayant pour conséquence une modification de la biodiversité et de la stabilité des sédiments de la slikke (Estran 22. *Faune et flore de la zone de balancement de la marée*. Consulté le 10 mars 2025 sur https://nature22.com/estran22/arthropodes/hexapodes.html#prokelisia).

SE.17 - Participer à des programmes de veille écologique, à des études scientifiques en lien avec d'autres réserves naturelles, des programmes régionaux, nationaux et internationaux

Station Biologique de Roscoff | projet IMACES

Le projet IMACES (*Impact of global changes on MArine and Coastal Ecosystem Services*) vise à évaluer l'impact des changements globaux sur la fourniture des services rendus par les milieux marins. Pour ce projet, une équipe de chercheur a donc souhaité analyser les perceptions des gestionnaires sur leur niveau de connaissance sur le milieu marin et les services qu'il rend à l'Homme.

La RNR ST, en tant que gestionnaire d'une aire marine protégée, a donc participé à la partie du projet visant à recueillir, grâce à un entretien avec l'équipe de chercheurs, sa perception du niveau de connaissance sur les services écosystémiques, des représentations des écosystèmes marins et côtiers ainsi que de l'évolution des activités récréatives.

Les résultats de ce travail ont été restitués lors d'un webinaire, organisé en décembre 2024, et auquel la RNR ST a participé (Webinaire GIS HOMMER # 8 « Perception des gestionnaires d'AMP sur les services écosystémiques rendus par les milieux marins et côtiers »).

CEDRE | suivi des macrodéchets marins dans le cadre du réseau national de surveillance

La RNR ST a intégré le Réseau National de Surveillance des Macrodéchets marins sur le Littoral métropolitain (RNSMDL) en 2019 et réalise depuis le suivi OSPAR/DCSMM dans le secteur du Sillon de Talbert. Ce suivi qui consiste à collecter, trier, identifier et quantifier tous les déchets échoués selon le protocole OSPAR relève d'un programme de surveillance de la Directive-cadre pour la Stratégie du Milieu Marin (DCSMM). Le RNSMDL est financé par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) et coordonné par le CEDRE. La participation de la RNR ST au réseau national est prévue par une convention de prestation.

La plage de référence suivie par la RNR se localise dans l'Archipel d'Ollone, sur l'îlot de Stallio Bras. Bien que ce site soit éloigné de la côte (à environ 4 km), il reste accessible aux observateurs tout au long de l'année, en fonction de la marée. Cependant, suivant l'état d'avancement de la nidification à Stallio Bras, la RNR ST se réserve la possibilité de ne pas réaliser la collecte prévue au mois de juillet.

La distance à la côte est une contrainte pour l'enlèvement des déchets collectés et des solutions techniques sont toujours étudiées par le gestionnaire.

La pesée, le tri, l'identification et la quantification des déchets se font à la « Maison du Sillon » suivant une grille standardisée. Une fiche de suivi permet ensuite de synthétiser les informations et de les transmettre au CEDRE. Cette année, 69,94 kg déchets ont été collectés et analysés.

Depuis 2019, 21 campagnes de collecte ont été réalisées permettant l'évacuation de 483,47 Kg de déchets (**Tab. 9**).

Tableau 9 : Bilan des reconnaissances réalisées dans le cadre du suivi OSPAR / DCSMM sur la plage d'étude de Stallio Bras sur la période 2019 à 2024.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nombre de collectes réalisées	3	3	4	4	4	4
Poids de macrodéchets marins (Kg)	71.73	73.73	97.63	120.44	39.06	69.94

Cette année, les quatre campagnes prévues par le protocole ont été pu être effectuées cette année. Les collectes ont été réalisées avec l'appui technique des agents de LTC et de GPA (service « Espaces naturels », service « Biodiversité et environnement »).

Pour l'année qui nous concerne, les statistiques du site transmises par le CEDRE ne sont pas encore connues de la RNR.

Le suivi montre une hausse du poids total recueilli comparé à l'année précédente mais ce poids total reste en dessous des premières années de mise en place du protocole (certains évènements ou agents naturels pouvant affectés la quantité de déchets collectés).

VIGIPOL| suivi des pollutions et déchets issus du transport maritime

Depuis 2018, la RNR participe à l'observatoire des pollutions par le transport maritime en Bretagne mis en place par Vigipol. Cela consiste à signaler tous déchets ou pollutions provenant du transport maritime au moyen d'une fiche de reconnaissance standardisée. Ce travail permet d'assurer un rôle d'alerte et d'apporter une meilleure connaissance du risque aux échelles locale et régionale.

L'enlèvement des déchets concernés peut ensuite faire l'objet d'une intervention spécifique. Vigipol apporte alors son soutien technique et juridique à la Réserve naturelle, qui travaille étroitement avec le service Espaces naturels de LTC sur le sujet.

En 2024, la RNR a fourni 7 fiches de reconnaissance à Vigipol. La découverte et le signalement d'une munition ont impliqué une prise en charge spécifique (***cf.*** **Opérations de gestion diverses**).

Parallèlement à ce travail relatif à cet observatoire, depuis que plusieurs signalements d'oiseaux marins mazoutés, morts ou vivants, sont rapportés sur la côte Nord de la Bretagne suite aux relargages réguliers des cuves de l'épave du Tanio (naufrage en 1980), la RNR contribue également à la vigilance hivernale demandée par Vigipol.

Cette vigilance consiste à signaler toutes les découvertes de cadavres d'oiseaux marins ou d'hydrocarbures à la côte en utilisant un fichier standardisé. Dans ce cadre, les agents de la Réserve naturelle procède à des reconnaissances spécifiques de manière régulière, en inspectant les laisses de mer accumulées à la côte du Sillon de Talbert. Ces reconnaissances permettent également d'enregistrer des données relatives à la mortalité hivernale dans le cadre de suivis sanitaires (SAGIR).

Pour l'hiver 2024-2025 une seule donnée a été collectée dans le cadre de ce suivi.

PELAGIS | suivi dans le cadre du réseau national échouages (RNE)

Titulaire d'une habilitation ministérielle (« carte verte »), le garde du littoral a réalisé 2 interventions cette année dans le cadre du Réseau National. Les interventions effectuées ont concerné la prise en charge de carcasses de Dauphin commun et de Phoque gris.

Conservatoire du littoral |opération « attention, on marche sur des œufs ! »

Cette opération nationale initiée en 2020 par le Conservatoire du littoral et l'OFB, est déclinée localement grâce au partenariat associatif (VivArmor Nature, GEOCA, Bretagne Vivante et LPO 22). Il s'agit d'une action de mobilisation citoyenne qui vise

à sensibiliser les usagers du littoral afin de préserver les espèces sauvages qui occupent les plages pour assurer leur cycle de reproduction.

En 2024, la RNR ST a participé à l'opération en s'impliquant dans la protection des nids de Grand gravelot signalés par les bénévoles de l'opération ou les observateurs locaux et en réalisant un suivi (occasionnel) sur les différents sites de nidification.

Cette opération a permis de recenser et suivre quatre couples de Grand gravelot à Port-Béni et deux couples à Brestan, ce qui porte l'estimation de la population nicheuse de la commune de Pleubian à 12 couples cette année.

Bretagne Vivante | enquête « gravelot a collier interrompu »

Dans le cadre de l'enquête régionale « Gravelots à collier interrompu » organisée par Bretagne Vivante, la RNR participe aux comptages concertés programmés ainsi qu'au suivi des rassemblement post-nuptiaux.

Réalisés en simultané sur les sites de nidification bretons, ces observations concertées permettent d'estimer la population reproductrice régionale de Gravelot à collier interrompu.

Concernant le suivi des rassemblements post-nuptiaux, les comptages réalisés sur la Réserve naturelle les 25 juillet et le 19 août n'ont pas permis d'observer de Gravelot à collier interrompu.

Wetlands* international | comptages *Wetlands

La Réserve naturelle contribue au réseau d'observations *Wetlands International* en participant à deux types de recensement : le comptage dit « de la mi-janvier » (mené simultanément dans 45 pays d'Europe, de manière à estimer les populations d'oiseaux d'eau à une période de l'année où les effectifs sont les plus stables spatialement) ainsi que l'enquête « Bernaches » réalisée d'octobre à mars. Les données sont ensuite transmises au GEOCA, relais local de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) pour ces enquêtes.

Cette année, le comptage « de la mi-janvier » s'est réalisé le 18 janvier 2024. Les résultats de ce comptage sur la Réserve naturelle figurent dans le **tableau 8.**

Concernant l'enquête « Bernaches », une programmation de comptages mensuels est établie. Pour l'équipe de la RNR, ces comptages s'effectuent au Sillon de Talbert et au Sillon Noir depuis des points d'observations fixes à la côte. En termes d'effectifs, il n'est pas pertinent d'établir de tendance dans les limites de la Réserve naturelle pour cette espèce, car les échanges inter-sites (locaux et départementaux) sont forts. Ce n'est d'ailleurs pas le but de la participation de la Réserve naturelle à ce suivi. En revanche, en termes de responsabilité biologique, il permet d'estimer la part de la Réserve naturelle à l'échelle de l'unité fonctionnelle *Wetlands* « Baie de Paimpol-Trieux-Jaudy ».

Les résultats de cette enquête effectuées sur la Réserve naturelle depuis 2016 sont présentés dans le **tableau 9** ci-dessous :

Tableau 9 : Résultats de l'enquête « Bernaches » (en nombre d'individus) sur la période 2016-2024. Les valeurs grisées proviennent de données opportunistes.

	Automne / Hiver 2015-16	Automne / Hiver 2016-17	Automne / Hiver 2017-18	Automne / Hiver 2018-19	Automne / Hiver 2019-20	Automne / Hiver 2020-21	Automne / Hiver 2021-22	Automne / Hiver 2022-23	Automne / Hiver 2023-24	Automne / Hiver 2024-25
Sept	?	0	0	0	0	Pas de données	2	0	3	0
Oct	?	30	0	5	64	Pas de données	33	60	85	12
Nov	?	92	175	78	52	Pas de données	149	193	170	166
Déc	?	191	171	135	83	Pas de données	184	153	216	99
Janv	251	311	51	279	62	368	139	234	174	230
Fév	235	431	8	152	Pas de données	428	279	169	268	312
Mars	115	57	73	117	102	360	173	285	291	306

Travaux d'entretien et de maintenance

TE.02 – Assurer la maintenance et l'entretien du dispositif de protection de la dune

Des travaux successifs menés en 2004, 2008 et 2010 sur le Sillon de Talbert ont permis de mettre en défens la quasi-totalité de la partie dunaire du Sillon (premier tiers) au moyen d'un dispositif léger : ganivelles, plots et fils lisses (mono / bi-fils). Une signalétique (panneaux et bornes) complète le dispositif en incitant les visiteurs à respecter ces ouvrages de protection. Ce dispositif se révèle très efficace sur le site pour préserver la dune du piétinement des nombreux promeneurs. En 2022, les équipements et la signalétique à la racine du Sillon avaient été renforcés pour éviter le piétinement en dehors de l'allée ouverte au public, là où se développe la principale station de Panicaut maritime.

Pour maintenir l'efficacité de ce dispositif, il est régulièrement nécessaire de rehausser les plots et bornes ensablés, de retendre les fils de clôture, d'adapter la signalétique aux pratiques et le périmètre du dispositif en fonction de la configuration topo-morphologique du site (en particulier dans la partie proximale du Sillon au-delà de la brèche).

En 2024, la maintenance opérée sur le dispositif a consisté à :
- Ajuster son périmètre en partie proximale pour inclure de nouvelles zones de végétation pionnière (avril) ;
- Reprendre le balisage du chemin de la racine en calibrant sa largeur à 1,50 m (avril) ;
- Installer des ganivelles dans le chemin de la dune aux endroits où les franchissements des aménagements par les piétons sont le plus observés avec le risque accru de piétinement de la végétation (Panicaut maritime) ;

- Consolider les aménagements par la pose d'une clôture bi-fil à proximité de la station de Panicaut maritime (septembre) ;
- Fermer le passage ouvert par le piétinement entre les enrochements et le sentier de la dune par la pose d'un rang de ganivelle (octobre)

La maintenance réalisée a été efficace puisqu'elle a permis d'intégrer des portions de plages qui se sont révélées favorables à la nidification du Gravelot à collier interrompu et de préserver la station de Panicaut maritime d'un piétinement dommageable bien qu'une légère dégradation du milieu à cet endroit s'observe.

A plusieurs reprises en début d'été, certains équipements du dispositif de protection de la dune ont fait l'objet de vandalisme (néonazi). Les équipements détériorés ont été remplacés au fur et à mesure ; une surveillance spécifique par le Garde du littoral et la Gendarmerie a été réalisée.

TE.03 – Reprendre le dispositif de protection de la dune en cas de destruction partielle ou totale suite à des évènements météo-marins

Deux opérations de remise en état du dispositif de protection de la dune ont été nécessaire cette année suite aux destructions (quasi-totale pour la première, partielle pour la deuxième) des équipements dans la partie proximale du Sillon de Talbert occasionnées par les évènements météo-marins du 8 avril (coefficient 90) et du 20 septembre (coefficient 103).

TE.04 – Ramasser manuellement les déchets non-organiques présents dans les laisses de mer

La présence importante du personnel de la Réserve naturelle sur le terrain permet de limiter la présence des macrodéchets marins sur le site en réalisant des ramassages de manière opportuniste ou en programmant des campagnes de collecte si nécessaire.

Les macrodéchets marins se concentrent préférentiellement sur le Sillon de Talbert étant donné son exposition au large. Les secteurs plus abrités font l'objet de ramassages plus occasionnels suivant les conditions météo-marines (grandes marées, vents d'Est).

L'équipe de la RNR peut aussi bénéficier de l'aide des conchyliculteurs amenés à emprunter la Réserve et qui prennent régulièrement en charge les macrodéchets encombrants trouvés sur leur passage ou bien déposés sur leur voie de roulement par les agents de la RNR.

En 2024, 34,50 heures ont été consacrées à cet entretien du site qui a permis d'évacuer 1 080 litres de macrodéchets du site. Le volume des objets encombrants (bois usiné, casiers de pêches, bidons, etc.) n'est pas estimé. Tous les déchets collectés font l'objet d'un tri permettant de recycler les matériaux (240 L. cette année).

TE.05 – Eradiquer les espèces végétales allochtones sur le site

La liste des espèces allochtones comprend 12 taxons dont six présentent un caractère invasif. Toutes font l'objet d'un suivi et selon les conseils du Conservatoire Botanique National de Brest, elles peuvent également faire l'objet de mesures de gestion (arrachage manuel) visant à limiter leur implantation sur la Réserve. (**Tab. 10**).

Tableau 10 : Inventaire des espèces allochtones suivies par la Réserve naturelle (IA : Invasive avérée ; IP : Invasive potentielle ; AS : A surveiller ; NI : Non indigène).

Nom vernaculaire	Taxon	Statut	Localisation	Première observation	Dernière observation
Griffe de sorcière	*Carpobrotus edulis*	IA	Pen Vir, Racine	2010	2024
Marguerite du Cap	*Osteospermun ecklonis*	NI	Racine	2017	2020
Vergerette glauque	*Erigeron glaucus*	NI	Petite grève (hors RNR)	2017	2020
Rosier japonais	*Rosia rugosa*	IP	Run Traou	2017	2024
Giroflée des jardins	*Mathiola incana*	NI	Racine	2013	2023
Herbe de la Pampa	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn*	IA	Petite grève (hors RNR)	2012 (terrain cdl)	2024
Vergerette de Sumatra	*Erigeron sumatrensis*	AS	Racine	2009	2024
Vergerette du Canada	*Erigeron floribundus*	AS	Racine	2009	2024
Cotonnière ondulée	*Pseudognaphalium undulatum*	NI	Racine	2009	2024
Ail triquètre	*Allium triquetrum L.*	IA	Run Traou + terrains cdl	2024 (Run Traou)	2024
Agapanthe	*Agapanthus sp.*	NI	Run Traou	2019	2019
Souci officinal	*Callendula officinilais*	NI	Racine	2021	2021

En 2024, un peu plus de 21h (de mai à octobre 2024) ont été consacrées à ce travail de gestion visant à contenir les invasions sur la Réserve naturelle. Dans ce cadre, suite à la veille environnementale réalisée (contrôle des stations connues, prospections ciblées), des interventions d'arrachage ont été nécessaires sur certaines localités à Pen Vir (Griffe de sorcière) et à la racine (Vergerettes, Giroflée des jardins).
Pour rendre compte d'un meilleur état des lieux, toutes les stations connues du gestionnaire depuis 2010 ont fait l'objet d'une géolocalisation précise sur la Réserve naturelle et ses abords (parcelles communales et terrains du Conservatoire du littoral).

Enfin, l'attention portée aux échouages (macrodéchets marins, faune sauvage) dans les laisses de mer ainsi que la présence importante du personnel de la Réserve naturelle sur le terrain permettent également la détection rapide des arrivages par la mer de fragments de végétaux invasifs susceptibles ensuite de s'implanter dans le milieu (le cas de la Griffe de sorcières) ou des abandons de plantes introduites par les visiteurs (le cas des plumeaux d'Herbe de la Pampa).

Cette attention régulière a permis de détecter une bouture de Griffe de sorcière dans la dune (moins d'1 m^2 de surface colonisée) mais aussi des plumeaux d'Herbe de la Pampa abandonné sur place ou volontairement ensevelie dans la dune.

Il a également été constaté l'installation de l'ail triquètre sur les abords de Run Traou.

TE.06 – Maintenir la zone de protection renforcée sur la spatule terminale du Sillon de Talbert

Durant la saison de nidification, une zone de « protection renforcée » est mise en place sur la spatule terminale. Cette zone de protection se matérialise par une clôture associée à une signalétique informative et dissuasive. Le chantier de pose mobilise les moyens mécaniques et humains des services techniques municipaux (le plus souvent, trois agents pour implanter les poteaux au moyen d'une mini pelle mécanique sur une journée) et de la Réserve naturelle. Ce chantier doit intervenir après les grandes marées de mars, et avant l'installation des premiers nicheurs, à la mi-avril.

Plutôt très bien respecté par les visiteurs, ce dispositif de protection permet d'éviter tous risques de piétinement des nichées et profite, par ailleurs, à la station de choux marins installée sur la spatule.

En 2024, le chantier de pose s'est déroulé du 25 au 27 mars. Un coup de vent d'Est survenu au début du mois d'avril en période de vive-eau et ayant provoqué une destruction partielle de la clôture aménagée, une reprise de l'équipement a été réalisée le 23 avril avec un agent des services techniques municipaux.

La dépose de la clôture a été effectuée les 8 et 9 octobre.

TE.07 – Maintenir les dispositifs de protection anticipatifs (glissières) et réactifs (enclos mobiles) sur la partie médiane du Sillon de Talbert

Si les nicheurs installés sur la spatule terminale bénéficient d'une protection efficace grâce à la clôture, il n'en est pas de même pour les gravelots qui s'établissent de la racine à la partie médiane. Ainsi, la mise en place de systèmes de protection anticipatifs (glissières) et réactifs (enclos) a été préconisée pour protéger les nids sur les deux premiers kilomètres du cordon.

Installées en début de saison, les glissières sont des barrières physiques associées à des panneaux invitant les promeneurs à quitter le sommet. Les enclos sont utilisés avec parcimonie, car ils sont susceptibles d'attirer l'attention des prédateurs et des visiteurs.

Ces dispositifs sont accompagnés par l'action préventive et informative de l'équipe de la RNR pour une action de protection « active ».

Comme les précédentes années, neuf glissières ont été installées en avril sur la partie médiane afin d'éviter les risques de piétinement des nids ou le passage répétés des piétons à proximité des oiseaux couvant leurs œufs en période de forte affluence sur la Réserve naturelle. Cette mise en place s'est faite en partenariat avec les géocacheurs du Trégor dans le cadre d'une action citoyenne (CITO).

Une glissière a été ajoutée en fin de spatule sur le revers afin d'empêcher les promeneurs d'effectuer leur retour par la plage arrière, car toute intrusion provoque un dérangement significatif des espèces nicheuses (Sterne pierregarin, Huîtrier-pie, et goélands, en particulier).

Le système de glissière a également été testé à l'arrière du dispositif de protection de la dune, en partie proximale, afin de tranquilliser la plage du revers en aval de la brèche. L'installation comprenait deux poteaux (en haut et bas de plage) accompagnés chacun d'un panneau indiquant aux marcheurs de privilégier leur passage sur la plage avant.

Deux enclos fixes, aménagés au printemps, ont également été réalisés par anticipation à la racine du Sillon ainsi que sur la plage en aval de la brèche, là où s'observe de manière régulière à présent la nidification du Gravelot à collier interrompu et celle du Grand gravelot.

Cette année, deux enclos mobiles ont été réalisés afin de protéger des nids actifs de Gravelot à collier interrompu d'un risque d'écrasement jugé élevé et lié au passage important des piétons ou celui occasionnel des véhicules motorisés des professionnels. Ces enclos ont été réalisés sur la plage avant du Sillon de Talbert en amont de la brèche (1 enclos) et à côté de Roch Gwen (1 enclos).

Pédagogie et information

PI.01 – Renforcer le gardiennage sur la Réserve naturelle

En 2024, plus de 888 heures de présence sur le terrain ont été réalisées (**Fig. 8**). Le renforcement saisonnier de l'équipe de la RNR, avec la présence de volontaires en service civique et un effectif salarié comprenant 2 agents pour la Réserve naturelle, a permis de maintenir une présence importante sur le terrain.

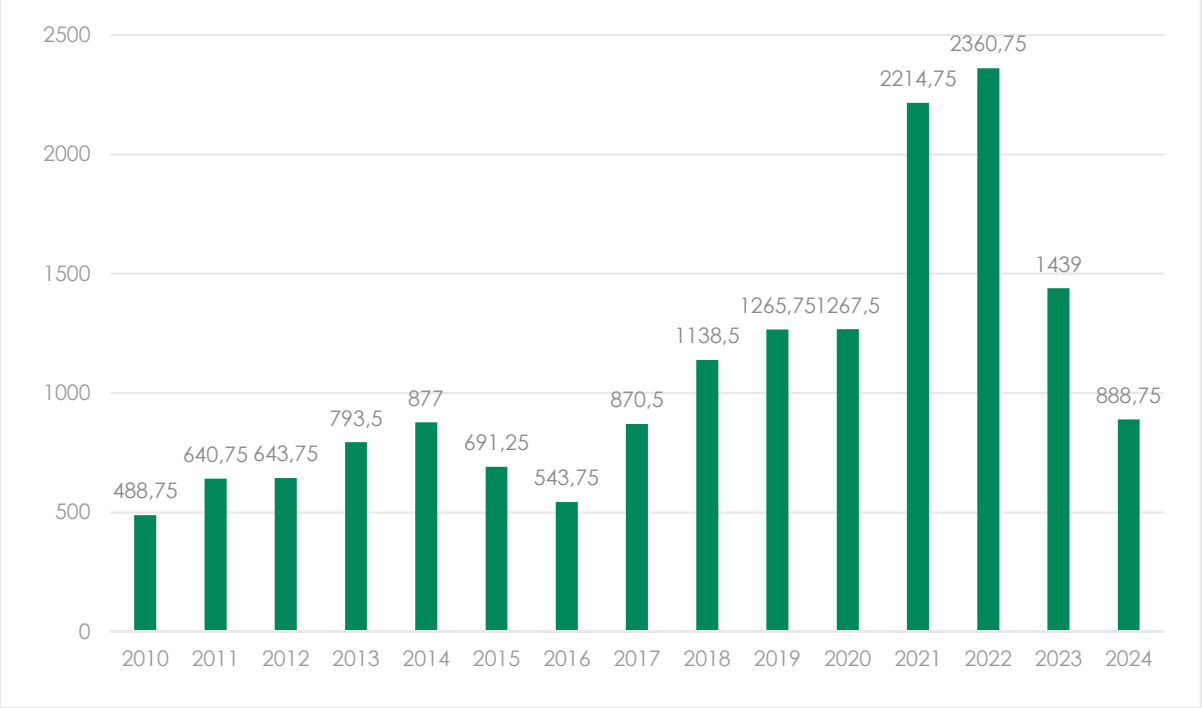


Figure 8 : Evolution de la pression d'observation annuelle sur la Réserve naturelle sur la période 2010-2024 (en heure).

Cependant une baisse de la pression d'observation est mesurée cette année. L'entrée en mission d'une seule personne en volontariat de service civique (auparavant 2 volontaires depuis 2017), et la nécessité de réserver du temps aux travaux de renouvellement de classement de la RNR expliquent cette baisse de la pression d'observation, également sous l'influence des facteurs météorologiques. Malgré cette baisse, les actions de gardiennage semblent avoir été efficaces.

PI.02 – Poursuivre la sensibilisation des visiteurs à la fragilité du Sillon de Talbert

La fragilité du Sillon est essentiellement naturelle mais peut-être aggravée par une fréquentation importante sur le site. La circulation piétonne doit donc être accompagnée et encadrée sur le cordon, notamment en période de forte affluence (d'avril à fin septembre) et durant les vacances scolaires. La recommandation de pratiquer le Sillon par la plage plutôt que sur sa crête est mentionnée sur plusieurs panneaux (depuis les aires de stationnement, à l'entrée principale de la Réserve naturelle et sur le site).

Le personnel de la Réserve est également présent pour rappeler cette recommandation lors des maraudes de gardiennage et de surveillance, mais également, d'une manière plus instructive et pédagogique, lors des temps dédiés aux « accueils postés ». Ils permettent d'échanger sur le patrimoine biologique et géologique de la Réserve, mais aussi sur la vulnérabilité du site, ses évolutions (passée, présente et future), sur la problématique de l'érosion côtière en général, et également sur la gestion du trait de côte (enrochements notamment).

L'accueil à la « Maison du Sillon », ainsi que l'excursion commentée dans le cadre du programme d'animations sont aussi de bons vecteurs de sensibilisation à la vulnérabilité naturelle du site.

PI.03 – Poursuivre la concertation avec les professionnels amenés à emprunter la Réserve naturelle en véhicule à moteur et mettre en place un schéma de circulation si nécessaire

De manière générale, la circulation motorisée par les professionnels se réalise sur la portion de plage mouillée par la marée du jour. Effectuée de la sorte, aucune incidence négative sur la préservation du site n'a été observée. Des échanges occasionnels ont lieu également sur le terrain entre le garde du littoral et les professionnels, notamment pour s'assurer que leur accessibilité soit garantie. En effet, le passage au niveau de la brèche (sur l'estran) est parfois soumis à des évolutions topo-morphologiques et peut causer des difficultés à la circulation.

PI.04 – Poursuivre la sensibilisation des visiteurs à la vulnérabilité des habitats naturels du marais maritime

Dans le cadre de la journée mondiale des zones humides, deux sorties nature ont été organisées le 21 février dans le marais maritime de la Réserve naturelle. Dans la matinée, une visite portant sur la flore des vases salées a été animée par Daniel Philippon et a réuni 12 participants. L'après-midi, une sortie ornithologique guidée par les agents de la RNR a permis d'observer à marée montante différentes espèces de limicoles occupant la vasière. Cette sortie ornithologique a réuni 25 participants.

Une sortie sur le marais maritime, animée par Daniel Philippon, a également été programmée en septembre, période optimale pour observer la floraison des sept espèces de salicornes présentes dans la vasière.

PI.05 – Sensibilisation du public aux problèmes posés par les espèces invasives

En 2024, un chantier participatif d'arrachage de plantes invasives (Griffe de sorcière) a été organisé le 27 juin, en partenariat avec le service Espaces Naturels de Lannion-Trégor Communauté. Ce chantier s'est déroulé au niveau de la pointe de Pen Vir et a permis d'évacuer près de 4 big-bags de Griffe de sorcière. Son annonce a été faite dans la presse locale et a été diffusée auprès des bénévoles de la Réserve naturelle réunissant ainsi un petit groupe de locaux.

PI.06 – Développer l'accueil à la « Maison du Sillon »

Depuis 2008, le Conservatoire du littoral est propriétaire d'une maison localisée près du Sillon de Talbert. Rénovée en 2011 en Maison du littoral, elle a ouvert au public en mai de la même année. Devenue la « Maison du Sillon », elle est un lieu important pour la sensibilisation et l'information des visiteurs. De nouveaux travaux d'aménagement engagés par le Conservatoire du littoral de septembre 2022 à mai 2023 ont permis de la rendre plus fonctionnelle et mieux identifiable auprès du public.

Fonctionnement de la « Maison du sillon » en 2024

L'accueil du public à la « Maison du Sillon » a pu se réaliser sur des créneaux du matin et de l'après-midi, du mois de mai jusqu'au mois de septembre, avec également une ouverture programmée pour les vacances de février et de la Toussaint :

*Du 14 février au 6 mars, du 15 mai au 26 juin, du 4 septembre au 16 octobre et du 13 novembre au 18 décembre : tous les mercredis de 14h à 17h,
*Du 1er juillet au 1er septembre : le mardi après-midi de 14h à 18h puis du mercredi au dimanche de 10h à 12h et de 14h à 18h,
*Du 8 avril au 10 mai et du 21 octobre au 31 octobre : du lundi au vendredi de 14h à 17h.

Cette année, par manque de moyens humains disponibles ou pour des raisons incombant à la gestion du site, l'accueil du public a fermé sur certains créneaux, notamment à la fin du mois d'août (représentant 9h de fermeture).

En raison de la présence d'un seul agent sur certains week-ends de juillet et août, l'animation de temps d'accueil à la « Maison du Sillon » a été proposée aux bénévoles de la RNR (sous condition de convention avec la Mairie) afin de permettre son ouverture et d'assurer à la fois une surveillance de la Réserve naturelle. Ce dispositif a également été mis en place certains jours de la semaine en cas d'effectif réduit du personnel. Cela représente 43h de temps d'accueil sur deux mois.

Fréquentation de la « Maison du sillon » en 2024

En 2024, 4 414 personnes ont été accueillies à la « Maison du Sillon » (**Tab. 11 ; Fig. 9**).

Tableau 6 : Historique de la fréquentation de la « Maison du Sillon » depuis son ouverture au public en 2011.

Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nb de visiteurs	3 457	3 562	3 458	2 950	3 542	2 897	3 901	3 252	2 683	1 178	1 570	1 891	4 948	4 414
Nb de jours d'ouverture	129	150	149	139	135	114	116	115	126	60	86	92	80	107
Nb d'heures d'accueil du public	420	543	543	493	483	440	455	437	485	220	317	304	438	491

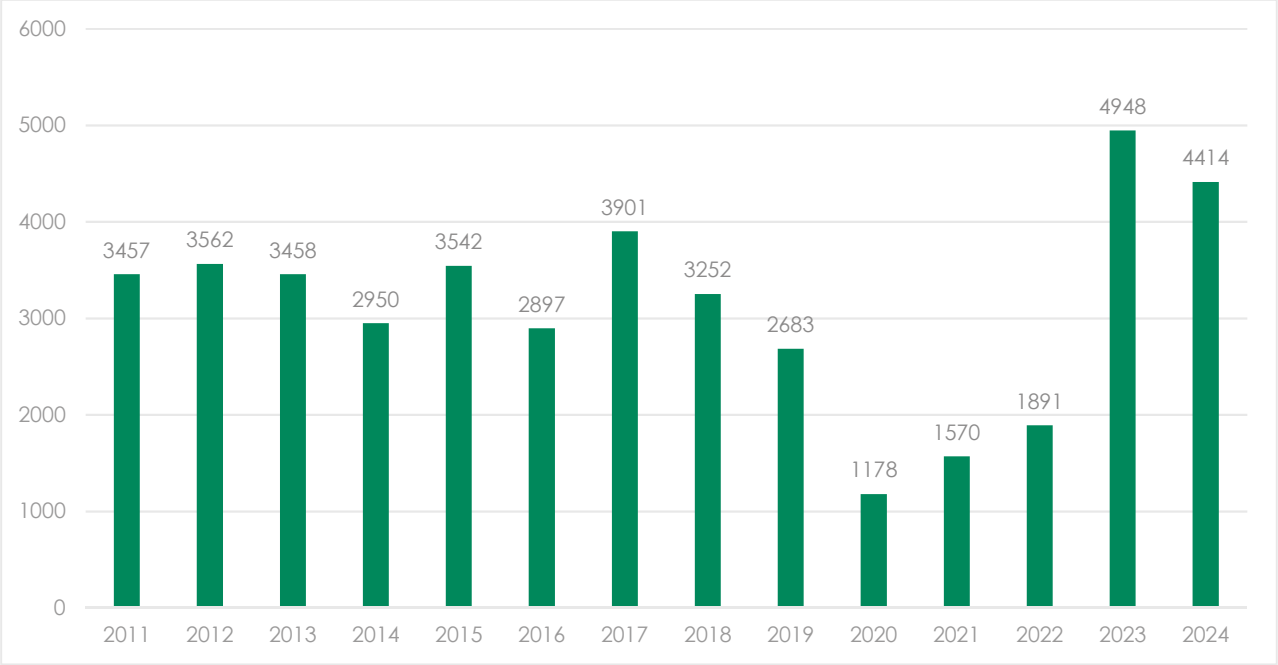


Figure 9 : Fréquentation de la Maison du Sillon sur la période 2011-2024.

PI.07 – Poursuite des expositions thématiques à la « Maison du Sillon »

L'exposition mise à disposition de la « Maison du Sillon » par le club photo Déclic'armor en fin d'année 2023 sur la thématique du ramassage du goémon au Sillon de Talbert est restée en place pour les vacances de février.

La structure d'éducation à l'environnement Litt'Obs, qui a également animé des sorties inscrites au programme des activités 2024 sur la thématique de l'estran, a proposé son exposition « Ma plage est une nurserie » à la location du 1er juillet au 11 aout. Cette exposition familiale a permis de faire découvrir à un large public de nombreuses espèces de gastéropodes, nudibranches, céphalopodes, poissons, oiseaux, vers… grâce à des photos de leur pontes. Accompagnés de jeux pour les enfants cette exposition pédagogique a été bien accueillie par les visiteurs.

Du 12 août au 13 septembre, l'association Bretagne Vivante a prêté l'exposition « Flore du GR34, un patrimoine botanique, des milieux à protéger » que l'association a réalisée. Les photographies accompagnées d'un texte explicatif ont permis de faire découvrir la diversité végétale du sentier des douaniers associée à la diversité des milieux littoraux qu'il traverse. Le jour d'installation de l'exposition, une conférence sur la flore du littoral a été donnée par Daniel Philippon. Un vernissage a fait suite à la conférence.

Présentation de l'exposition « Ma plage est une nurserie » à la Maison du Sillon.

PI.08 – Mettre en place des accueils postés

Les accueils postés ont été expérimentée en 2020, reconduits en 2022 et 2023, poursuivie cette année sur la période d'avril à mi-août en fonction des besoins. Ils sont menés par l'équipe salariée, appuyée de la volontaire de service civique entrée en mission cette année, ainsi que des bénévoles, dont la participation active a grandement contribué à leur bon déploiement sur le terrain.

Des accueils postés ont également été animés durant les vacances de la Toussaint afin d'aborder auprès du public les enjeux et les sensibilités de la Réserve naturelle en saison automnale.

Les accueils postés consistent à renseigner, aider, accompagner les promeneurs dans leur visite du Sillon de Talbert pour, d'une part, leur permettre une meilleure compréhension des lieux et d'autre part, faire connaître les enjeux de protection. Ces temps d'échanges permettent aussi de valoriser le travail de la RNR et de ses partenaires. Ils sont réalisés à des endroits stratégiques (brèche surtout) et permettent ainsi de capter un maximum de personnes au début de leur parcours découverte.

C'est également une manière de veiller au bon respect des accès au site naturel et de limiter la présence de chiens en période d'interdiction sur le Sillon de Talbert. Des messages de sécurité concernant la marée et les risques d'isolement par la mer sont aussi diffusés sur place. Ces accueils mettent à disposition longues-vues et documents pédagogiques créant ainsi des temps d'échange et de convivialité autour de la Réserve et de ses activités.

Cette année, 200 heures consacrées aux accueils postés par l'équipe de la RNR ont permis de renseigner et sensibiliser 6 093 personnes directement sur place.

PI.09 – Poursuivre les excursions commentées et les sorties thématiques animées par le personnel de la Réserve naturelle

La programmation de 81 rendez-vous sur l'année a permis d'aborder et de proposer des thématiques variées aux visiteurs :

- 14 excursions commentées du Sillon de Talbert ;
- 28 créneaux de sorties « Observations naturalistes avec un agent de la Réserve naturelle » ;
- 14 « Rencontres sur sentier » ;
- 2 animations « Découverte des algues » avec Vincent Lognone ;
- 2 animations « Balade sonore à l'écoute des oiseaux » avec le Centre de découverte du son de Cavan ;
- 2 animations « Découverte du milieu naturel à marée basse » avec Florian Bargat (Litt'Obs) ;
- 2 animations « La laisse de mer, source de vie » ;
- 2 sorties « Sur les traces de Faudacq » par Guy Prigent ;
- 2 « Parcours botaniques » animés par Daniel Philippon ;
- 1 sortie « Géologie au Sillon de Talbert » en partenariat avec Odile Guérin (SGMB) ;
- 1 « Séance d'observation et de reconnaissance des oiseaux migrateurs » ;
- 3 rendez-vous « Grands voyageurs poids plume, zoom sur la Bernache cravant » ;
- 6 thèmes de causerie (conférences) ont été proposés au public
- 2 rencontres « au coin du feu » (Café des locaux)

Cette année, de nouvelles prestations ont donc été proposées (découverte de l'estran avec Litt'Osb, découverte des algues avec Vincent Lognone).

2 300 exemplaires d'un dépliant **(annexe 6**) visant à promouvoir ce programme d'activités (également disponible sur le nouveau site Internet de la Réserve) ont été distribués dans les offices de tourisme et les Maisons du littoral du secteur.

Sorties animées dans le cadre du programme annuel

● Excursions commentées du Sillon de Talbert

La promotion des « excursions commentées du Sillon de Talbert » est également réalisée dans la brochure « Les espaces naturels s'animent » et par l'office de tourisme intercommunautaire dans le cadre d'une convention. En 2024, 56 % des réservations à cette excursion proviennent des offices de tourisme.

Cette année, toutes les excursions programmées ont été conduites. Elles ont réuni 245 participants (170 en 2023). Celles programmées en octobre ont été labelisées par le REEB dans le cadre de l'évènement « En octobre, tous dehors ! ».

● Sorties thématiques

Cinq sorties thématiques ont été programmées en partenariat avec Daniel Philippon (botaniste), Guy Prigent (ethnologue) et Odile Guérin (géologue). Il s'agit des sorties « Parcours botanique », « Sur les traces de Faudacq » et « Géologie au Sillon de Talbert » qui ont réunis respectivement 34, 13 et 15 personnes. Une sortie (« Sur les traces de Faudacq ») a été annulée en raison d'un faible nombre de personnes inscrites.

Les sorties animées par les prestataires ont réuni 91 personnes au total.

Les sorties sur la laisse de mer attirent généralement moins de monde ; ce qui s'est encore vérifié cette année avec 11 participants pour la seule conduite (une annulée en raison d'un personnel exceptionnellement défaillant).

En automne, des rendez-vous ont été proposés sur la thématique des oiseaux migrateurs et hivernants. La sortie découverte programmée durant les vacances de la Toussaint a réuni 20 personnes, quant aux séances d'observations ouvertes à l'occasion des comptages réalisés par l'équipe de la Réserve dans le cadre de l'enquête « Bernaches », elles ont intéressé 31 personnes.

Les sorties intitulées « Observations naturalistes avec un agent de la Réserve naturelle » ont, quant à elles, attiré 126 personnes sur 28 rendez-vous. Réalisées suivant un petit parcours improvisé sur la Réserve naturelle et au départ de la « Maison du Sillon », elles ont permis de montrer aux participants, la faune et la flore qu'il est possible d'observer sur le site. En termes de durée et de distance, ce format offre aux promeneurs la possibilité d'improviser une visite (pas de réservation) et d'agrémenter leur découverte du Sillon de Talbert d'observations et d'anecdotes.
Les rendez-vous intitulés « Rencontres sur sentiers » ont été animés, tous les mardis matin d'avril à septembre, par le personnel de la Réserve afin de répondre aux différentes questions des visiteurs, de créer du lien avec les locaux, d'apporter un éclairage sur les activités menées sur le site et de d'attirer l'attention des visiteurs sur le patrimoine naturel de la RNR en réalisant des observations.
En partenariat avec Vigipol, une sortie thématique sur les pollutions issues du transport maritime a été programmée au mois de juin. De même que l'année précédente, elle

n'a malheureusement pas fait l'objet d'inscriptions. Une nouvelle formule afin de sensibiliser à cette thématique est à envisager.

Séance d'observations naturalistes du mercredi matin

● « Causeries »

Cette année, des conférences ont été animées par différents partenaires. Guy Prigent a présenté l'histoire et l'ethnologie des pêcheries en Bretagne Nord. Daniel Philippon a exposé les secrets de la flore du littoral, sa richesse et sa fragilité. Une présentation sur le droit du littoral ainsi que son aménagement a été donnée par Jean-Paul Pancracio.

Expérimentée en 2023 avec succès, une nouvelle « Nuit de la Chauve-souris » a été programmée en septembre comprenant un temps de présentation en salle (projection d'un film) puis un temps d'observation et d'écoute des ondes émises par les chauves-souris lors de leur période de chasse.

De son côté, l'équipe de la RNR a présenté le bilan de l'opération « Attention ! On marche sur des œufs » déployée à Pleubian.

● Rencontres au « coin du feu »

Les travaux de rénovation de la « Maison du Sillon » ayant permis l'installation d'un poêle à bois comme moyen de chauffage principal du bâtiment, cet équipement est

aussi utilisé pour la programmation de temps de rencontres conviviaux autour d'un café avec les visiteurs de la « Maison du Sillon ». Cette année, en novembre et en décembre, deux temps de rencontres dirigés plus particulièrement vers les locaux, ont été organisés (un mercredi de 10h à 12h). Ces deux temps ont notamment été l'occasion de réunir une partie des contributeurs à l'ouvrage « Inventaire illustré des oiseaux de Pleubian » et de leur remettre un exemplaire en remerciement.

Sorties animées en dehors du programme annuel

Les demandes de visite du Sillon de Talbert sont régulières. Le personnel de la RNR étudie les possibilités d'y répondre favorablement suivant ses disponibilités, car cela ne doit pas affecter le fonctionnement de la « Maison du Sillon » et les actions courantes de gestion sur la Réserve naturelle (en particulier le gardiennage). Cette année, une demande de visite a été étudiée par la RNR. Cette visite demandée par l'Université du Temps Libre de Tréguier a pu s'effectuer sur des temps spécifiques et a réunis 25 participants en dehors du programme d'animation.

Accueil des groupes scolaires et universitaires

Tous niveaux confondus, 59 élèves et 55 étudiants (Université de Rennes 2, UBO Brest, UCO Guingamp) ont été reçus sur la Réserve naturelle en 2024.

Collégiens, lycéens et étudiants ont ainsi pu découvrir la Réserve naturelle (périmètre, gouvernance, enjeux) lors d'une visite de terrain ou d'une présentation en salle. Pour les deux groupes d'écoliers (Primaires), l'objet de la sortie était la découverte du rôle essentiel de la laisse de mer sur les plages.

PI.10 – Mettre en place des outils pour favoriser l'implication des visiteurs dans la protection de l'environnement sur le Sillon de Talbert

Equipé d'un bac marée, le site de la « Maison du Sillon » permet aux visiteurs de la Réserve naturelle de s'impliquer dans la protection de l'environnement et de participer à une action de dépollution du milieu marin et de préservation des espaces naturels littoraux.

En 2024, près de 86 Kg de macrodéchets ont été évacués du site par les utilisateurs, qui pour certains sont des utilisateurs réguliers (bénévoles ou locaux). Cet outil semble nécessaire et bien approprié au vu des quantité ramassées chaque année (101 Kg en 2023, 188 Kg en 2022, 247 Kg en 2021, 162 Kg en 2020).

D'autres secteurs littoraux de la commune sont équipés depuis quelques années du fait des résultats encourageants observés (Pors Rand, Brestan, Kermagen, Sillon Noir). Ces quatre bacs ont collecté 54 Kg de déchets supplémentaires.

La gestion des bacs à marée est confiée à l'équipe de la RNR. Ils sont remisés au printemps et remis à disposition des usagers à l'automne. A ces deux occasions sont organisés des collectes de déchets sur le rivage de la commune. Cette année, l'une était prévue le 18 avril mais a été annulé en raison du manque de participants. La seconde, a eu lieu le 24 octobre et a réuni 23 participants dont 10 enfants. Elle fut clôturée par un pot de l'amitié à la « Maison du Sillon ».

L'expérimentation de ces équipements sur le littoral de la commune a permis de collecter plus d'une tonne de macrodéchets marins depuis leur mise à disposition. Le bac à marée de Kermagen n'a pas été remis à disposition des usagers pour la saison 2024-2025 car celui-ci est en très mauvais état. Il n'est pour l'instant pas prévu de le remplacer. En revanche, pour faire suite à plusieurs demandes, un bac à marée sera éventuellement installé à Od Joge.

La gestion des bacs à marée nécessitant quasiment une demi-journée de travail, (que ce soit pour leur remise automnale, leur installation au printemps ou encore pour les vider durant leur période de mise en service), équiper plus de quatre sites sur la commune semblerait difficile à mettre en œuvre pour l'équipe de la RNR.

PI.13 – Créer un site internet dédié à la Réserve naturelle ou intégrer la communication Internet de la Réserve naturelle dans un projet plus large

Depuis 2023, un projet de site internet de la Réserve naturelle est lancé. Financé par des fonds européens FEADER, la Région et un autofinancement, le site en construction est en ligne depuis le début d'année 2024 (http://www.reserve-sillondetalbert.bzh).

Conçu par l'agence ATM, en lien avec l'équipe de la Réserve naturelle, la version finale a été livrée en début d'année 2025. Le site sera ensuite actualisé régulièrement et enrichi par l'équipe de la RNR.

Cet outil permet de diffuser les différentes informations, comme les préconisations vis-à-vis de la marée, le programme des animations, les temps d'accueil à la « Maison du Sillon ». Il est aussi un outil de communication sur la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert (spécificité, gouvernance, enjeux de conservation, actions de gestions, de protection et de connaissances mises en place par le gestionnaire).

En parallèle, l'agence de communication a été missionnée afin de concevoir une identité visuelle de la Réserve naturelle.

Identité visuelle de la Réserve naturelle du Sillon de Talbert.

PI.14 – Participer à des colloques, des séminaires, des conférences

Les Rencontres d'ornithologie bretonnes se sont tenues cette année au lycée Pommerit à la Roche-Jaudy. A la demande des organisateurs, la Réserve naturelle est intervenue afin de faire la présentation du site remarquable qu'est le Sillon de Talbert et ses spécificités ornithologiques. 200 personnes ont assisté à la conférence faite par le garde-conservateur le 30 novembre. Le lendemain, une sortie d'observation des oiseaux organisée sur la RNR a attiré une cinquantaine de participants. Ces Rencontres d'ornithologie ont également été l'occasion de présenter l'ouvrage « Inventaire illustré des oiseaux de Pleubian » dont la réalisation a été coordonnée par la RNR.

Découverte de l'avifaune de la Réserve naturelle lors des Rencontres d'ornithologie bretonnes.

PI.15 – Développer des projets pouvant impliquer les locaux

Dans le cadre des actions de valorisation globale de la Réserve naturelle, la RNR a soutenu le projet de publication du livre « Inventaire illustré des oiseaux de Pleubian » par Jean-Philippe Carlier, photographe animalier amateur de la commune de Pleubian. Dans ce travail, la Réserve naturelle a été mise à contribution en fournissant des données d'observation, des illustrations ainsi qu'en assurant la relecture et le suivi technique du projet. Le graphisme ainsi que la mise en page a fait l'objet d'une prestation.

Cet ouvrage préfacé par la Réserve naturelle et le Maire de Pleubian est paru en octobre 2024.

A l'occasion de la sortie du livre, une soirée de projection photo-animalières (prévue dans le programme d'animations) animée par Jean-Philippe Carlier s'est tenue pendant les vacances scolaires de la Toussaint. Elle a rassemblé 31 personnes à la Maison du Sillon et fut clôturée par un pot de l'amitié. Au regard de la demande, une autre date a été programmée le 13 décembre à la salle des Chardons bleus de Pleubian permettant d'accueillir davantage de participants.

Sur les 400 exemplaires fournis, 150 sont destinés à la vente. Les recettes de cette vente financeront une opération de protection de l'environnement sur la commune de Pleubian.

PI.16 – Promouvoir la découverte du site depuis les panoramas

Le point de vue de Creac'h Maout, localisé à l'ouest du Sillon de Talbert, est un lieu incontournable pour placer le site dans un contexte géographique plus large, apprécier l'étendue de la flèche ou contempler le paysage. Les pointes de Mer Melen et de Pen Vir accessible par le sentier côtier permettent aussi d'intéressants points de vue sur le site.

La valorisation de ces différents panoramas est assurée à l'accueil de la « Maison du Sillon », lors des sorties animées par les agents de la RNR, ou à l'occasion des nombreux échanges entre les visiteurs et le personnel de la RNR.

De même que l'itinéraire de petite randonnée de la « Boucle du Sillon », ces points de vue sont souvent plébiscités lorsque le parcours des promeneurs est interrompu par la mer qui traverse le Sillon au niveau de la brèche.

Opérations de gestion diverses

Déminage

Les démineurs du Groupement des Plongeurs-démineurs de l'Atlantique (Marine Nationale) sont intervenus cette année, à la demande du garde du littoral, suite à la découverte d'un obus sur le Sillon de Talbert, le 26 février. Afin d'éviter les dommages potentiels d'un contre-minage sur la flèche et les milieux, l'intervention visant à neutraliser l'engin explosif et dangereux s'est réalisé en mer.

« Vigie marée »

Depuis la rupture du Sillon de Talbert en mars 2018 et l'apparition d'une brèche, la fréquentation piétonne sur le site est encadrée, conformément aux mesures prises par le Comité consultatif de gestion du 29 mars 2018.

Concrètement, il s'agit de diffuser un message de vigilance auprès des promeneurs pour leur permettre de parcourir le Sillon en toute sécurité. Une table des horaires indicatifs de passage à pieds secs et de retour impératif est affichée à la « Maison du

Sillon » ainsi que sur le Sillon de Talbert au moyen d'un panneau informatif spécifique. Les secteurs en amont et en aval de la brèche ont également été balisés au moyen de panneaux. Le dispositif d'information et de prévention s'est consolidé avec la création du site Internet dédié à la RNR qui permet de communiquer plus largement sur la brèche et diffuser les horaires de passage, aussi diffusés aux offices de tourisme du secteur de LTC (Pleubian, Tréguier, Lannion) et de Paimpol.

Les horaires sont calibrés pour un mois par les agents de la Réserve naturelle. Ce travail oblige à réaliser des observations fréquentes du flot et du jusant dans le secteur de la brèche afin de s'assurer que des ajustements (en lien avec l'évolution topo-morphologique de la brèche) ne soient pas nécessaires.

Une fois calibrés, ces horaires sont transmis à la Station SNSM de Pleubian et au SDIS 22 (Sapeurs-pompiers de Pleubian).

Afin de limiter les risques d'isolement par la marée sur le Sillon de Talbert, le personnel de la RNR réalise parfois une mission de prévention (« Vigie-marée »). En 2024, 20 missions de prévention ont été réalisés. Elles se sont révélées nécessaires pour 88 personnes qui n'avaient pas conscience ou connaissance du risque encouru d'isolement par la marée.

Les horaires indicatifs de passage calibrés par la Réserve naturelle permettent également aux bénévoles de la Station SNSM de Pleubian de planifier ces mêmes missions de prévention dans l'année, pour les grandes marées (coefficient > 100).

Bien que chronophages, les heures de préventions réalisées permettent aussi de maintenir une pression d'observation sur le site (gardiennage, observations naturalistes) et d'éviter, en période de nidification, le débarquement (zodiac) ou l'atterrissage (hélicoptère) des moyens de secours dans les zones de quiétude du Gravelot à collier interrompu. Ces nombreuses heures effectuées permettent également d'accompagner la conscience du public des changements naturels du Sillon de Talbert et de sa transformation, et finissent la plupart du temps par de nombreux échanges instructifs et informatifs sur la fragilité naturelle du Sillon de Talbert, ses évolutions passées, présentes et futures de la flèche entre les visiteurs et les agents de la RNR.

En fin d'année, l'équipe de la Réserve naturelle a reçu la visite sur place d'une équipe d'opérateurs du CROSS CORSEN. Cette visite a permis à l'équipe d'opérateurs de mieux comprendre les conditions d'interventions des sauveteurs en mer et d'appréhender les enjeux spécifiques de cette zone géographique. Pour les gardes de la Réserve, régulièrement confrontées aux cas d'isolement par la marée, cela a été l'occasion de partager leur expérience.

Annexes

Annexe 1 • Délibération du Conseil régional approuvant la prolongation du plan de gestion 2016-2022 pour l'année 2024.

Annexe 2 • Budget global réalisé en 2024 et part des financeurs

Annexe 3 • Compte-rendu de la réunion du Comité consultatif de gestion du 5 avril 2024

Annexe 4 • Notes sur les besoins nouveaux relatifs au projet d'extension de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert

Annexe 5 • Rapport sur le suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2024

Annexe 6 • Programme des activités proposées par la Maison du Sillon pour l'année 2024

Annexe 1 • Délibération du Conseil régional approuvant la prolongation du plan de gestion 2016-2022 pour l'année 2024

Envoyé en préfecture le 10/07/2024
Reçu en préfecture le 10/07/2024
Publié le
ID : 035-233500016-20240708-24_0602_03_RNR1-DE

REGION BRETAGNE

24_0602_03_RNR

COMMISSION PERMANENTE DU CONSEIL REGIONAL

8 juillet 2024

DELIBERATION

Programme 0602 - Biodiversité

La Commission permanente du Conseil régional, convoquée par son Président le 28 juin 2024, s'est réunie le 8 juillet 2024 sous la présidence de celui-ci, au siège de la Région Bretagne à Rennes.

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales, et notamment sa quatrième partie, relative à la Région ;

Vu la délibération n° 22_DAJCP_SA_08 du Conseil régional en date du 30 juin 2022 approuvant les délégations accordées à la Commission permanente ;

Vu l'ensemble des décisions budgétaires de l'exercice en cours ;

Vu l'ensemble des délibérations précisant les modalités d'intervention des dispositifs actuels de la Région ;

Vu le code de l'environnement et notamment les Articles L332-1 à L332-27 et R332-30 à R332-48 relatifs aux Réserves naturelles régionales ;

Vu la délibération n°06-CRNR/1 du Conseil régional en date du 21 et 22 décembre 2006 approuvant le classement du Sillon de Talbert en réserve naturelle régionale ;

Vu l'arrêté du Président du Conseil régional du 15 mai 2007 désignant la Commune de Pleubian, **gestionnaire** de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu l'arrêté du Président du Conseil régional du 30 mai 2007 instituant le **comité consultatif de gestion** de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu l'arrêté du Président du Conseil régional du 18 juin 2018 portant modification de la composition du **comité consultatif de gestion** de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu la délibération n°09-0621/11 du Conseil régional en date du 3 décembre 2009 approuvant le **plan de gestion** 2009-2014 de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu la délibération n° 13_DCEEB_SPANAB_03 du Conseil régional en date des 27 et 28 juin 2013 approuvant le **renouvellement de classement** de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu la délibération n°17_ 0502__06 du 10 juillet 2017 approuvant le **plan de gestion** 2016-2022 de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu l'avis favorable du comité consultatif de gestion du 30 mars 2023 sur la **prolongation** d'un an (2023) du plan de gestion de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ;

Vu la délibération n°23_0602_06_RNR du Conseil régional en date du 25 septembre 2023 approuvant la **prolongation d'une année** (2023) du plan de gestion 2016-2022 de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert

Envoyé en préfecture le 10/07/2024
Reçu en préfecture le 10/07/2024
Publié le
ID : 035-233500016-20240708-24_0602_03_RNR1-DE

REGION BRETAGNE

24_0602_03_RNR

Vu l'avis favorable du comité consultatif de gestion du 5 avril 2024 sur la **prolongation** d'un an (2024) du plan de gestion de la réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert

Au vu du rapport présenté par Monsieur le Président du Conseil régional ;

Et après avoir délibéré ;

DÉCIDE

À l'unanimité

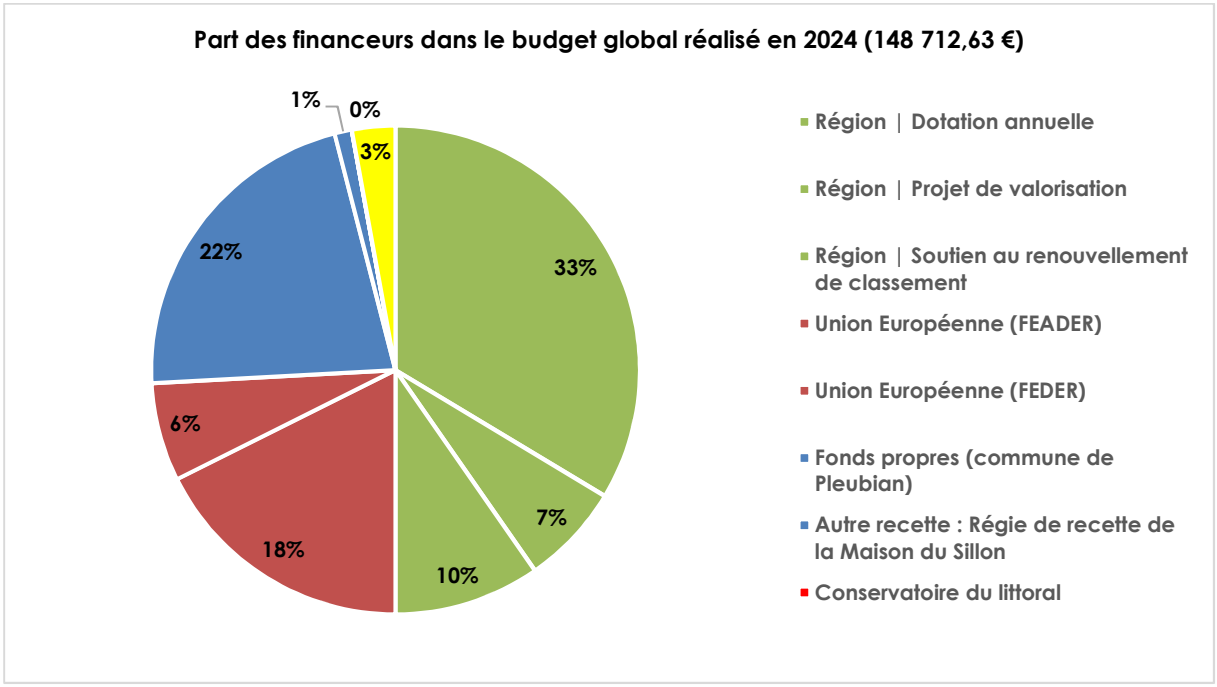
- **D'APPROUVER** la prolongation du plan de gestion 2016-2022, déjà prolongé en 2023, pour l'année 2024 de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert (document joint en annexe) ;

- **D'AUTORISER** le Président à signer tous les actes utiles à la mise en œuvre de cette prolongation de plan de gestion.

Le Président,

Loïg CHESNAIS-GIRARD

Annexe 2 • Budget global réalisé en 2024 et part des financeurs



DEPENSES					RESSOURCES		
DEPENSES DIRECTES (nature - préciser les postes de dépenses)	**Montant HT**	**Montant TTC**	**Actions éligibles**	**Actions éligibles FEDER**	**ORIGINES**	**Montant**	**%**
Dépenses de personnel (salaires et charges)					**1 – Aides publiques**		
Poste à temps plein de Garde du littoral		42 596,25 €			Union européenne | FEADER	26 216,37 €	17,63%
Poste à temps plein d'Agent du littoral (projet de valorisation)		38 162,60 €	38 162,60 €				
Poste à temps plein de Chargée de missions (8 mois)		23 936,90 €		23 936,90 €	Union européenne | FEDER	9 674,36 €	6,51%
Personnel administratif - secrétaire général		2 645,71 €					
Personnel communal - services techniques		571,00 €			État	0,00 €	0,00%
Volontaires de Service Civique		918,80 €					
Frais de déplacement		262,81 €			Région | Dotation annuelle	50 000,00 €	33,62%
Frais de déplacements Chargée de missions		128,68 €		128,68 €	Région | Aide spécifique Projet de valorisation	9 962,22 €	6,70%
***Sous-total Dépenses de personnels**		**109 222,75 €**	**38 162,60 €**	**24 065,58 €**	Région | Aide spécifique Travaux de renouvellement	14 391,22 €	9,68%
Achats - petits matériels - équipements					Département	0,00 €	0,00%
Articles boutique Maison du littoral (cartes postales, livres)		180,96 €					
Fournitures administratives et consommables informatiques		850,03 €			Établissements publics | Conservatoire du littoral	0,00 €	0,00%
Fournitures et produits d'entretien		316,08 €					
Fourniture Habillement - Uniformes		383,00 €			Autres (à préciser) : CEDRE	4 266,76 €	2,87%
Vêtements de travail et habillement		143,49 €					
Fournitures et petit équipement pour la Maison du Sillon (Haut-parleurs)		129,00 €					
Fournitures et petit matériel de balisage, quincaillerie		239,05 €					
Fournitures et équipement de terrain		13,98 €					
Fournitures et petit matériel pédagogique		157,00 €					
Outillage		75,89 €					
Fourniture de grilles pour les expositions à la Maison du Sillon		465,68 €					
Fourniture de chaises pour les animations et les réunions techniques		2 244,00 €					
Chariot pour rangement et transport des chaises		367,20 €					
***Sous-total Achats - petits matériels - équipements**		**5 565,36 €**	**0,00 €**	**0,00 €**			
Dépenses de travaux et d'équipements (projet de valorisation)							
Création du site Internet de la Réserve naturelle - deuxième acompte		1 607,00 €	1 607,00 €				
Fourniture des photos pour la médiathèque du site Internet		3 300,00 €	3 300,00 €				
Dépenses d'études (projet de valorisation)							
Mission PAO pour la conception de l'ouvrage "Inventaire illustré…"		3 112,25 €	3 112,25 €				
Tirage à 400 exemplaires de l'Inventaire illustré des oiseaux…		6 250,88 €	6 250,88 €				
***Sous-total Dépenses de travaux relatifs au projet de valorisation**		**14 270,13 €**	**14 270,13 €**	**0,00 €**			
Services extérieurs - prestations intellectuelles							
Fourniture signalétique (signalétique informative et adaptative)		162,00 €					
Fourniture d'un dépliant pour le programme des animations (2 300 ex.)		1 050,00 €					
Fourniture de la brochure d'information (réimpression de 1 000 ex.)		1 050,00 €					
Etudes et recherche (Suivi morphosédimentaire annuel)		6 649,41 €					
Prestation dans le cadre OSPAR / DCSMM		4 266,76 €					
Prestations dans le cadre du programme d'animation et d'exposition		1 703,00 €					
Télécommunication		1 333,75 €					
Eau et assainissement		889,74 €			***Sous-total aides publiques**	**114 510,92 €**	**77,00%**
Energie et éléctricité		819,97 €					
Maintenance et entretien sur bâtiment (ramonage, vérifications diverses)		331,43 €			**2 – Autres ressources**		
Location fendeuse pour fourniture bois de chauffage		180,00 €			- aides privées		
Frais de formation (Formation civique et citoyenne VSC)		100,00 €					
Frais de réception (Comité de gestion, groupes de travail, "Café des locaux")		291,49 €					
***Sous-total Services extérieurs - prestations intellectuelles**		**18 827,55 €**	**0,00 €**	**0,00 €**			
Autres dépenses (à préciser)							
Cotisation RNF		425,00 €					
Commission OTC sur les ventes "excursion commentées"		35,84 €					
AFNIL (Demande ISBN pour l'ouvrage "Inventaire illustré des oiseaux de Pleubian")		126,00 €					
Frais annuel Hébergement site Internet		240,00 €					
***Sous-total Autres dépenses**		**826,84 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	…		
					***Sous-total autres ressources**	**0,00 €**	**0,00%**
***Sous-total dépenses directes**		**148 712,63 €**	**52 432,73 €**	**24 065,58 €**	**3 – Autofinancement sur dépenses éligibles**		
DEPENSES INDIRECTES					Fonds propres | Communes de Pleubian	32 502,51 €	21,86%
-					Emprunts		
-					Crédit bail		
***Sous-total dépenses indirectes**		**0,00 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	Autres : Recette régie Maison du Sillon	1 699,20 €	1,14%
CONTRIBUTION EN NATURE					…		
-					***Sous-total autofinancement**	**34 201,71 €**	**23,00%**
-					**4 – Contributions en nature**		
***Sous-total des contributions en nature**		**0,00 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	- apport de terrains, de bien immeubles, d'équipements, matériels		
					- apport de services		
					- apport via du travail non rémunéré		
					***Sous-total contributions en nature**	0,00 €	0,00%
***TOTAL DES DEPENSES**		**148 712,63 €**	**52 432,73 €**	**24 065,58 €**	***TOTAL DES RESSOURCES**	**148 712,63 €**	**100,00%**

Annexe 3 • Compte-rendu du Comité consultatif de gestion du 5 Avril 2024

Réserve Naturelle
SILLON DE TALBERT

Compte rendu
du Comité consultatif de gestion de la RNR du Sillon de Talbert
5 avril 2024 à Pleubian

Liste des personnes présentes :

Représentants des collectivités territoriales ou leurs groupements :

Mme Fanny Chappé, Conseillère régionale, Présidente du Comité consultatif de gestion, Région Bretagne
M. Loïc Mahé, Maire, Commune de Pleubian
M. Gilbert Le Briand, adjoint référent à la RNR, Commune de Pleubian
Mme Anne Le Contellec, Directrice générale des services, Commune de Pleubian
Mme Lydie Domancich, Maire, Commune de Lanmodez
Mme Rosine Binard, Chargée de mission « Réserves naturelles régionales », Service patrimoine naturel et biodiversité, Région Bretagne
Mme Annie Bras-Denis, Vice-Présidente à l'Environnement, Lannion-Trégor Communauté
M. Stéphane Guiguen, Responsable du Service Patrimoine Naturel, Lannion-Trégor Communauté
M. Éric Poulouin, Technicien du Service Patrimoine Naturel, Lannion-Trégor Communauté
M. Antoine Grossemy, Chargé de mission « Randonnée / Tourisme vert » à l'Office de tourisme Côte de Granit Rose, Lannion-Trégor Communauté
Mme Hélène Gosse, Chargée de mission Natura 2000, Guingamp Paimpol Agglomération

Représentants d'administrations et d'établissements publics :

Mme Magali Leclercq, Adjointe au chef de l'Unité Gestion du Domaine Publique Maritime, DDTM / DML des Côtes d'Armor / SAMEL
M. Romain Véron, Technicien environnement, Office Français de la Biodiversité

Représentants d'associations de protection de la nature et personnalités scientifiques qualifiées :

M. Yann Février, Directeur, Groupe d'Études Ornithologiques des Côtes d'Armor
M. Yann Jacob, Chargé de missions naturalistes, Bretagne Vivante
M. Daniel Philippon, Botaniste, Bretagne Vivante
M. Guy Prigent, personne ressource (ethnologue)

Représentants d'usagers :

M. Pierre Lec'hvien, ostréiculteur
Mme Servane Le Calvez, Responsable scientifique, Comité départemental des pêches maritimes et des élevages marins

Personnel de la Réserve naturelle :

M. Julien Houron, Garde du littoral, Commune de Pleubian
Mme Claire Josso, Agente du littoral, Commune de Pleubian
Mme Betty Vagne, Chargée de mission, Commune de Pleubian
Mme Alice Couturier, Volontaire de service civique, Commune de Pleubian

Liste des personnes en visioconférence :

M. Pierre Stéphan, Chargé de recherche, CNRS, Université Bretagne Occidentale
M. Serge Suanez, Institut Universitaire Européen de la Mer, Université Bretagne Occidentale
M. Max Jonin, Président de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne

Liste des personnes excusées :

M. Michel Peltier, Délégué de Rivages Bretagne, Conservatoire du littoral,
M. Stéphane Riallin, Chargé de missions pour le département des Côtes d'Armor, Conservatoire du littoral, Bretagne Vivante
Mme Nathalie Nowak, Conseillère déléguée à l'Environnement, Département des Côtes d'Armor
Mme Graziella Segoni, Conseillère départementale du Canton de Tréguier, Département des Côtes d'Armor
M. Gaëtan Masson, Chargé d'études « flore et habitats », Conservatoire Botanique National de Brest
Mme Marie Le Baron, Chargée de mission Natura 2000, Office Français de la Biodiversité
Mme Françoise Duchemin, Chargée de missions, Chambre Syndicale des Algues et Végétaux Marins
Mme Anne-Lise Jaillais, Chargée de mission « Réserves naturelles et paysage » du Service Patrimoine Naturel, DREAL Bretagne

Rappel de l'ordre du jour

Matin : présentations en salle

1. Introduction et tour de table des participants
2. Bilan d'activités 2023 au travers des temps forts et chiffres clés de l'année et bilan financier
3. Projets 2024 :
   - Demande de prolongation du plan de gestion pour l'année 2024
   - Plan d'actions 2024 et budget prévisionnel
   - Les projets en cours du Conservatoire du littoral
4. Travaux de renouvellement de classement et de plan de gestion
   - Evaluation du plan de gestion
   - Etat d'avancement de la procédure de renouvellement de classement

Après-midi : visite de terrain (parcours botanique guidée par Daniel Philippon)

Votes

1. Bilan d'activités et budgets 2023
2. Plan d'actions et budget prévisionnel 2024
3. Prolongation du plan de gestion pour l'année 2024

Introduction

Mme Fanny Chappé et M. Loïc Mahé accueillent les participants. Un tour de table est réalisé et Loïc Mahé introduit la séance et remercie Mme Lydie Domancich d'avoir accepté l'invitation à cette réunion du comité de gestion. Rosine Binard informe que Stéphane Riallin du Conservatoire du littoral a un empêchement et s'excuse de ne pouvoir participer à ce Comité de gestion, même en visioconférence pour participer aux échanges.

Bilan des activités et financier 2023

Présentation du rapport annuel d'activités

Julien Houron et Claire Josso présentent ce bilan (*cf*. diaporama) après une présentation générale de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert (RNR ST) pour l'information des personnes qui participent pour la première fois au Comité consultatif de gestion (CCG).

Echanges relatifs à la fréquentation :

Fanny Chappé tient à mettre en valeur le travail de l'équipe de la RNR ST pour l'accueil et la gestion du public et de remercier pour tout ce travail. Fanny Chappé questionne alors sur la fréquentation du Sillon de Talbert et demande s'il existe un seuil à ne pas dépasser pour la Réserve naturelle. Julien Houron répond que l'investissement du personnel de la Réserve naturelle sur le terrain permet de limiter les mauvais effets d'une fréquentation importante sur le patrimoine naturel tout en reconnaissant la difficulté à être présent partout. Fanny Chappé informe qu'une étude de fréquentation a été réalisée pour l'ile de Bréhat, comprenant des analyses et des préconisations, et qu'il serait intéressant de disposer de cette étude ou d'avoir un retour d'expérience. Loïc Mahé demande le nombre maximum de personnes sur le Sillon observé en 1 journée. Julien Houron indique qu'une fréquentation journalière de 1 500 personnes a déjà été observée par le passé. Rosine Binard indique que la capacité de charge est questionnée dans l'ensemble des Réserves naturelles, que c'est un point d'attention pour le réseau des Réserves particulièrement, en soulignant que la fréquentation des espaces naturels littoraux est en augmentation. Elle informe également qu'un groupe de travail s'est constitué à l'Agence bretonne de la biodiversité (ABB) sur cette problématique et des études de capacité de charge sont en train d'émerger.

Annie Bras-Denis précise que le Sillon de Talbert, comme le Gouffre de Plougrescant, fait partie des sites les plus fréquentés du territoire de l'agglomération et que cela pose un réel sujet de conciliation des activités et de préservation de la biodiversité. Stéphane Guiguen rappelle le rôle clé des offices de tourisme pour l'information et la réorientation des visiteurs vers d'autres sites moins connus.

Echanges faisant suite à la présentation sur les usages observés en 2023 :

La question de la pêche aux filets fixes et de sa procédure d'autorisation est soulevée car la RNR n'a pas été consultée pour avis préalable. Magali Leclercq indique que la pêche avec pose de filets fixes est soumise à autorisation de la DDTM au titre de la réglementation de la pêche maritime et reconnait que pour le cas présenté, il y aurait dû y avoir une demande d'avis au titre de la Réserve naturelle. Magali Leclercq indique qu'elle sera attentive à ce que la procédure prenne en compte la RNR pour les futures instructions. Stéphane Riallin indique *à posteriori* que dans le cas d'une affectation de DPM au Conservatoire du littoral, c'est au CdI de délivrer ou non les Autorisations d'Occupation Temporaires. Concernant la récolte de goémon, Magali Leclercq précise que les récoltants professionnels sont bénéficiaires d'une autorisation nominative de circulation sur le DPM délivrée par la DDTM (arrêté) pour la collecte de goémon de rive. La récolte du goémon d'épave n'est pas prévue dans ces arrêtés.

Lydie Domancich saisit l'opportunité de pouvoir questionner sur la taille des engins des goémoniers qui parcourent le littoral. Il lui semble que cette taille a augmenté et amène à des dégradations.

Fanny Chappé propose que les différentes demandes sur le périmètre de la Réserve soient enregistrées annuellement, avec information des membres du comité de gestion. L'avis au titre de la Réserve doit suivre une procédure.

<u>Echanges relatifs au suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert :</u>

Pierre Stephan apporte des compléments à la présentation de Julien Houron en indiquant que tous les suivis ont été réalisés et qu'une valorisation par un article scientifique est prévue (publication actuellement soumise). Il rappelle également qu'il est aussi important de dire que la Réserve naturelle du Sillon de Talbert fait partie du réseau d'observation DYNALIT et présente à ce titre un véritable intérêt scientifique. Des échanges sur la valorisation et la médiation relatives aux suivis scientifiques ont débuté à ce moment de la réunion et se sont poursuivis au moment de la présentation du projet d'actions 2024. L'ensemble de ces échanges est réuni dans la partie projets 2024 pour une meilleure compréhension.

Max Jonin félicite l'équipe de la RNR pour le travail fait et le rapport exemplaire.

→ Aucune autre remarque n'est faite sur le rapport annuel d'activité qui est voté « pour » à l'unanimité.

Présentation du budget réalisé en 2023

Rosine Binard précise que les deux présentations demandées l'année dernière ont bien été faites avec une présentation globale intégrant toutes les dépenses et co-financements et une présentation par programme. Elle indique également que tout est disponible sur demande. Julien Houron présente le budget global d'un montant de 142 967 € et la part des co-financeurs.

→ ***Aucune remarque n'est faite sur le budget qui est voté « pour » à l'unanimité.***

Projet d'actions 2024 et budget prévisionnel

Demande de prolongation du plan de gestion pour l'année 2024

Julien Houron et Rosine Binard présente la demande de prolongation du plan de gestion pour l'année 2024. Rosine Binard précise que les travaux de renouvellement de classement avec modifications du périmètre et de la réglementation prennent du temps car ils nécessitent de la concertation, l'organisation de groupes de travail et qu'une seule année de prolongation (2023) n'est pas suffisante.

→ ***Aucune remarque particulière n'est faite et le CCG donne un avis favorable à cette demande de prolongation.***

Rosine Binard précise que le rapport de prolongation sera transmis au Comité de gestion puis au Conseil régional pour présentation à sa commission permanente de juillet avec la demande de subvention annuelle.

Plan d'actions et budget prévisionnel

Julien Houron indique que la programmation 2024 prévoit essentiellement des actions de gestion courante. Un suivi de la végétation (Spartine maritime, Zostère naine), l'expérimentation d'un observatoire photographique du paysage et la finalisation du site Internet de la Réserve naturelle sont également inscrites au programme de l'année pour laquelle une demande de prolongation vient d'être acceptée. Il donne ensuite la parole à Guy Prigent qui souhaite présenter le projet porté par un collectif d'artistes dont il fait partie visant à rendre perceptible le Sillon de Talbert par une démarche sensible, poétique et scientifique. Ce projet s'intitule « Les Sillons du possible – Les possibles du Sillon ».

Présentation du projet « Les Sillon du possible – Les possibles du Sillon » et échanges relatifs à la médiation et à la muséographie

Guy Prigent fait le constat que la médiation autour du Sillon de Talbert est à développer afin de permettre la compréhension des richesses culturelles et naturelles des lieux. Il indique que le projet du collectif, qui est à l'étude depuis plusieurs mois, a donc cette ambition et pour cela il propose différents outils, comme la réalisation d'une bibliothèque sonore, la mise à disposition de gravures et d'un film (déjà réalisé) sur le peintre douanier Louis-Marie Faudacq, l'élaboration d'un film sur le phénomène des marées ou encore un Abécédaire sur le Sillon. Il indique également que le projet propose l'installation d'équipements *in situ* comme des « livres objets » et des « fenêtres de Vinci ». Il trouve important d'équiper les visiteurs à la Maison du Sillon pour une balade sensorielle et inspirante et de les amener vers une connaissance de l'histoire du site à travers ces usages. A ce jour, il constate que la Maison du Sillon manque encore d'outils de médiation sur l'environnement, y compris sur les usages passés. Guy Prigent indique que le collectif répondra à l'appel à projet de la Région Bretagne sur le patrimoine.

Romain Veron questionne sur la nature de la fréquentation : est-elle occasionnelle ou fidèle ? Quelles sont les retours des visiteurs ? Julien Houron indique qu'une étude de fréquentation allant jusqu'à la perception des lieux permettrait de connaître les caractéristiques de cette fréquentation. Une étude a été réalisé en 2015 par le Conservatoire du littoral mais ne permet pas d'apporter ces éléments car elle visait plutôt à chiffrer l'affluence sur les sites du Conservatoire du littoral, 40 ans après la création de l'établissement public. Julien Houron donne donc son ressenti sur la fréquentation du Sillon de Talbert en indiquant qu'elle se renouvelle sans cesse (car lié au tourisme) bien que certains visiteurs aient leurs habitudes. Il indique aussi ne pas connaître précisément le retour des visiteurs et demande à Antoine Grossemy si les offices de tourisme sont en mesure d'apporter cette réponse. Antoine Grossemy répond qu'il n'existe pas réellement d'enquête site par site et reconnait effectivement l'intérêt d'avoir des retours qualitatifs et quantitatifs. Il précise aussi que les offices de tourismes ont souvent des infos quand les visiteurs se renseignent avant d'aller sur les sites et pas forcément après. Des outils pourraient être mis en place en sensibilisant l'office de tourisme de Lézardrieux. Annie Bras Denis précise qu'elle est membre du Comité directeur et qu'elle fera un retour. Elle indique aussi que les « Educ' tour » permettent d'emmener les agents des services pour faire connaître et comprendre la fragilité des espaces naturels.

Serge Suanez indique qu'il avait pris contact avec le Conservatoire du littoral en 2023 par rapport à une possibilité de stage de Master co-encadré avec un laboratoire de réalité virtuelle avec pour objectif de recréer une simulation numérique de l'évolution du Sillon, à partir de toutes les données acquises. Il indique également qu'il pourrait y avoir deux stages, en cas d'utilisation également des cartes anciennes. Ce projet sera reproposé en 2024. Pierre Stephan complète en exprimant les difficultés de représentation du Sillon et donc de l'intérêt de telles démarches de médiation. Il faut réussir à montrer comment le site évolue et cela est plus compréhensible avec de la réalité virtuelle qu'avec des graphiques. Il s'agit d'une approche plus ludique et pédagogique. Serge Suanez revient sur le projet mis à l'étude par le collectif et pose

la question de la cohérence avec la muséographie de la Maison du Sillon. Il met également en avant la nécessité de fédérer les efforts pour en faire un vrai centre de médiation plutôt que de se disperser dans les projets. Loïc Mahé questionne aussi la possibilité d'installer une webcam pour la muséographie de la Maison du Sillon. Max Jonin souhaite poser une question de fond (qui ne remet pas en cause la qualité du projet artistique de Guy Prigent). Ici, il n'est pas question de visiter un château ou un monument historique. Il s'agit d'immersion dans la nature dans une réserve naturelle et cette nature n'a pas à être équipée. Il s'oppose par principe au projet. Il indique également qu'avec 60 ans d'expérience sur les espaces naturels protégés, il a connu la dégradation des espaces naturels avec l'augmentation de la fréquentation et leur artificialisation par de multiples aménagements. Max Jonin cite l'exemple du Canada, qui concentre la fréquentation dans des centres d'interprétation et le moins possible sur l'espace naturel. Dans cet esprit, il trouverait bien que les visiteurs trouvent leur satisfaction sur la racine du Sillon sans avoir à poursuivre jusqu'au bout de la flèche. Il termine en faisant remarquer que pour ceux et celles qui veulent des explications avant ou après la visite de la Réserve naturelle, c'est le travail de la Maison du Sillon de diffuser les informations et il n'y a pas besoin de matériels, de panneaux sur la Réserve. Guy Prigent répond à cette remarque par le fait que l'homme habite la nature et que les installations seraient autour de la Maison du Sillon et pas sur le Sillon de Talbert.

Rosine Binard fait remarquer qu'il y a donc plusieurs projets de médiation intéressants pour la Maison du Sillon qui est maintenant rénovée, et qu'un travail en commun va pouvoir commencer. En effet, ces projets relèvent de plusieurs disciplines, donc il sera intéressant de croiser les approches, mais aussi de bien définir ensemble et au préalable les messages à faire passer. Elle indique également que la Maison du Sillon appartient au Conservatoire du littoral qui n'a pu être représenté à ce comité de gestion mais tous les échanges seront transmis.

Fanny Chappé souhaite indiquer la responsabilité de la Région pour l'ouverture et l'accueil de qualité des publics sur les Réserves Naturelles Régionales. Les différents projets présentés, dont celui de Guy Prigent avec une approche sociologique et pédagogique, sont intéressants même s'il existe des divergences de points de vue sur leur mise en œuvre. Elle souhaite que le Comité de gestion soit tenu au courant des avancées, avoir un suivi des travaux. Fanny Chappé demande également à ce que ces questionnements soient bien inscrits dans le programme de la Réserve et qu'un rapprochement avec les offices de tourisme soit fait.

→ Aucune autre remarque n'est faite sur projet d'actions 2024 qui est voté « pour » à l'unanimité

<u>Les projets en cours du Conservatoire du littoral</u>

Le Conservatoire du littoral n'a pas pu être représenté à ce comité de gestion. Toutefois, les éléments qui devaient être présentés à l'oral sont retranscrit ici pour une bonne information de tous les membres du comité de gestion.

Aménagement de la Maison du Sillon

En 2008, le Conservatoire du littoral a acheté une ancienne maison de goémonier pour y créer la Maison du littoral du Sillon de Talbert. Seul le rez-de-chaussée de cette maison avait été restauré pour accueillir le bureau du Garde du littoral et une petite exposition sur les richesses naturelles du site.

Depuis l'ouverture de cette maison en 2010, le site a beaucoup évolué et plusieurs phases de travaux ont été menées pour désartificialiser la racine du Sillon, véritable porte d'entrée de la Réserve naturelle :

- Schémas d'intention paysagère,

- Recul des stationnements,

- Piétonisation et renaturation des accès,

- Acquisitions par le Conservatoire du littoral,

L'objectif de tous ces travaux a permis de réorienter les visiteurs vers la Maison et faire ainsi de celle-ci la porte d'entrée du site naturel.

En 2022, dans le cadre du plan France-Relance, des travaux de réaménagement du bâtiment ont été engagés, ils ont porté sur :

- L'aménagement du bureau de l'équipe de la Réserve naturelle et d'une petite salle de réunion à l'étage de la maison. Le rez-de-chaussée est désormais réservé à l'accueil du public et des évènements (expositions, inaugurations).

- La création d'une terrasse en bois permettant l'accès des personnes à mobilité réduite à la maison, et l'ouverture de la maison sur le site naturel pour la rendre encore plus visible des promeneurs.

- L'aménagement d'un local technique pour l'équipe de la Réserve naturelle permettant aussi de pouvoir organiser des ateliers participatifs avec les visiteurs, et d'un lieu de vie pour l'équipe avec notamment des sanitaires privatifs.

- L'accueil de la biodiversité en favorisant l'installation des hirondelles de fenêtres, tout en maintenant les zones de nidification existantes notamment celles des moineaux.

Coût des travaux : 500 000 € TTC

Financement des travaux :

- Conservatoire du littoral dans le cadre du plan France Relance 400 000 €
- Région 50 000 €
- Collectivités 50 000 €

Démolition du restaurant

Un schéma d'intentions paysagères avec esquisses d'aménagement a été réalisé en 2022 par Alain Freytet, paysagiste-concepteur, sur les entrées de la réserve naturelle du Sillon de Talbert et notamment la racine du Sillon. Dans la continuité des réflexions

menées sur l'entrée de site que constitue la racine du Sillon de Talbert et dans le cadre de sa mission de restauration des espaces naturels, le Conservatoire du littoral a récemment acquis, un ensemble de parcelles bâties dont les constructions sont sans intérêt patrimonial, ceci afin de procéder à leur renaturation.

Un permis de démolir, avec restauration du milieu naturel a ainsi été déposé et accordé au Conservatoire du littoral.

L'opération de démolition constitue également une opportunité pour supprimer certains aménagements urbains vétustes situes juste avant la racine du Sillon, à proximité immédiate des parcelles bâties vouées à la démolition. Le projet fait également l'objet d'une démarche de réemploi, par la création d'un lot spécifique qui permettra la revalorisation à l'échelle locale et régionale des matériaux ciblés.

Les travaux, qui font l'objet d'un financement au titre de l'AFIFT, devraient être réalisés au cours de l'automne 2024.

Achat de la maison Morvan

Cette maison est située sur un grand terrain entièrement ceint d'un muret de pierres d'une superficie de 1990 m², au pied même du sillon de Talbert et au sein du domaine public maritime affecté au Conservatoire. Il s'agit d'une ancienne maison de goémonier construite en 1856. Elle présente une superficie habitable de 70 m2.

L'intérêt patrimonial de ce bien permet d'envisager la valorisation de cette construction en lien avec la maison de site limitrophe.

Cette maison permettrait d'accueillir les renforts saisonniers de la réserve naturelle et les services civiques en charge du programme « Attention, On marche sur des œufs ».

Véritable porte d'entrée du site naturel, elle permettra ainsi de compléter les espaces d'accueil et d'information et de développer le parcours du visiteur afin de le sensibiliser à la fragilité du site, et aux richesses naturalistes et géomorphologiques qui caractérisent le site du sillon.

Les travaux de restauration de cette petite maison sont prévus en 2025.

Budget prévisionnel

Julien Houron présente le budget prévisionnel et les cofinancements. Loïc Mahé indique le projet d'acquérir un quad pour la gestion de la Réserve en espérant une subvention « Fond vert ».

→ ***Aucune remarque n'est faite sur le budget qui est voté « pour » à l'unanimité***

Travaux de renouvellement de classement et de plan de gestion

Les travaux de renouvellement de classement et de plan de gestion sont présentés en deux temps par Betty Vagne (*cf*. diaporama) : un premier temps sur l'évaluation du plan de gestion et un second temps sur l'état d'avancement de la procédure de renouvellement de classement.

Echanges sur l'évaluation du plan de gestion 2016-2022

Annie Bras Denis est impressionnée du travail réalisé et pense à celui prévu prochainement pour la RNR de Plounérin. Rosine Binard revient sur l'importance d'une telle évaluation pour la vie d'une Réserve naturelle. Si le Cahier technique et méthodologique appelé CT 88 donne une vraie méthode solide pour la rédaction et l'élaboration d'un plan de gestion, elle n'en donne pas encore pour l'évaluation. Il a donc fallu trouver une bonne méthode pour réaliser ce travail, qui est exigent et soulève beaucoup de questionnements. Elle précise aussi que ce travail d'évaluation n'est pas une évaluation du travail du gestionnaire, mais bien à celle des actions collectives qui contribuent à l'atteinte des objectifs de conservation.

Sur les points à améliorer concernant l'enjeu « Paysage », et en particulier celui relatif au tracé du sentier du littoral, Annie Bras Denis conseille de prendre en compte la cartographie sur le recul du trait de côte qui devrait être disponible à l'automne de cette année.

Sur les points à améliorer concernant l'enjeu « Connaissance de l'environnement », et en particulier celui relatif à la bancarisation des données, Fanny Chappé pose la question de la gestion de la base de données de la Réserve. Julien Houron indique que beaucoup de données ont été bancarisées mais qu'il en reste de nombreuses à centraliser. Il indique également que l'outil utilisé est commun à toutes les réserves naturelles de France (SERENA) mais qu'une réflexion régionale est en cours pour l'utilisation de GEONATURE, nouvel outil préconisé par RNF.

Concernant l'enjeu relatif au « Patrimoine naturel », Yann Février demande à ce que les résultats soient recontextualisés car de profonds changements caractérisent notre époque. Tous les ans, des espèces apparaissent tandis que d'autres disparaissent. Il existe donc de grosses difficultés à l'interprétation et l'évaluation des observations et des données, d'autant plus à l'échelle de la Réserve naturelle qui est un petit site.

Sur les points à améliorer concernant l'enjeu « Espèces végétales à fortes valeur patrimoniale », et en particulier celui relatif à la circulation sur les herbiers de Zostères naines, Daniel Philippon indique qu'il est assez difficile de fixer des passages pour les engins pour protéger les herbiers de zostères car ils peuvent être très dynamiques (apparition / disparition). Daniel Philippon rappelle également qu'ici les herbiers de zostères naines sont en expansion.

Echanges sur l'état d'avancement de la procédure de renouvellement de classement

Fanny Chappé reconnait la progressivité de la démarche et demande s'il y aura un Comité de gestion de fin d'année. Rosine Binard répond que les prochaines étapes s'organiseront autour d'un groupe de travail sur la réglementation, puis sur les orientations de gestion. En effet, un comité de gestion de fin d'année devra être organisé.

Annie Bras Denis fait un retour d'expérience sur l'extension de la Réserve naturelle nationale des Sept-Iles en indiquant que les acteurs les plus réticents dans le processus d'extension avaient été les pêcheurs et les plaisanciers. Loïc Mahé est conscient qu'il faudra être très vigilant lors des groupes de travail qui se programmeront à bien travailler avec ces acteurs, même si les relations sont bonnes sur le secteur. Servane Le Calvez indique être très contente d'être associée en amont du travail sur l'extension. Elle précise aussi que sur le secteur de Pleubian, il ne s'agit pas du tout du même type d'activités qu'aux Sept-Iles. Elle informe également que sur la problématique du ramassage de goémon de rive, il ne faut pas hésiter à contacter le Comité départemental des pêches si besoin. Gilbert Le Briand rappelle que l'activité de pêche à pied est très importante sur le Sillon et qu'il faut la conserver. Loïc Mahé pense à l'organisation d'une réunion publique largement ouverte pour informer tout le monde de l'extension.

Fanny Chappé rappelle qu'en termes de méthode, il est nécessaire de solliciter toutes les parties prenantes avec des représentants légitimes et qu'ensuite la réunion publique viendra informer (et non remettre en débat) des travaux et des résultats de la concertation.

Sur l'extension du périmètre de la Réserve naturelle, Loïc Mahé reconnaît les intérêts environnementaux avec des enjeux forts sur l'ensemble du trait de côte, mais qu'il n'est pas question de classer tout littoral. L'idée est d'agrandir le périmètre classé avec des secteurs privilégiés comme Ollone, la Grande Grève, la Petite Grève, c'est-à-dire des secteurs à proximité directe du Sillon et aux pourquoi pas aux alentours sur la commune de Lanmodez. Il rappelle que ce travail se fait en échanges et discussions avec tous les partenaires. Lydie Domancich se dit très contente d'être associée à la démarche d'extension de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert. Daniel Philippon intervient au sujet du Marais de Laneros est précisant aux membres du CCG que ce marais a été considéré comme un des marais maritimes les plus remarquables de la façade atlantique d'un point de vue botanique et fonctionnel.

En conclusion de cette présentation, Betty Vagne indique les fiches « arguments » concernant le périmètre d'étude seront transmises au Comité de gestion afin de récolter les remarques et contributions des membres sur les secteurs.

La réunion du comité consultatif de gestion prend fin à 12h30 et Fanny Chappé remercie tous les participants en rappelant qu'une visite botanique se tient l'après-midi, guidée par Daniel Philippon sur le Marais de Laneros.

Visite du marais de Laneros avec Daniel Philippon.

Annexe 4 • Note sur les besoins nouveaux relatifs au projet d'extension de la Réserve naturelle régionale du Sillon de

Note sur les besoins nouveaux relatifs au projet d'extension de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert

Rappel du contexte

En mars 2023, la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert s'est engagée dans une **démarche de renouvellement de classement avec modifications de son périmètre et de sa réglementation**, comprenant également une phase d'évaluation et de planification de plans de gestion. Ces travaux nécessitant un accroissement temporaire d'activité, le recrutement d'un personnel contractuel (chargée de missions) a été effectuée du 1er mars 2023 au 31 août 2024. L'équipe salariée de la Réserve se compose autrement d'un agent permanent et d'un agent contractuel (1er avril 2022 - 31 mars 2025) pour la mise en œuvre du plan de gestion.

Les motifs ayant conduit à un engagement dans cette démarche sont liés :

- au fait que le périmètre et la réglementation de la Réserve sont inchangés depuis le classement du site en RNR en 2006 ;

- qu'une opération de révision du périmètre de la RNR figure dans le plan de gestion 2016-2022 (opération AD.08) ;

- que des besoins de révisions de forme et de fond de la réglementation sont nécessaires pour disposer d'un document de gestion et d'une réglementation unique sur le territoire de la RNR. Elles devront par ailleurs tenir compte du Guide d'élaboration des réglementations pour les Réserves naturelles régionales bretonnes ;

- que plus de 1 000 ha de Domaine Public Maritime (DPM) ont été affectés au Conservatoire du littoral en 2018 ;

- à la volonté d'intégrer des zones supplémentaires à enjeux de conservation (avifaune, archéologie…), de disposer d'un périmètre protégé cohérent (au niveau du fonctionnement écologique et de la sensibilisation) et d'anticiper les évolutions géomorphologiques de la flèche littorale du Sillon de Talbert et du trait de côte.

Les travaux engagés

Etat d'avancement de la démarche

La démarche suit une méthode progressive prenant exemple sur la démarche de création de RNR en Bretagne et implique les partenaires.

L'évaluation du plan de gestion (***Houron J., Josso C. & Vagne B. – 2024. Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert – Evaluation du plan de gestion 2016-2022. Mairie de Pleubian. 175 p. + annexes***) réalisée en 2023 et présentée en 2024 devant le Comité de gestion (COGES) et la Commission Aires Protégées du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) a permis de réaliser un bilan de sept années de protection et de gestion de la Réserve et de fournir des **perspectives de travail, en particulier en ce qui concerne le fonctionnement et le volet « connaissance » de la RNR**, pour le prochain plan de gestion ;

Les travaux de modification du périmètre réalisés jusqu'à présent ont permis d'identifier et de cartographier les secteurs prioritaires à proposer au classement en RNR de ceux pouvant représenter une trajectoire pour la Réserve naturelle (***Houron J. & Josso C. & Vagne B. – 2025. Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert – Démarche et proposition d'extension du périmètre. Mairie de Pleubian. 10 p. + annexes***). Ces secteurs prioritaires définissent l'enveloppe du projet d'extension qui sera étudiée dans un premier temps par les membres du COGES (avril 2025).

Concernant les travaux de révision de la réglementation réalisés jusqu'à présent, ils ont principalement consisté à organiser des **groupes de travail** visant notamment à dresser d'une part, l'état des lieux des activités et pratiques avec les usagers et d'autre part, celui des réglementations déjà existantes avec les partenaires (techniques et institutionnels). Le processus de concertation n'étant pas finalisé, il se poursuivra durant le premier semestre 2025 avec l'organisation d'un prochain groupe de travail avec les usagers concernés par le projet d'extension et des réunions bilatérales plus spécifiques au cas par cas.

Dimension géographique et principales caractéristiques du projet

Le projet de site s'étend sur **1 112,00 ha** et concerne deux communes : Pleubian (gestionnaire actuel de la RNR) et Lanmodez. L'extension porte sur 907 ha au voisinage de la surface actuellement classée en RNR (**Fig. 1**).

Le projet de site se caractérise de la manière suivante :

- 97,9 % de Domaine public maritime (DPM)
- 0,4 % de parcelles à terre
- 1,7 % d'îlots d'estran

Les milieux naturels composant le projet de site sont :

- Zone intertidale à marée haute
- Estrans rocheux et sablo-vaseux
- Prés salés et vasières
- Dunes et cordons de galets
- Ilots d'estran
- Milieux landicoles, fourrés et prairies
- Milieux humides arrière-littoraux

Figure 1 : Projet d'extension de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert (document de travail du 16/01/2025)

Les besoins nouveaux

Cette proposition d'élargissement géographique (+ 907 ha), visant à garantir une protection et une valorisation optimale du secteur, entraine des **besoins nouveaux, notamment en termes de gestion, de surveillance ou de connaissance**, qui ne pourront être pris en charge par les seuls moyens affectés actuellement à la Réserve naturelle, déjà en forte tension (***cf.* courrier du 22/08/2018 Réf. 269143**).

Les moyens humains

Pour la bonne gestion du site et de son fonctionnement, les modalités de mise œuvre de cette extension impliquent la consolidation des moyens humains, avec la pérennisation d'un **deuxième poste salarié à temps complet**.

Ce cumul des postes, vivement souhaité et nécessaire (***cf.* courrier du 22/08/2024 Réf. C2024-179**), a donc été étudiée par le gestionnaire qui prévoit donc le recrutement d'une garde-technicienne afin de constituer une équipe et de remplir correctement ses missions.

Dans cette perspective, cette évolution de l'équipe salariée induit une clarification des métiers de chaque agent et une articulation des postes au sein de l'effectif qui s'organiserait de la manière suivante (**Tab. 1**) :

Les ajustements opérés pour cette nouvelle organisation s'inspirent du cadre technique et financier de la Région Bretagne fixant les **principes et modalités d'accompagnement et de développement des RNR en Bretagne (version adoptée en CP du 26/02/2024)**. Ils tiennent également compte des préconisations ressorties de l'évaluation du plan de gestion.

Tableau 1 : Articulation des postes de l'effectif composant l'équipe de la Réserve naturelle.

	Garde-technicienne	Garde-conservateur	Directrice
Finalité du métier	La garde-technicienne réalise la surveillance écologique, assure la mise en œuvre du plan de gestion. La garde-technicienne occupe un rôle primordial sur le terrain, en étant garant de la RNR vis-àvis des publics fréquentant le site	Le conservateur élabore le plan de gestion de la RNR en lien avec le gestionnaire et la Région. Il met en place et coordonne les actions de protection et degestion de la nature sur la RNR (gestion et surveillance du patrimoine naturel, suivi scientifique, mise en place de programmes scientifiques, accueil etr sensibilisation du public, gestion administrative. Le conservateur est garant de la bonne execution de la gestion de la RNR	
Animation - Communication	Organise la politique d'animation de la RNR ; Contribue à la communication de la RNR ; Contribue à la fonction documentaire de la RNR ; Accueil le public sur place ou par téléphone	Contribue à la communication de la RNR ; Contribue à la fonction documentaire de la RNR	
Conservation-Surveillance - Police	Contribue à la gestion écologique et technique de la RNR ; Assure la surveillance de la RNR ; Contribue à l'activité administrative de la RNR ; Assure une fonction de référent technique pour la RNR ; Encadre les chantiers de travaux : Gère la logistique technique interne	Contribue à la gestion écologique et technique de la RNR ; Assure la surveillance de la RNR et la police de la nature ; Coordonne et met en œuvre le plan de gestion ; Contribue au positionnement stratégique de la RNR ; Manage une équipe	
Direction-Administration - Soutien			Directrice Générale des Services

Les équipements

Le projet d'extension, contribuant à l'élargissement significatif de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert, nécessite des investissements afin de permettre au gestionnaire de réaliser ses missions de gestion, de surveillance et de connaissance de manière adaptée aux nouvelles dimension (2 communes, 1 200 ha) et caractéristiques (zone intertidale, îlots) du site.

Ainsi, des **besoins complémentaires en moyens terrestre et nautique** ont été identifiés pour l'organisation de ces missions. L'acquisition d'un **quad thermique** et d'une **embarcation rigide** permettrait à l'équipe de la RNR de se déployer de manière optimale sur le site (sans avoir à tenir compte des marées et vers les secteurs les moins accessibles à pied).

Ces investissements offrent également la possibilité d'une grande amplitude d'intervention pour la surveillance de la zone (contrôle des activités sur les îlots d'estran à marée haute notamment), l'entretien (comme la gestion des échouages) et le suivi écologique de la Réserve naturelle (recensements faunistiques, fonctionnement écologique).

L'élaboration du plan de gestion

Le plan de gestion est un document cadre de référence de planification pour le gestionnaire, qui est évalué en fin de programmation ou l'année suivante en demandant une prolongation du plan de gestion. Dans le cas de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert, l'évaluation du plan de gestion 2016-2022 a été réalisée sur la période 2023-2024 en sollicitant des demandes de prolongation pour l'année 2023 et pour l'année 2024. Etant donné que le prochain plan de gestion (2025-2032) devra nécessairement s'appliquer à la nouvelle dimension géographique de la Réserve, une demande de prolongation pour l'année 2025 est en cours.

L'utilisation d'une méthodologie commune et éprouvée pour l'élaboration des plans de gestion est importante car elle sécurise le travail et le suivi du gestionnaire et de ses partenaires (autorité de classement notamment). Le 2e plan de gestion étant antérieur à la sortie de la nouvelle méthodologie (dite CT88), il n'en intègre pas encore les nouvelles modalités. Il est donc particulièrement intéressant de profiter des

ajustements de périmètre et de réglementation pour la prendre en considération dans l'élaboration du prochain plan de gestion.

Le gestionnaire de la RNR Sillon de Talbert prévoit donc **un accompagnement méthodologique** (RNF) pouvant se faire sous la forme d'une prestation consistant à construire l'arborescence complète du plan de gestion (enjeux et facteurs clés de la réussite). Ainsi, toute la stratégie à suivre durant l'application du plan de gestion est mise à plat. L'arborescence constitue alors le cœur du plan de gestion en fixant un cadre de travail sur le long terme et les actions sur la durée du plan à mettre en place en fonction de pressions identifiées sur le terrain.

Des réunions de concertation pour bien faire comprendre la démarche sont également envisagées dans le cadre de la révision du plan de gestion. **Un accompagnement pour la conception et l'animation d'un processus de concertation** par un prestataire (ACT) est donc aussi prévu.

La communication

L'impact d'un projet de renouvellement de classement avec modification du périmètre et révision de la réglementation sur le territoire de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert n'est pas à négliger.

Bien qu'il s'agisse d'une évolution positive dans la prise en compte des patrimoines (naturels et archéologiques), cela implique toutefois une **communication sur la démarche et ses résultats afin de partager la stratégie, faire connaître les enjeux et s'approprier les nouvelles modalités de mise en œuvre (périmètre, réglementation)**.

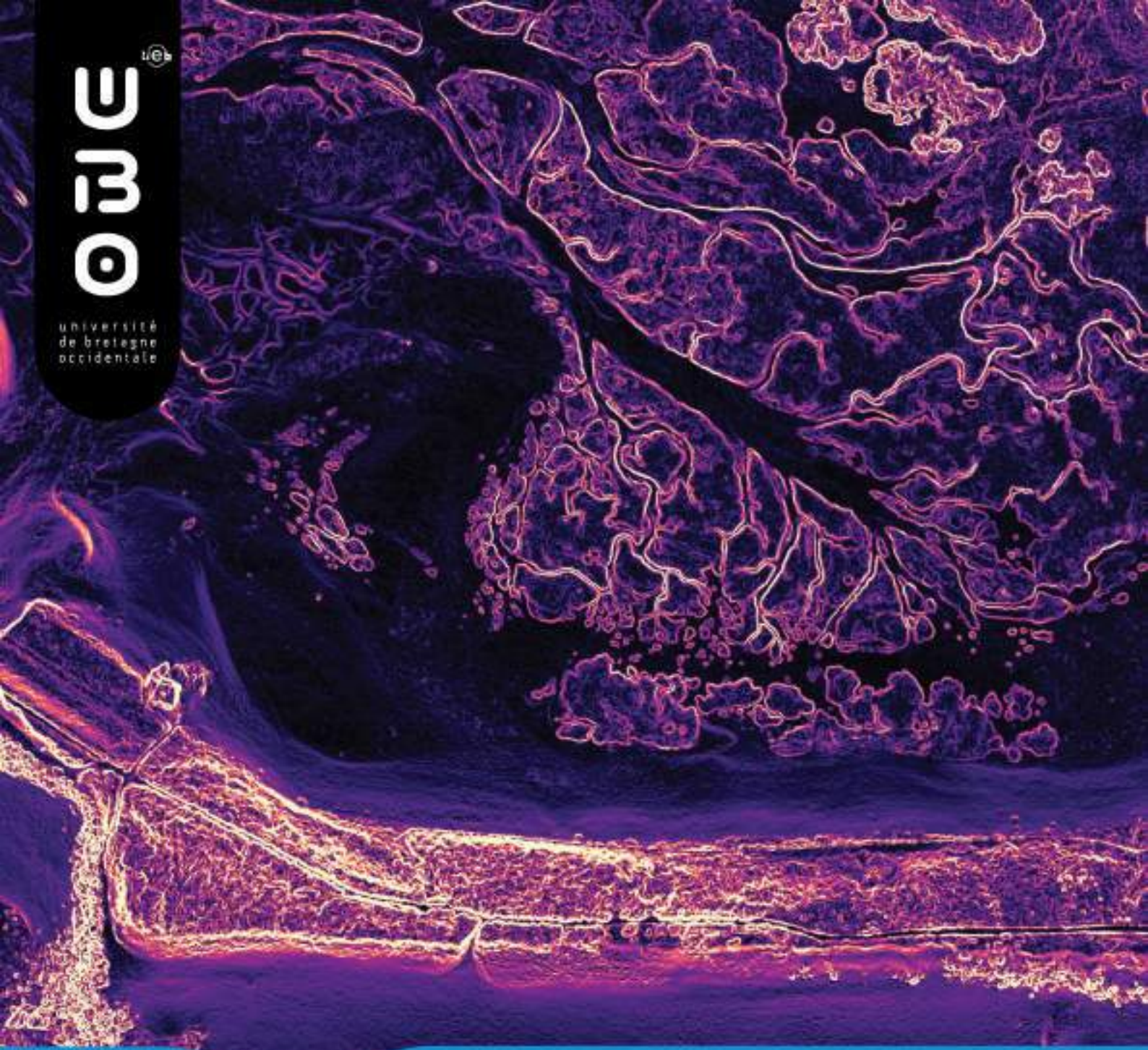
La Maison du Sillon (maison de la réserve), le site Internet de la Réserve naturelle, les sorties natures organisées par l'équipe de la Réserve naturelle font partie des vecteurs et supports identifiés pour la diffusion de cette communication souhaitée qui comprendrait les outils suivants :

- Une flamme et une bâche pour la tenue de stands informatifs ;
- Des Roll-up pour la tenue de stands informatifs ou l'organisation d'une exposition à la Maison du Sillon (L'outil Réserve naturelle ; La Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert ; La démarche de renouvellement de

classement ; L'extension de la RNR et la révision de la réglementation ; Les éléments remarquables du patrimoine) ;

- La fourniture d'un dépliant sur la nouvelle dimension géographique de la Réserve naturelle et sa réglementation (qu'est-ce qui change ?)
- La fourniture d'une capsule vidéo.

Annexe 5 • Rapport sur le suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2024



Pierre STÉPHAN
Serge SUANEZ
Jérôme AMMANN
Isabel TARDIEU
Julien HOURON

Suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2024

Février 2025

Réserve Naturelle SILLON DE TALBERT

Réserve Naturelle
SILLON DE TALBERT

Suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2024

Février 2025

Littoral
Environnement
Télédétection
Géomatique
UMR 6554 CNRS

Pierre STÉPHAN
Serge SUANEZ
Jérôme AMMANN
Isabel TARDIEU
Julien HOURON

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

Direction scientifique
Pierre Stéphan (pierre.stephan@univ-brest.fr)
Serge Suanez (serge.suanez@univ-brest.fr)

1-Introduction

La présente étude s'inscrit dans la continuité du suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert initié en 2003 à la demande de la commune de Pleubian et du Conservatoire du Littoral (voir section 6 – références bibliographiques). L'objectif est d'analyser les modalités d'évolution de la flèche de galets, classée en Réserve Naturelle Régionale depuis 2006. Dans le cadre de ce rapport, nous présentons les principaux changements morphologiques survenus entre les levés topographiques effectués aux mois de septembre 2023 et de septembre 2024 à l'échelle du Sillon dans un premier temps, puis dans le secteur de la brèche dans un second temps. Enfin, nous présenterons les résultats obtenus sur la période à partir des levés réalisés par Julien Houron le long des profils transversaux au cordon.

A l'échelle du Sillon, la méthode que nous avons employée pour reconstituer la topographie de l'estran reste inchangée par rapport à l'année précédente. Elle s'appuie sur un traitement photogrammétrique d'images aériennes acquises au drone. Ces vues aériennes ont été réalisées le 18 septembre 2024 à partir d'un drone Mavik 3 Pro survolant le Sillon à une altitude moyenne de 110 m. Un total de 2171 images a été obtenu durant les survols, couvrant une superficie de 1,76 km². A partir de ces prises de vue, la topographie a été reconstituée selon le principe de la stéréo-photogrammétrie sous le logiciel Agisoft Metashape. Le procédé employé suppose que les prises de vue se recoupent entre elles. Lors de nos survols, un taux de recouvrement de 80% entre les images a été prédéfini. La différence d'inclinaison des différents clichés a été utilisée par le logiciel pour générer un nuage de points topographiques de très forte densité.

Avant les survols, 42 cibles ont été positionnées au sol et leur position a été relevée au DGPS. Les mesures au DGPS ont été réalisées à partir d'une station fixe installée sur un repère d'arpentage implanté au sommet du rocher de Roc'h Gwen. Ce repère a été géoréférencé à partir d'une borne IGN située sur le sémaphore de Créac'h Maout, dont les coordonnées géodésiques sont accessibles sur le site de l'IGN (www.ign.fr/rubrique Géodésie). L'altitude de cette borne a été revue à partir d'un procédé de post-traitement des données GPS et se situe à 42,81 m NGF. Ainsi, l'ensemble des cibles a été positionnée dans le système de référence Lambert 93 (EPSG:2154) et raccordé au niveau altitudinal NGF.

Les coordonnées de ces cibles ont été utilisées pour géoréférencer les prises de vue et les nuages de points topographiques produits. Cette méthode a permis de produire trois principaux jeux de données : (i) une orthophotographie de la zone survolée ; (ii) un nuage de points de très forte densité comptant plus de 510 millions de points (soit 309 points/m²) ; (iii) un Modèle Numérique de Terrain d'une résolution de 10x10 cm (fig. 1). Les calculs ont été réalisés sur le supercalculateur de la TGIR HUMANUM du CNRS.

Il faut noter qu'en dépit de leur très haute résolution, les MNT reconstruits à partir des survols au drone peuvent parfois présenter des erreurs significatives en raison d'un mauvais recoupement des photographies aériennes et/ou d'une mauvaise qualité des images. Pour limiter ces erreurs, une procédure de vérification de la qualité des images a été réalisée sous le logiciel Agisoft Metashape et un filtrage des points servant à reconstruire la topographie a permis d'éliminer le maximum de bruit. En définitive, les erreurs de positionnement sont estimées à 1,6 cm en X et Y, et à 3 cm en Z. Cette incertitude est très faible puisqu'elle correspond à la taille du pixel en X-Y et à l'erreur de la mesure au DGPS en Z. Notons enfin que le couvert végétal et les laisses de mer peuvent aussi poser problème localement. En effet, cette méthode considère la végétation et le goémon comme une surface

topographique (on parle alors de « sursol »), tandis que la topographie du sol n'est pas reconstruite. Dans notre cas, cela concerne les zones végétalisées de la racine et de la partie proximale du Sillon dont l'élévation a pu être surestimée, en particulier là où se développent de belles touffes d'oyat. Par chance, les laisses de mer présentes sur la plage lors de nos survols étaient peu volumineuses et ne sont pas en mesure de baiser nos estimations de bilans sédimentaires.

Une partie de ce rapport porte également sur le suivi topo-morphologique de la brèche ouverte en mars 2018 dans la partie proximale du Sillon, à l'emplacement de l'ancienne zone appelée « taille de guêpe ». Depuis le mois de mars 2018, ce secteur fait l'objet de relevés à une fréquence plus importante (environ un levé topographique tous les 2-3 mois) afin de suivre au plus près les changements. Là encore, la méthode utilisée pour réaliser ces relevés s'appuie sur des survols au drone et l'acquisition d'images aériennes dont le traitement photogrammétrique est réalisé à l'aide du logiciel Agisoft Metashape. Le détail des différentes missions réalisées entre septembre 2023 et septembre 2024 est donné dans le tableau 1. L'annexe 1 présente les rapports issus des traitements photogrammétriques réalisés.

Date	Technologie	materiel utilisé	Précision horizontale	Précision verticale	Superficie couverte (km²)	Nombre de points topographiques acquis sur le terrain	Nombre de points topographiques utilisés pour générer le MNT	Résolution du MNT (m)
28/09/2023	drone	Mavik 3 Pro	+/- 0.0226	+/- 0.0109	1.69	$>10^6$	$>10^6$	0.1
18/12/2023	drone	Mavik 3 Pro	+/- 0.0079	+/- 0.0214	0.274	$>10^6$	$>10^6$	0.034
20/02/2024	drone	Mavik 3 Pro	+/- 0.0094	+/- 0.0139	0.293	$>10^6$	$>10^6$	0.033
18/09/2024	drone	Mavik 3 Pro	+/- 0.0158	+/- 0.0304	1.76	$>10^6$	$>10^6$	0,1

Tableau 1 : Inventaire des campagnes de mesures topo-morphologiques réalisées dans le secteur de la brèche entre septembre 2023 et septembre 2024.

Enfin, le travail mené depuis 2012 sur les dynamiques hydro-morphologiques a été poursuivis sur la période. Les conditions météo-marines ont été analysées à partir de mesures de pressions réalisées à l'aide du capteur OSSI installé sur l'estran. En parallèle, les suivis topographiques ont été réalisés par Julien Houron durant l'année le long des différents profils. Ces données prolongent le suivi des conditions de vagues au plus près du Sillon.

L'année 2024 a également été consacrée à la valorisation des résultats obtenus dans le cadre de l'étude d'incidence de la brèche. Un article scientifique a été publié dans la revue internationale *Geomorphology*. Cet article est livré en Annexe 2 du présent rapport.

2 - Evolutions morphologiques du Sillon dans son ensemble, entre septembre 2023 et septembre 2024

2.1. Vue d'ensemble

Les changements morphologiques mesurés sur le Sillon de Talbert entre septembre 2023 et septembre 2024 sont de faible ampleur et reflètent des conditions météo-marines peu morphogènes sur l'ensemble de la période. Ce constat est assez similaire à celui que nous avions dressé dans nos deux précédents rapports (Stéphan *et al.*, 2023, 2024) portant sur la période allant de septembre 2021 à

septembre 2023. Aucune tempête significative ou épisode de fortes vagues n'a été enregistré durant cette période. Le Sillon n'a pas connu de larges franchissements susceptibles de le faire reculer. Par conséquent, les valeurs de recul sont très faibles (fig. 8) et reflètent soit des franchissements de tempête très localisés (zones n°3 et 4, fig. 8), soit un remodelage du revers par les vagues de nord-est (zone n°2, fig. 8). La période a donc été dominée par les transits longitudinaux dirigés vers le NE sur la face exposée du Sillon et vers le SW sur le revers. La période a également été dominée par une remontée des sédiments vers la crête et l'engraissement de bermes en haut de plage. Dans la partie médiane du sillon, la crête s'est exhaussée de 22 cm en moyenne (entre les profils P065 et P100, figs. 4 et 6), avec une valeur maximale de +43 cm au niveau du profil P070. Cela suggère un ou plusieurs événements constructifs associant de fortes vagues à une marée de vive-eau moyenne. Comme en 2022 et 2023, le secteur qui a enregistré le plus d'érosion est la plage de la partie proximale (fig. 3). A l'inverse, le secteur qui a bénéficié le plus d'apports sédimentaires est la crête et le revers de la spatule.

2.2. Vue de détails

Les principales modifications morphologiques sont synthétisées dans la figure 3 et sont décrites comme suit :

(1, fig. 3) : un léger excèdent sédimentaire sur la plage du Chouck
La plage du Chouck a enregistré de faibles évolutions morphologiques sur la période. Toutefois, elle présente un bilan sédimentaire excédentaire d'environ +400 m^3 entre septembre 2023 et septembre 2024. Les volumes érodés représentent -230 m^3 et correspondent à un léger creusement de la partie basse de la plage, tandis que les volumes déposés sont de +660 m^3 et ont bénéficié à la partie haute de la plage et au pied de dune. Notons que la partie sud de la plage du Chouck n'a pas pu être survolée le 18/09/2024. Ce bilan volumique est donc partiel.

(2, fig. 3) : une érosion limitée de la brèche
Dans son ensemble, le secteur environnant la brèche a connu une érosion limitée sur la période. Aucun élargissement significatif de la brèche n'a été mesuré (figures 9 à 12). La rive ouest a perdu -340 m^3 de sédiment environ, tandis que la rive orientale a bénéficié d'un apport de +880 m^3. Cet apport s'est accompagné d'un déplacement de la rive vers le sud et d'un recul limité du revers inférieur à 2 m (n°1, fig. 8). Le fond de la brèche ne s'est pas incisé davantage. L'altitude la plus basse relevée dans le fond de la brèche est de 7,2 m Cote Marine. Cette cote n'a quasiment pas changé depuis septembre 2022 et traduit une situation d'équilibre. Dans le marais de Mer Melen, les sédiments qui forment le delta de flot ont été remaniés et étalés davantage vers le sud. Près de 1000 m3 de sable ont été transportés jusqu'au chenal de marée principal qui draine le marais. Ces volumes ont probablement été exportés vers l'aval. Enfin, plaquée contre l'enrochement, la petite plage du Chouck n'a pas connu de changements importants.

(3, fig. 3) : l'érosion de la plage dans la partie proximale
Dans la partie proximale, la plage de la face exposée du Sillon montre un bilan sédimentaire déficitaire de -8750 m^3 au total. Une partie de ce matériel a été déplacé vers la brèche et a permis l'engraissement de la rive orientale de la brèche. Une autre partie a été transportée au sommet du cordon sous l'effet du vent où les buttes d'oyat ont piégé près de 920 m^3 de sable. Une autre partie a été transférée sur le revers lors d'un ou de plusieurs épisodes de franchissement. Dans ce secteur, les dunes embryonnaires sont individualisées par une série de dépressions inter-dunaires parallèles entre elles qui canalisent les

flux d'eau et de sédiment lors des franchissements. Ce transfert sédimentaire se traduit par la formation de petits lobes d'overwash à leur débouché sur le revers.

(4, fig. 3) le redressement du profil par overtopping dans les parties médiane et distale
Durant la période, les conditions météo-marines relativement clémentes ont favorisé l'exhaussement de la crête du Sillon, l'action des vagues ayant été portée à un niveau suffisamment haut lors de grands coefficients de marée. Plusieurs épisodes météo-marins ont été constructifs pour le Sillon, permettant un exhaussement de la crête de 20 à 50 cm par endroits (figs. 4 et 6). D'une façon générale, c'est toute la crête des partie médiane et distale qui a bénéficié d'apports sédimentaires estimés à +7.000 m^3. Cet engraissement du sommet s'est effectué au dépend de la plage dont le profil s'est creusé et où les bermes de haut de cordon ont migré vers le haut.

(5, fig. 3) transit par la dérive sédimentaire
D'après les bilans présentés plus haut, on peut estimer qu'environ 2500 m^3 de sédiments ont été déplacés le long de la plage vers la pointe. Ce transit est légèrement inférieur au volume moyen mis en mouvement le long du Sillon depuis 2002.

(6, fig. 3) : lobe de jusant et pointe du Sillon
Sur le lobe de jusant, les changements morphologiques sont caractéristiques d'une période de calme morphogénique. Les déplacements sédimentaires ont été principalement contrôlés par les courants de marée. Les courants de jusant ont repoussé près de 1500 m^3 de sédiment vers le nord-ouest. A la pointe du Sillon, environ 3500 m^3 de galets ont été déplacés sur le revers de la spatule.

(7, fig. 3) : le revers de la spatule
Le revers de la spatule est le secteur où s'accumulent tous les sédiments que la dérive de plage a mis en mouvement sur la face exposée du Sillon. Sur la période, ce secteur a bénéficié d'un apport d'environ +2500 m^3 de sédiments. Une partie de ce matériel a permis un exhaussement de la crête de quelques décimètres.

(8, fig. 3) : transits sédimentaires sur le revers de la partie médiane
Sur le revers de la partie médiane, c'est environ 1000 m^3 de galets qui ont été mis en mouvement le long du revers et déplacés vers le sud-ouest. Ce transit sédimentaire, dont le sens est inverse par rapport à celui observé sur la face exposée sur Sillon, s'opère par le biais de rides. Il se traduit par l'accentuation des sinuosités où se juxtaposent des secteurs en érosion et des secteurs en accrétion. A nouveau, ce type d'évolution morphologique est caractéristique d'une période faible activité morphogène que l'on mesure depuis septembre 2021.

(9 et 10, fig. 3) : transferts sur le revers par débordement (*overwash*)
Enfin, sur le revers de la partie proximale, le Sillon a été franchi par les vagues de tempêtes là où la crête est la plus basse. Un recul de 4 m en moyenne a été mesuré le long du revers entre les profils P030 et P032 (n°3, fig. 8). Entre les points de mesure P052 et P057, le recul atteint 2 m. Les volumes totaux déversés sur le revers à ces deux endroits sont estimés à +2.700 m^3.

3- Bilan du suivi de la brèche : évolutions topo-morphologiques entre septembre 2017 et septembre 2024

Les figures 9 à 12 présentent les résultats du suivi mis en place à l'issue de l'ouverture de la brèche dans la partie proximale du Sillon de Talbert. Les résultats sont les suivants :

Périodes	**Commentaires**
Septembre 2017 – 7 mars 2018	Entre les mois de septembre 2017 et mars 2018, les relevés montrent tout d'abord l'impact de la tempête Eleanor des 2-3 janvier 2018 qui entraîne une érosion importante de la face exposée du cordon et un dépôt de sédiment sur le revers (dynamique de *rollover*). Le second événement qui marque cette période est l'ouverture de la brèche (deux jours avant le relevé du mois de mars 2018) qui s'élargit très rapidement. L'érosion provoquée par les courants de marée empruntant la brèche conduit à la formation d'un delta de jusant en bas de plage.
7 mars 2018 – 22 mars 2018	Durant cette courte période de temps (15 jours), les évolutions morphologiques sont peu marquées. Le delta de jusant est repris par les vagues et déplacé vers l'est. Ce stock tend à remonter vers le sommet du cordon.
22 mars 2018 – 17 avril 2018	Cette période (28 jours) est marquée par une marée de vive-eau (coefficients supérieurs à 100 du 31 mars au 02 avril 2018) qui génère de forts courants de flot et de jusant dans la brèche. Les courants de jusant semblent prédominer. La présence de l'enrochement résiduel oblige les courants de jusant à s'orienter vers l'ouest au débouché de la brèche sur la plage. Leur vitesse est donc renforcée sur la rive concave (rive ouest) de la brèche et entraine une érosion de la dune basse dans ce secteur. Le front de dune est taillé en micro-falaise et recule de 6 m par endroits. L'ancien lobe de jusant qui s'était constitué en mars 2018 poursuit sa remontée vers le haut de la plage et vers la dune sommitale.
17 avril 2018 – 17 juillet 2018	Cette période (91 jours) est à nouveau marquée par plusieurs marées de vive-eau en (fin avril, mi-mai, mi-juin 2018). La rive ouest de la brèche subit une érosion importante. Le front de dune recul de 3,5 m. Un nouveau lobe de jusant s'édifie à l'extrémité de l'enrochement résiduel, sur le bas de la plage.
17 juillet 2018 – 13 septembre 2018	Cette période (58 jours) reste dominée par les dynamiques érosives liées aux courants de jusant qui érodent la rive occidentale de la brèche (recul du front de dune de 8,5 m) et entraine l'accumulation de sable à l'exutoire de la brèche, sur le bas de plage. Deux marées de vive-eau (mi-août et début septembre) sont responsables de ces changements. A l'est de la brèche, le haut de plage poursuit son engraissement.
13 septembre 2018	Durant cette période, l'érosion de la rive ouest de la brèche se

– 21 novembre 2018	poursuit (recul de 3 m du front de dune). Le delta de jusant est également érodé. Le matériel est redistribué sur le bas de plage, vers l'est. Les données sont quelque peu biaisées par la présence de grandes quantités d'algues de rive échouées sur la plage. Sur le revers, des changements morphologiques sont également observés sous l'effet d'une reprise du transit longitudinal causé par le renforcement des houles à l'approche de la période hivernale.
21 novembre 2018 – 05 février 2019	La comparaison du relevé du 05 février 2019 avec les levés précédents est à nouveau partiellement biaisée par les accumulations d'algues d'échouage sur la face exposée du cordon. On note néanmoins une érosion modérée de la plage, le déplacement du delta de jusant vers le nord-est par la dérive littorale, une érosion de la rive occidentale de la brèche (avec un recul du front de dune de 3,8 m). Enfin, on observe pour la première fois l'accumulation de sédiments dans la partie interne de la brèche et l'amorce de formation d'un delta de flot.
05 février 2019 – 08 mars 2019	Durant cette période hivernale (31 jours), le chenal de marée qui emprunte désormais la brèche est remanié par les courants de flot et de jusant qui déplace les bancs de sables sur le fond. La rive ouest de la brèche recule de 2,8 m. Sur le sillon, on assiste à un engraissement de la face exposée du cordon. A l'emplacement précédent du delta de jusant, le bas de plage enregistre une érosion liée à un déplacement du stock sédimentaire vers le nord-est.
08 mars 2019 – 21 mai 2019	Les deux rives de la brèche sont érodées. Le matériel s'accumule en partie sur le delta de flot, et en partie sur le delta de jusant. Sur le Sillon, la partie basse de la plage subit également une érosion.
21 mai 2019 – 18 septembre 2019	Durant cette période (120 jours), les principaux changements morphologiques sont observés au niveau de la brèche. Les bancs tidaux sont déplacés vers les parties internes (delta de flot) et externe (delta de jusant) de la brèche.
18 septembre 2019 – 17 décembre 2019	Cette période (90 jours) est caractérisée par plusieurs épisodes tempétueux marqués par de fortes houles. Les changements morphologiques sont importants : une très forte érosion de la rive occidentale de la brèche (recul du front de dune de 4,5 m), une accumulation de matériel sur la rive orientale
17 décembre 2019 – 23 janvier 2020	Durant cette courte période (37 jours), les conditions météo-marines sont restées relativement clémentes et les changements morphologiques ont été de faible ampleur. On note une érosion modérée de la rive occidentale de la brèche. Taillée en micro-falaise, la dune enregistre un recul vers l'ouest de 1 m en moyenne. A l'inverse, la rive orientale connaît un apport de sédiments, provoquant une légère migration latérale du chenal de marée dans le fond de la brèche.

23 janvier 2020 – 26 mai 2020	Cette période est marquée par les tempêtes *Ciara* et *Inès*, entre le 09 et le 13 février 2020. Ces deux épisodes correspondent aux événements les plus morphogènes enregistrés depuis le début de ce suivi. Sur la rive orientale, les vagues de tempête font reculer d'environ 5 m la micro-falaise d'érosion. Sur la rive occidentale, l'ensemble du sillon recule vers le sud sur une distance de 10 à 15 m (fig. 12). Dans les bilans sédimentaires, ce recul par *rollover* se traduit par un transfert des sédiments depuis le haut de la plage exposée vers le revers. Le fond de la brèche s'élargit également, principalement au dépend de la rive occidentale. Le matériel est en grande partie exporté en direction du marais de Mer Melen où se forme un vaste lobe de flot.
26 mai 2020– 07 septembre 2020	Cette période est peu morphogène. Les évolutions morphologiques traduisent une tendance à la reconstruction du sillon. Le haut de plage s'engraisse, ainsi que la rive orientale.
07 septembre 2020 – 17 novembre 2020	Là encore, sous des conditions morphogène (même limitées), liées à l'épisode de la Toussaint 2020, la rive orientale a bénéficié d'apports sédimentaires, tandis que le franchissement du cordon par les vagues de tempête a entrainé une érosion de la plage et un transfert du matériel sur le revers. Sur la rive occidentale de la brèche, la dune a reculé de 2 m environ.
17 novembre 2020 – 26 mai 2021	Durant cette période, la rive occidentale de la brèche a été érodée par les courants de marée, mais le front de dune n'a pas reculé. Sur la rive orientale de la bèche, on note que la plage s'est légèrement engraissée et que la pente du revers s'est rééquilibrée (érosion en haut de pente, accrétion en bas de pente).
26 mai 2021 – 22 septembre 2021	Cette période estivale est marquée par des changements morphologiques de très faire ampleur, en l'absence d'épisodes morphogènes et de marée de vive-eau.
22 septembre 2021 – 15 décembre 2021	Seule la queue du Sillon a enregistré des changements morphologiques significatifs qui se sont traduits par une érosion de la plage et un dépôt de matériel sédimentaire sur la rive orientale de la brèche.
15 décembre 2021 – 04 mai 2022	Durant cette période hivernale, la rive orientale de la brèche a été érodée dans sa partie basse et le matériel a été transféré à son débouché sur l'estran pour former un lobe de jusant.
04 mai 2022 – 15 septembre 2022	Au cours du printemps et de l'été 2022, les changements morphologiques ont été de faible ampleur. Le flanc est de la brèche s'est érodé de façon générale. A l'ouest de la brèche, le sillon a été érodé dans sa partie haute, probablement sous l'effet des courants de jusant, lors des forts coefficients de

	marée d'équinoxe.
15 septembre 2022 – 02 mars 2023	Durant l'automne 2022 et l'hiver 2023, la rive ouest de la brèche a subi une érosion et le replat dunaire a reculé de plusieurs mètres. Toutefois, ce recul a été contrebalancé par un engraissement important de la rive orientale. Cela explique que la largeur de la brèche s'est réduite, passant de 52 à 43 m (fig. 11).
02 mars 2023 – 05 mai 2023	Durant cette période marquée par de forts coefficients de marée, la rive ouest a reculé de façon importante par érosion du replat dunaire. La rive opposée a également été érodée. Les vagues ont franchi le sommet du Sillon comme le montrent les petits lobes d'overwash déposés sur le revers au débouché de petits couloirs situées entre les dunes embryonnaires.
05 mai 2023 – 28 septembre 2023	Les évolutions morphologiques ont été peu significatives durant cette période marquée par de faibles coefficients de marée et des conditions météo-marines peu énergétiques.
28 septembre 2023 – 18 décembre 2023	Les changements morphologiques sont relativement importants de part et d'autre de la brèche. Sur la rive occidentale, le talus dunaire a reculé de 2,5 m en moyenne. A l'inverse, la rive orientale s'est engraissée. Cela signe l'action de vagues assez morphogènes. En effet, cette période a été marquée par une série de tempêtes. Toutefois, celles-ci sont survenues par faibles coefficients de marée. C'est le cas de la tempête *Ciaran* du 2 novembre 2023 qui n'a pas conduit au franchissement massif du Sillon par les vagues, malgré la forte du vent et une hauteur significative de la houle au large comprise entre 10 et 11 m.
18 décembre 2023 – 20 février 2024	Les changements morphologiques sont faibles. On note la formation d'une accumulation de sable dans le prolongement de l'enrochement (lobe de jusant) et une faible érosion de la rive est de la brèche. Cette période est caractérisée par quelques franchissements sur la section mobile du Sillon comme l'atteste le dépôt de sédiments sur le revers sous la forme de lobe d'overwash. Ces lobes se situent systématiquement au débouché des dépressions inter-dunaires qui ont canalisé les paquets de vagues. Ils sont probablement mis en place lors de la tempête Karlotta du 10-11 février 2024 (voir section 4 de ce rapport).
20 février 2024 – 18 septembre 2024	Les évolutions morphologiques sont peu significatives durant cette période. Les changements morphologiques les plus importants sont observés sur la partie mobile du Sillon où le haut de plage a connu un engraissement à la faveur des houles constructives du printemps et de l'automne. Sur la rive ouest de la brèche, le talus dunaire s'est érodé modérément.

Entre septembre 2023 et septembre 2024, le secteur de la brèche a connu une relative stabilité morphologique. La brèche ne s'est pas élargie et ne s'est pas approfondie. La figure 11 montre que la

morphologie générale de la bèche (largeur, profondeur) est relativement stable depuis 2021 et traduit une situation d'équilibre avec les forçages hydrodynamiques. On note que les variations de largeur présentent un comportement saisonnier. En hiver, la brèche tend à se rétrécir. Les vagues sont plus fortes et transportent de plus grandes quantités de sédiments depuis la plage vers la rive orientale de la brèche où ils s'accumulent. En été, en revanche, l'action des courants de jusant prédomine sur celle des vagues et la rive occidentale est érodée, ce qui conduit à l'élargissement de la brèche.

4- Bilan du suivi topo-morphologique à haute fréquence de profils de plage du sillon de Talbert pour l'année 2024

Depuis le mois de septembre 2012, un suivi morphologique à haute fréquence a été mis en place en parallèle du suivi topo-morphologique annuel de l'ensemble du sillon (effectué quant à lui depuis 2006). Ce suivi repose sur (i) des levés topographiques mensuels réalisés le long de trois radiales localisées dans les parties les plus mobiles du sillon (le secteur de la brèche, et les sections proximale et médiane de la flèche), (ii) des mesures des conditions hydrodynamiques (houle et niveau d'eau) à partir d'un capteur de pression installé dans la zone intertidale au droit du profil B (fig. A).

Figure A. Localisation des trois profils de mesures topo-morphologiques et du capteur OSSI de pression de houle et de niveaux d'eau. Ce dernier est installé dans la zone intertidale à -0,461 m NGF. Le fond de carte correspond à l'ortho-photographie IGN de 2012, la brèche ouverte au mois de mars 2018 n'est pas présente).

L'objectif de ce suivi à haute fréquence est de mesurer et de quantifier l'impact de tous les épisodes tempétueux agissant à une échelle épisodique et/ou d'évaluer les processus de régénération (en période de temps calme) agissant là encore à des échelles courtes (mensuelle à épisodique). Ainsi, durant l'année 2024, une campagne mensuelle de mesures de profils de plage a été réalisée (fig. B).

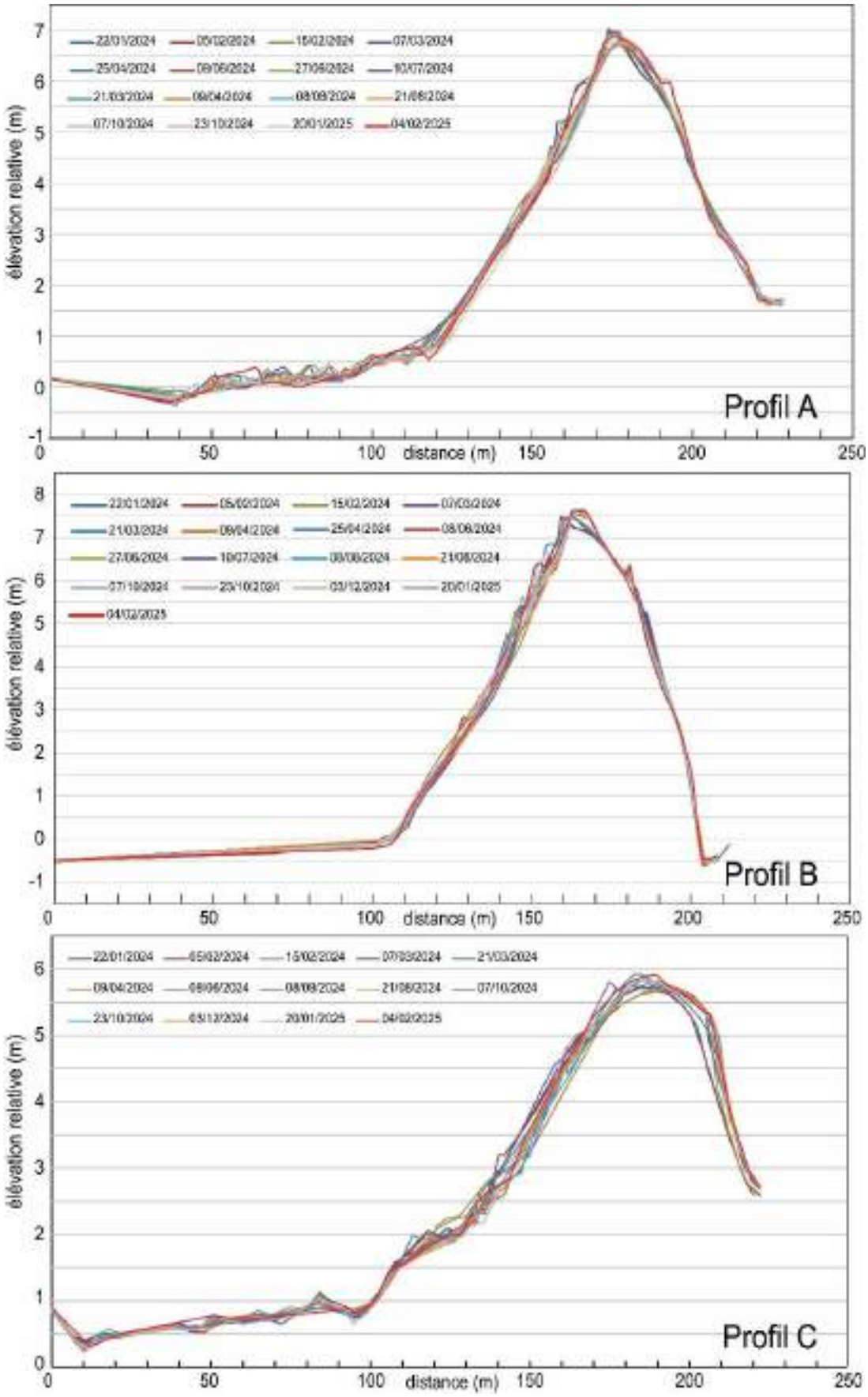


Figure B. Enveloppe de profils topo-morphologiques des profils A, B, et C entre les mois de janvier 2024 et février 2025.

L'analyse de ces données morphologiques sur l'ensemble de l'année 2024, et pour les 3 profils, montre une grande stabilité. Aucun changement majeur n'est observé quelle que soit la section de la flèche. Quelques migrations de gradins sont observées sur la plage avant des profils A et B. Ces changements morphologiques restent toutefois classiques du fonctionnement morphosédimentaire des cordons de galets. Pour le profil C, on observe un petit transfert de sédiment de l'avant vers l'arrière du profil, lié à la migration de cette section de la flèche située dans le secteur de la brèche. Ces dynamiques reflètent les changements morphosédimentaires mesurés par le suivi de la brèche au drone (figs. 9 à 12).

Lors de la tempête Karlotta du 10-11 février 2024, la hauteur de la houle au large Hs était d'environ 5 m pour un coefficient 107 lors de pleine mer de 8h du matin (fig C). Le décalage entre la PM et les plus fortes houles explique l'absence de submersion et de changement morphologique enregistré durant cet épisode tempétueux.

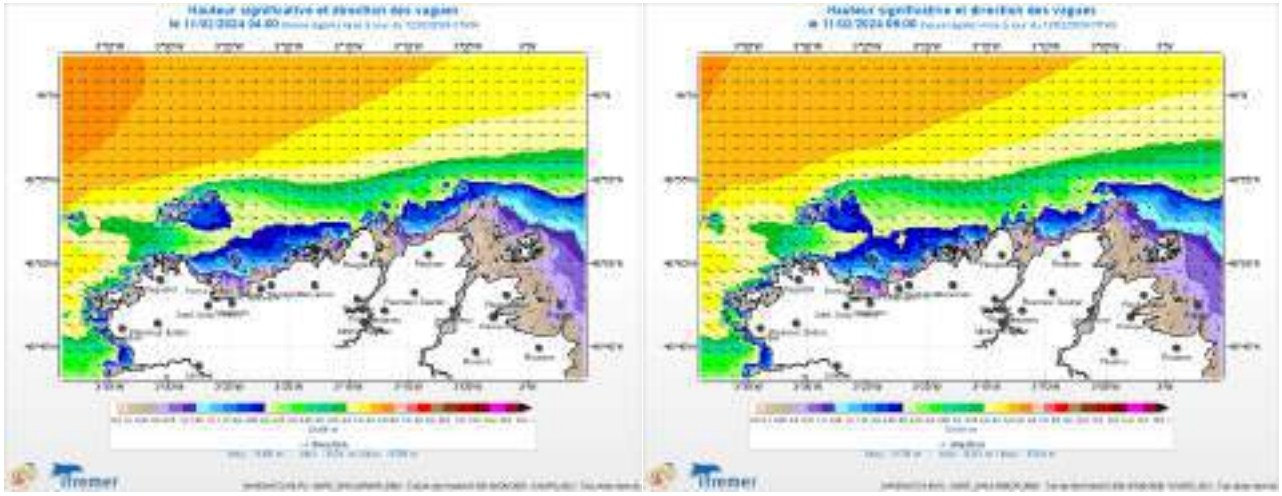


Figure C. Simulations numériques des conditions de houle pour la matinée du 11 février 2024 (tempête Karlotta), entre 4h et 5h du matin à partir du modèle WW3 développé par le LOPS-Ifremer (base de données MARC : Modélisation et Analyse pour la Recherche Côtière).

Lors de la tempête Pierrick du 9 avril 2024, les hauteurs de la houle au large ont atteint 7 m entre 0h et 1h du matin, alors que le coefficient de marée était de 112 lors de la pleine mer du matin à 8h (fig D). Durant la PM du soir (20h), les hauteurs de la houle avaient considérablement baissé (entre 3 et 3,5 m).

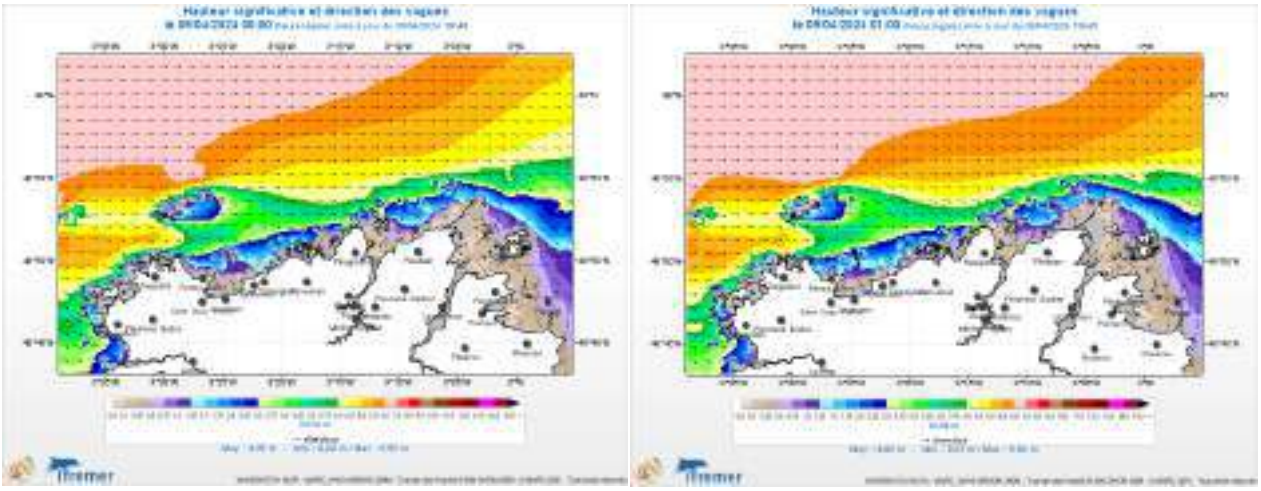


Figure D. Simulations numériques des conditions de houle pour la matinée du 9 avril 2024 (tempête Pierrick), entre 0h et 1h du matin à partir du modèle WW3 développé par le LOPS-Ifremer (base de données MARC : Modélisation et Analyse pour la Recherche Côtière).

En conclusion, les deux tempêtes majeures combinées à des fortes marées survenues en 2024 n'ont généré aucun changement morphologique significatif car la hauteur des houles n'était pas suffisamment importante. La faible énergie de la houle, malgré des coefficients de marée élevés (> 100 à 110) n'a pas été morphogène. A cela s'ajoute le fait que les hauteurs les plus importantes de la houle n'ont pas été atteintes lors des pleines mers. Ainsi, le suivi topo-morphologique à haute fréquence le long des trois profils de plage pour l'année 2024 n'a montré aucun changement morphologique majeur.

5- Références bibliographiques

5.1. Rapports d'étude

Fichaut B., Suanez S., Stéphan P. (2010). *Rapport sur le suivi morphosédimentaire du Sillon de Talbert pour l'année 2010*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, décembre 2010, 16 p.

Fichaut, B., Stéphan P., Suanez, S., Blaise E. (2013). *Suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert (Commune de Pleubian - Période 2012-2013)*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 27 p.

Fichaut B., Stéphan P., Suanez S., Amman J., Grandjean P. (2017). *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire sur le Sillon de Talbert pour l'année 2016*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, avril 2017, 25 p.

Guérin T., Waeles B., Rivier A., Leballeur L., Stéphan P. (2020). *Sillon de Talbert : Etude des conditions hydrodynamiques*. Rapport d'étude, ACTIMAR & Laboratoire LETG (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, Juin 2020, 79 p.

Stéphan P., Fichaut, B., Suanez, S. (2007). *Rapport d'activité sur le suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert (Commune de Pleubian)*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 19 p.

Stéphan P., Fichaut, B., Suanez, S. (2008). Deuxième rapport d'activité sur le suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert (Commune de Pleubian - Période 2007-2008). Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 12 p.

Stéphan P., Fichaut, B., Suanez, S. (2009). Suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert (Commune de Pleubian - Période 2008-2009). Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 10 p.

Stéphan P., Fichaut, B., Suanez, S., Blaise E. (2011). Suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert (Commune de Pleubian - Période 2010-2011). Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 10 p.

Stéphan P., Fichaut, B., Suanez, S., Blaise E. (2012). *Suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert (Commune de Pleubian - Période 2011-2012)*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 14 p.

Stéphan P., Fichaut B., Suanez S., Blaise E., Autret R. (2015). *Rapport sur le suivi topo-morphologique du Sillon de Talbert pour l'année 2014*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, mars 2015, 32 p.

Stéphan P., Fichaut B., Suanez S., Autret R., Houron J. (2018). *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire sur le Sillon de Talbert pour l'année 2017*. Rapport d'étude, Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, mars 2018, 47 p.

Stéphan P., Fichaut B., Suanez S., Ammann J., Tardieu I., James D., Mury A., Houron J. (2019) - *Suivi morphosédimentaire du sillon de Talbert pour l'année 2018*. Rapport scientifique, LETG-Brest UMR 6554 CNRS / UBO, 99 p. (avec annexes).

Stéphan P., Fichaut B., Suanez S., Ammann J., Tardieu I., Houron J. (2020). *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire sur le Sillon de Talbert pour l'année 2019*. Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, janvier 2020, 65 p. (avec annexes).

Stéphan P., Suanez S., Ammann J., David L., Houron J. (2022). *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire sur le Sillon de Talbert pour l'année 2021*. Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, février 2022, 61 p.

Stéphan P., Suanez S., Ammann J., David L., Mescoff I., Houron J. (2023). *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire sur le Sillon de Talbert pour l'année 2022*. Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, janvier 2023, 47 p.

Stéphan P., Suanez S., Ammann J., Fanton C., Houron J. (2024). *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire sur le Sillon de Talbert pour l'année 2023*. Laboratoire LETG-Brest Géomer (UMR 6554 CNRS), Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, février 2024, 53 p.

5.2. Articles scientifiques

Blaise E., Suanez S., Stéphan P., Fichaut B., David L., Cuq V., Autret R., Houron J., Rouan M., Floc'h F., Ardhuind F., Cancouët R., Davidson R., Costa S., Delacourt C. (2015). Bilan des tempêtes de l'hiver 2013-2014 sur la dynamique de recul du trait de côte en Bretagne. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*. 21 (3), pp. 267-292.

Stéphan P., Suanez S., Fichaut B. (2012b). Long-term morphodynamic evolution of the Sillon de Talbert gravel barrier spit, Brittany, France, *Shore & Beach*, 80, 1, pp. 19-36.

Stéphan P., Suanez S., Fichaut B., Autret R., Blaise E., Houron J., Ammann J., Grandjean P. (2018a). Monitoring the medium-term retreat of a gravel spit barrier and management strategies, Sillon de Talbert (North Brittany, France). *Ocean & Coastal Management*, 158, 64-82.

Stéphan P., Suanez S., Guérin T., Rivier A., Leballeur L., Waeles B., Ammann J., Houron J. (2024). Breaching of the Sillon de Talbert gravel spit (North Brittany, France) and coastal flooding risk assessment. *Geomorphology*, 461, 109302.

Suanez S., Stéphan P., Floc'h F., Autret R., Fichaut B., Blaise E., Houron J., Ammann J., Grandjean P., Accensi M., André G., Ardhuin F. (2018). Fifteen years of hydrodynamic forcing and morphological change leading to breaching of a gravel spit, Sillon de Talbert (Brittany, France). *Géomorphologie : Relief. Processus. Environnement*, 24, 4, 403-428.

Suanez S., Stéphan P., Autret R., Houron J., Floc'h F., David L., Ammann J., Accensi M., André G., Cancouët R., Le Guyader D. (2022). Catastrophic overwash and rapid retreat of a gravel barrier spit during storm events (Sillon de Talbert, North Brittany, France). *Earth, Process, Surface and Landforms*, 47, 8, 2024-2043.

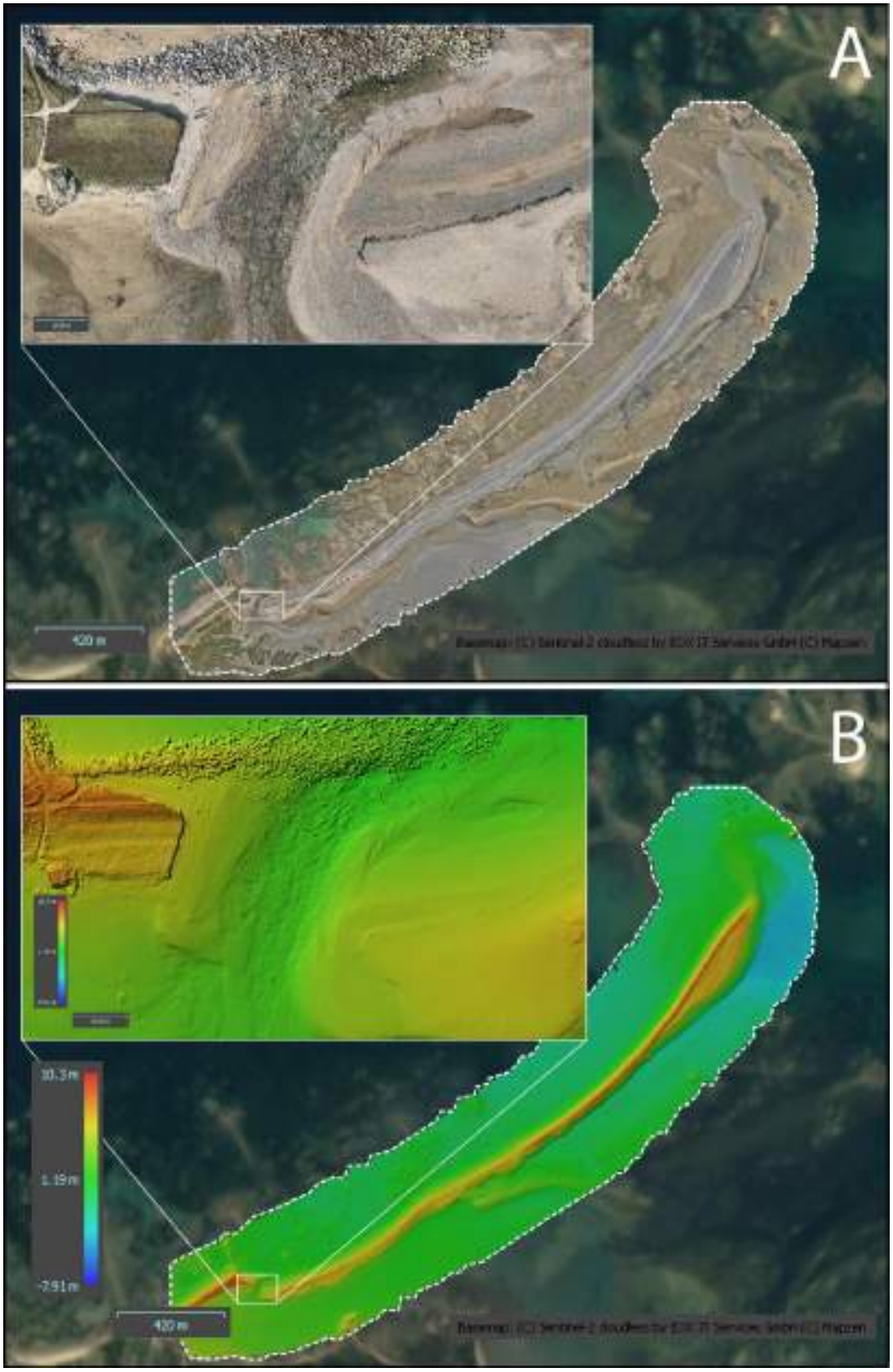


Figure 1 : Résultats du traitement photogrammétrique des prises de vues aériennes par drone réalisées le 18 septembre 2024 sur le Sillon de Talbert. A. Orthophotographie du secteur. B. Modèle numérique d'élévation obtenu après traitement des données.

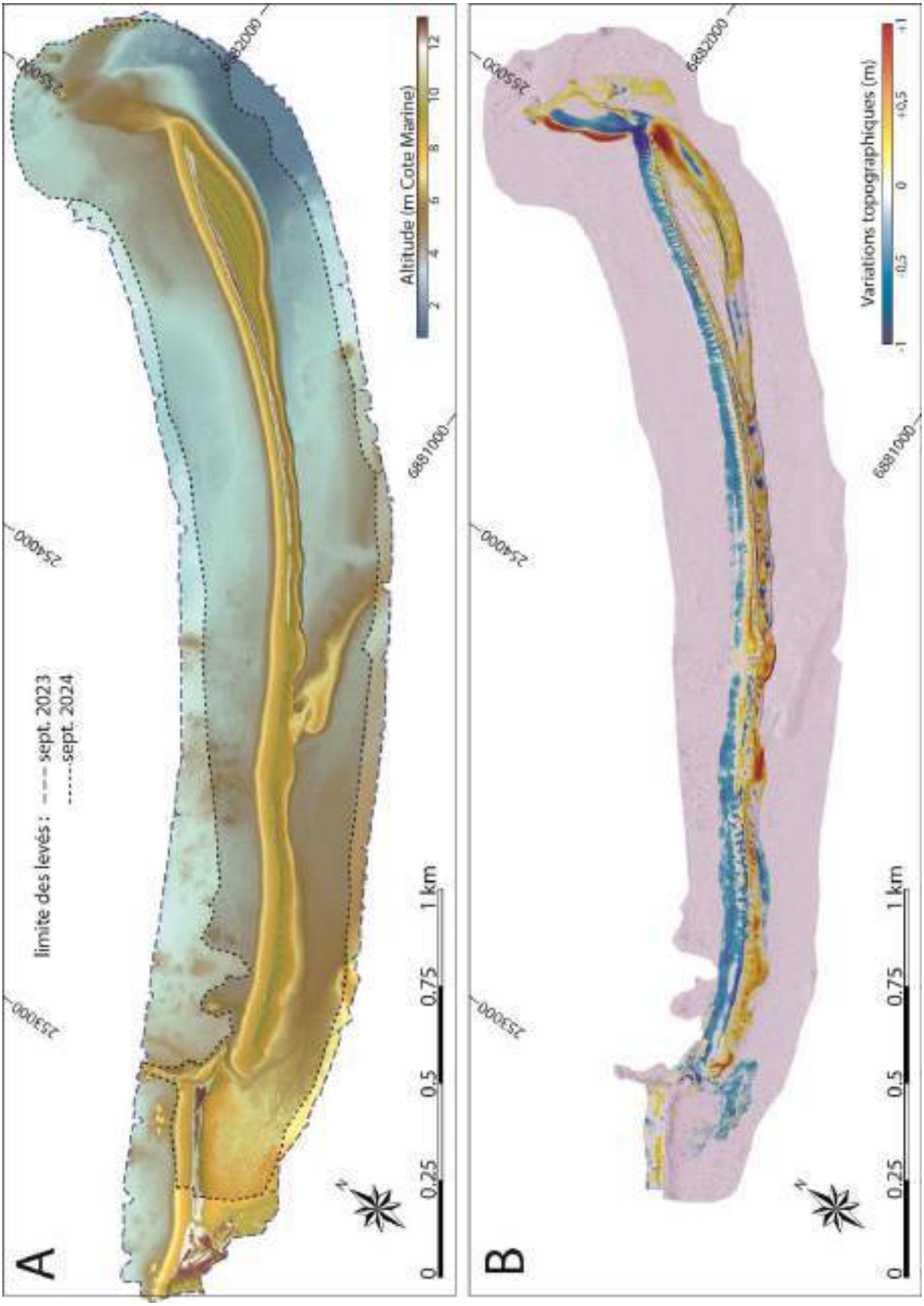


Figure 2 : Modèle Numérique de Terrain du Sillon de Talbert en septembre 2024 (A). Evolution topo-morphologique du Sillon de Talbert entre septembre 2023 et septembre 2024.

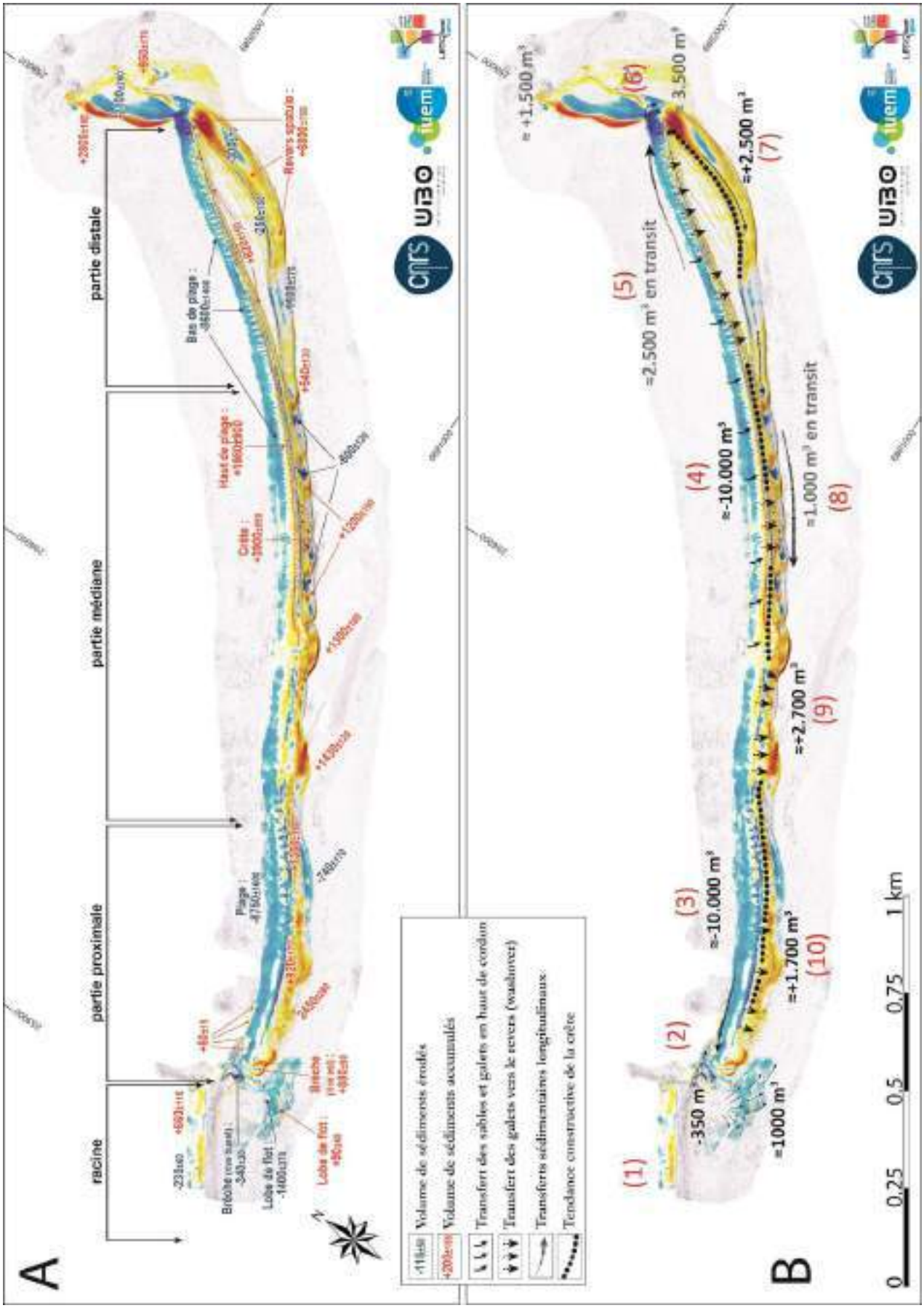


Figure 3 : Dynamiques morphosédimentaires sur le Sillon de Talbert entre septembre 2023 et septembre 2024.

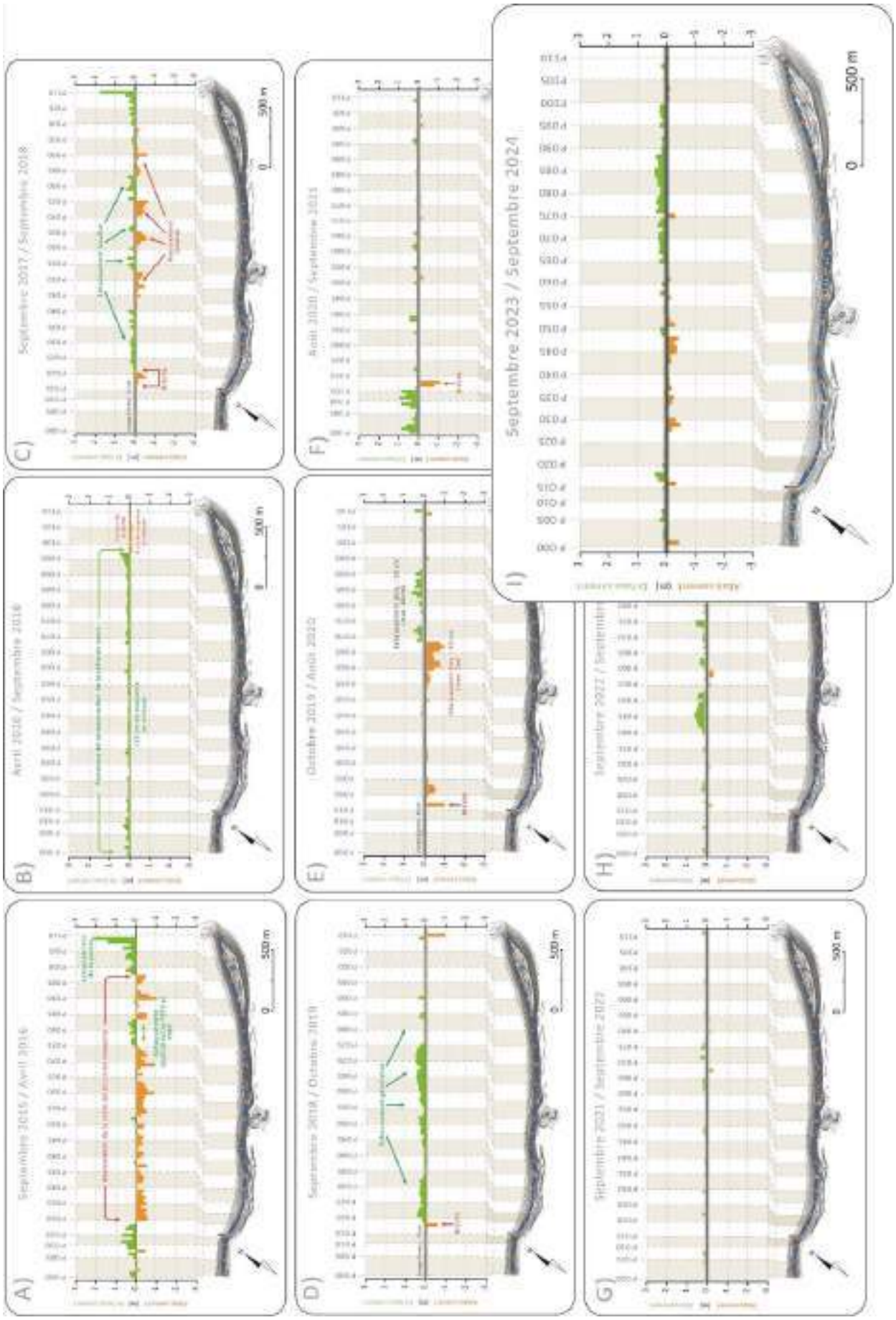


Figure 4 : Variations de l'altitude de la crête du Sillon de Talbert.

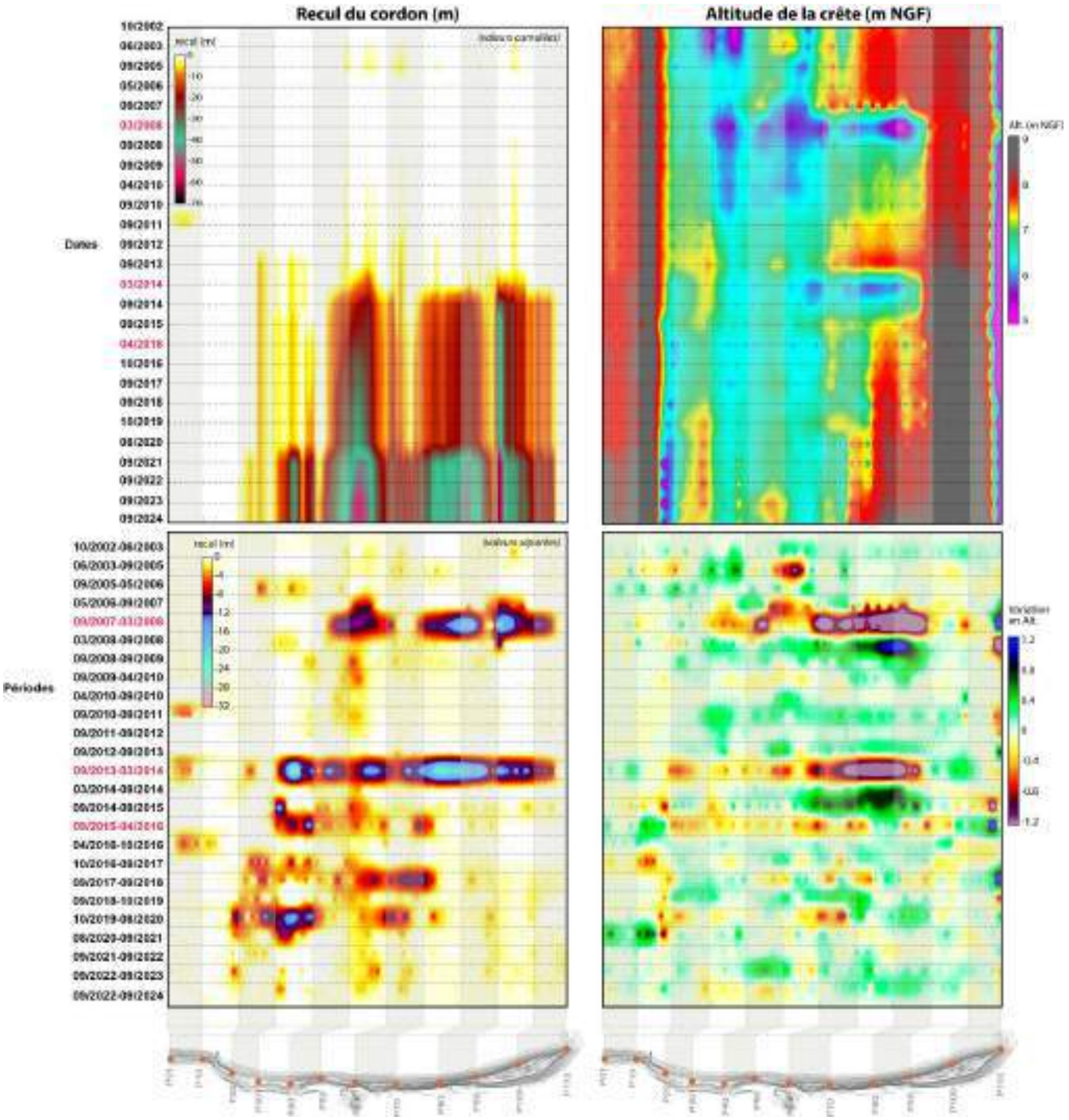


Figure 5 : valeurs du recul et de la hauteur du sillon de Talbert depuis le début des suivis en 2002.

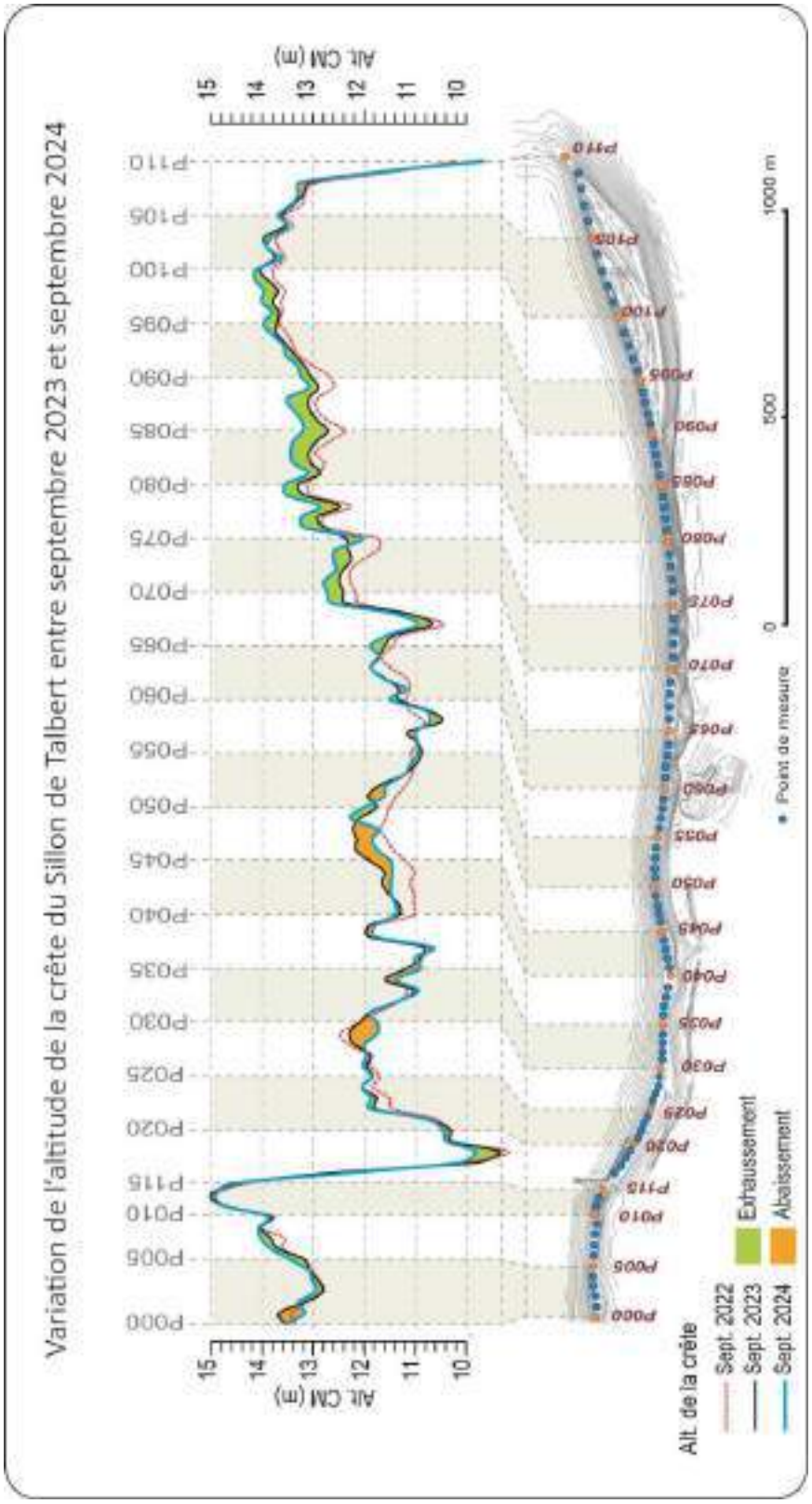


Figure 6 : Variations de l'altitude de la crête du Sillon de Talbert entre septembre 2023 et septembre 2024.

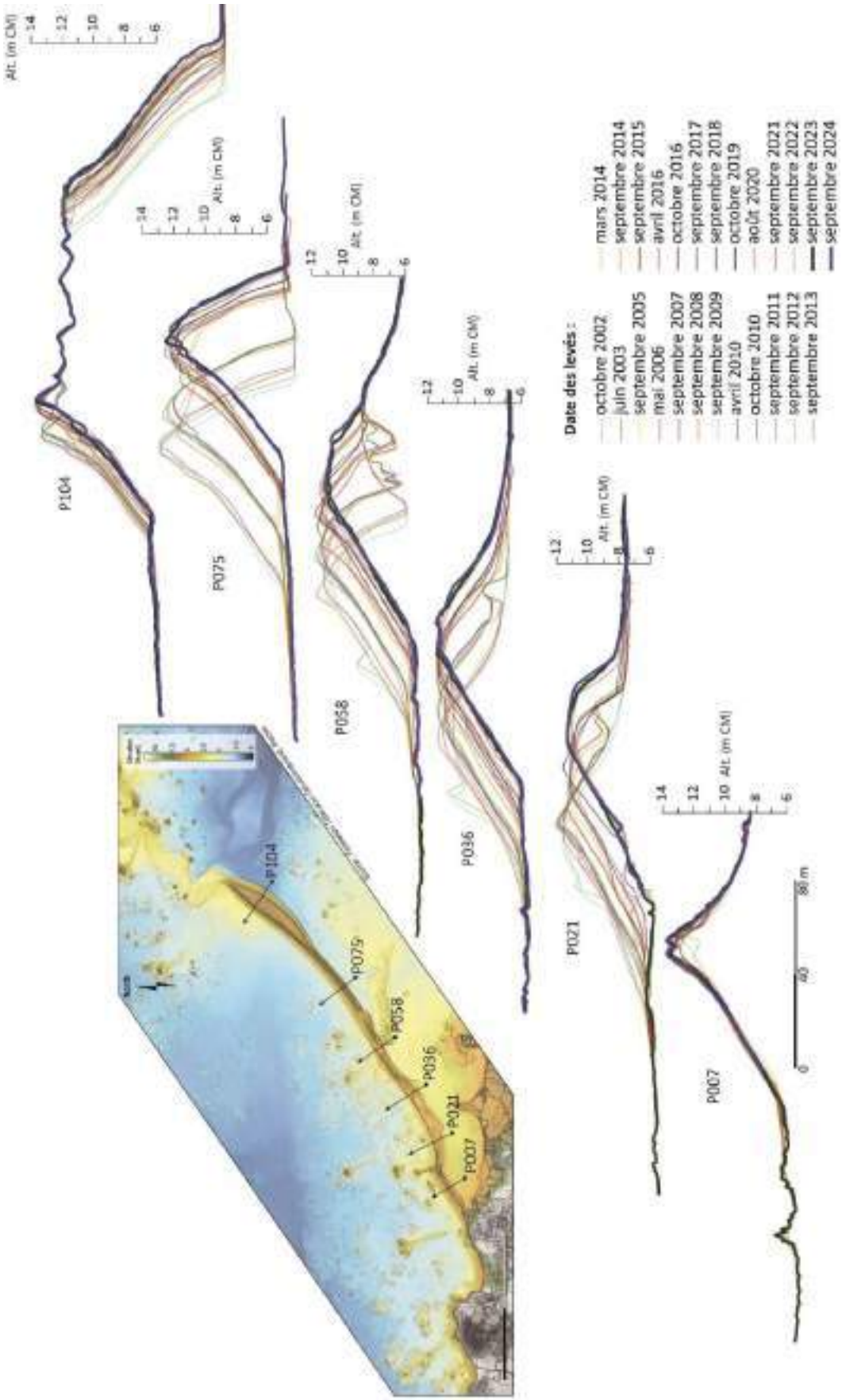


Figure 7 : Evolution des profils transversaux du sillon de Talbert.

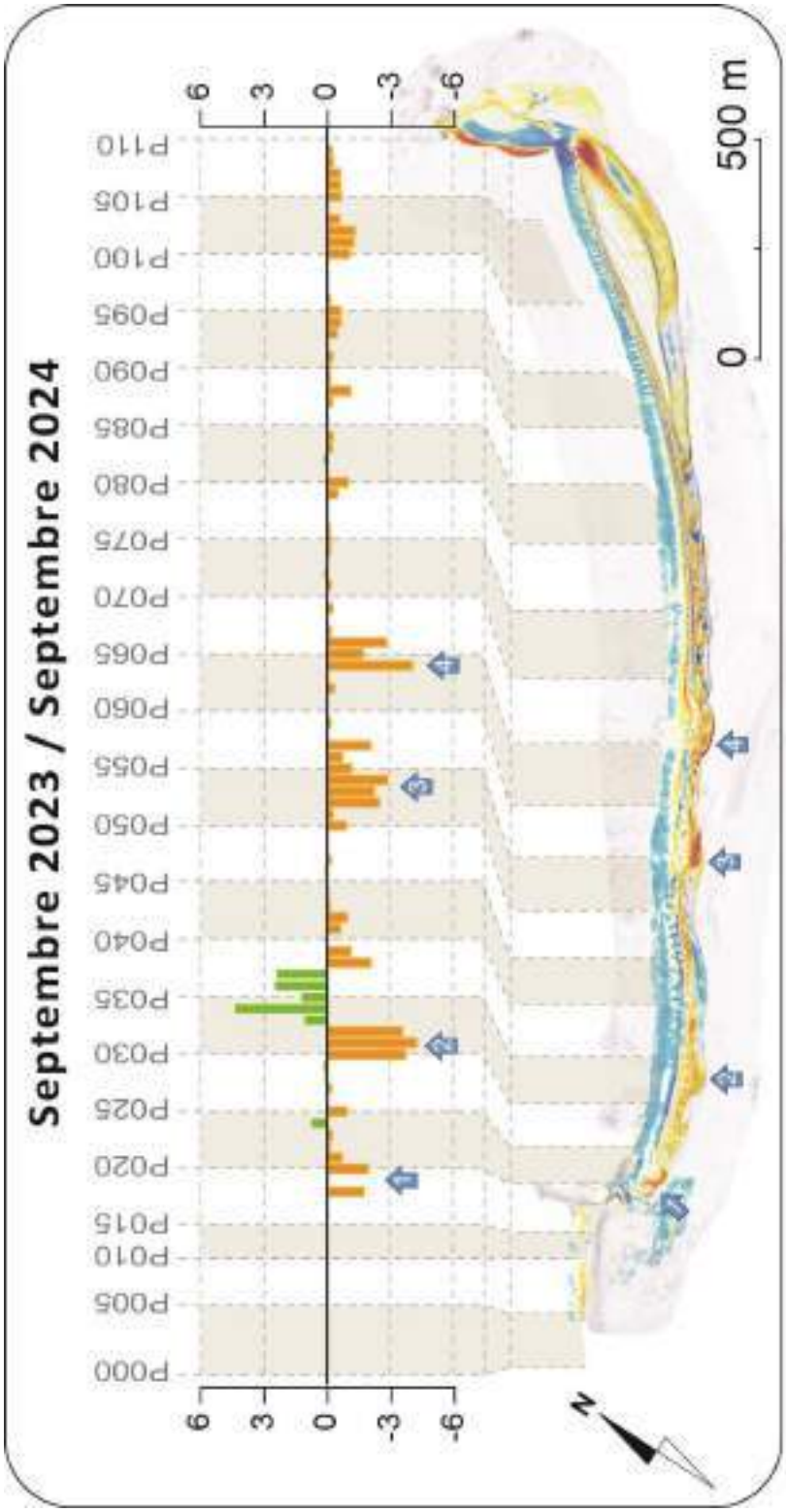


Figure 8 : Recul de la base du revers du Sillon de Talbert entre septembre 2023 et septembre 2024.

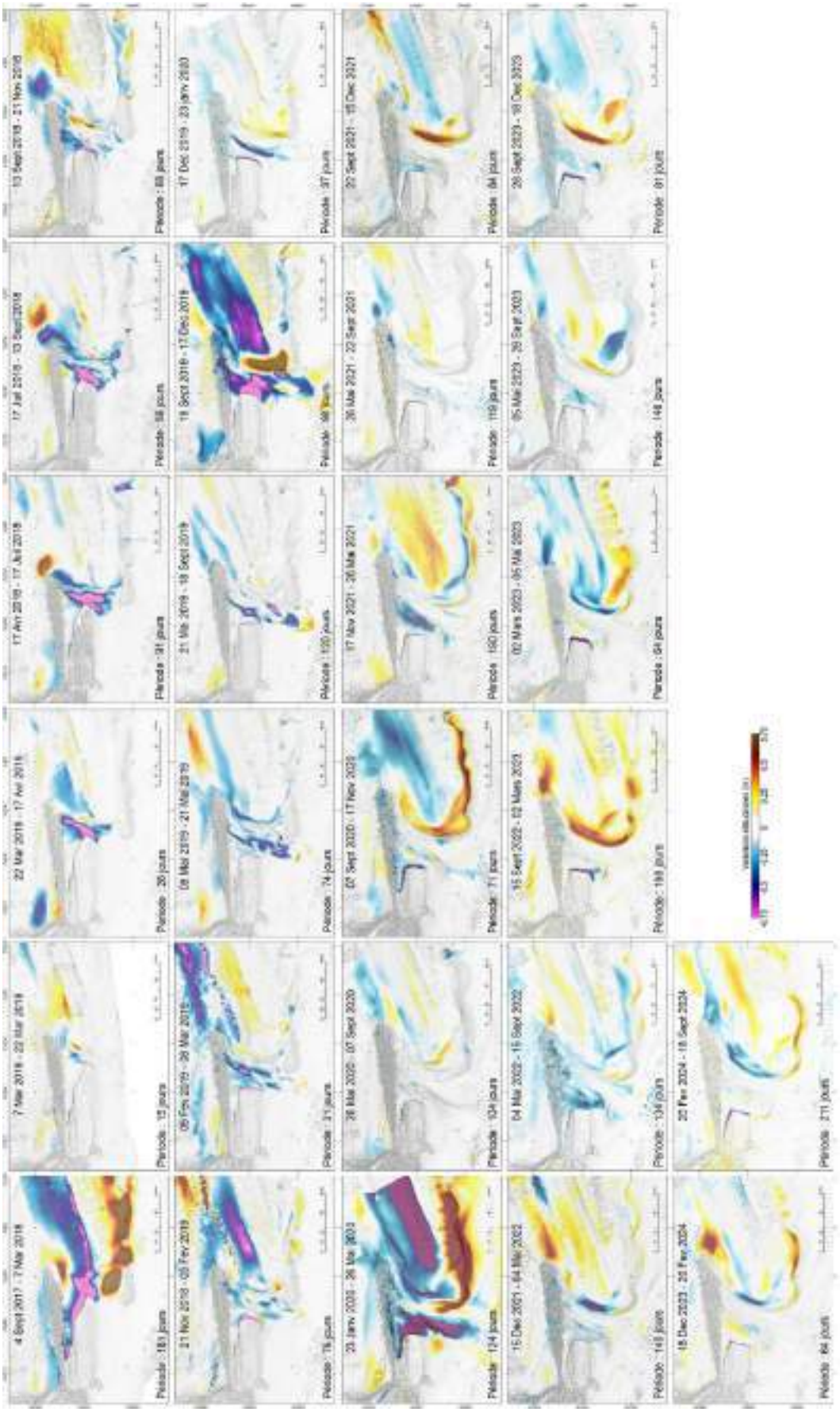


Figure 9 : Evolution topo-morphologique dans le secteur de la brèche (partie proximale du Sillon de Talbert) entre septembre 2017 et septembre 2024.

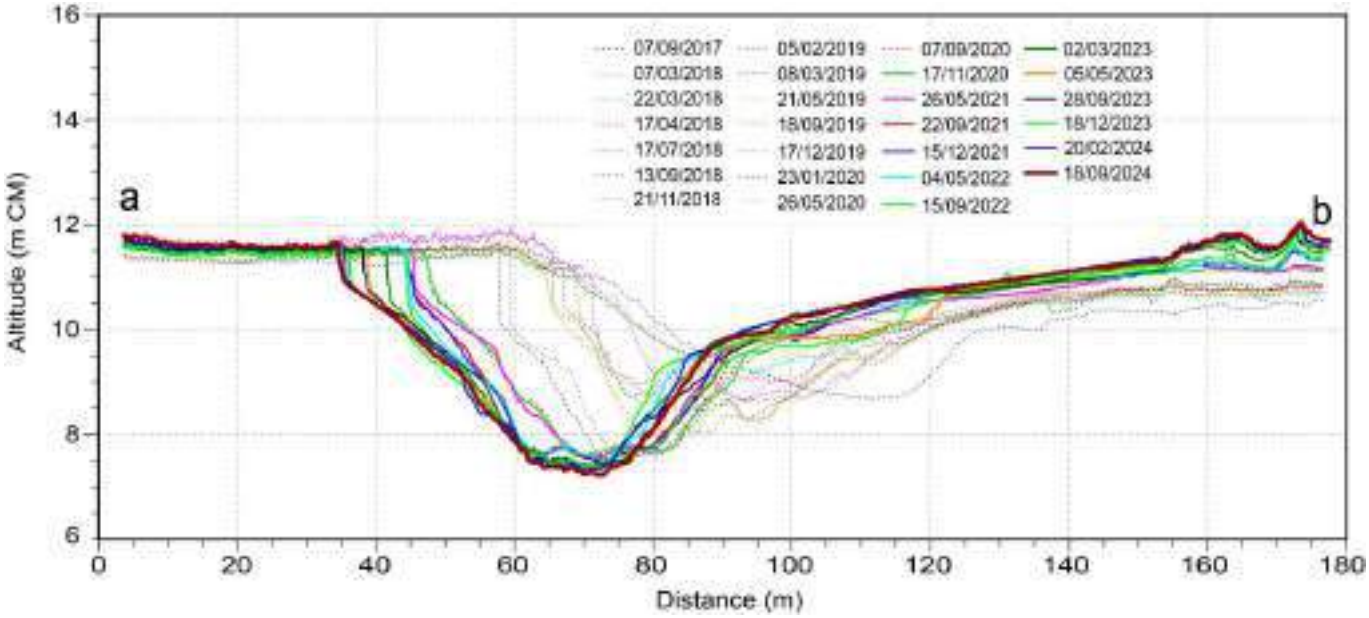


Figure 10 : Evolution du profil transversal de la brèche. L'axe de ce profil est localisé sur la Figure 12.

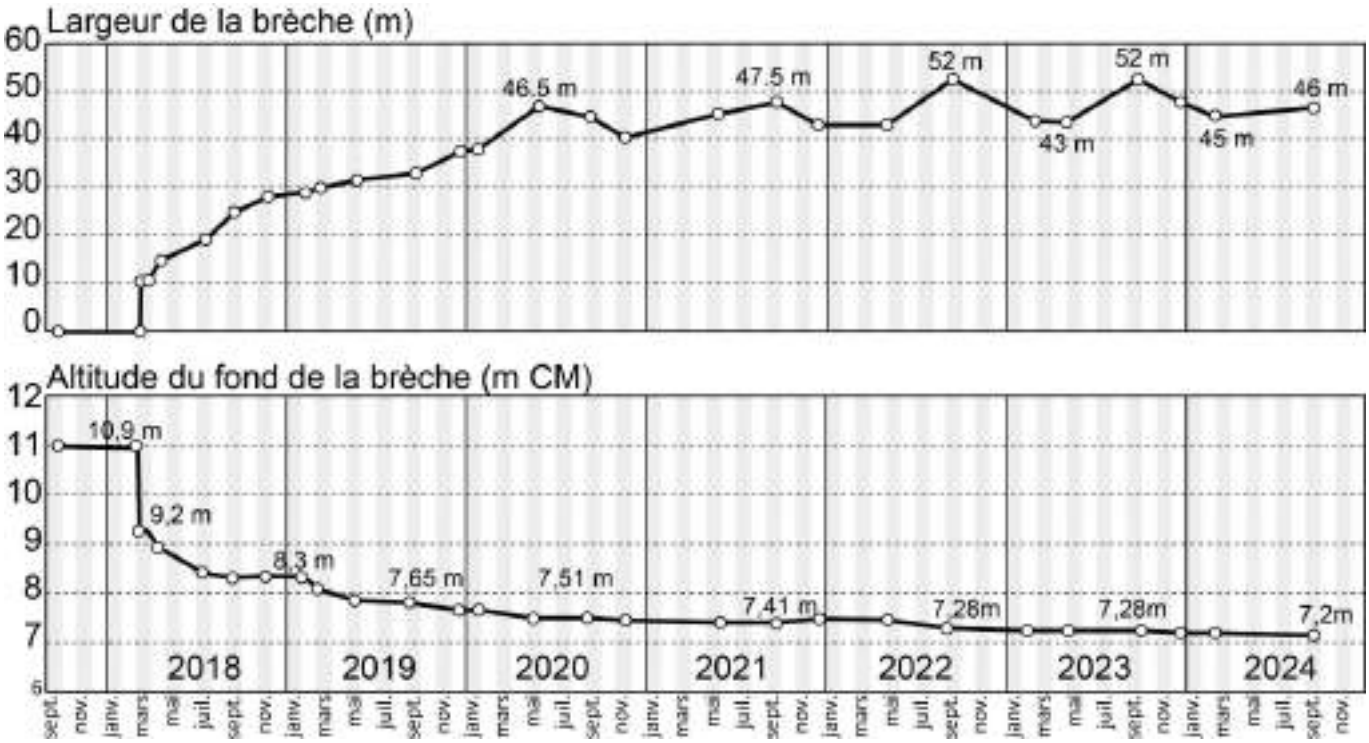


Figure 11 : Largeur et altitude de la brèche (partie proximale du Sillon de Talbert) entre septembre 2017 et septembre 2023. La largeur de la brèche à la distance minimale qui sépare la ligne des pleines-mers de vive eau de part et d'autre de la brèche. L'incision est mesurée en considérant la plus basse altitude mesurée dans la brèche.

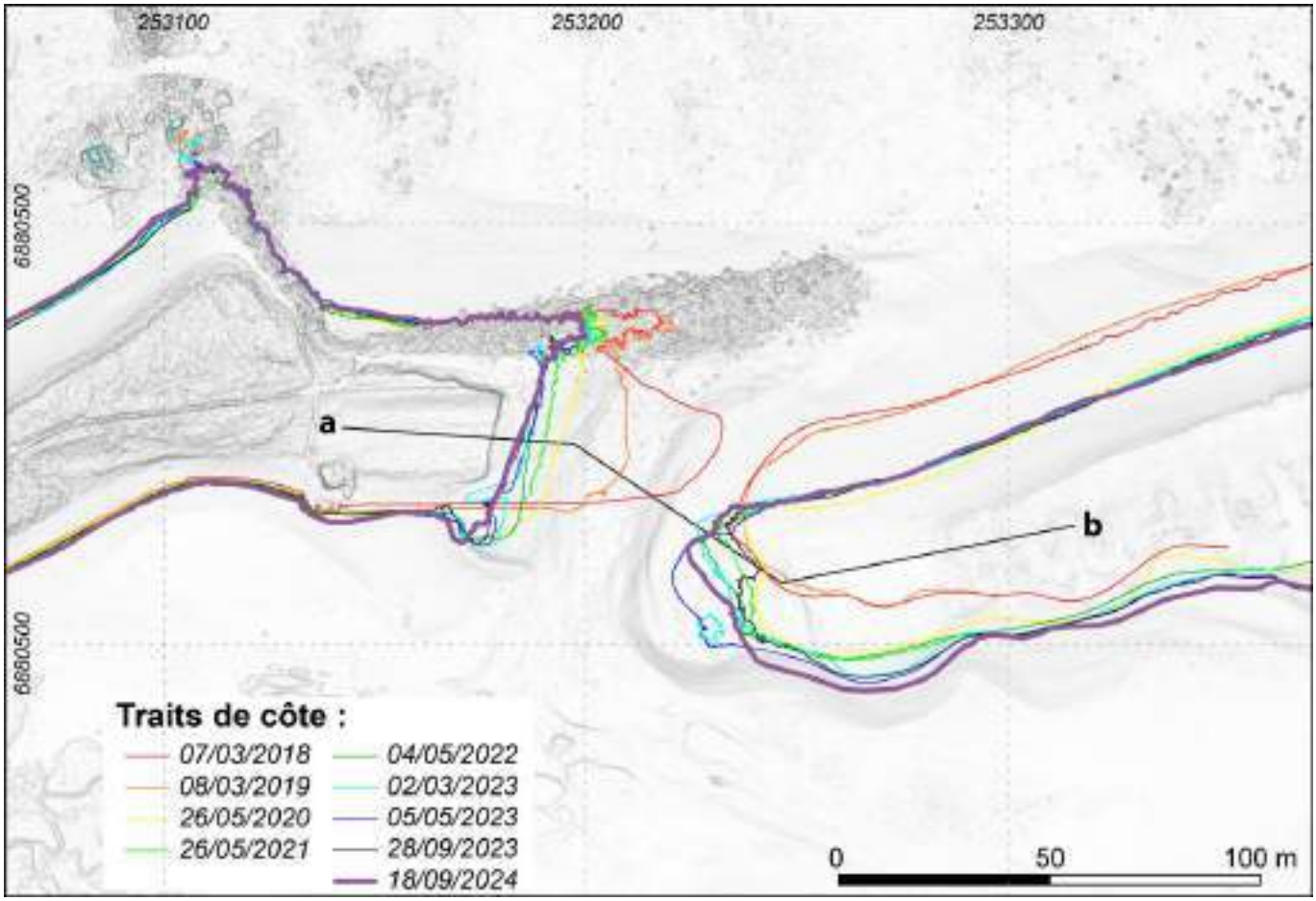


Figure 12 : Evolution du trait de côte au niveau de la brèche entre mars 2018 et septembre 2024.
Seuls quelques traits de côte représentatifs ont été figurés et correspondent à la ligne des pleines mers de vive-eau.

Annexe 1

Détail des traitements photogrammériques (rapports des traitements réalisés à partir du logiciel Agisoft Metashape).

Talbert_20231218_Rapport

Rapport de traitement Metashape

20 December 2023

Données du levé

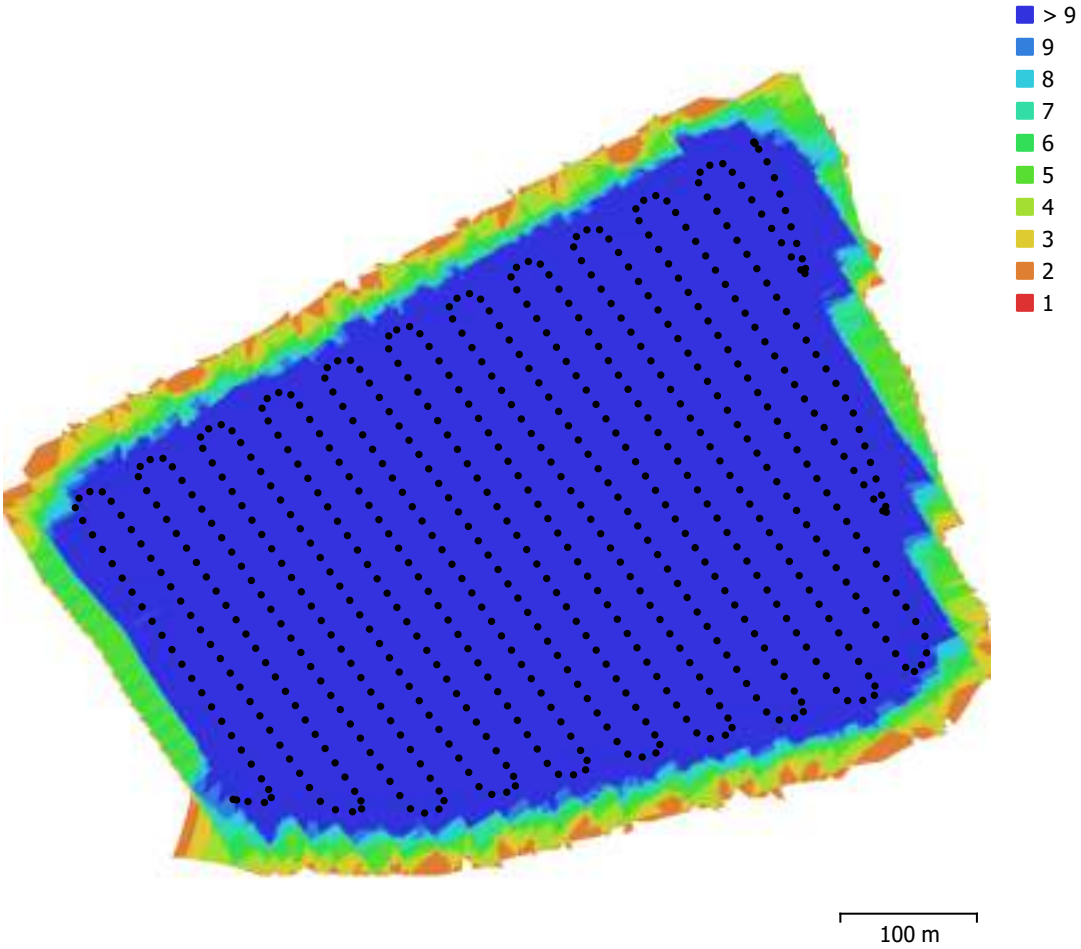


Fig. 1. Emplacements des caméras et chevauchement des images.

Nombre d'images:	655	Stations de caméras:	655
Altitude de vol:	63.2 m	Points de liaison:	468,253
Résolution au sol:	1.67 cm/px	Projections:	5,313,309
Zone de couverture:	0.274 km²	Erreur de reprojection:	0.476 px

Modèle de caméra	Résolution	Longueur focale	Taille de pixel	Précalibré
M3E (12.29mm)	5280 x 3956	12.29 mm	3.36 x 3.36 µm	Oui

Tableau 1. Caméras.

Calibration de la caméra

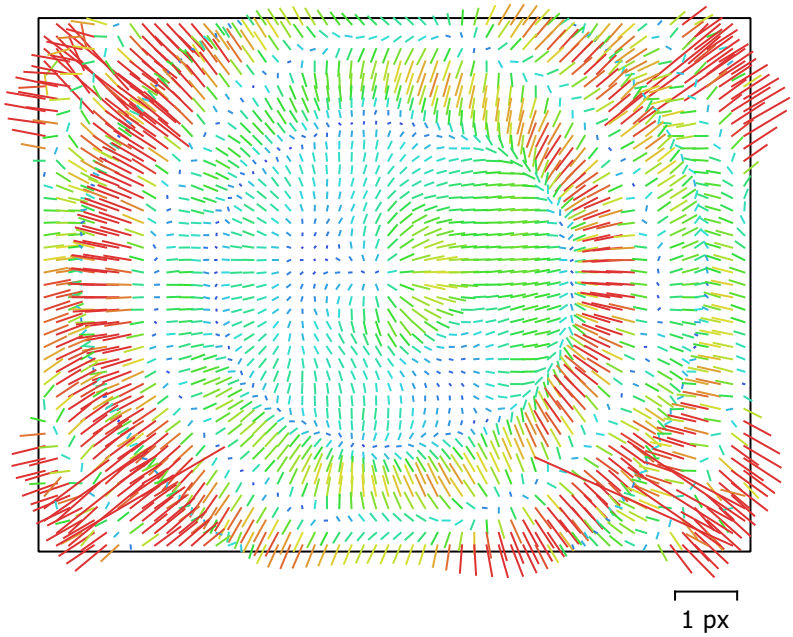


Fig. 2. Résiduelles des points de liaison pour M3E (12.29mm).

M3E (12.29mm)

655 images, Précalibré

Type	Résolution	Longueur focale	Taille de pixel
Cadre	**5280 x 3956**	**12.29 mm**	**3.36 x 3.36 µm**

	Valeur	Erreur	F	Cx	Cy	B1	B2	K1	K2	K3	K4	P1	P2
F	**3620.23**	0.51	1.00	0.54	0.45	-0.01	0.02	-0.91	-0.80	0.89	-0.95	-0.54	-0.43
Cx	**-4.48233**	0.016		1.00	0.22	-0.04	-0.00	-0.49	-0.43	0.48	-0.51	-0.90	-0.21
Cy	**-21.1754**	0.015			1.00	0.01	-0.03	-0.41	-0.37	0.41	-0.43	-0.22	-0.91
B1	**-0.117467**	0.0016				1.00	0.02	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.03	-0.01
B2	**0.0527739**	0.0016					1.00	-0.02	-0.01	0.02	-0.02	-0.01	0.02
K1	**-0.0806681**	2.5e-05						1.00	0.49	-0.64	0.75	0.49	0.39
K2	**-0.102088**	7.2e-05							1.00	-0.98	0.95	0.43	0.35
K3	**0.160259**	0.00015								1.00	-0.99	-0.48	-0.39
K4	**-0.0973055**	0.00012									1.00	0.51	0.41
P1	**-8.17042e-05**	5.9e-07										1.00	0.21
P2	**2.03249e-05**	5.2e-07											1.00

Tableau 2. Coefficients de calibration et matrice de corrélation.

Points de contrôle au sol

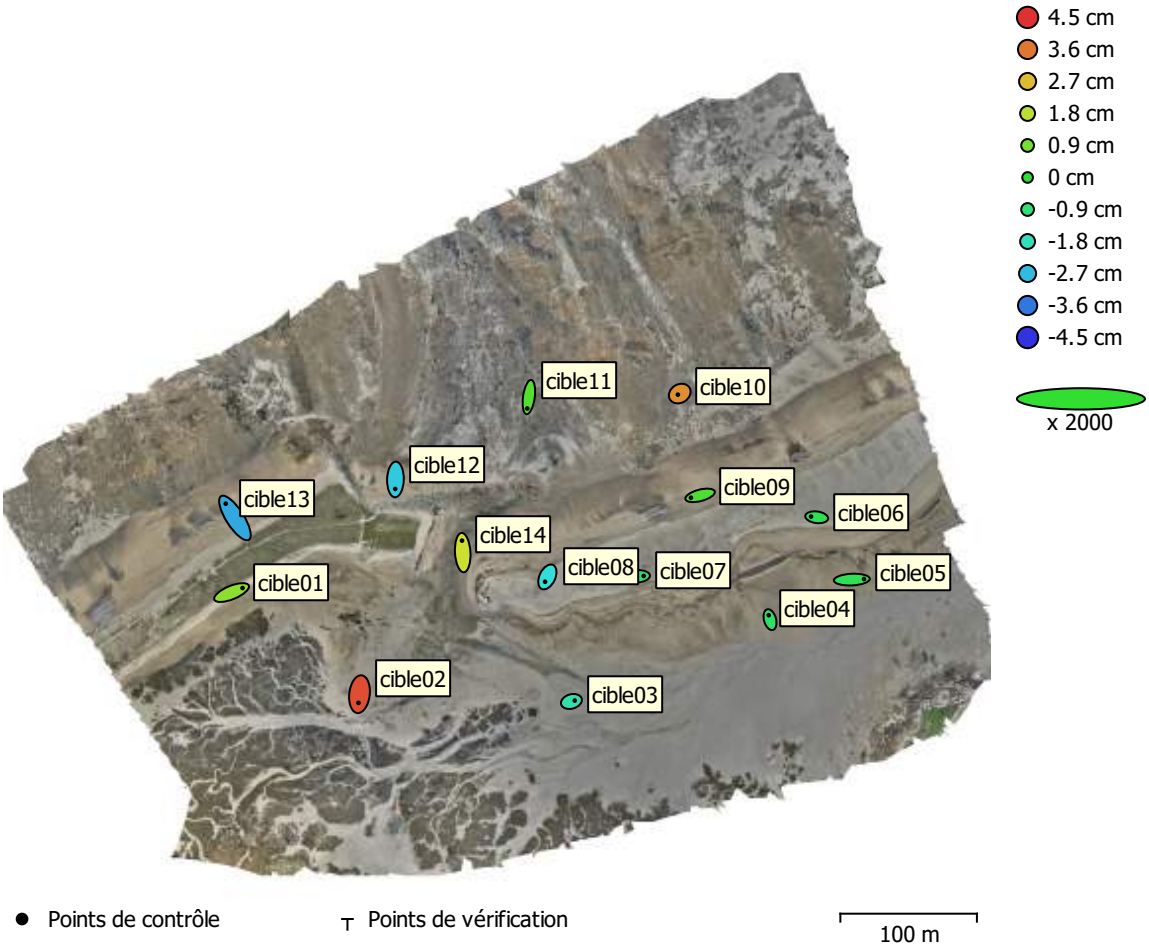


Fig. 3. Emplacements des points de contrôle au sol et estimations d'erreur.
L'erreur Z est représentée
par la couleur de l'ellipse. Les erreurs X et Y sont représentées par la forme de l'ellipse.
Les emplacements estimés des points de contrôle au sol sont marqués d'un point ou d'une croix.

Nombre	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Erreur XY (cm)	Total (cm)
14	0.452408	0.52334	2.02384	0.691778	2.13881

Tableau 3. Points de contrôle RMSE.
X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Etiquette	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Total (cm)	Image (px)
cible13	-0.672402	1.0501	-2.95476	3.20709	0.806 (18)
cible12	-0.0186742	-0.693513	-2.53862	2.63171	0.728 (17)
cible01	0.804718	0.329864	1.19745	1.47995	0.799 (18)
cible14	-0.049948	0.875385	2.02401	2.20577	1.042 (22)
cible08	-0.17045	-0.354882	-2.16211	2.19766	0.672 (16)
cible03	0.244314	0.0679504	-1.57571	1.59599	0.735 (20)
cible07	0.470833	0.0275444	-0.748051	0.88432	0.522 (15)
cible09	-0.668498	-0.17421	0.341194	0.770488	0.843 (18)
cible06	-0.412212	0.0511528	-0.406821	0.581411	0.506 (18)
cible05	0.888837	0.0421173	-0.425396	0.98629	0.474 (17)
cible04	-0.0916453	0.327085	-0.608372	0.696778	0.535 (16)
cible11	-0.114836	-0.831628	0.43747	0.946663	1.230 (23)
cible10	-0.13643	-0.0810452	3.27985	3.28369	1.273 (19)
cible02	-0.0736074	-0.635919	4.13987	4.18907	1.023 (20)
Total	**0.452408**	**0.52334**	**2.02384**	**2.13881**	**0.861**

Tableau 4. Points de contrôle.

X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Modèle Numérique d'élévation

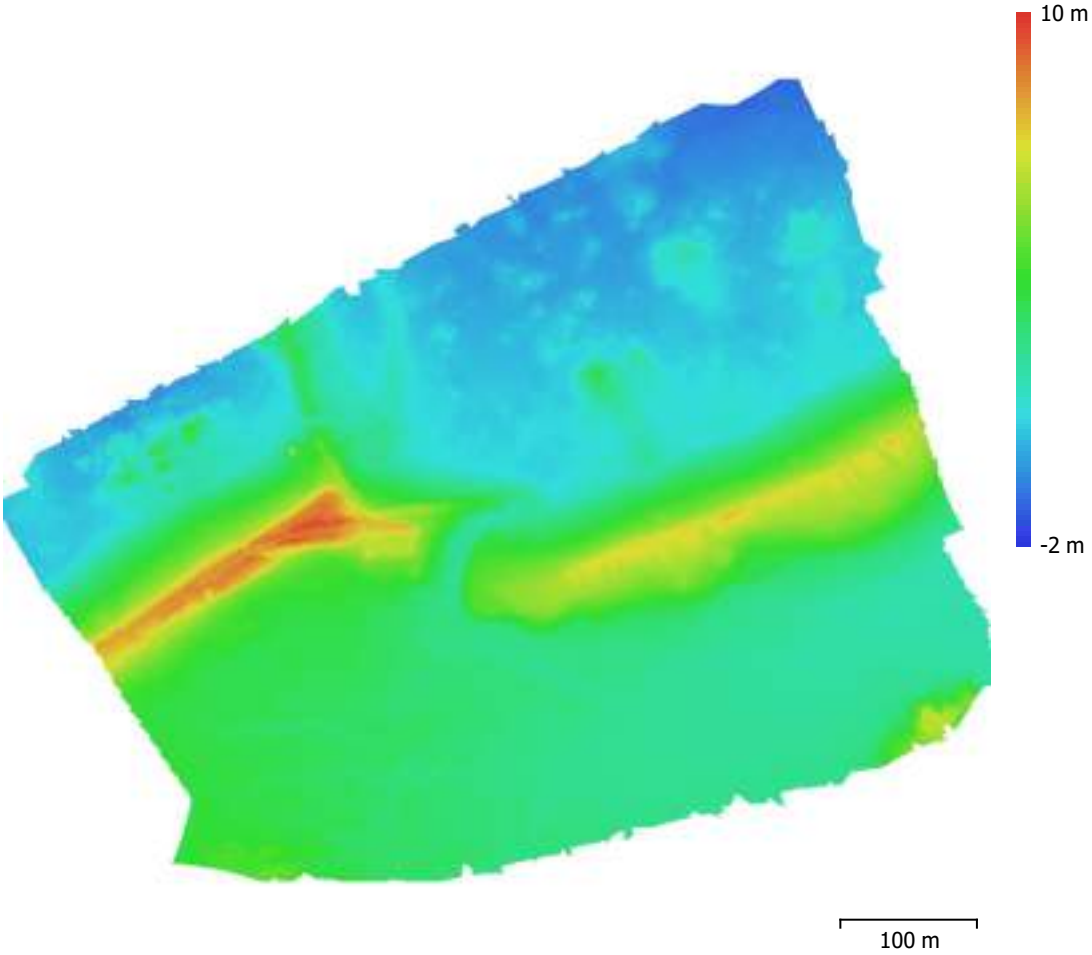


Fig. 4. Modèle numérique d'élévation reconstruit.

Résolution:	3.49 cm/px
Densité des points:	819 points/m²

Paramètres de traitement

Général	
Caméras	655
Caméras alignées	655
Repères	14
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Angles de rotation	Lacet, Tangage, Roulis
Nuage de point	
Points	468,253 de 686,316
Erreur RMS de reprojection	0.186196 (0.476328 px)
Erreur Max de reprojection	1.37035 (4.95863 px)
Taille moyenne de point	2.62716 px
Couleurs des points	3 bandes, uint8
Points-clé	3.10 GB
Multiplicité moyenne des points de liaison	10.1967
Paramètres d'alignement	
Précision	Haute
Présélection générique	Oui
Présélection par références	Source
Limite de points	60,000
Limite de points-clé par Mpx	60,000
Limite de points de liaison	10,000
Exclure les points de liaison fixes	Non
Correspondance d'images guidée	Non
Ajustement progressif du modèle de la caméra	Non
Temps de concordance	10 minutes 53 secondes
Utilisation de la mémoire de correspondance	857.67 MB
Temps d'alignement	8 minutes 29 secondes
Utilisation de la mémoire d'alignement	784.96 MB
Paramètres d'optimisation	
Paramètres	f, b1, b2, cx, cy, k1-k4, p1, p2
Ajustement progressif du modèle de la caméra	Oui
Durée d'optimisation	27 secondes
Date de création	2023:12:19 11:01:42
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	146.26 MB
Cartes de profondeur	
Nombre	655
Paramètres de génération des cartes de profondeur	
Qualité	Haute
Mode de filtrage	Agressif
Max voisins	16
Temps de traitement	41 minutes 10 secondes
Utilisation de la mémoire	5.64 GB
Date de création	2023:12:19 13:45:07
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	5.13 GB
Nuage de points dense	
Points	260,159,966
Couleurs des points	3 bandes, uint8
Paramètres de génération des cartes de profondeur	

Qualité	Haute
Mode de filtrage	Agressif
Max voisins	16
Temps de traitement	41 minutes 10 secondes
Utilisation de la mémoire	5.64 GB
Paramètres de génération du nuage de points dense	
Temps de traitement	1 heure 10 minutes
Utilisation de la mémoire	9.05 GB
Date de création	2023:12:19 14:55:11
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	3.67 GB
MNE	
Taille	20,684 x 16,804
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Paramètres de génération des cartes de profondeur	
Qualité	Haute
Mode de filtrage	Agressif
Max voisins	16
Temps de traitement	41 minutes 10 secondes
Utilisation de la mémoire	5.64 GB
Paramètres de reconstruction	
Données source	Cartes de profondeur
Interpolation	Activé
Temps de traitement	51 minutes 10 secondes
Utilisation de la mémoire	11.66 GB
Date de création	2023:12:20 09:35:06
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	1.10 GB
Orthomosaïque	
Taille	41,368 x 33,608
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Couleurs	3 bandes, uint8
Paramètres de reconstruction	
Mode de fusion	Mosaïque
Surface	MNE
Activer le remplissage des trous	Oui
Activer le filtre fantôme	Non
Temps de traitement	15 minutes 58 secondes
Utilisation de la mémoire	1.69 GB
Date de création	2023:12:20 09:53:21
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	14.59 GB
Système	
Nom du programme	Agisoft Metashape Professional
Version du programme	1.8.5 build 15709
Système d'exploitation	Windows 64 bit
RAM	31.72 GB
CPU	Intel(R) Xeon(R) W-1250P CPU @ 4.10GHz
GPU(s)	NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER

Sillon de Talbert - relevé du 20 février 2024

Mavik3E + Base D-RTK 2 / GCPs relevés au DGPS TopCon Hyper V (Base+Mobile) / coordonnées Lambert 93 (EPSG 2154) / ref. altitudinal : m NGF

02 April 2024

Données du levé

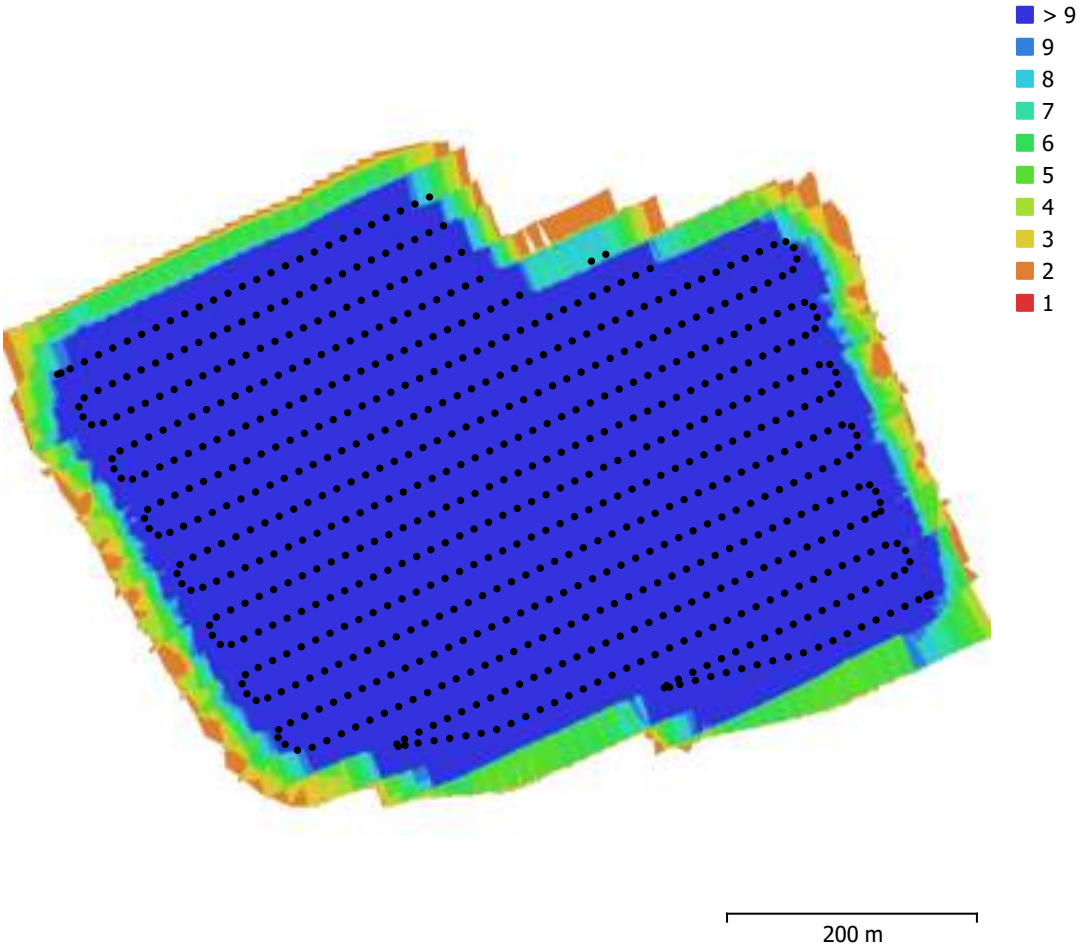


Fig. 1. Emplacements des caméras et chevauchement des images.

Nombre d'images:	810	Stations de caméras:	700
Altitude de vol:	65.3 m	Points de liaison:	288,329
Résolution au sol:	1.66 cm/px	Projections:	2,568,086
Zone de couverture:	0.293 km²	Erreur de reprojection:	0.558 px

Modèle de caméra	Résolution	Longueur focale	Taille de pixel	Précalibré
M3E (12.29mm)	5280 x 3956	12.29 mm	3.36 x 3.36 µm	Non

Tableau 1. Caméras.

Calibration de la caméra

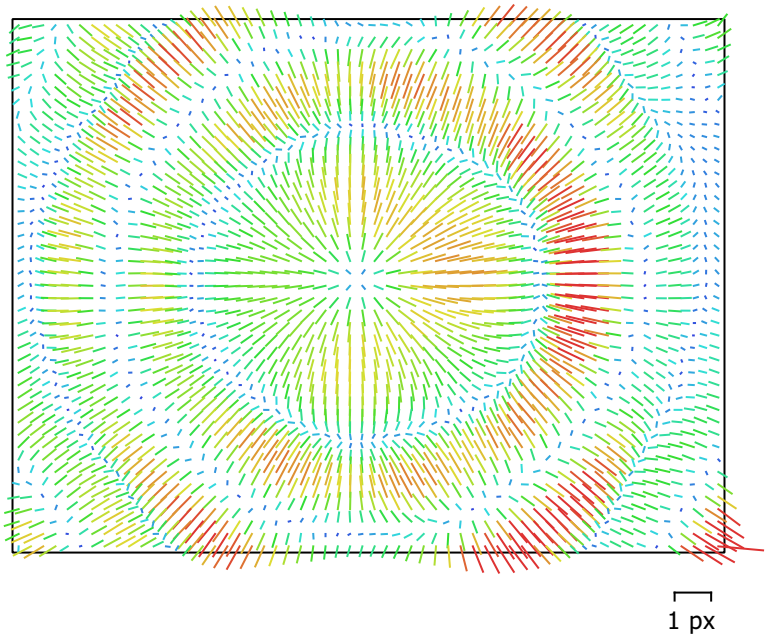


Fig. 2. Résiduelles des points de liaison pour M3E (12.29mm).

M3E (12.29mm)

810 images

Type	Résolution	Longueur focale	Taille de pixel
Cadre	**5280 x 3956**	**12.29 mm**	**3.36 x 3.36 µm**

	Valeur	Erreur	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
F	**3740.84**	0.55	1.00	0.49	0.33	-0.97	0.28	-0.79	-0.49	-0.33
Cx	**-2.47014**	0.03		1.00	0.15	-0.48	0.15	-0.40	-0.91	-0.16
Cy	**-19.3867**	0.026			1.00	-0.32	0.08	-0.25	-0.16	-0.89
K1	**-0.113188**	3.5e-05				1.00	-0.50	0.90	0.49	0.32
K2	**0.0109696**	2.3e-05					1.00	-0.80	-0.18	-0.09
K3	**-0.0247128**	2.7e-05						1.00	0.41	0.26
P1	**-0.000146523**	1.1e-06							1.00	0.16
P2	**-4.22142e-05**	9.2e-07								1.00

Tableau 2. Coefficients de calibration et matrice de corrélation.

Positions de caméra

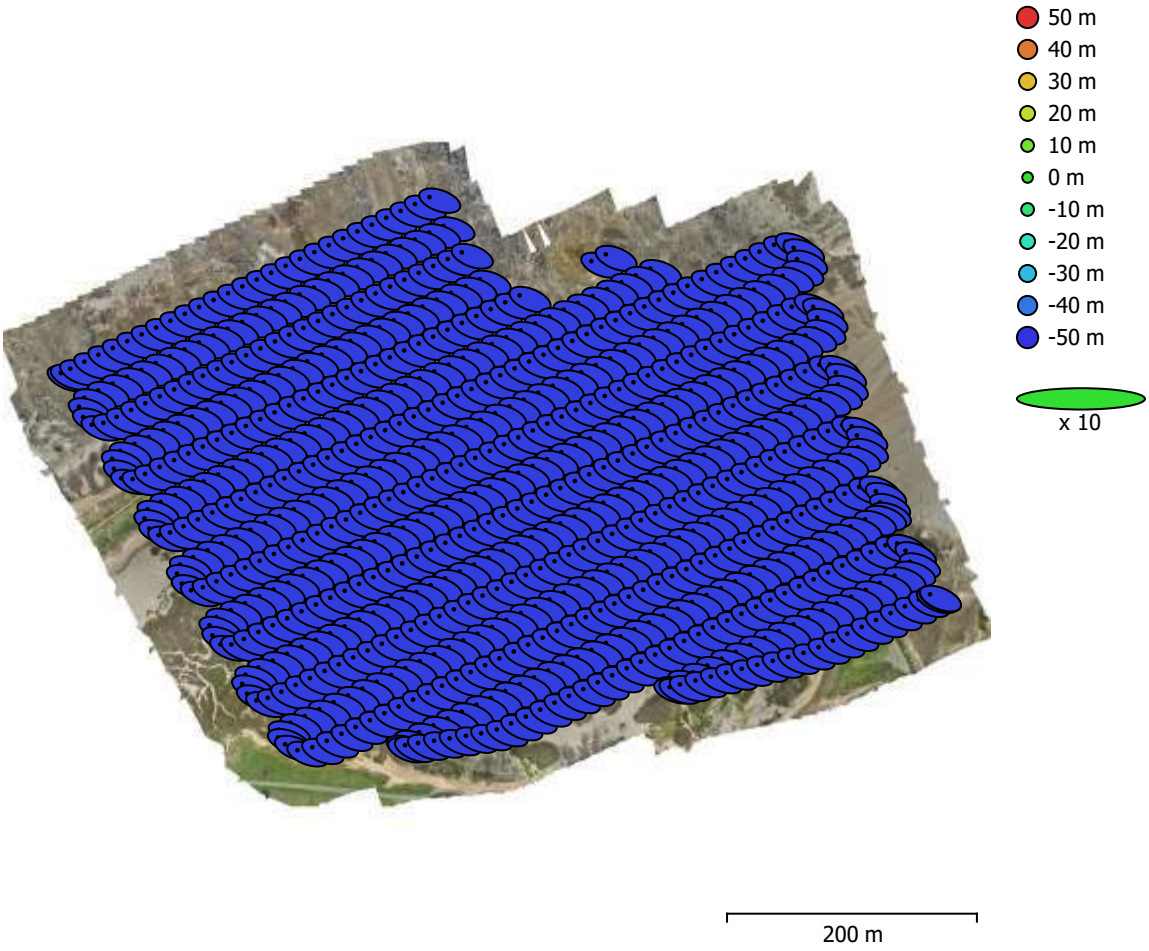


Fig. 3. Emplacements de la caméra et estimations d'erreur.
L'erreur Z est représentée
par la couleur de l'ellipse. Les erreurs X et Y sont représentées par la forme de l'ellipse.
Les emplacements estimés des caméras sont identifiés par un point noir.

Erreur X (m)	Erreur Y (m)	Erreur Z (m)	Erreur XY (m)	Erreur totale (m)
1.6809	0.642546	48.4136	1.79952	48.4471

Tableau 3. Erreur moyenne d'emplacement de la caméra.
X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Points de contrôle au sol

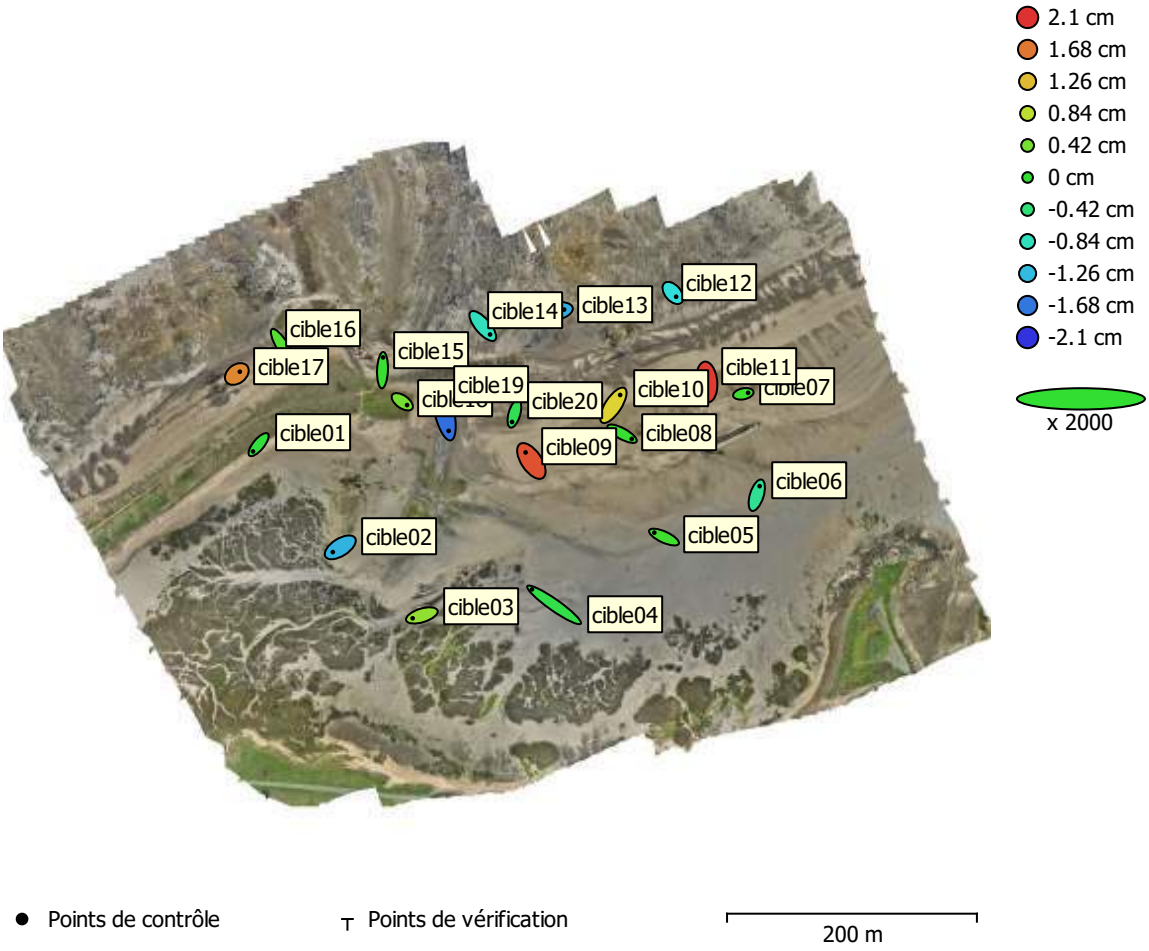


Fig. 4. Emplacements des points de contrôle au sol et estimations d'erreur.
L'erreur Z est représentée
par la couleur de l'ellipse. Les erreurs X et Y sont représentées par la forme de l'ellipse.
Les emplacements estimés des points de contrôle au sol sont marqués d'un point ou d'une croix.

Nombre	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Erreur XY (cm)	Total (cm)
20	0.622273	0.717156	1.02113	0.949493	1.39436

Tableau 4. Points de contrôle RMSE.
X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Etiquette	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Total (cm)	Image (px)
cible01	-0.449125	-0.541262	-0.0683094	0.706642	0.429 (17)
cible02	-0.597078	-0.378596	-1.31644	1.49427	0.471 (22)
cible04	-1.76734	1.2412	-0.142716	2.16436	0.278 (22)
cible03	-0.737418	-0.227293	0.587775	0.970014	0.142 (23)
cible05	-0.777307	0.352723	0.0893888	0.85826	0.254 (23)
cible06	0.229647	0.72771	-0.585423	0.96178	0.392 (22)
cible07	0.383985	0.0801965	0.0664781	0.397864	0.506 (14)
cible08	0.776878	-0.421681	0.0433601	0.885005	0.358 (22)
cible09	-0.461651	0.68196	1.90581	2.07612	0.477 (21)
cible10	0.545858	0.826915	1.11484	1.49152	0.428 (16)
cible11	-0.0725435	0.785688	2.04941	2.19605	0.346 (22)
cible12	0.261634	-0.304874	-1.01897	1.09531	0.546 (16)
cible13	0.673824	0.137458	-1.34627	1.51174	0.404 (15)
cible14	0.58134	-0.680819	-0.838471	1.22658	0.209 (21)
cible15	0.0396447	1.02184	0.035295	1.02322	0.160 (20)
cible16	0.601589	-0.986308	0.225952	1.17719	0.458 (20)
cible17	0.241819	0.182412	1.57854	1.60734	0.467 (21)
cible18	0.381323	-0.264268	0.407055	0.617202	0.299 (21)
cible19	0.362571	-1.59096	-1.73585	2.38239	0.597 (12)
cible20	-0.188231	-0.653261	-0.204215	0.709848	0.304 (17)
Total	**0.622273**	**0.717156**	**1.02113**	**1.39436**	**0.384**

Tableau 5. Points de contrôle.

X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Modèle Numérique d'élévation

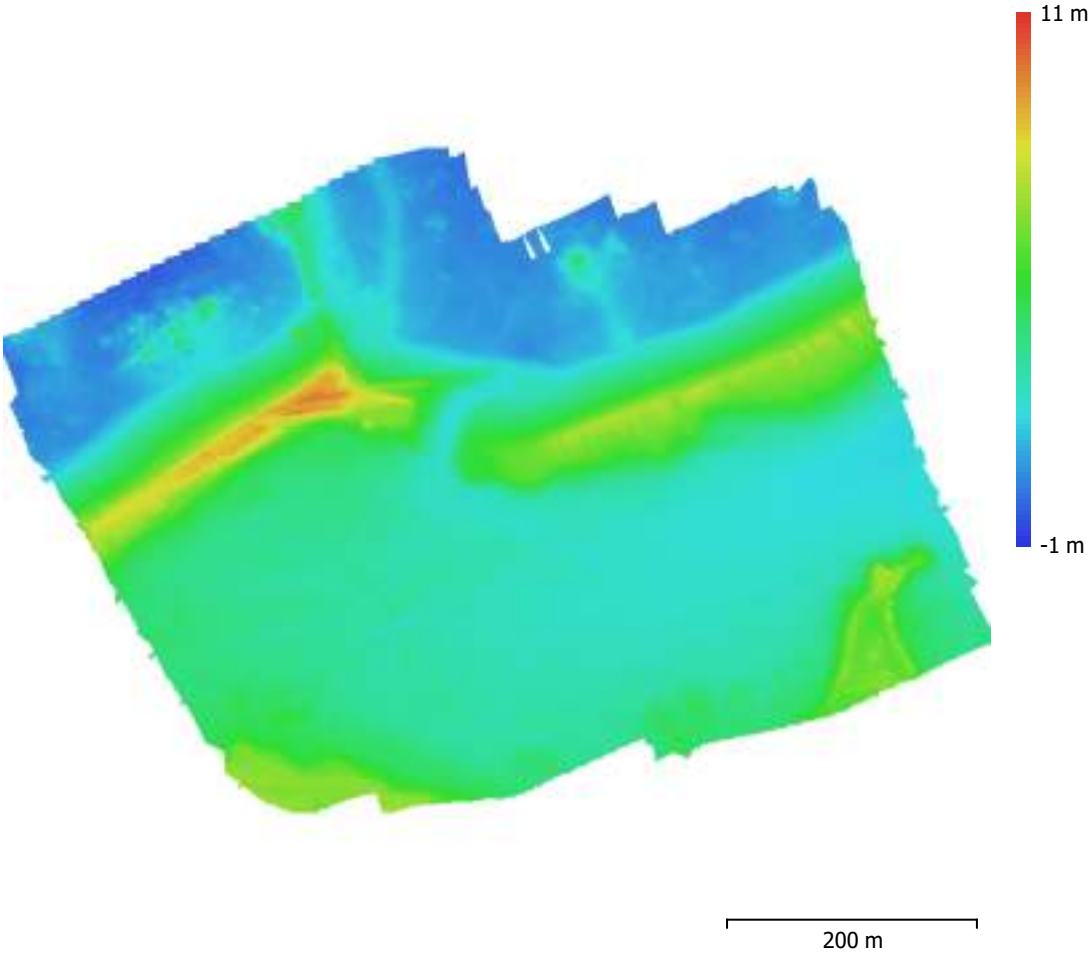


Fig. 5. Modèle numérique d'élévation reconstruit.

Résolution:	3.32 cm/px
Densité des points:	907 points/m²

Paramètres de traitement

Général	
Caméras	810
Caméras alignées	700
Repères	20
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Angles de rotation	Lacet, Tangage, Roulis
Nuage de point	
Points	288,329 de 968,732
Erreur RMS de reprojection	0.192052 (0.557509 px)
Erreur Max de reprojection	0.713072 (5.05134 px)
Taille moyenne de point	3.09792 px
Couleurs des points	3 bandes, uint8
Points-clé	Non
Multiplicité moyenne des points de liaison	8.80413
Paramètres d'alignement	
Précision	La plus haute
Présélection générique	Oui
Présélection par références	Non
Limite de points	40,000
Limite de points-clé par Mpx	60,000
Limite de points de liaison	10,000
Exclure les points de liaison fixes	Oui
Correspondance d'images guidée	Non
Ajustement progressif du modèle de la caméra	Non
Temps de concordance	23 minutes 1 seconde
Utilisation de la mémoire de correspondance	1.51 GB
Temps d'alignement	44 minutes 15 secondes
Utilisation de la mémoire d'alignement	2.12 GB
Paramètres d'optimisation	
Paramètres	f, cx, cy, k1-k3, p1, p2
Ajustement progressif du modèle de la caméra	Non
Durée d'optimisation	32 secondes
Date de création	2024:04:02 09:52:50
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	139.62 MB
Cartes de profondeur	
Nombre	700
Paramètres de génération des cartes de profondeur	
Qualité	Haute
Mode de filtrage	Modéré
Max voisins	16
Temps de traitement	35 minutes 2 secondes
Utilisation de la mémoire	13.50 GB
Date de création	2024:04:02 12:45:26
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	5.64 GB
Nuage de points dense	
Points	282,775,917
Couleurs des points	Aucun
Paramètres de génération des cartes de profondeur	

Qualité	Haute
Mode de filtrage	Modéré
Max voisins	16
Temps de traitement	35 minutes 2 secondes
Utilisation de la mémoire	13.50 GB
Paramètres de génération du nuage de points dense	
Temps de traitement	39 minutes 8 secondes
Utilisation de la mémoire	10.63 GB
Date de création	2024:04:02 13:24:38
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	2.58 GB
MNE	
Taille	23,795 x 16,009
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Paramètres de reconstruction	
Données source	Nuage dense
Interpolation	Activé
Temps de traitement	3 minutes 2 secondes
Utilisation de la mémoire	342.89 MB
Date de création	2024:04:02 13:27:44
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	1.17 GB
Orthomosaïque	
Taille	47,590 x 32,018
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Couleurs	3 bandes, uint8
Paramètres de reconstruction	
Mode de fusion	Mosaïque
Surface	MNE
Activer le remplissage des trous	Oui
Activer le filtre fantôme	Non
Temps de traitement	20 minutes 2 secondes
Utilisation de la mémoire	2.58 GB
Date de création	2024:04:02 13:36:30
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	15.91 GB
Système	
Nom du programme	Agisoft Metashape Professional
Version du programme	1.8.5 build 15709
Système d'exploitation	Windows 64 bit
RAM	15.82 GB
CPU	Intel(R) Core(TM) i7-8665U CPU @ 1.90GHz
GPU(s)	Aucun

Sillon de Talbert - 18 septembre 2024

Mavik3E + Base D-RTK 2 / GCPs relevés au DGPS TopCon Hyper V (Base+Mobile) / coordonnées L93 (EPSG:2154) / ref. altitudinal : m NGF

21 September 2024

Données du levé

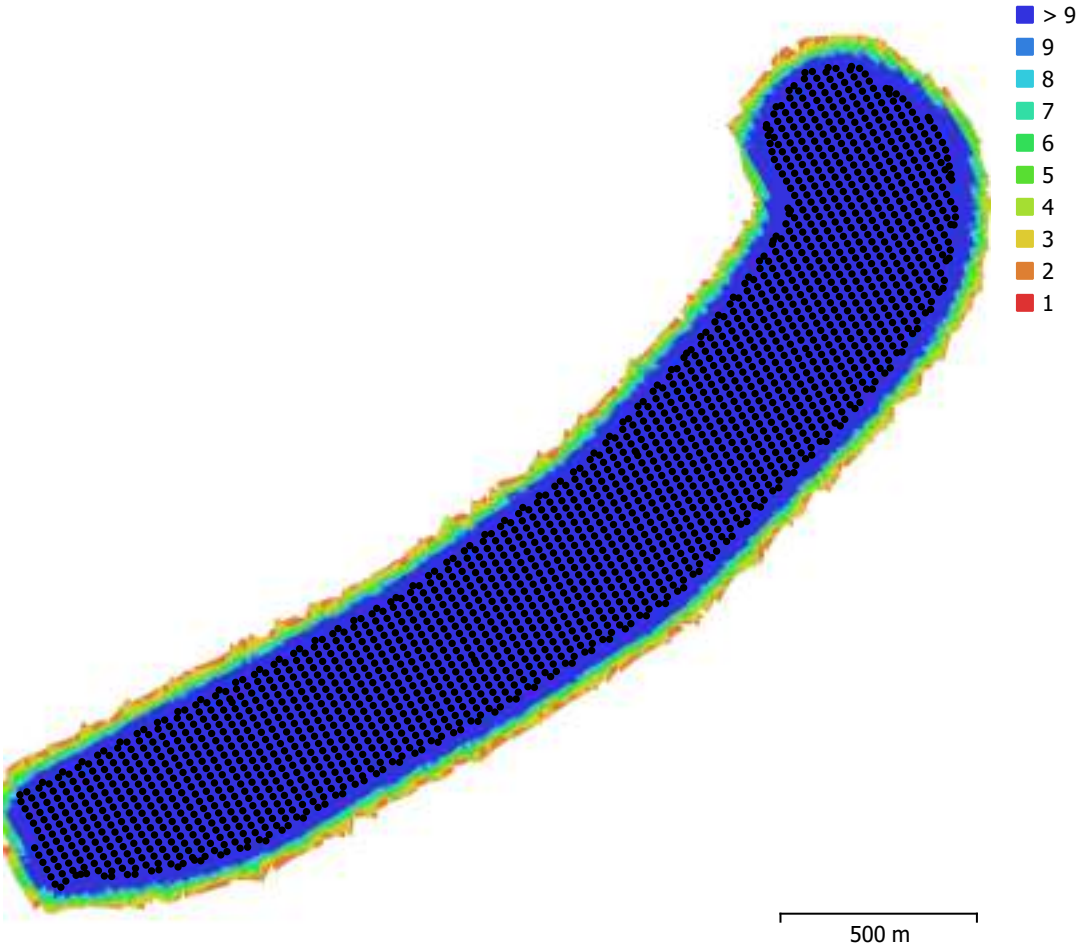


Fig. 1. Emplacements des caméras et chevauchement des images.

Nombre d'images:	2,171	Stations de caméras:	2,171
Altitude de vol:	113 m	Points de liaison:	759,435
Résolution au sol:	2.85 cm/px	Projections:	13,543,930
Zone de couverture:	1.76 km²	Erreur de reprojection:	0.76 px

Modèle de caméra	Résolution	Longueur focale	Taille de pixel	Précalibré
M3E (12.29mm)	5280 x 3956	12.29 mm	3.36 x 3.36 µm	Non

Tableau 1. Caméras.

Calibration de la caméra

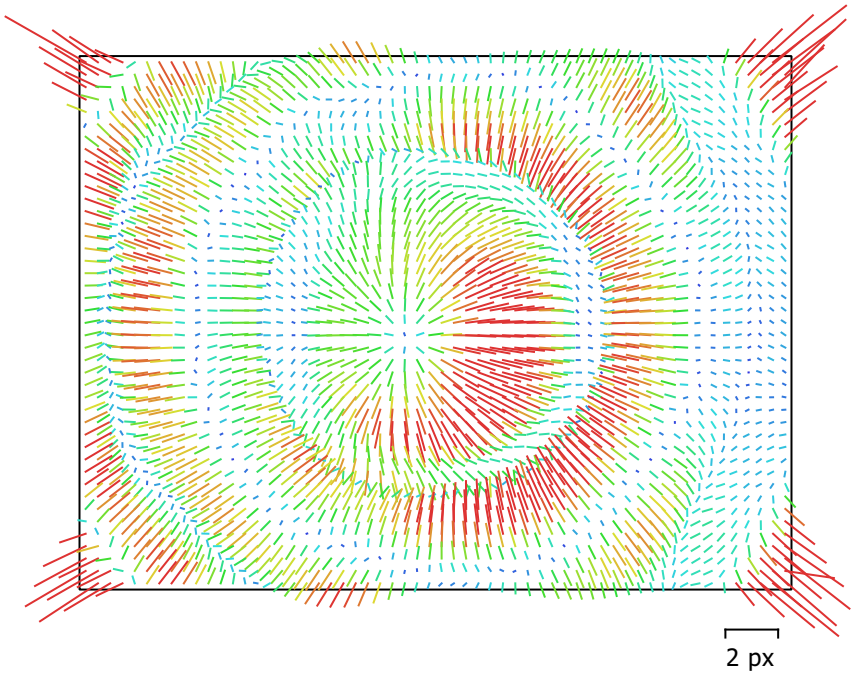


Fig. 2. Résiduelles des points de liaison pour M3E (12.29mm).

M3E (12.29mm)

2171 images

Type	Résolution	Longueur focale	Taille de pixel
Cadre	**5280 x 3956**	**12.29 mm**	**3.36 x 3.36 µm**

	Valeur	Erreur	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
F	**3807.48**	0.28	1.00	0.02	-0.89	-0.96	-0.07	-0.54	0.04	0.89
Cx	**1.07569**	0.012		1.00	-0.00	-0.01	-0.06	0.05	-0.82	0.00
Cy	**-24.9203**	0.027			1.00	0.85	0.07	0.47	-0.06	-0.97
K1	**-0.111392**	1.7e-05				1.00	-0.21	0.74	-0.04	-0.85
K2	**-0.00187606**	1.4e-05					1.00	-0.79	0.00	-0.06
K3	**-0.0171128**	1.3e-05						1.00	-0.03	-0.48
P1	**0.000312752**	4.5e-07							1.00	0.06
P2	**0.000411139**	9.4e-07								1.00

Tableau 2. Coefficients de calibration et matrice de corrélation.

Points de contrôle au sol

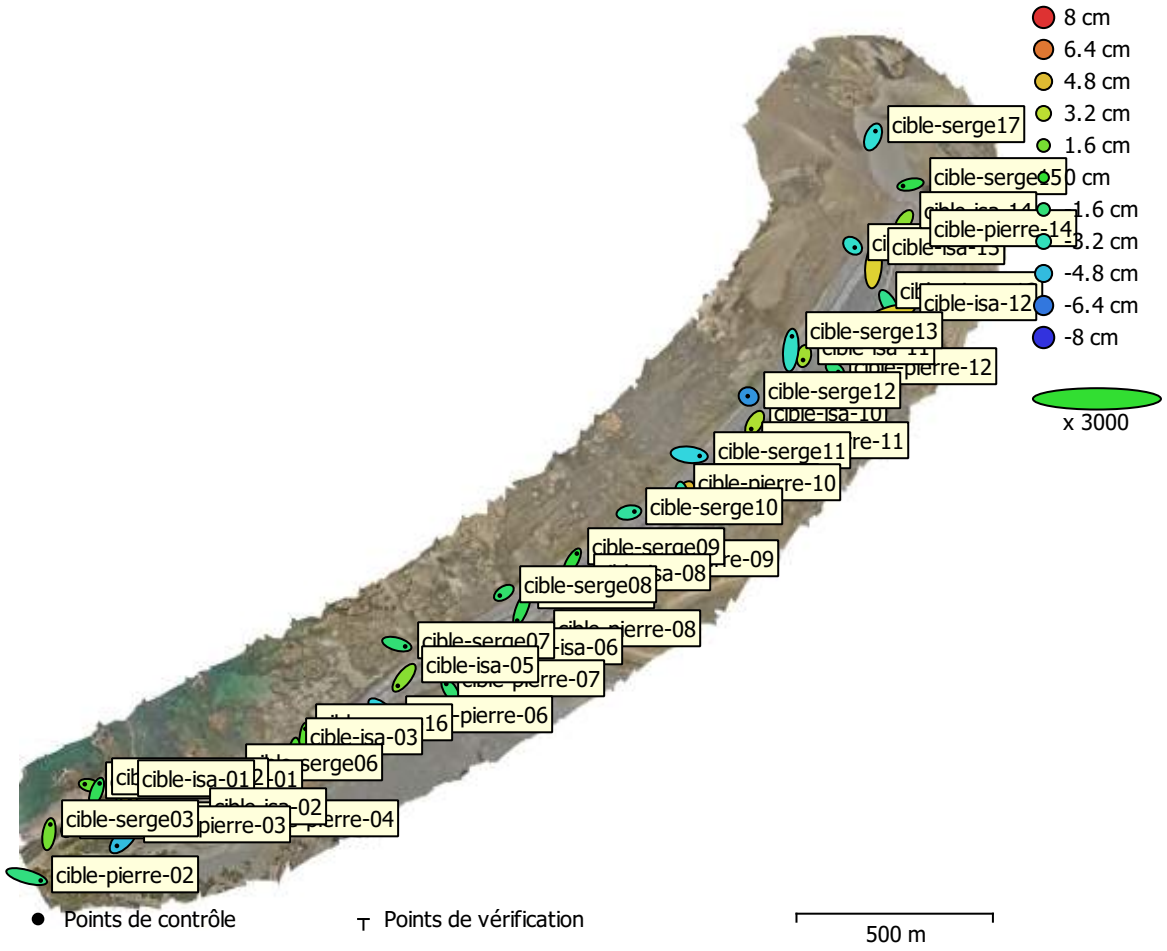


Fig. 3. Emplacements des points de contrôle au sol et estimations d'erreur.

L'erreur Z est représentée
par la couleur de l'ellipse. Les erreurs X et Y sont représentées par la forme de l'ellipse.

Les emplacements estimés des points de contrôle au sol sont marqués d'un point ou d'une croix.

Nombre	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Erreur XY (cm)	Total (cm)
42	1.05712	1.17841	3.04246	1.58309	3.42968

Tableau 3. Points de contrôle RMSE.

X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Etiquette	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Total (cm)	Image (px)
cible-serge…	0.407855	0.994811	-3.76554	3.91603	1.355 (30)
cible-serge…	-1.26259	-0.247382	-0.654144	1.44334	0.627 (33)
cible-serge…	0.365	-0.304293	-3.5591	3.59068	1.034 (32)
cible-isa-13	0.197548	2.29637	4.29183	4.87156	1.241 (33)
cible-isa-14	-0.630485	-0.968638	2.07597	2.37601	0.761 (32)
cible-pierr…	0.907274	-0.487365	0.103621	1.03509	0.659 (34)
cible-pierr…	0.752279	-1.26469	-2.12139	2.58179	1.101 (36)
cible-isa-12	-3.14684	-1.04801	4.39156	5.50334	1.032 (28)
cible-pierr…	0.552517	-0.396221	-1.66498	1.79845	0.549 (35)
cible-isa-11	-0.150986	-0.681964	2.6018	2.69393	0.660 (25)
cible-serge…	0.202097	2.33196	-3.43048	4.15296	0.812 (35)
cible-isa-10	-0.580277	-0.962268	2.90201	3.11197	1.143 (30)
cible-pierr…	0.118426	0.717358	-4.40691	4.46648	1.223 (30)
cible-serge…	-0.152753	0.0569928	-5.72025	5.72257	1.519 (33)
cible-serge…	1.76935	-0.197422	-4.19154	4.55397	0.750 (36)
cible-isa-09	-0.567298	-0.995521	4.86771	5.00075	1.223 (26)
cible-pierr…	0.243785	-1.83642	-2.82916	3.38171	0.801 (31)
cible-serge…	0.92535	0.163247	-2.48738	2.65894	0.997 (32)
cible-pierr…	1.17616	-0.314069	1.7258	2.11196	0.610 (33)
cible-serge…	0.795644	1.36907	-0.353468	1.62245	0.368 (36)
cible-isa-08	-0.282601	0.976317	7.53758	7.6058	1.437 (31)
cible-pierr…	-0.00337389	1.11457	-2.7111	2.93126	0.988 (31)
cible-isa-07	-0.81383	-2.09415	-0.836531	2.39741	0.959 (27)
cible-serge…	-0.692288	-0.462291	-1.34744	1.58384	0.678 (35)
cible-isa-06	-1.71347	0.716096	3.85941	4.28297	0.812 (35)
cible-pierr…	-0.719312	1.14789	-1.4202	1.96266	0.489 (34)
cible-serge…	1.42444	-0.395033	-1.56502	2.15275	0.797 (30)
cible-isa-05	-1.06723	-1.36753	1.97753	2.63054	0.867 (34)
cible-pierr…	1.4081	-1.31979	-4.26693	4.68308	0.796 (34)
cible-serge…	0.0647878	2.59482	0.97462	2.77257	0.484 (36)
cible-isa-03	-0.183228	-1.81076	0.698364	1.9494	0.765 (28)

Etiquette	Erreur X (cm)	Erreur Y (cm)	Erreur Z (cm)	Total (cm)	Image (px)
cible-pierr…	0.487014	-0.284913	-3.07567	3.12699	0.771 (32)
cible-serge…	-0.226564	1.01294	0.560304	1.17954	1.063 (32)
cible-chou…	1.03692	1.14342	1.47557	2.1354	1.187 (32)
cible-serge…	-0.794127	0.181052	1.05718	1.33456	0.532 (29)
cible-chou…	0.519096	1.41929	-0.873314	1.74543	0.836 (31)
cible-pierr…	-0.135251	-0.349947	1.08657	1.14952	0.350 (24)
cible-isa-01	0.434769	-1.40043	4.57786	4.80698	1.029 (30)
cible-isa-02	-2.60441	-0.649541	0.672708	2.7672	0.914 (32)
cible-pierr…	-1.16179	-1.26175	-4.7974	5.09478	1.025 (35)
cible-pierr…	2.37907	-0.66509	-1.78626	3.04845	1.853 (6)
cible-serge…	0.242524	1.64941	1.52273	2.25789	0.883 (16)
Total	**1.05712**	**1.17841**	**3.04246**	**3.42968**	**0.927**

Tableau 4. Points de contrôle.

X - Est, Y - Nord, Z - Altitude.

Modèle Numérique d'élévation

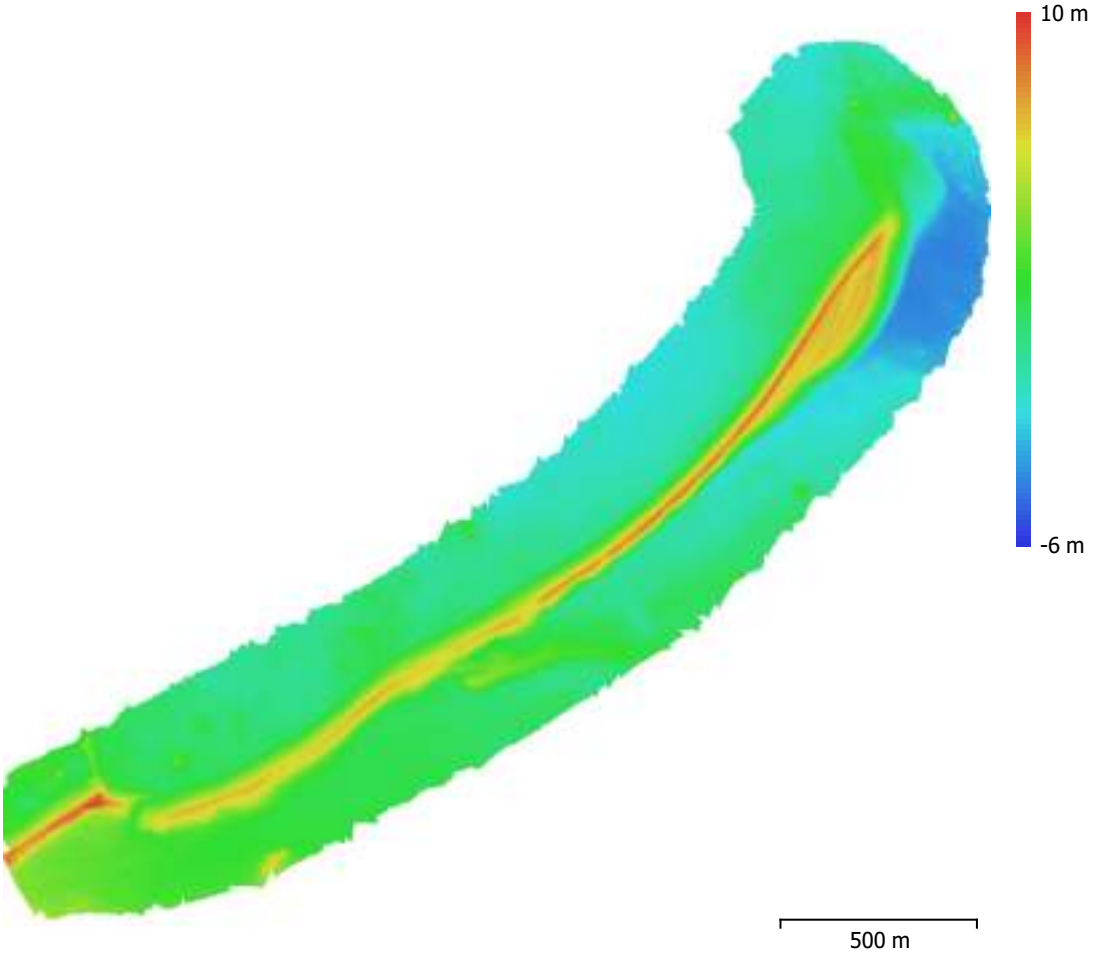


Fig. 4. Modèle numérique d'élévation reconstruit.

Résolution:	5.69 cm/px
Densité des points:	309 points/m²

Paramètres de traitement

Général	
Caméras	2171
Caméras alignées	2171
Repères	42
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Angles de rotation	Lacet, Tangage, Roulis
Nuage de point	
Points	759,435 de 1,570,270
Erreur RMS de reprojection	0.311078 (0.760425 px)
Erreur Max de reprojection	1.48913 (8.99367 px)
Taille moyenne de point	2.55334 px
Couleurs des points	3 bandes, uint8
Points-clé	Non
Multiplicité moyenne des points de liaison	14.8141
Paramètres d'alignement	
Précision	Haute
Présélection générique	Oui
Présélection par références	Non
Limite de points	60,000
Limite de points-clé par Mpx	60,000
Limite de points de liaison	10,000
Exclure les points de liaison fixes	Non
Correspondance d'images guidée	Non
Ajustement progressif du modèle de la caméra	Non
Temps de concordance	1 heure 30 minutes
Utilisation de la mémoire de correspondance	3.36 GB
Temps d'alignement	39 minutes 12 secondes
Utilisation de la mémoire d'alignement	1.87 GB
Paramètres d'optimisation	
Paramètres	f, cx, cy, k1-k3, p1, p2
Ajustement progressif du modèle de la caméra	Non
Durée d'optimisation	2 minutes 6 secondes
Date de création	2024:09:20 14:20:04
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	377.11 MB
Cartes de profondeur	
Nombre	2167
Paramètres de génération des cartes de profondeur	
Qualité	Haute
Mode de filtrage	Modéré
Max voisins	16
Temps de traitement	2 heures 23 minutes
Utilisation de la mémoire	11.09 GB
Date de création	2024:09:21 01:02:39
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	16.28 GB
Nuage de points dense	
Points	510,486,224
Couleurs des points	Aucun
Paramètres de génération des cartes de profondeur	

Qualité	Haute
Mode de filtrage	Modéré
Max voisins	16
Temps de traitement	2 heures 23 minutes
Utilisation de la mémoire	11.09 GB
Paramètres de génération du nuage de points dense	
Temps de traitement	2 heures 41 minutes
Utilisation de la mémoire	13.94 GB
Date de création	2024:09:21 03:43:59
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	4.58 GB
MNE	
Taille	44,138 x 39,223
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Paramètres de reconstruction	
Données source	Nuage dense
Interpolation	Activé
Temps de traitement	8 minutes 15 secondes
Utilisation de la mémoire	337.81 MB
Date de création	2024:09:21 03:52:19
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	2.53 GB
Orthomosaïque	
Taille	25,120 x 22,323
Système de coordonnées	RGF93 / Lambert-93 (EPSG::2154)
Couleurs	3 bandes, uint8
Paramètres de reconstruction	
Mode de fusion	Mosaïque
Surface	MNE
Activer le remplissage des trous	Oui
Activer le filtre fantôme	Non
Temps de traitement	22 minutes 46 secondes
Utilisation de la mémoire	2.01 GB
Date de création	2024:09:21 04:07:37
Version du programme	1.8.5.15709
Taille du fichier	7.95 GB
Système	
Nom du programme	Agisoft Metashape Professional
Version du programme	1.8.5 build 15709
Système d'exploitation	Windows 64 bit
RAM	15.82 GB
CPU	Intel(R) Core(TM) i7-8665U CPU @ 1.90GHz
GPU(s)	Aucun

Annexe 2

Article scientifique paru dans la revue *Géomorphology* en juin 2024.

Geomorphology 461 (2024) 109302

Contents lists available at ScienceDirect

Geomorphology

journal homepage: www.journals.elsevier.com/geomorphology

Breaching of the Sillon de Talbert gravel spit (North Brittany, France) and coastal flooding risk assessment

Pierre Stéphan [a], Serge Suanez [b,*], Thomas Guérin [c], Aurélie Rivier [d], Laurent Leballeur [d], Benoit Waeles [c], Jérôme Ammann [e], Julien Houron [f]

[a] CNRS, Univ Brest, UMR LETG 6554, Institut Universitaire Européen de la Mer, F-29280 Plouzané, France
[b] Univ Brest, CNRS, UMR LETG 6554, Institut Universitaire Européen de la Mer, F-29280 Plouzané, France
[c] Waeles Marine Consultants, 53 rue du commandant Groix, 29200 Brest, France
[d] Actimar SAS, 36, quai de la Douane, 29200 Brest, France
[e] CNRS, Univ Brest, UMR LGO 6538, Institut Universitaire Européen de la Mer, Plouzané, France
[f] Réserve Naturelle Régionale du Sillon de Talbert, 22610 Pleubian, France

ARTICLE INFO

Keywords:
Gravel spit
Breach
Flooding risk
Modelling
Coastal management, Brittany

ABSTRACT

Coastal barriers are a natural defence against the marine submersion of low-lying back-barrier areas. In March 2018, a breach opened up in the proximal section of the Sillon de Talbert spit barrier (North Brittany, France), causing great concern among local residents and elected representatives. A study to assess the risk of submersion of the low-lying areas of the Laneros Peninsula, located behind the barrier, was carried out in 2020. Hydrodynamic conditions (waves, currents, and water levels) were modeled using Telemac-2D coupled with the phase-averaged wave model TOMAWAC. Simulations were compiled for the storm of February 1, 2014, corresponding to the most morphogenic event to occur in the last two decades. Five topomorphological configurations were considered for the numerical simulations: configurations #1 and #2 correspond to the ante-breach and post-breach morphological settings, while configurations #3, #4, and #5 correspond to hypothetical scenarios, from the enlargement of the breach (from 300 to 500 m width), to complete crest lowering of the barrier after a complete removing of the crest due to catastrophic overwash events. The results show that the breach accelerates the draining of the back-barrier sandflat, thereby reducing the height of extreme water levels at the coastline. This is mainly due to different tidal impacts on either side of the barrier, with a higher water level and the tidal peak occurring 15 min later and the on the back-barrier than on the ocean-side zone. As a result, ebb currents begin to flow before the high tide level is reached, inducing a significant draining with a lowering of the extreme water level at the back-barrier zone. However, these simulations do not take into account the effects of climate change over the coming years, in particular the future rise in sea level and/or the acceleration of erosion processes already underway.

1. Introduction

Coastal barriers provide an effective coastal defence for the low-lying back-barrier areas (Schoonees et al., 1998; Hartley and Pontee, 2008; Pye and Blott, 2009; Dornbusch, 2017). Therefore, they act as natural coastal protection feature since they may significantly dissipate energetic storm wave energy related to overwash and flooding hazards (Plomaritis et al., 2018; Pollard et al., 2021). Coastal barriers (including barrier-spits and barrier-islands) are widely spread along the world's coastline. While they are mainly composed of sand, a few proportion of gravel-dominated barriers are concentrated in formerly glaciated areas in mid- and upper-latitudes (Forbes et al., 1995; Orford et al., 1995, 2002). Due to the steep beach sea-face related to the coarse sediments composing these coastal landforms, gravel barrier morphodynamics are mainly dominated by highly reflective processes (Carter and Orford, 1984; Jennings and Shulmeister, 2002; Buscombe and Masselink, 2006), and occasionally by infragravity waves (Bertin et al., 2018; Billson et al., 2019). Therefore, during storm wave conditions, energetic swash

* Corresponding author.
E-mail addresses: pierre.stephan@univ-brest.fr (P. Stéphan), serge.suanez@univ-brest.fr (S. Suanez), thomas.guerin@bw-cgc.fr (T. Guérin), aurelie.rivier@actimar.fr (A. Rivier), Laurent.leballeur@shom.fr (L. Leballeur), benoit.waeles@bw-cgc.fr (B. Waeles), Jerome.Ammann@univ-brest.fr (J. Ammann), garde.littoral@mairie-pleubian.fr (J. Houron).

https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.109302
Received 19 December 2023; Received in revised form 6 June 2024; Accepted 6 June 2024
Available online 14 June 2024
0169-555X/© 2024 Elsevier B.V. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

motions generated by waves breaking close to -and/or on- the lower beach face induce frequent overtopping/overwashing of the barrier crest (Carter and Orford, 1981; Poate et al., 2013; Almeida et al., 2015).

For swash-aligned barriers, overtopping to overwashing processes affecting gravel barriers mainly occur during extreme storm conditions. However, according to the storm-impact scaling model of Orford and Carter (1982), the morphological responses of the barriers to storm impact are ranged into four distinct regimes: *(i) swash overtopping* inducing crest raising, *(ii) discrete overwash* inducing crest lowering, *(iii) sluicing overwash* inducing barrier landward migration through rollover, and *(iv)* exceptionally *catastrophic overwash* inducing barrier breaching. These different barrier responses to storm events are controlled by the elevation difference between the extreme water level (including runup) and the barrier crest, which is known as *freeboard* (Orford and Anthony, 2011). When the extreme water level does not exceed the crest height (i.e., positive *freeboard*), regime of energetic swash processes induce the raising of the barrier. In contrast, as the extreme water level starts to exceed the crest height (i.e., negative freeboard), the top of barrier starts to erode and sediments are displaced to the back-barrier slope. As the extreme water level and swash flows increase even more, overtopping is replaced by catastrophic overwashing that may open a breach along the barrier (Orford and Carter, 1995).

The breaching process also impacts the drift-aligned barriers, which are very sensitive to longshore sediment supply (Orford et al., 1991). The scarcity of sediment generally induces an erosion of the barrier in the updrift (proximal) zone. Along the barrier, selective sediment transports tend to lead to the formation of distinct erosion/accretion cells, and even sub-cells. Within each cell or sub-cell, sediment is eroded updrift to be accumulated downdrift (sink zone) where the shoreline is prograding. With time, these processes lead to a thinning of the updrift eroded zone (weaker point), eventually resulting in a breaching of the barrier (Orford et al., 1996).

The study of sandy- and gravel-dominated barrier breaching processes and the related environmental and socio-economic consequences has been the subject of numerous studies (Kraus and Wamsley, 2003; Wamsley and Kraus, 2005; Stockdon et al., 2007; Dornbusch, 2017; Plomaritis et al., 2018). The East and Gulf Coasts of the United States (i.e., from Florida to New York States), which are regularly impacted by severe hurricanes, have clearly been the most studied areas in the world for barrier breaches, particularly those of barrier-islands (Plant et al., 2010; Plant and Stockdon, 2012; Stockdon et al., 2012, 2013). In natural areas with no human settlements, the consequences are essentially environmental due to the modification of hydrologic exchanges between the sea and the back-barrier lagoons (Kraus et al., 2002). These modifications can result in increased water levels linked to the inflow of marine water (Elsayed and Oumeraci, 2016), inducing saltwater intrusion to the deeper freshwater aquifers (Elsayed and Oumeraci, 2018). Under these conditions, the biodiversity of the coastal wetland ecosystem is affected by the changes in the salinity of the surface water (Li et al., 2020). In terms of morphological features, overwashing flows causing erosion and barrier breaching generally lead to inlet formation (Leatherman, 1979a; Nienhuis et al., 2021). The removed sediments can then be deposited and form washover fans (Leatherman, 1979b; Carter and Orford, 1981, 1984). However, the most significant risk generated by the opening of breaches in the coastal barriers deals with flood hazard management and habitat conservation (Pye and Blott, 2009; Durand et al., 2010; Pollard et al., 2021). The threats to coastal communities due to the damage of property (including loss in life) have led to an in-depth assessment of the storm overwash induced breaching hazards on coastal barriers (Schoonees et al., 1998; Kraus et al., 2002; Plant et al., 2010; Plant and Stockdon, 2012; Stockdon et al., 2012, 2013; Plomaritis et al., 2018).

This present study deals with the assessment of the flooding risk of a low-lying inhabited area of the Laneros Peninsula after the opening of a breach in the Sillon de Talbert spit barrier (North Brittany). This breach opened in March 2018 in the proximal section of the barrier spit (Suanez et al., 2018a), leading the inhabitants and politicians of the municipality to fear the possibility of coastal flooding. While the scientific council of the Sillon de Talbert Natural Reserve refused any engineering intervention (such as those proposed by Stéphan et al., 2018a) aimed at filling the breach with sediment replenishment, the mayor of Pleubian wished to carry out a study on the coastal flooding risk of the low-lying zone of the Laneros Peninsula located behind the breach. Besides the purely scientific aspects, the objective of this study was also to give the potentially impacted inhabitants accurate information on the potential flooding. This study was carried out between 2020 and 2021 with the help of a consulting company specializing in hydrodynamic modelling, taking into account several hypothetical scenarios of morphological evolution of the breach and/or the barrier in its proximal part.

2. Study area

2.1. Geomorphologic and hydrodynamic setting

The gravel barrier spit of the Sillon de Talbert is located on the northern coast of Brittany in the department of Côtes d'Armor (Fig. 1). This coast experiences a megatidal range of up to ~11 m for the highest astronomical tide (SHOM, 2016). The most frequent swells come from the WNW with a resultant vector of around 303°N (Fig. 1b). Consequently, the waves break with an angle according to the average coastline's orientation (~50°N). Therefore, this non-parallel swash alignment generates a longshore current oriented from the SW to the NE. The most frequent offshore wave heights (H_{m0}) range between 1 and 1.5 m, and between 9 and 10 s for wave period (T_p). During storms, wave heights can reach 9 m with periods of 20 s (Suanez et al., 2022).

The Sillon de Talbert gravel barrier spit stretches over 3.5 km long and it is composed of a volume reaching 1.23×10^6 m^3 of sandy-gravel sediment (Stéphan et al., 2012). This barrier shelters a large intertidal zone corresponding to a sandflat scattered with reefs and some Pleistocene marine deposits. The highest parts of the sandflat are covered with a dense halophyte vegetation, particularly in the La Petite Grève area towards the back of the proximal part of the spit (Fig. 2b). The barrier spit is driven by both longshore and cross-shore dynamics (Stéphan et al., 2018a; Suanez et al., 2018a), however, since cross-shore sediment transfers are dominant as compared to longshore sediment transfers (430,000 m^3 vs 52,000 m^3 between 2002 and 2019) (Suanez et al., 2020), the Sillon de Talbert is considered to be a single-ridge swash-aligned barrier. According to the morphological and sedimentary features, Stéphan et al. (2012) have subdivided the barrier into four distinct morphosedimentary units (Fig. 1c), from the proximal sandy dune section (Unit 1) to the gravel distal section (Unit 4). These two sections are the most stable in terms of shoreline dynamics, while the last two sections, corresponding to the proximal gravel section (Unit 2) and the gravel median section (Unit 3), have displayed the largest retreat since 1930, up to −160 m and −150 m, respectively (Stéphan et al., 2012, 2018a; Suanez et al., 2018a). The long-term morphological evolution of the Sillon de Talbert indicates that at the beginning of the 18th century its morphology has changed from a barrier anchored at both ends, to a barrier spit disconnected from the islets of the Olone archipelago located in the NE (Fig. 1c) (Stéphan et al., 2012). This change of morphology increased the longshore sediment transport through a cannibalization process, mainly throughout the 19th and 20th

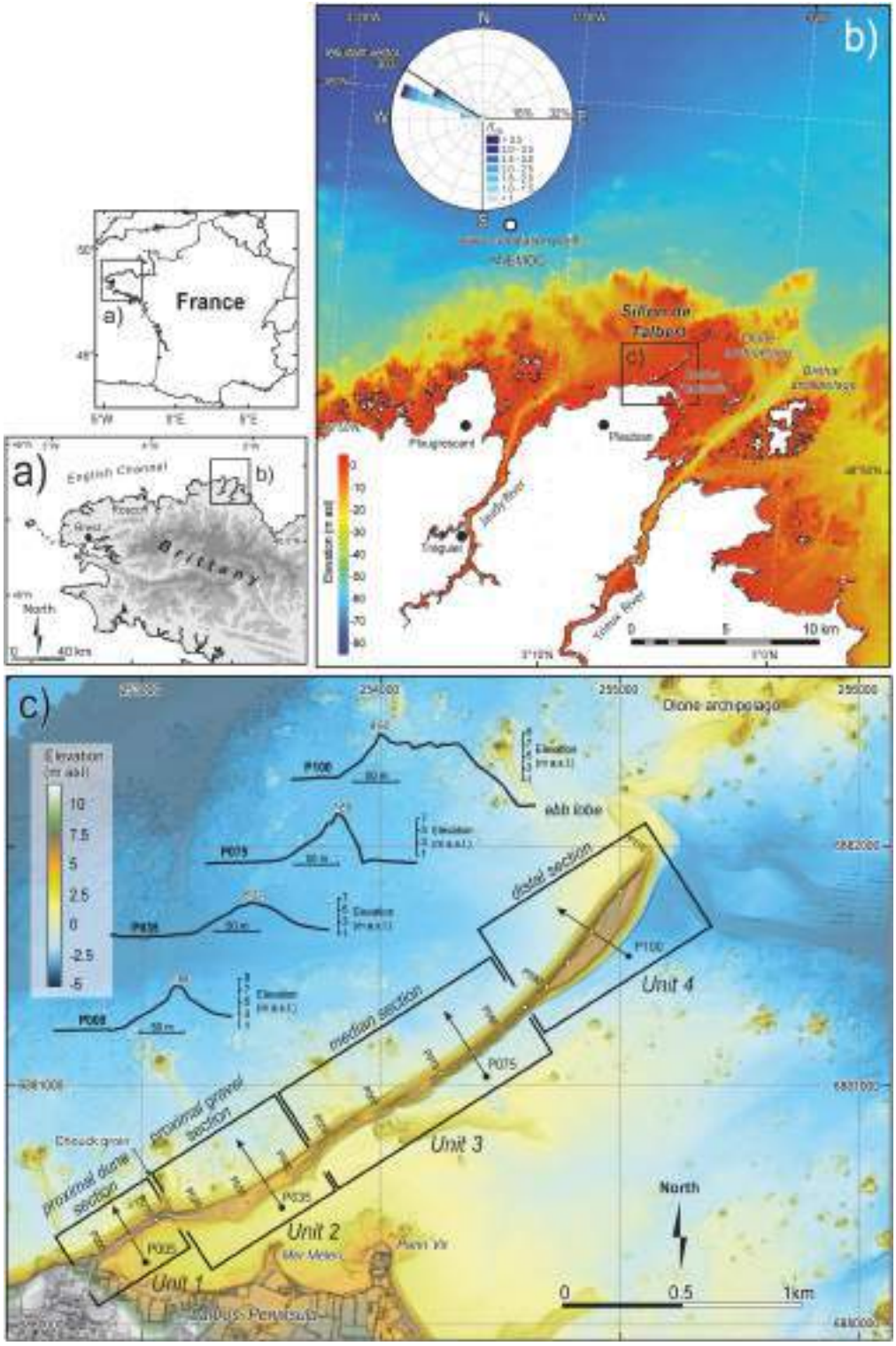


Fig. 1. Location map. (a) regional scale; (b) local scale. Wave rose established from the data obtained by the ANEMOC numerical model over the period of 1979–2002 (source: *Laboratoire National d'Hydrolique et d'Environnement, LNHE-EDF Chatou, and CEREMA-Brest*) at the calculation point 3°12.66′ W; 48°56.28′ N; depth of 36.1 m. (c) Different longshore morphological units of the spit and representative beach profiles of the four units (after Suanez et al., 2018a, modified).

centuries with the sediment depletion and rollover of the landward displacement of the barrier spit. As indicated above, Stéphan et al. (2012) calculated an average of landward migration rate of up to −1.1 m.yr^{-1} between 1930 and 2010. More recently, Stéphan et al. (2018a) and Suanez et al. (2018a) indicated an increase of this averaged rate over the last fifteen years (2002–2017), reaching −2 m.yr^{-1}. A recent study based on a high frequency survey carried out along two beach profiles between 2012 and 2019 shows a landward migration rate reaching −3.3 to −4.3 m.yr^{-1} (Suanez et al., 2022). Both longshore and cross-shore dynamics affecting sediment transport and spit barrier migration lead to the opening of a breach on March 2018 on the proximal section of the spit barrier (Suanez et al., 2018a).

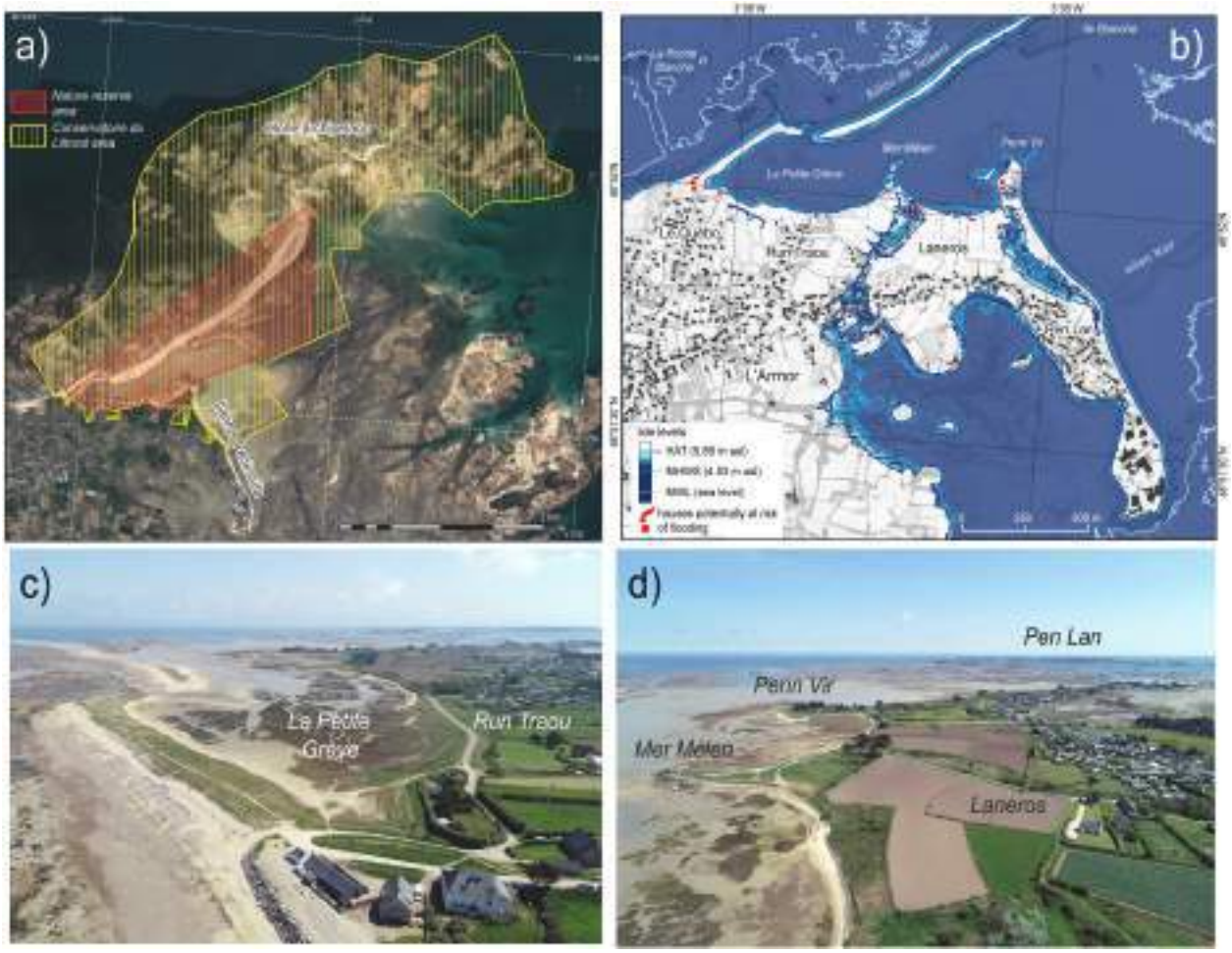


Fig. 2. Anthropogenic features. (a) Protected areas of the "*Conservatoire du Littoral*" (yellow) and nature reserve (red). (b) Map of human settlements in habitats along the Laneros Peninsula coastline. Source: DEM is a merge of the 2012 LiDAR data from the *Service Hydrographique et Océanographique de la Marine* database Litto3D® (SHOM, 2008) and a drone measurement of the breach section achieved in 2019. Cadastral data on building locations for the entire study area come from the French government's open access database (https://cadastre.data.gouv.fr/). (c) and (d) Aerial photos of *La Petite Grève* (photo credit: J. Ammann 2023-03-02). (d) Aerial photography of *La Petite Grève* and Mer Melen-Laneros, respectively (photo credit: J. Ammann, 2023-03-02).

2.2. Management policy and human settlement setting

The Sillon de Talbert is part of a protected natural area called "*Réserve Naturelle Régionale du Sillon de Talbert*" (https://www.reserves-naturelles.org/sillon-de-talbert) created in 2006 by the Brittany region and the French State. The perimeter of this nature reserve covers around 205 ha (Fig. 2a). In addition, the "*Conservatoire du Littoral*" has established a preemption area on the privately owned lands bordering the southern limit of the Nature Reserve, which was extended to include the archipelago of Olone in 2018 (Fig. 2a). Three stakeholders have established a management plan for a period of five years: the Brittany region, Conservatoire du Littoral, and the local authorities (municipality of Pleubian). The latter is in charge of the implementation of the management actions, which are defined and voted on by the scientific council of the Nature Reserve. Therefore, the municipality of Pleubian, through the authority of the mayor, cannot carry out any intervention on the morphology of the Sillon de Talbert barrier spit –especially in terms of engineering works– without the agreement of the scientific council of the nature reserve.

The gravel spit barrier acts as a "natural structure" for coastal defence. It mainly protects the Laneros Peninsula located behind the proximal section of the spit (Fig. 1). The role of coastal defence is even more important as this peninsula is urbanized (Fig. 2b). Though most of the housing is located in the south of the peninsula, there are still a few isolated houses close to the shoreline on the north coast. As indicated in the paragraph above (Section 2.1), the question of the risk of coastal flooding, even if very limited in this area, arose when the breach opened in March 2018 in the proximal section of spit.

Fig. 2b illustrates the morphological and hydrodynamic context taking into account the Mean High Water Spring tide (MHWS) which reaches 4.83 m asl, and the Highest Astronomical Tide (HAT), which reaches 5.89 m asl (above sea level –asl– used throughout the text refers to the topographic reference level corresponding to the French geodetic Datum NGF-IGN69). We can see that on the north coast of the peninsula, about ten houses near the shoreline are potentially subject to the risk of coastal flooding. Indeed, the highest astronomical tide level (HAT) is very close to these houses, especially in the sector of La Petite Grève (Fig. 2c) and Mer Mélen (Fig. 2d), between the neighborhoods of Le Québo to the west, and Laneros to the east. This sector is low-lying and oriented from the north to the south, which extends to the very dense housing zone located to the south. It is mainly in this sector that the risk of coastal flooding is of the greatest concern for the local population.

3. Opening and morphological evolution of the breach

The opening of the breach in the proximal part of the Sillon de Talbert took place between the 3rd and 4th of March 2018, during a high spring tide (tide level decreased from 5.54 to 5.18 m asl between March

Fig. 3. (a) Aerial photo of the Sillon de Talbert before the opening of the breach (Photo credit: D. Halleux, September 23, 2009). (b) Aerial photo of the breach on the proximal section of the Sillon de Talbert 6 months after the opening (Photo credit: J. Ammann, September 14, 2018). Both photos show coastal defence structures and longshore currents. Numbers correspond to the houses built on the coastline. (c) Shoreline changes of the proximal section between 2002 and 2018. The limit of the shoreline is defined by the highest astronomical tide level (HAT) extracted from DEMs produced from 2002 to 2018.

3rd and 4th, and surge from 0.39 to 0.34 m) and fair offshore wave conditions (significant wave height from 1.22 to 0.40 m) (Fig. 3a and b). The breach opening was therefore due to the barrier flooding by a tide with strong ebb tide current, not by energetic waves. As indicated above, this rupture was part of a long process of erosion of the proximal part of the barrier through a cannibalization phenomenon (Suanez et al., 2018a). This evolution resulted in a very significant reduction in the width of the barrier in this weakened sector (Fig. 3c), which the authors described as a "wasp's waist" (Stéphan et al., 2018a).

The significant morphological evolution of the breach was extremely rapid and significant during the first year after it opened. The topo-morphological survey undertaken from February 2018 using KAP (Kite Aerial Photography) and UAVs (Unmanned Aerial Vehicle) indicated wide-spread morphological changes (Fig. 4a). Between February 2018 and May 2023, the breach gradually widened by about 50 m and deepened of about 3 to 3.5 m (Fig. 4b). The evolution of the coastline in the area of the breach shows that the retreat of the western bank has been continuous over time, following an east-west progression (Fig. 4c). The evolution of the eastern bank is more complicated. It has resulted in a lowering of the beach profile of up to 2.5 m due to the landward migration through a rollover process (Fig. 4b, c).

However, since the end of 2019 and beginning of 2020, the breach channel incision has stopped with the complete removal of the soft sedimentary accumulation of the barrier (sands and pebbles). Much of this sandy material actually built up a large flood lobe that accumulated as a washover fan in the back-barrier salt marsh, which grew over time (Fig. 5a, b, c). Beyond the morphosedimentary and hydrodynamic aspects, the accumulation of this sandy washover fan has also had an impact on the marsh's ecological environment, particularly in terms of flora. Since 2020, the erosive dynamics have impacted the compact and resistant Pleistocene hard clay layer, which significantly limits the incision of the channel through the breach (Fig. 5d). Currently, the current main evolution of the breach is a continuous retreat of its western bank, and a displacement by rollover of its eastern bank, which tends to flatten through a spreading of the material (Fig. 4b, c).

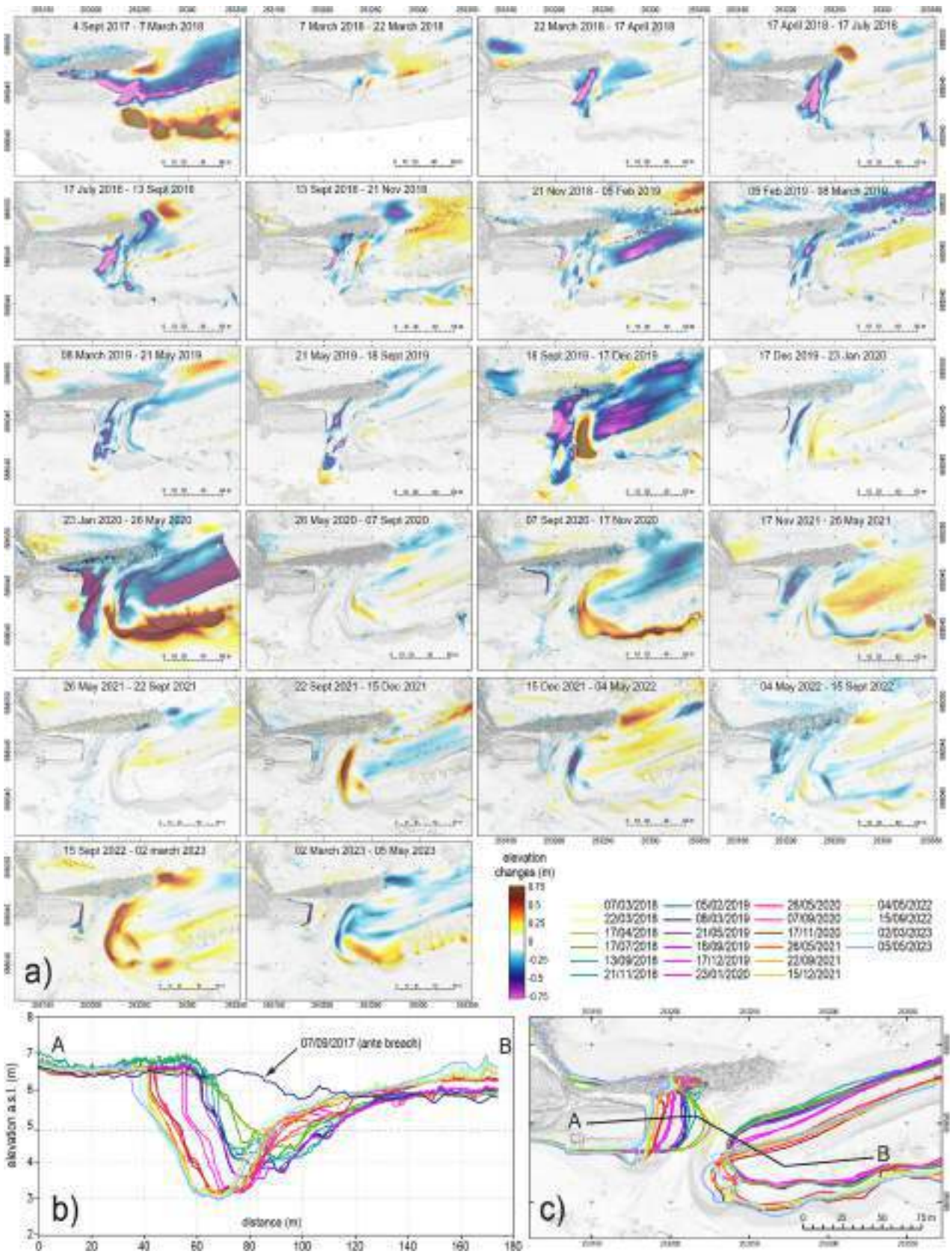


Fig. 4. Morphological evolution of the breach based on elevation changes between September 2017 and December 2021 (a). (b) Morphological changes of the breach along the cross-shore profile A-B. (c) Shoreline changes on the breach area since it opened (from 07/03/2018 to 15/12/2021).

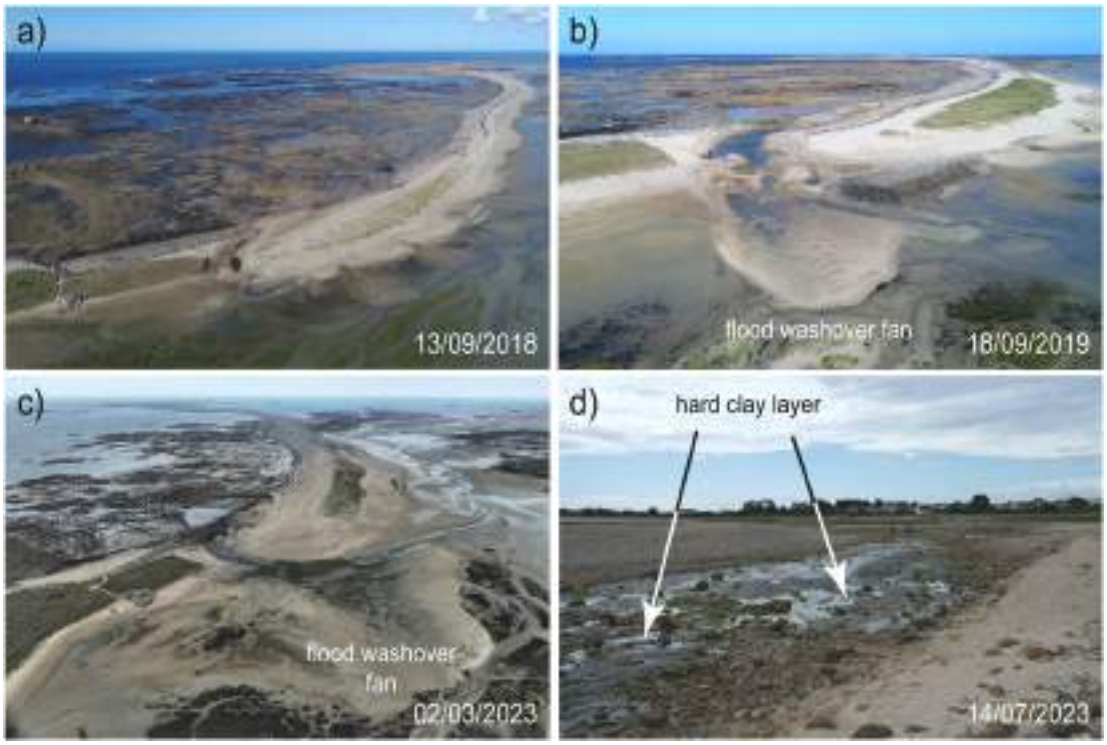


Fig. 5. Morphological changes of the breach zone between 2018 and 2023. a) Morphology of the breach six months after opening. No washover fan has yet accumulated (Photo credit: Jérôme Ammann – 13/09/2018). b) Washover fan corresponding to the sandy flood lobe accumulated on the back-barrier salt marsh through the breach of the Sillon the Talbert (Photo credit: Jérôme Ammann – 18/09/2019). c) Five years after the opening of the breach, the enlargement of the washover fan is linked to the widening of the breach, which favors more intense sediment transport (Photo credit: Jérôme Ammann – 02/03/2023). d) Photo taken on July 14, 2023 showing of the hard clay layer on the bottom of the breach (Photo credit: Julien Houron).

4. Data and methods

The numerical modelling system employed in the present study to further analyse the effect of the Sillon de Talbert gravel barrier breaching on the hydrodynamics of the area is described in this section, along with the required data and forcing processess.

4.1. Dataset

4.1.1. Topo-bathymetric data

The topo-bathymetric setting used in the modelling system corresponds to a merging from three different sources. The first dataset is a high resolution (1 × 1 m) topo-bathymetric digital elevation model (DEM) produced by IFREMER using airborne LiDAR measurements from October 2002 (Boersma and Hoenderkamp, 2003). These data cover both the terrestrial and the intertidal zone up to a depth of −5 m asl, from the Jaudy estuary in the west to the Bréhat archipelago in the east. The second dataset corresponds to the DEMs (ante- and post-breach opening, i.e. September 2017 and October 2019, respectively) produced as a part of the topo-morphological survey of the Sillon de Talbert (Stéphan et al., 2018b, 2023). These data were collected using DGPS measurements in *Real Time Kinematics* mode. The third dataset consists of the bathymetry, extended from the tidal zone to the shelf platform, corresponding to the DEM HOMONIM provided by the *Service Hydrographique et Océanographique de la Marine* (SHOM), with a resolution of ~100 m.

4.1.2. Tidal, wave and atmospheric forcing

The predicted astronomical tides were obtained from the tidal database FES 2014 (finite element solution), produced by Noveltis, Legos, and CLS and distributed by Aviso+, with support from Cnes (Carrere et al., 2016), using 34 harmonic tidal constituents with a spatial resolution of 1/16°.

Offshore wave data from 1994 to 2016 were obtained from the HOMERE hindcast dataset (Boudière et al., 2013). This hindcast was generated with the WAVEWATCH III® (WW3) spectral model (Roland and Ardhuin, 2014; Tolman and the WAVEWATCH III® Development Group, 2014). The model is based on an unstructured grid covering the Channel - Bay of Biscay area with a spatial resolution of ~250 m in the coastal zone. The model was forced by wind fields from the NCEP-CFSR (NOAA) reanalysis with a spatial resolution ranging from 0.25° to 0.5° (Saha et al., 2010) and by the surface currents generated from an atlas of harmonic tidal constituents obtained from outputs of the MARS circulation model (Lazure and Dumas, 2008).

Wind (speed and direction) and atmospheric pressure fields were accounted for the hydrodynamic part of the numerical modelling system in order to represent storm surge, wind-induced currents, and their effects on wave fields. They were obtained from the CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) database produced by the NCEP and based on a global model that uses observations from data sources including surface observations, upper air balloon observations, aircraft observations, and satellite observations (Saha et al., 2010).

4.2. Model description

The numerical modelling system uses the hydrodynamic model Telemac-2D (Ata, 2018), coupled with the phase-averaged wave model TOMAWAC (Fouquet, 2018).

4.2.1. Telemac-2D for hydrodynamic modelling

The Telemac-2D model, developed by the "Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement" (LNHE), was used to simulate hydrodynamic conditions. Telemac-2D solves the shallow-water (Saint-Venant) hydrodynamic equations using finite-element or finite-volume

methods on unstructured computational meshes. These equations express the conservation of mass (continuity equation) and the conservation of momentum (dynamic equations) in the two horizontal space directions (2DH) at any point of the computational domain. Telemac-2D has been frequently used to simulate hydrodynamic conditions in coastal, river, and estuarine zones (Breugem, 2020) as it deals with non-permanent free surface flows in shallow water. The model uses unstructured meshes, which are skilled in representing complex geometries by locally refining the resolution of the computational grid near the shoreline (Galland et al., 1991).

Telemac-2D takes into account the meteorological effects by integrating wind and atmospheric pressure, and calculates wave-induced currents, and wave setup based on the concept of radiation stress. The model can also simulate hydrodynamic conditions on the intertidal zones alternatively covered and uncovered by the water over time.

4.2.2. TOMAWAC for wave propagation

The TOMAWAC simulation module is used to model spectral wave progradation in coastal areas. It is based on the wave action density evolution equation (i.e. the energy density divided by the pulsation). Since TOMAWAC is a "third generation" model, it does not impose any parameterization on the spectral or directional distribution of the wave energy (or wave action). The simulation includes various processes such as *(i)* wave-bottom interaction (including refraction, shoaling, bottom friction, and breaking depth effects), *(ii)* wave-atmosphere interaction (including wind-to-wave energy transfer, white capping, nonlinear energy transfers between frequency quadruplets effects), *(iii)* wave-current interaction (including refraction, shoaling, counter-current breaking), and *(iv)* wave-tide interaction.

4.2.3. Wave-currents interactions

The interactions between currents and waves can lead to variations in the wave direction, frequency, and amplitude (Ardhuin et al., 2012; Villas Bôas et al., 2020). In the macro to megatidal environments, the effects of currents on waves are emphasised by the tide. The dissipation of waves by strong currents (wave blocking effect) is parameterized according to the formulation by van der Westhuysen et al. (2012). When wave propagation is impeded by an opposing current, wave height and steepness increase and can break. An energy transfer within the wave spectrum can then be observed in areas with strong currents. These effects are simulated by coupling Telemac-2D and TOMAWAC data every 1 min, in order to provide information to each other, i.e., water depth and current from Telemac-2D to TOMAWAC and radiation stresses from TOMAWAC to Telemac-2D.

4.2.4. Model domain and boundary conditions

The employed numerical modelling system is based on a finite element method (FEM) using a unique unstructured grid (triangular

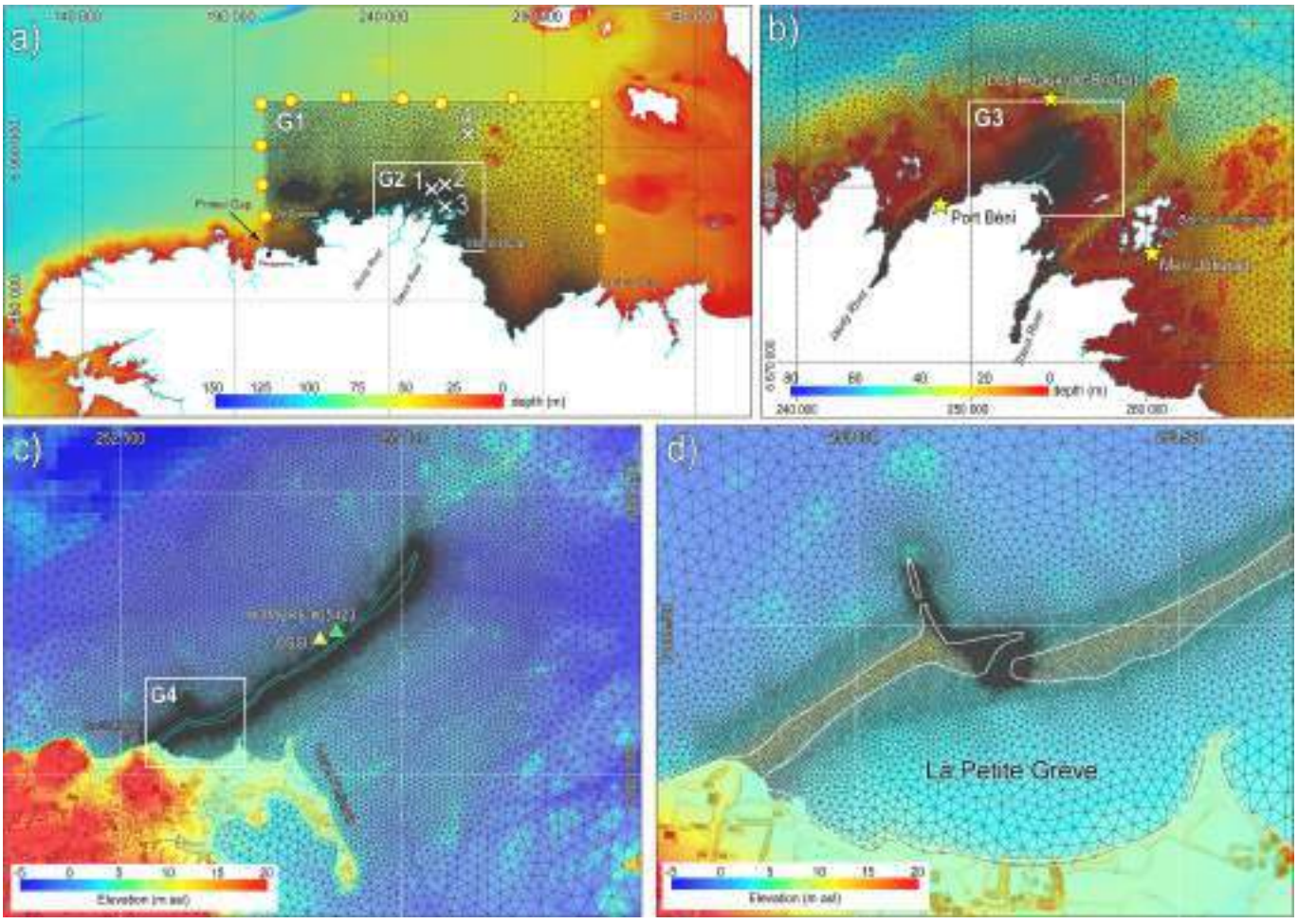


Fig. 6. Model setup based on a single unstructured grid, from coarse (G1: 2–3 km), to medium (G2: 500–200 m, and G3: 100–50 m), to small (G4: 5–2 m) spatial resolution. The yellow circles in (a) indicate the location of the HOMERE wave data extraction points used for wave forcing at the grid boundary. White crosses in (a) represent the location of the four calculation points used for the validation of the current velocity and direction between the Telemac-2D model and the predictions achieved by the SHOM. Yellow stars in (b) correspond to the three locations of tide predictions by the SHOM to validate the Telemac-2D simulated water levels. Yellow and green triangles (c) correspond respectively to wave measurement and modelling (WW3 HOMERE) points used in Section 4.5.

meshes) for both hydrodynamic and wave modules. Unlike regular grids, the meshes associated with unstructured grids can be coarse in a wide zone far from the study area, becoming finer the closer you get to the area of interest. In this study, a single grid was used consisting of 56,175 nodes and 110,642 triangular elements. In order to correctly represent large-scale hydrodynamic processes such as tide propagation, the computational grid extends over ~108 km along the west-east direction, from the Primel Cap (Plougasnou town) to the Fréhel Cap, and extends up to 35 km offshore to the north of the Sillon de Talbert (Fig. 6a). The offshore limit of the computational grid has been defined in such a way that the positions of the 2D sea-state spectra (frequency/direction) in the HOMERE database (yellow circles in Fig. 6a)

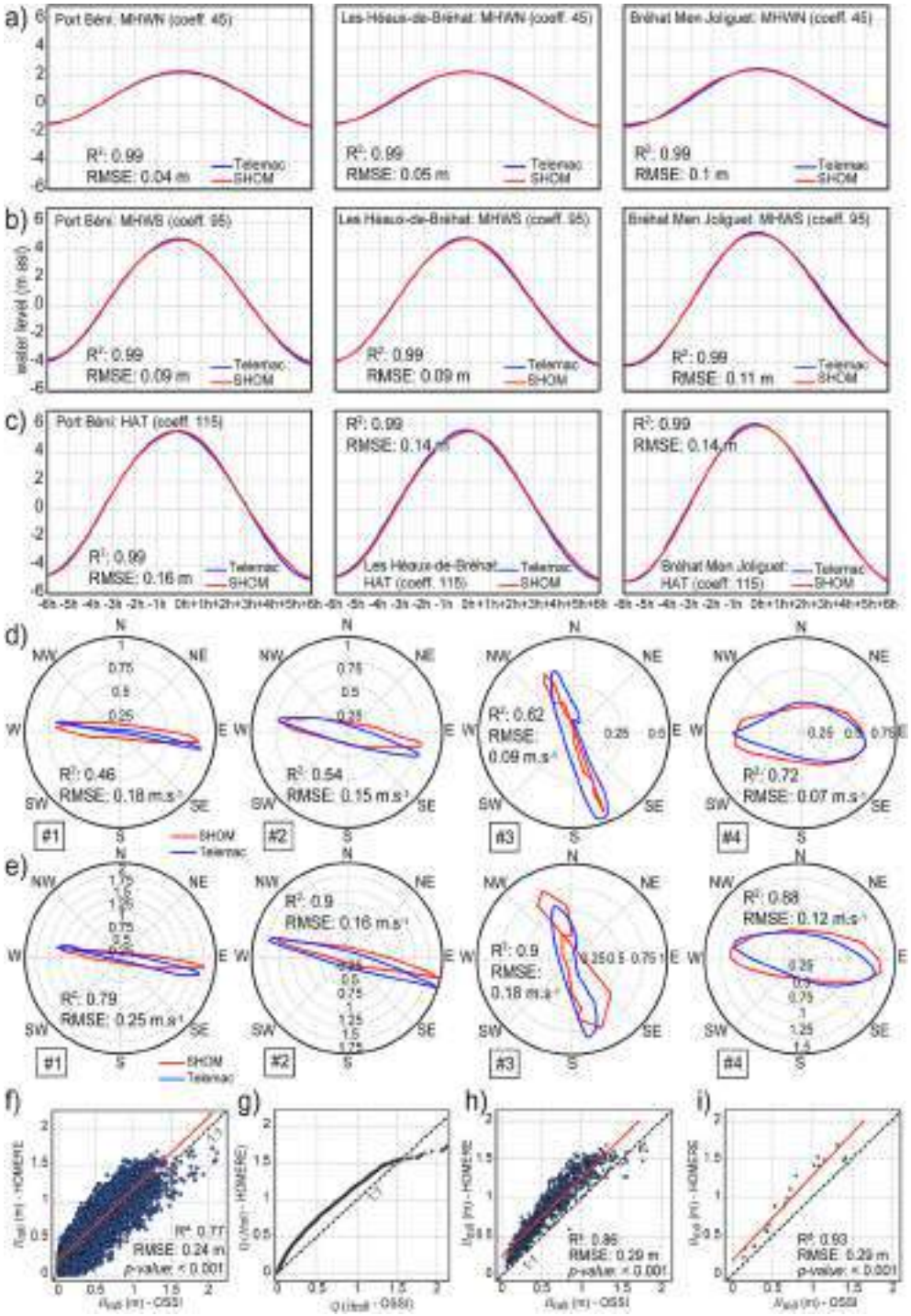


Fig. 7. Comparison of water levels (m asl) between the Telemac-2D model (curves in blue) and the SHOM predictions (curves in red), for three tide conditions: (a) mean high water neap (MHWN) corresponding to the French tide coefficient 45, (b) mean high water spring (MHWS) corresponding to the French tide coefficient 95, and (c) high astronomical tide (HAT) corresponding to the French tide coefficient 115, for the three reference ports of Port Béni, Les Héaux-de-Bréhat, and Bréhat Men Joliguet (see Fig. 6b). Comparison of tidal currents (in $m.s^{-1}$) between the Telemac-2D model (curves in blue) and the SHOM tidal current predictions (curves in red) for a mean high water neap (d) and mean high water spring (d) at four different location extraction points (see Fig. 6a). Comparison of situ pressure sensor (OSSI) and WW3-simulated (HOMERE) wave heights (H_{m0}) over the period 2012–2016 (f). Q-Q graph of the entire wave dataset (g). Comparison of both wave datasets for tide levels above MHWS (h) and HAT (i).

approximatively correspond approximately with nodes of the grid boundary. Offshore, the coarser mesh resolution is about 2–3 km (see G1 in Fig. 6a). The resolution of the mesh progressively decreases from 500 m to 200 m between Île-Grande and Minard Cap (see G2 in Fig. 6b), then from 100 m between the Trieux and the Jaudy Rivers (see G3 in Fig. 6c) to ~50 m in front of the Sillon de Talbert (from Crec'h Maout Cap to Laneros Peninsula) (Fig. 6c), and from 5 m to 2 m in the tidal zone and the breach, respectively (see G4 in Fig. 6d).

The model used tidal elevation forcing data from the FES 2014 tidal database and hourly wave spectra from the WW3 HOMERE database (see Section 4.1.2). Output locations bordering the offshore boundary of the model domain were used to force the TOMAWAC model by interpolating the wave spectra along the offshore nodes of the model boundary. For the nodes forming the terrestrial boundary of the model, a "free evolution of the flow" condition was specified. In addition, CFSR atmospheric data (wind and pressure, see Section 4.1.2) were been considered for the wind-driven currents, the storm surge, and the wind-driven wave generation modelling.

Several tests were conducted and focused on the bottom friction law (Strickler, roughness length, etc.) and the associated friction coefficient. This parameterization was carried out mainly on water levels, and to a lesser extent on currents (not shown). The optimal parameterization deduced from this step led to the use of Strickler's Law with a coefficient of 25 for the friction on the bottom, and the Smagorinsky parameterization for the turbulence.

4.3. Hydrodynamic validation

4.3.1. Water level validation

Validation of the water level produced by Telemac-2D was completed by the comparison to the predicted tide levels calculated by the SHOM at three different locations (i.e. Port Béni in the west, Les Héaux-de-Bréhat to the north, and Bréhat Men Joliguet in the east) (see Fig. 6b), and for three tide conditions (i.e., mean high water neap - MHWN, mean high water spring - MHWS, and highest astronomic tide - HAT). SHOM reference data used here are neither measurements nor numerical model outputs, but result from a tidal harmonic analysis carried out over available in-situ measurements, followed by a recomposition on MHWN, MHWS, HAT tide conditions (SHOM, 2005). Estimated from in-situ measurements during MHWS condition, the mean (normalized) errors on harmonic tidal prediction provided in SHOM (2005) is <15 % for the maximum current velocities, and <30 min for the average phase lag. In the three reference ports of Port Béni, Les Héaux-de-Bréhat, and Bréhat Men Joliguet (see Fig. 6b), the validation of water level also based on tidal harmonic analysis indicates the RMSE is between 10 and 12 cm, i.e. about 1 % of the total water level. These predictions and associated errors are derived from few days of in-situ observations (respectively 181, 132, and 72 days at Bréhat Men Joliguet, Les Héaux-de-Bréhat, and Port Béni). These values are in line with those given in previous studies (Giloy et al., 2023).

The validation of Telemac-2D outputs showed that the amplitude and phase of the tide were accurately reproduced for the three tide conditions with R^2 of 0.99 and RMSE increasing from 0.04 m to 0.14 m from MHWN condition to HAT condition, respectively (Fig. 7a, b, c). These margins of error are negligible in comparison with the tidal range (around 1–2 %).

4.3.2. Tidal current validation

Validation of the current velocity and orientation obtained by the Telemac-2D model was also carried out by comparing the model results with the predictions made by the SHOM (2005) at four different locations in the studied area (Fig. 6a). These data correspond to the hourly values of current velocity and orientation associated with the MHWN and MHWS conditions. The comparison we conducted showed that the Telemac-2D model is less consistent, with R^2 (ranging from 0.68 to 0.95) and RMSE tending to increase, the closer we get to the coast. Thus, at point #1, the largest error margins are between 0.18 and 0.25 $m.s^{-1}$; and they decrease significantly at point #4 to reach 0.07 and 0.12 $m.s^{-1}$ (Fig. 7d, e). However, the maximum of velocity magnitudes in both directions are close to those from the SHOM model. The slight phase shift is mainly due to the differences in the temporal resolution of tide predictions, hourly and every 15 min for the SHOM model and Telemac-2D model, respectively. Differences could also be attributable to the different bathymetric data, bottom friction, or resolution used by the SHOM model and that of our study, especially in the shallow zone. Despite these uncertainties, the Telemac-2D model reproduces current directions and velocities satisfactorily.

4.3.3. Wave validation

Validation of the WW3 HOMERE dataset was carried out using records from a pressure sensor OSSI 010-003C (Ocean Sensor Systems Inc. ®, 1.5 cm accuracy) installed in the intertidal zone at coordinates 48°52′34.4554″ N; −3°4′58.9127″, and at a depth of −0.461 m asl depth (see Fig. 6c) (Suanez et al., 2018b). Correlation between both in-situ and WW3-simulated wave heights (H_{m0}) was achieved over the period 2012–2016, using a dataset extracted at the point #65423 (i.e., model node from WW3 HOMERE database) located at 48°52′36″ N; −3°4′52″ W, and at a depth of −0.56 m asl (see Fig. 7f). The choice of this extraction point was conditioned by the fact that it was the closest of the OSSI pressure sensor location. The results show a good agreement between the two datasets, with R^2 of 0.77 and RMSE of 0.24 m, despite a slight global overestimation of H_{m0} (WW3) compared with in-situ H_{m0} (OSSI) as shown by Q-Q plot graph (Fig. 7g). Comparison of the two datasets also shows an underestimation of the highest WW3-simulated wave height. It is a systematic bias of the WW3 model, which has difficulty in reproducing the most extreme events (Mureau et al., 2022). The biases observed between the two series for extreme values are also related to in-situ recordings, as the pressure sensor is installed in the intertidal zone. Thus, when the depth of the water column is at a minimum while the tide is rising or falling, aberrant water level values are recorded. Therefore, all recordings at +1 h and −1 h before or after the sensor is submerged are removed as they are considered outliers. When the correlation is restricted to wave records associated with tide levels above MHWS (i.e., 4.83 m asl) and HAT (i.e., 5.89 m asl), the fits are significantly improved, with R^2 increasing from 0.86 to 0.93, respectively, and an RMSE of 0.29 m (Fig. 7h, i).

4.4. Modelling strategy

The approach followed in this study was to model an extreme hydrodynamic event likely to generate significant coastal flooding. The associated simulations were based on five topo-morphological configurations for the gravel spit. Three of them correspond to hypothetic scenarios for the future morphological evolution of spit.

4.4.1. Extreme event selection

The choice of the most significant hydrodynamic event to model was based on the morphological and hydrodynamic monitoring of the Sillon de Talbert over the last two decades. Based on the analysis of the morphological changes extracted from annual DEMs measurements, and the hydrodynamic conditions (wave and water level) over the period 2002–2017, Suanez et al. (2018a) identified 11 significant morphogenetic events combining extreme wave height and water levels. Wave height was thresholded using the 2 % exceedance offshore wave height of 3.15 m, and the highest water level using the 2 % exceedance water level of 5.5 m (Table 1).

As shown in Table 1, storm Anne on February 1–2, 2014 was the most energetic event recorded over these 15 years of survey data. This high-energy storm exhibited a long wave period (T_p) of up to 18.2 s combined with high H_{sig} values up to 4.2 m. This event led to major morphological changes, as the maximum landward migration of the spit barrier reached between −30 to −20 m. These observations were confirmed by the study

Table 1
Inventory of the major morphogenetic events combining extreme storm wave heights and water levels (after Suanez et al., 2018a, modified). The shaded line correspond to the simulated storm event of February 1, 2014 (storm Anne). The wave energy flux is calculated using the formulation (F) according to Barnard et al. (2017) as follow: $F = \frac{\rho g^2}{64\pi} H_{m0}^2 T$ (1) where F is expressed per unit crest length of the wave (in $J.m^{-1}\ s^{-1}$), $\rho = 1025\ kg.m^{-3}$ is the density of seawater, and $g = 9.81\ m.s^{-2}$ is the gravitational acceleration, H_{m0} is the significant wave height, and T is the wave period.

Date	Storm name	H_{sig} (m)	Wave dir.	T_p (s)	Water level (m asl)	time	Wave energy ($J.m^{-1}\ s^{-1}$)
28/02/2002	*	3.2	300°	13.5	5.63	6:00 AM	6.784×10^7
20/03/2007	*	3.4	344°	7.6	5.56	6:00 AM	4.273×10^7
10/03/2008	Johanna	3.4	296°	13.7	5.95	7:00 AM	7.578×10^7
31/03/2010	*	3.8	302°	11.2	5.7	6:00 AM	7.898×10^7
01/02/2014	Anne	3.3	295°	12.3	5.98	6:00 AM	6.471×10^7
01/02/2014	Anne	4.2	298°	18.2	5.66	19:00 PM	15.750×10^7
02/02/2014	Anne	3.4	297°	16.7	5.89	7:00 AM	9.329×10^7
09/02/2016	Ruzica/Imogen	3.3	296°	16.4	5.54	6:00 AM	8.687×10^7
09/03/2016	*	3.2	302°	9.3	5.54	6:00 AM	4.620×10^7
03/01/2018	Eleanor	4.6	303°	13.1	5.61	6:00 AM	13.530×10^7
04/01/2018	Eleanor	3.4	300°	14.7	5.58	7:00 AM	8.344×10^7

of morphological changes carried out using higher-frequency monitoring, based on monthly measurements of beach profiles (Suanez et al., 2022). For this study, covering the period 2012–2019, the analysis of morphological changes was also complemented by a study of the hydrodynamic conditions (wave and water level), which showed that the February 1, 2014 event generated the highest catastrophic overwash of the barrier spit with a water flow exceeding the crest by between 0.8 and 0.5 m.

For modelling, the observed tide levels recorded for this event were increased by around 80 to 90 cm at the model boundaries. This additional height makes it possible to reach the extreme water levels for a 100-year return period (i.e. between 6.4 and 6.6 m NGF) that have been statistically calculated by SHOM for the Sillon de Talbert area (SHOM/CETMEF, 2012). These centennial water levels are used to consider the

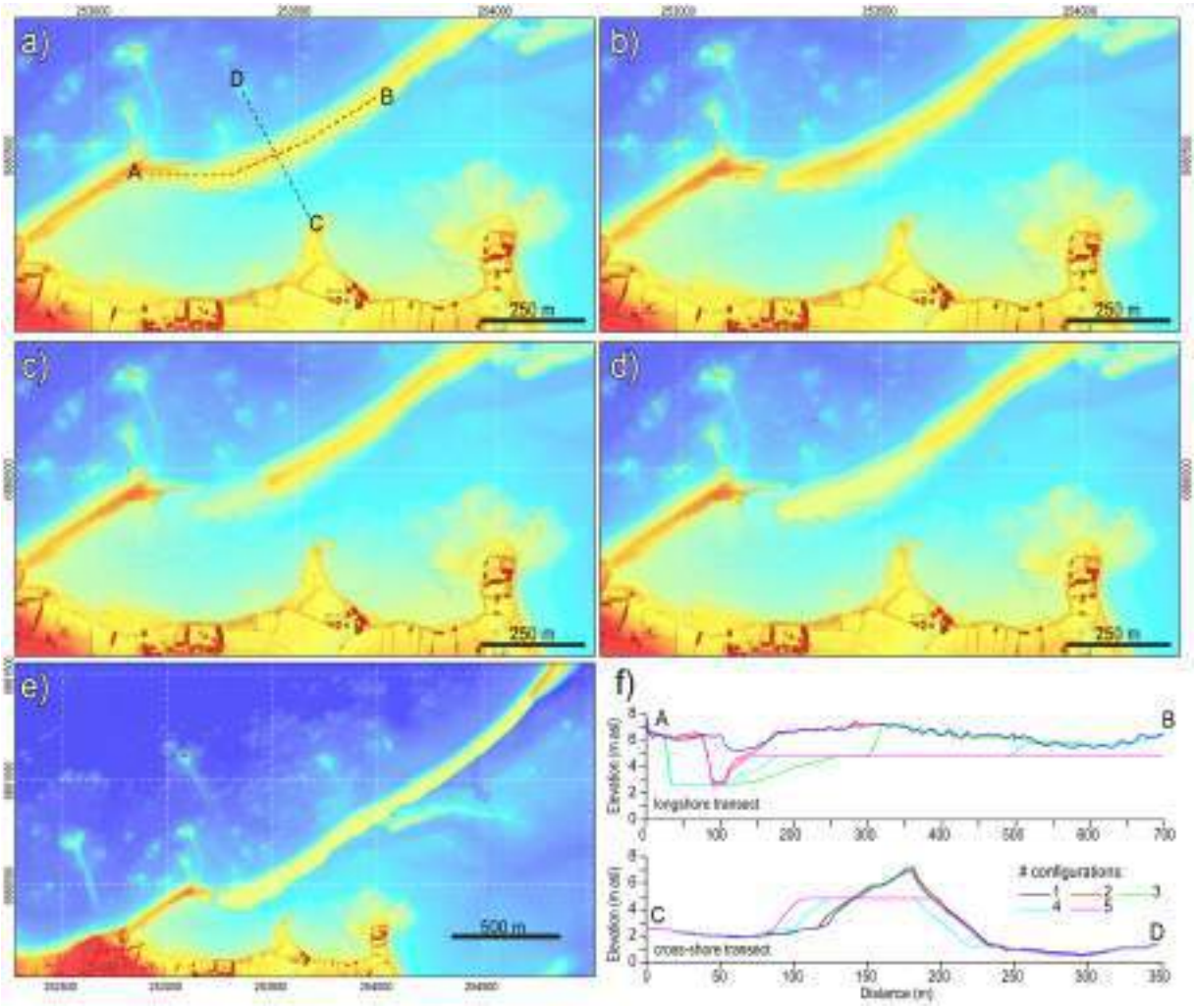


Fig. 8. Five morphological configurations used for the hydrodynamic modelling (a-e). (f) Elevation cross-shore and longshore profils.

exceptional nature of an extreme event, which constitutes the reference level in the methodological approach recommended by the French government for mapping the risk of marine flooding (Azzam et al., 2014).

4.5. Five morphological configurations for modelling

Hydrodynamic conditions (water level including tide, surge, and wave setup, and associated currents) were modeled taking into account five topo-morphological configurations (Fig. 8). Configurations #1 and #2 correspond to the ante-breach and post-breach morphological settings. They consist of the DEMs of 1 × 1 m resolution from September 2017 (i.e. 6 months before the barrier breaching; see Fig. 8a) and October 2019 (i.e. 18 months after the barrier breaching; see Fig. 8b), respectively. As indicated previously (i.e. Section 4.1.1), these data come from DEM measurements of the entire barrier spit carried out as part of the annual survey of morphological changes of the Sillon de Talbert (Stéphan et al., 2018b, 2023). Configurations #3, #4, and #5, are based on prospective scenarios. They take into account a barrier spit morphology based on the DEM of October 2019, which was deliberately modified.

Configuration #3 (Fig. 8c) illustrates a moderate breaching scenario, with the breach widening up to 300 m and a deepening up to 2.7 m asl over the next few years (~2025). The widening of the breach in this scenario was achieved by *(i)* eroding the western bank of the breach (value corresponding to this erosion was calculated by linear regression from measurements taken between March 2018 and December 2019), and *(ii)* by lowering the crest of the eastern bank of the breach of up to 4.20 m asl (below the MHWS tide level of 4.83 m asl) over a length of 300 m. This prospective scenario was also based on measurements taken during March 2018 to December 2019 (see Fig. 4c). The 2.7 m elevation of the deepening of the breach channel corresponds to the Pleistocene clay forming a hard non-erodible layer (see Fig. 5d). Finally, this configuration also took into account the nearly 10 m landward migration of the eastern bank of the breach, after the evolution of this section between March 2018 and December 2019 (see Fig. 4c).

Configuration #4 (Fig. 8d) illustrates the widening breaching scenario up to of 500 m. The same prospective approach as the configuration # 3 was used for the erosion of the western bank. For the eastern bank, we just considered the lowering of up to 4.83 m (corresponding to the MHWS tide level) of this section over a longer distance, as being the consequence of the medium term (i.e. 5 to 10 years) landward displacement of the barrier in the context of sediment depletion.

Finally, configuration #5 (crest lowering scenario) illustrates a complete lowering of the barrier after a complete removal of the crest due to catastrophic overwash events (Fig. 8e). The DEM constructed to simulate hydrodynamic conditions under this fictitious configuration corresponds to a modified version of the DEM from October 2019. The crest elevation was defined at 4.83 m asl because it corresponds to both the MHWS tide level and the lowest post-storm elevation measured along the barrier crest over the period 2002–2020. In this configuration, we also assumed a cross-shore sediment transfer from the crest to the back-barrier area, leading to a retreat by rollover and a widening of the crest. The volume of this cross-shore sediment was taken into account to estimate the corresponding retreat values of the barrier. Volumetric calculations were performed along 70 cross-sections using Surfer 10 software®. The retreat of the barrier (r) was then estimated using the following formulation:

$$r = \frac{V}{L^{*}H} \quad (2)$$

where V is the volume of sediment above the MHWS tide level, L is the length of the section, and H is the difference between the elevation of the back-barrier area and the MHWS tide level.

5. Results

5.1. High spring tide water levels and currents

Water levels and tidal current velocities associated with a tidal coefficient of 115 (i.e., near HAT condition) were first simulated for topo-morphological configurations #1 and #2, corresponding to the ante-breaching DEM of September 2017, and the post-breaching DEM of September 2019, respectively, without considering wave and atmospheric (wind and pressure) forcings (Fig. 9). At this stage, only tide effects were simulated in real conditions, without including the water level increase of around 80 to 90 cm corresponding to a 100-year event. The simulated water levels clearly show differences between the NW ocean side and the SE back-barrier sandflat. One hour before high tide (HT-1 h), the water level simulated on the ocean-side is only a few centimeters higher than on the back-barrier side (~5 cm), inducing tidal currents flowing north-eastwards along the spit until they reach the tip where the velocity increases as the water penetrates into the sandflat area (Fig. 10a). This tidal circulation pattern is observed under configurations #1 and #2. However, in configuration #2, southward tidal currents are flowing through the breach channel with a maximum velocity of 0.75 $m.s^{-1}$ (Fig. 10b, c).

During high tide (HT), the water level simulated on the back-barrier side appears ~25 cm higher than on the ocean side (Fig. 9) while ebb tide currents (oriented north to north-west) increase in flow velocity at the tip of the gravel spit (Fig. 10d). The circulation pattern of the tidal currents is similar for configurations #1 and #2. However, in configuration #2, the difference in water level on either side of the barrier induces strong outflow tidal currents through the breach, where flow velocities reach about 2.2 $m.s^{-1}$ (Fig. 10e, f).

One hour after high tide (HT + 1 h), water levels are higher, up to 37 cm in the back-barrier area (Fig. 9). In this case, the highest tidal current velocities are located at the tip of the spit for configuration #1 (Fig. 10g). For configuration #2, strong outflow tidal currents are flowing through the breach channel, again with velocities of 2.2 $m.s^{-1}$ (Fig. 10h, i).

5.2. Extreme event simulations of 1st February 2014 storm

5.2.1. Post-breach situation: configuration #2

For configuration #2, the significant wave heights simulated at high tide reach 2.9 m at 500 m offshore the gravel barrier (Fig. 11a). Wave heights decrease to about 2.2 m as they propagate to the beach face due to wave energy dissipation on the reef platform. In the back-barrier area, simulated wave heights along the shoreline are <0.5 m from Le Québo in the west to Laneros in the east (Fig. 11b). The simulations show no significant increase in wave height in the back-barrier zone, leading to negligible wave setup (<0.02 m) (Fig. 11b).

One hour before high tide (HT-1 h), the simulated currents through the breach are oriented southwards (onshore) and reach a velocity of 1.8 $m.s^{-1}$ (Fig. 12a). At high tide (HT) and at the beginning of the ebb tide (HT + 1 h), the currents are oriented offshore through the breach before flowing north-eastward along the spit at about 1 $m.s^{-1}$ (Fig. 12b, c).

5.2.2. 300 m length breach enlargement: configuration#3

For configuration #3, the H_s and wave setup simulated at high tide on the back-barrier side reach 1 m and 0.08 m, respectively. The highest simulated H_s values in this area are located in front of the locality of Run Traou (Fig. 11b). Despite the enhanced wave height in the back-barrier area between configurations #2 and #3 due to the enlargement of the breach, simulated HT water levels are 5 cm lower in configuration #3 (Fig. 13a). In this case, the lower water level is linked to an increased draining of the sandflat area through a larger section of the breach. Similarly, the reduction in flood and ebb tide current velocities between configuration #3 and configuration #2 can be explained by the

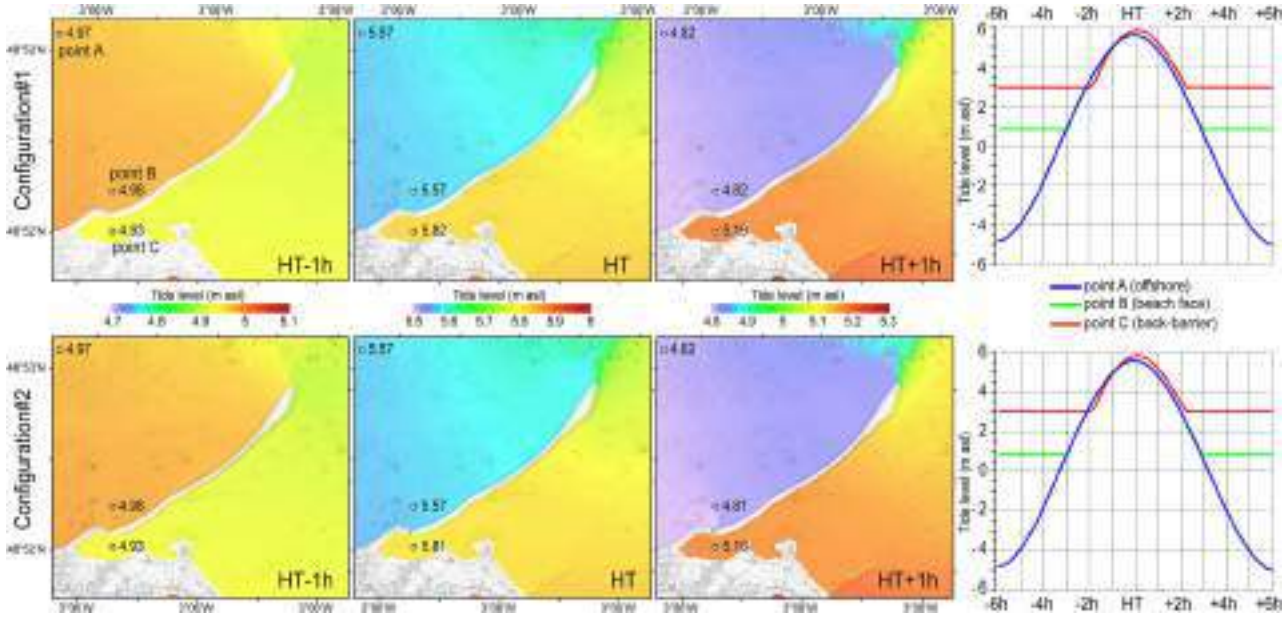


Fig. 9. Simulated spring-high water levels around the Sillon de Talbert at three different times of high tide for configuration#1 and configuration#2. Water levels values are given for the three points A, B and C (white dots) located offshore, and on both sides of the breach, respectively. Maps on the left, centre and right show simulated water levels 1 h before the high tide (HT-1 h), at high tide (HT) and 1 h after the high tide (HT + 1 h), respectively.

enlargement of the breach (Fig. 12).

5.2.3. 500 m long breach enlargement: configuration #4

The simulation for configuration #4 are quite similar to those for configuration #3. The significant wave height and wave setup along the back-barrier are <1 m and 0.1 m, respectively. The highest simulated H_s values are located along the inhabited coastline of Mer Melen (Fig. 11b). The current circulation pattern is also close to that observed in configuration #3. Simulated HT water levels in the back-barrier are 0.025 to 0.05 m lower than for configuration #2, also due to increased draining of the sandflat (Fig. 13b).

5.2.4. Crest lowering situation: configuration #5

Despite the complete overwash of the barrier, the simulated wave heights for configuration #5 do not exceed 0.8 m above the crest before decreasing on the back-barrier area, except in front of the Pen Vir promontory, where H_s values reach about 1 m (Fig. 11b). Wave setup never exceeds 0.1 m along the back-barrier area shoreline (Fig. 11a). Similarly to the results obtained for configurations #3 and #4, the simulated HT water levels are about 0.05 m lower than for configuration #2 (Fig. 13c).

The simulated currents show two main differences compared with configuration #2. Firstly, the HT currents are oriented onshore despite the difference in water levels on either side of the barrier (Fig. 12k). These currents are no longer linked to the tide, but to the predominance of waves overwashing the complete barrier. Secondly, the decrease of the flood and ebb current velocities is linked to a lower difference in water level on either side of the barrier when completely flooded.

6. Discussion

6.1. Uncertainties in the modelling approach

The model simulations were based on the extreme storm event of 1 February 2014, which is considered to be the most morphogenic event that has impacted the Sillon de Talbert over the last 20 years (Suanez et al., 2018a, 2022). The severe morphological impacts of this storm were also reported in other coastal zones of Brittany, where topo-morphological monitoring has been carried out for several years, or even decades (Blaise et al., 2015; Stéphan et al., 2018b, 2019; Suanez et al., 2022, 2023). The realistic hydrodynamic conditions for this event were numerically reproduced except for the tide level, which was increased in order to correspond to a 100-year return period water level. In this sense, the methodological approach adopted is in line with government recommendations, which state that the most extreme event should be taken into account when assessing the risk of coastal flooding (Perherin et al., 2012; Azzam et al., 2014). However, as indicated by Pirazzoli (2000) when analysing datasets from three tide gauges located on the west and north coasts of Brittany, "the highest sea surges [due to storm events] of the last decades did not occur at the time of spring high tide". Therefore, this approach introduces a degree of uncertainty given by the fact that when we compare the wave characteristics at the peak of the storm at the time of high tide, i.e., February 1, 2014 at 7:00 pm, the simulations at the pressure sensor location indicate that H_{m0} and T_{moy} are ~2.7 m and ~10.9 s, for a centennial water depth of ~6.5 m. In comparison, in-situ recordings from the OSSI pressure sensor indicate a wave height and period of ~2.1 m and ~10.9 s, for a "real" water depth of ~5.8 m. The artificially increased water level at the model boundary contributes to explain these higher modeled H_{m0} values compared with in-situ measurements ($H_{m0\text{-}OSSI}$), but it still goes in the direction of a conservative modelling strategy regarding flooding risk.

Uncertainties in the modelling approach depend on a number of different factors including the model inputs, the accuracy of the model calibration, the boundary conditions, the bathymetric grid resolution, the forcing data, and the simulated physical processes. As indicated above, if the validation of the model simulations showed good agreement between the simulated and measured tide water levels with high correlations ($R^2 > 0.99$) and low errors (RMSE between 0.04 and 0.16 m), the errors between the simulated and measured tide currents were larger, with RMSE ranging from 0.07 to 0.25 m.s^{-1} (see Fig. 7). The mentioned above, the slight phase shift is due to differences in temporal resolution between the two SHOM data sets and the Telemac-2D simulations. As it is often the case with hydrodynamic modelling, the accuracy of the bathymetric data, which affects the reliability of simulated physical processes such as currents or bottom friction, particularly in the shallow water zone, is also a determining factor (Jacob and Stanev, 2021; Alday et al., 2022; Umgiesser et al., 2022).

The input wave conditions are obtained from WW3 simulations at

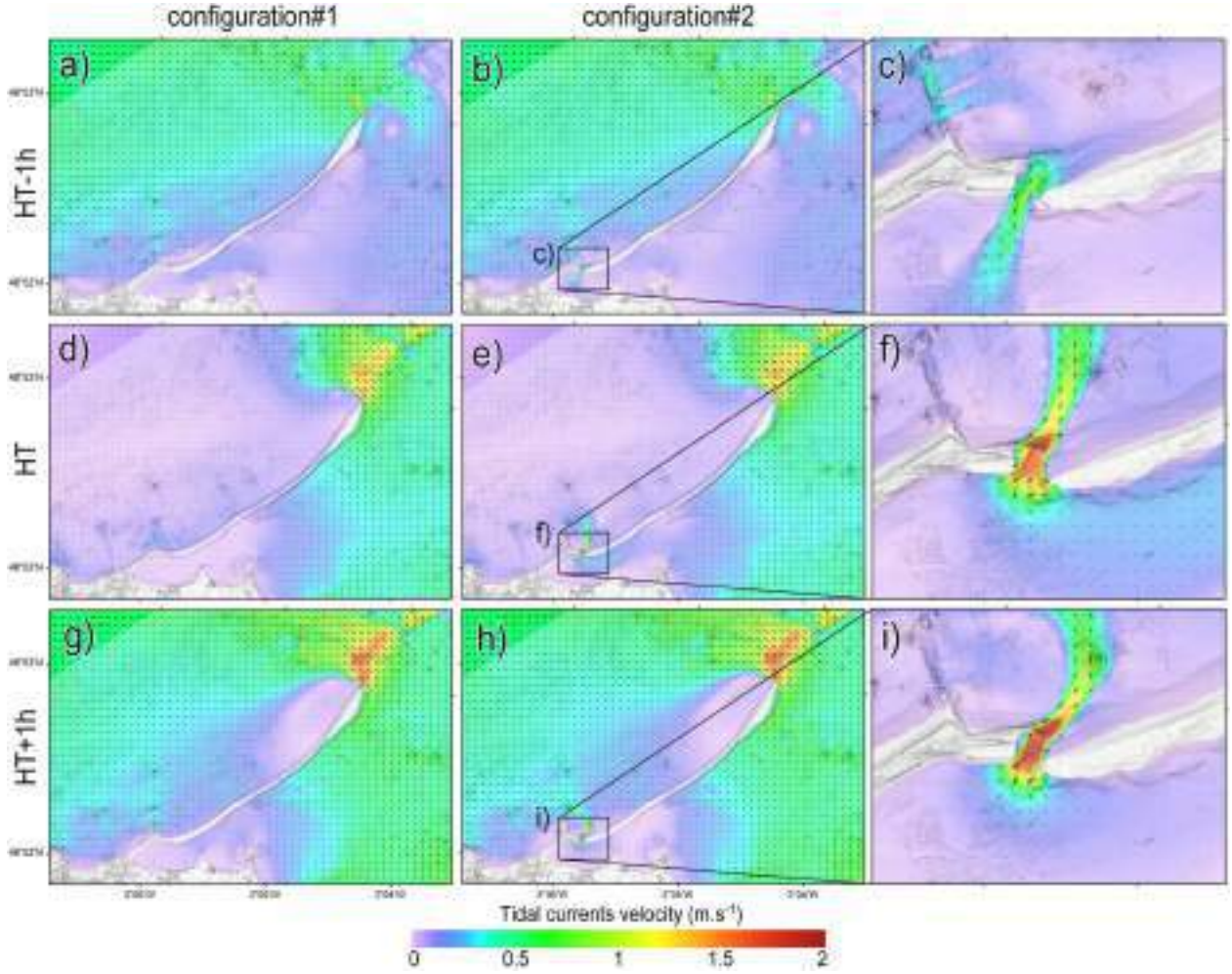


Fig. 10. Simulated tidal currents around the Sillon de Talbert at three different times of high tide for configuration#1 and configuration#2. (a), (b), and (c) show simulated tidal currents 1 h before the high tide (HT-1 h). (d), (e), and (f) represent simulated tidal currents at high tide (HT). (g), (h), and (i) show simulated tidal currents 1 h after the high tide (HT + 1 h).

grid points located at different water depths along the open boundary of the model (see Fig. 6a), without any knowledge of the errors between the in-situ wave height and the simulated wave height at these locations. However, the estimated RMSE and bias from Boudière et al. (2013) were 0.13 and 0.05 m, respectively, measured at the Pierres Noires wave buoy (situated off the west coast of Brittany) located at a depth of ~60 m. More recently, a study assessing the scales of spatial representativeness of the sea state parameters recorded by 11 buoys along the French Atlantic coastline (including a buoy located north of the study site) was carried out using retrospective simulations from the WW3 wave model hindcast (Mureau et al., 2022). The statistical errors (RMSE and bias) for wave height (H_s) computed between the model and in-situ data at each buoy location reach average of 0.25 m and 0.08 m respectively, up to 0.37 m and 0.27–0.33 m for both buoys located off the Brittany coast. The authors attribute this coastal sea state variability to several environmental factors, such as the presence of islands, shoals and rugged coastline, the amplified tidal currents and sea level variations over the shelf, and the intermediate to shallow water conditions together with the strong bathymetric gradients. The role of these environmental factors, in particular the complexity of the bathymetry of the platform, in altering the accuracy of numerical simulations is also highlighted by Dissanayake et al. (2021). As indicated by the authors, even if the unstructured grid allows to increase the spatial resolution from the offshore to the shallow zone, the bathymetric variations may not be always represented accurately.

Modelling uncertainties depend also on the topo-morphological configurations used in the different simulation scenarios that put into consideration the high mobility of the barrier of the Sillon de Talbert in time and space. As shown by Matias et al. (2012), based on wave flume experiments (Barrier Dynamics Experiment: BARDEX), the sensitivity of barriers to flooding depends essentially on wave conditions, sedimentological characteristics (including porosity, permeability and sediment size) and the morphological state of the barrier before the storm. Therefore, during a single overwash event, gravel barriers experiment successively crestal building, lowering and/or complete removal, which, through feedback, induce a change in hydrodynamic conditions (Matias et al., 2014). However, these studies are still highly experimental, and do not provide general statements on the hydro-morphosedimentary functioning that can be extrapolated to all barriers. In any case, these elements have not been taken into account in the modelling carried out as part of this study. In this paper, three configurations have considered a continuation of the erosive evolution trends measured in recent years, from the widening of the breach (configurations #3 and #4) to the complete levelling of the barrier (configuration #5). These topo-morphological configurations can have great uncertainties when considering the expected climate changes (including meteorological conditions) in the coming years. Hartley and Pontee (2008) distinguish two categories of uncertainties inherent in predicting future coastal evolution: *(i)* epistemic uncertainties, which relate to a lack of appropriate data or knowledge, and *(ii)* random uncertainties, which relate to

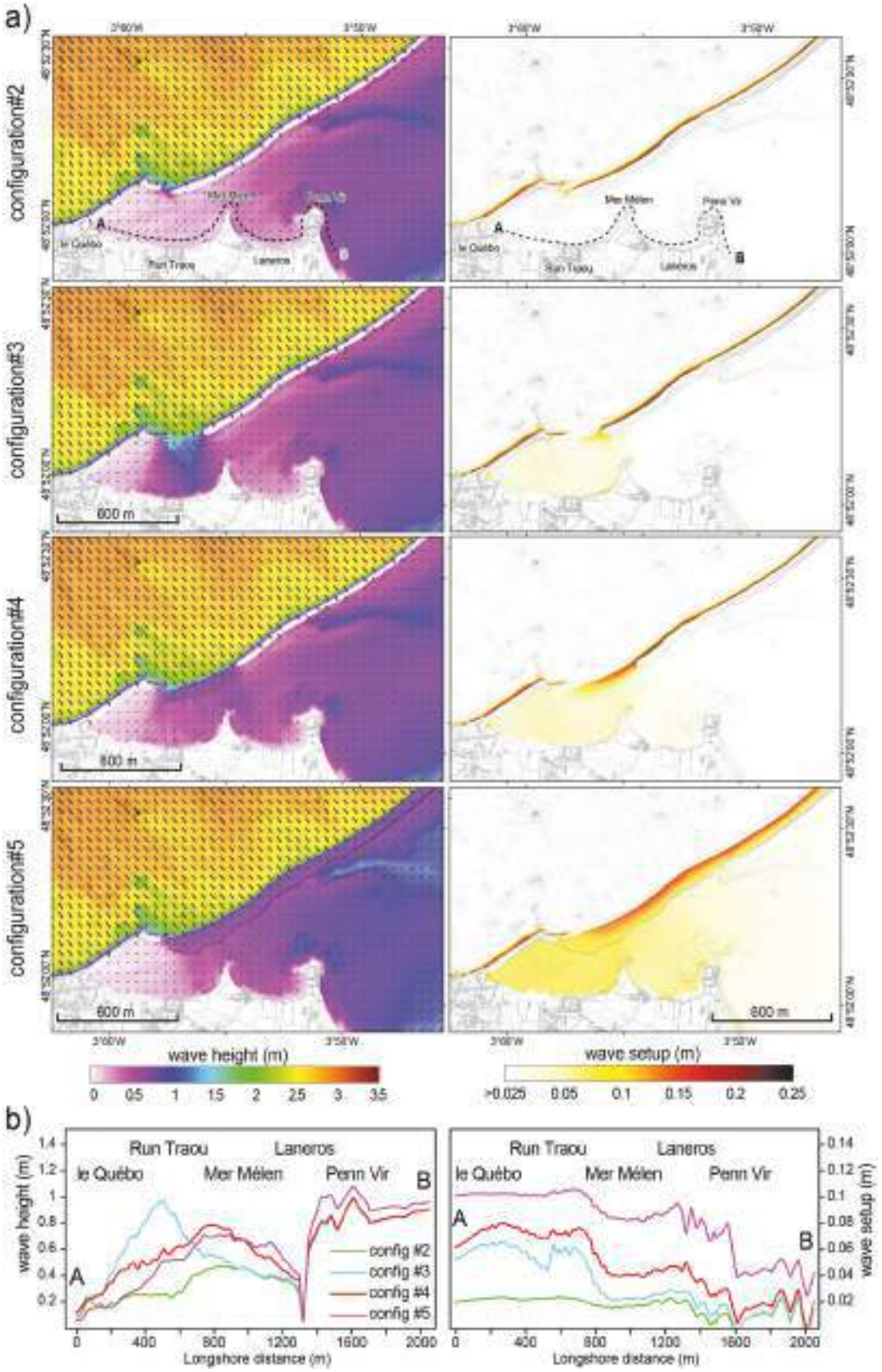


Fig. 11. Simulated significant wave height distribution and wave setup elevation at high tide for configurations #2 to #5 (a). Graphs in (b) represent the simulated wave height (left) and wave setup (right) extracted along a longshore transect located in the back-barrier area between points A and B. See (a) for the location of longshore transect.

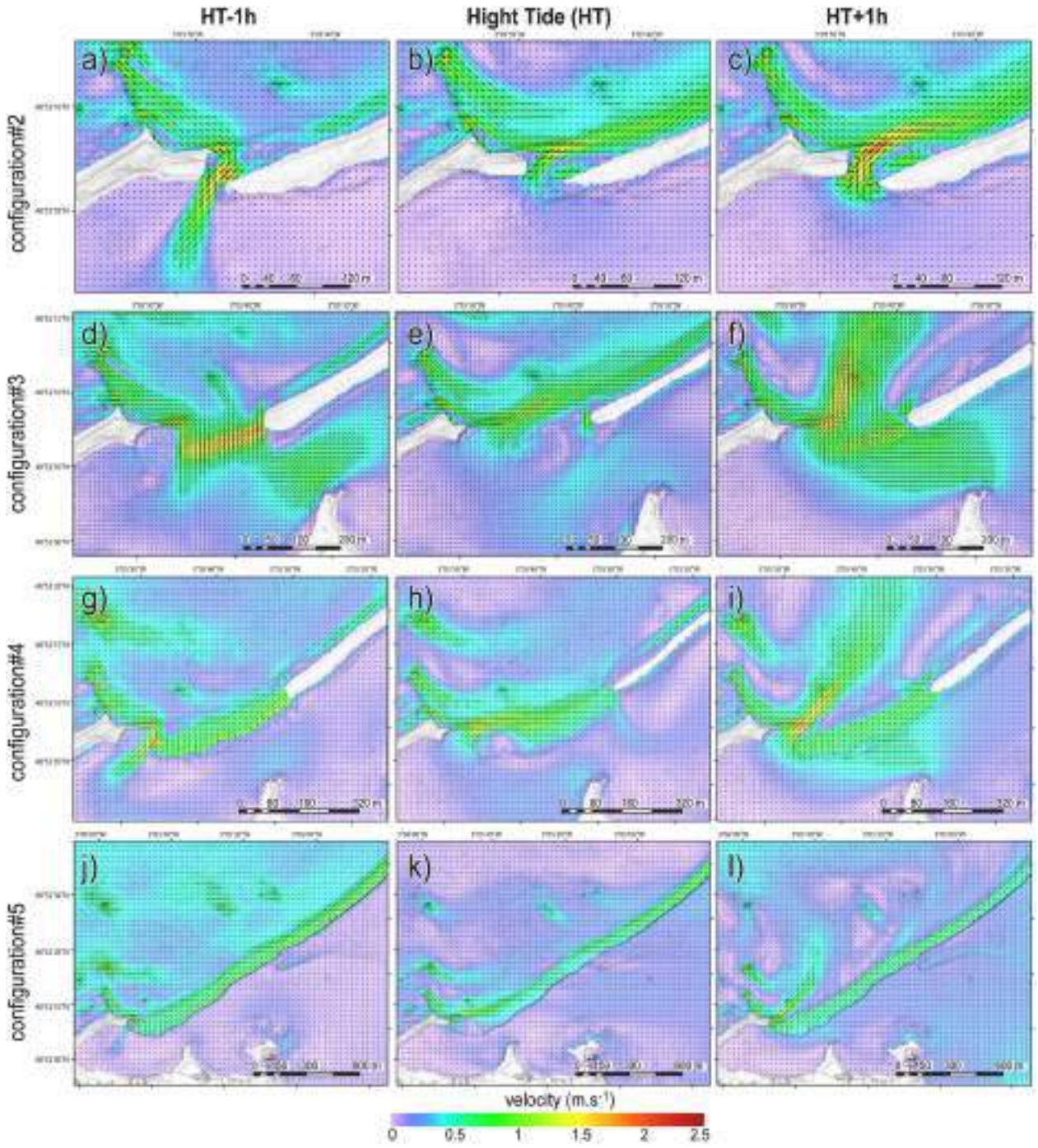


Fig. 12. Simulated currents at three different times of high tide for configuration#1 to #5. (a), (d), (g), and (i) show simulated currents 1 h before the high tide (HT-1 h). (b), (e), (h), and (k) represent simulated currents at high tide (HT). (c), (f), (i), and (l) show simulated currents 1 h after the high tide (HT + 1 h).

stochastic behaviour of coastal barriers leading to the formation and evolution of breaches. One of the greatest uncertainties associated with breaching processes is the rate of expansion of breaches once formed, which depends on the combination of forcing factors and existing beach states. Given this, the simulations presented in this paper should only be considered only as a tool for reflection and decision-making for coastal management in terms of flooding hazard.

Also, the use of a phase-averaged model in the present study did not allow us to investigate the potential effect of infragravity (IG) waves (Bertin et al., 2018) and swash dynamics at the back-barrier shoreline in the context of a breach enlargement. While the conservative approach employed in the present study (i.e., increasing by ~1 m the water level at the open boundary for the extreme event simulations, leading to an offshore high tide level up to ~70 cm higher than the HAT level) should mostly compensate for the lack of IG waves in the model (in terms of their potential effect on high water levels reached in the back-barrier area at the IG time scale), applying a phase-resolving model to this very specific site, or at least a model accounting for the dynamics of IG waves (such as XBeach model in 'surf beat' mode), would surely be a relevant perspective for future work. In the meantime, it is worth noting that choosing the most extreme event in terms of wave forcing will not necessarily induce the highest flooding risk in all circumstances, as for instance shown by Bertin et al. (2014). That is partly why, in the present study, the selection of an extreme event is combined with the fact of

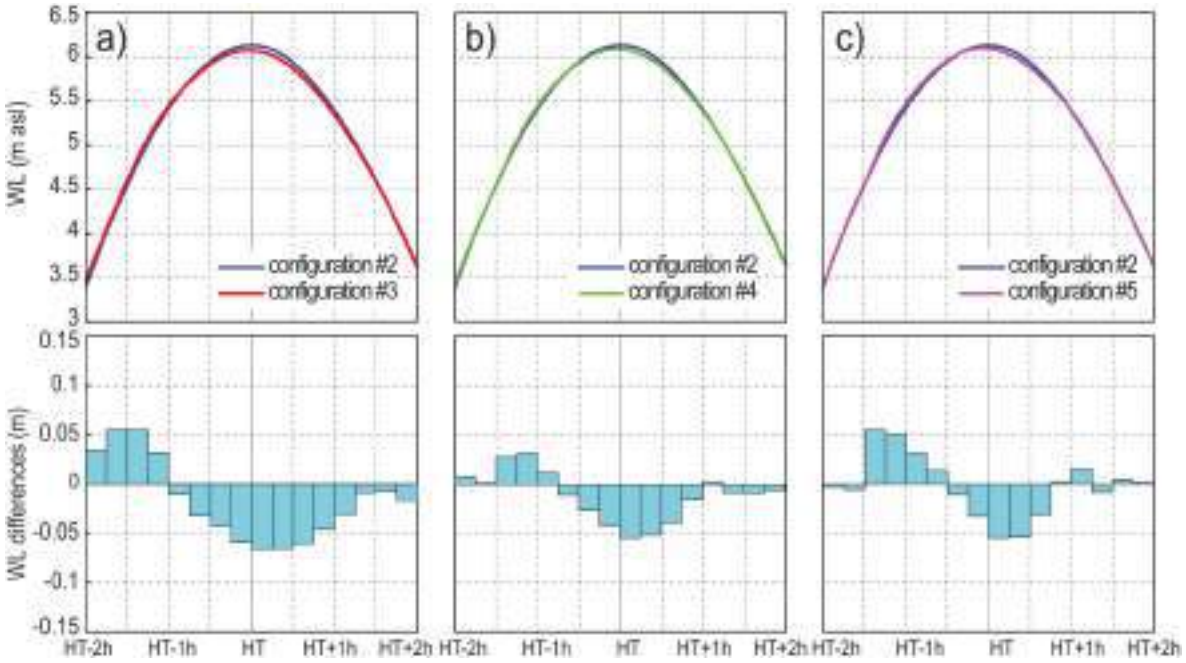


Fig. 13. Simulated water levels (WL) on the back of the Sillon de Talbert barrier for configurations #2 to #5 (see point C on Fig. 9 for location of the simulation point). Histograms represent water level differences between configurations #2 and #3 (a), #2 and #4 (b), #2 and #5 (c).

significantly increasing the water level at the open boundary to reach a conservative enough modelling strategy. It has been also shown that 'extreme' washover deposits can be mostly related to the presence of large IG waves but not necessarily to large storm surges (Baumann et al., 2017), which adds to the discussion about selecting an extreme event.

Finally, it should be pointed out that the methodological approach used in this study does not take into account the impact of climate change on future sea-level rise. As previously mentioned, the reference water level used in this study was indeed defined on the basis of an extreme tide water level for a 100-year return period + wave setup (centennial water level: CWL), in line with government recommendations for assessing the risk of submersion (Azzam et al., 2014). However, these recommendations indicate that the centennial water level should be raised by 0.2 m to take account of sea-level rise in 10 to 20 years' time. The short-term hazard is therefore calculated as $RSL_{10\text{-}20yrs}$ = CWL + 0.2 m. Secondly, it is also recommended to take into account the future sea level rise for the year 2100, by raising the centennial level by 0.6 cm. The 100-year reference water level is thus calculated as follows = RSL_{2100} = CWL + 0.6 m. The value of 0.6 m corresponds to the projections formulated by the IPCC in its 5th report of 2013, indicating, for the worst-case scenario, a rise in sea level of between 0.45 and 0.82 m, with an average value of 0.62 m (IPCC, 2013). Thus, using this approach for our study area, $RSL_{10\text{-}20yrs}$ equals 6.80 m asl and RSL_{2100} equals 7.2 m asl. As can be seen, these reference water levels are well above the extreme water levels simulated for the February 1, 2014 event, which do not exceed 6.38 ± 0.14 m asl on the back of the Sillon de Talbert barrier, particularly on the breach area. In any case, these reference water levels must now be reviewed, as the sixth IPCC report has revised the future rise in sea level upwards for the year 2100, giving an average value of around +1.30 m for the worst-case scenario RCE8.5 (Oppenheimer et al., 2019; IPCC, 2023).

6.2. *Impact on flood hazards along the inhabited back-barrier shoreline*

The model simulations clearly show that the Sillon de Talbert forms a physical boundary separating two water bodies (i.e. the ocean-side vs the back-barrier) characterized by specific tidal dynamics, with a time lag of about 15 min in the tidal peak and a difference of about 25 cm in high tide level. The difference in tide water levels on either side of the barrier becomes more pronounced at the beginning of the ebb tide and can reach 30 cm during spring tides. This tidal characteristic is specific to the south-west coast of the English Channel, where the main semi-diurnal tidal component (M2) propagates from west to east with an increasing tidal range that is locally accentuated due to resonance phenomena (linked to the M4 tidal component) in response to the morphological configuration of the shoreface/foreshore zone (Pingree and Maddock, 1978). This specific phenomenon occurs in our study area, where a broad, gently sloping platform extends over a ~10 km offshore distance, from the shoreline to −10 m asl depth. Propagating eastwards, the tidal wave bypasses the tip of spit (including the reefs of the Olone archipelago), and progresses into the back-barrier zone where it is locally amplified due to the shallow water. Therefore, in the back-barrier sandflat, the tidal peak occurs 15 min later and the high tide water level is higher than on the ocean-side zone. As a result, ebb currents begin to flow before the high tide level is reached. The asymmetry between the ebb and flood currents is significant at the tip of the spit, where the high flow velocities have accumulated a large ebb gravel lobe in N-NW direction (Fig. 1c).

This tidal pattern is quite specific to the Sillon de Talbert, considering that for most of coastal barrier systems, back-barrier areas are affected by low amplitude tide-induced water level fluctuations due to limited hydrological connectivity between the ocean-side and the lagoon-side (Kraus and Wamsley, 2003; Kraus et al., 2008; Austin et al., 2013). However, barrier breaching enhances the water exchanges between the ocean-side and the back-barrier areas, which, in turn, may modify the hydrodynamics functioning of the tidal inlets. Velasquez Montoya et al. (2018) recently simulated the effects of sea-level rise, and subsequent tidal inlet morphodynamics, due to the surge of hurricane Sandy (October 29, 2012) on the lagoon-side at the Pea Island barrier-system (North Carolina) breaching. They showed that the rise of water level rise at the lagoon-side also increased the water level gradients between the ocean-side and the lagoon-side and strengthened the ebb currents in the tidal inlet.

The simulations carried out in the ante- and post-breach configurations (configurations #1 and #2, respectively) indicate that the Sillon de Talbert breaching currently has no significant impact in terms of tide

water level condition changes (Fig. 9). However, in hypothetical configurations #3 to #5, the breach widening and/or the barrier crest lowering induces a decrease in the water level gradient on either side of the gravel barrier and reduces the high tide water levels (including wave setup) by a few centimeters (up to 5 cm) on the back-barrier zone. By draining part of the tidal prism, the breach acts as a communicating vessel, particularly in the back-barrier salt marsh where discharge currents directed offshore are simulated at high tide. The survey of morphological changes of the breach area undertaken from March 2018 also confirms the predominant role of ebb currents in the sediment transfers through the breach (Fig. 4). Most of the sediment eroded in the breach section was transferred northwards to the lower beach face of the spit, then remobilized by the waves. Therefore, while a flood delta has accumulated on the back-barrier salt marsh since the breach opening (see Section 3), it concerns a small volume of sediment when compared to the volume of ebb current sediment transfer.

The modelling indicates that widening the breach (i.e. configurations #3 and #4) tends to reduce the risk of coastal flooding in the low-lying areas of the Lanéros Peninsula by decreasing the water levels reached at high tide in the back-barrier area. Importantly, the lowering of high tide water level largely counterbalances the wave setup induced by wave propagation in the back-barrier zone through the breach. Thus, the total water level (i.e. tide + wave setup) simulated on the back-barrier for configurations #3 to #5 remains lower than (or almost equal to) the water level reached in the current topo-morphological configuration #2. These results therefore show that the breach has no significant effect on the coastal flooding hazards in the short term. It seems unlikely that this situation will change significantly in the next few years.

6.3. Impact on erosion hazards along the inhabited back-barrier shoreline

Hydrodynamic simulations showed that during extreme event conditions, the storm wave propagation *(i)* through the breach channel and/or *(ii)* overtop the inundated section of the barrier, is relatively limited despite breach widening or crest lowering considerations in future scenarios. For configurations #3 to #5, simulated wave heights reach a maximum height of ~1 m along a limited section of the back-barrier shoreline during the energy peak of storm event. This value decreases by 25 % to 50 % 1 h before and after high tide. Therefore, we can assume that barrier breaching should not lead to significantly more energetic hydrodynamic conditions and increased erosion hazards along the inhabited coastline in the coming years. The morphodynamic of this back-barrier zone is expected to be more controlled by local wind-generated waves, rather than energetic offshore storm waves, which remain occasional as indicated by Suanez et al. (2018a, 2022).

While the configuration #5, which considers a very low barrier profile, including a crest of 60 to 90 m wide and lowered to the MHST level, remains the worst case hypothetical scenario, it is based on the topo-morphological measurements taken after several intense morphogenic events inducing significant catastrophic overwash (Stéphan et al., 2010; Suanez et al., 2022). Therefore, this scenario might be representative of the future (decades to centuries) significant morphological changes of the Sillon de Talbert considering the long-term retreat of the spit over the last decades (Stéphan et al., 2012) and centuries (Pinot, 1994). This configuration allows us to assess whether the barrier still plays a significant role in storm wave attenuation for such a simulation. Simulations for configuration #5 show that even if the barrier crest is completely inundated at high tide, the barrier "body" still plays a major role in wave attenuation. However, the wave height at the crest, up to a maximum of 0.80 m, is still high, given that extreme water levels $\geq$ of 0.45 m lead to sluicing-to-catastrophic overwash regimes responsible for significant landward displacements of the spit by rollover (Suanez et al., 2022). This element needs to be taken into account in the coastal management strategy, as the catastrophic flooding of single-ridge barriers (such as the Sillon de Talbert) is often a source of concern for local residents and/or elected representatives, particularly when the back-barrier zones are urbanized. In such cases, managed realignment measures or nature-based soft management solutions can be vigorously challenged. As mentioned by Hudson and Baily (2018) in the case of Porlock beach in UK, monitoring of overwash events then appears as essential in understanding geomorphological evolution, but also to reassure the public and inform coastal managers in relation to the long-term stability of the barrier features.

6.4. A new strategy in terms of coastal risk management

As mentioned above, the refusal of the scientific council of the Sillon de Talbert nature reserve to artificially fill the breach through an engineering operation contrasts radically with the coastline management policies that have been implemented for decades on this site (Pinot, 1994; de Beaulieu, 2000; Stéphan et al., 2012).

In 1969, the management of the Sillon de Talbert, which was then a private domain of the State, was transferred to an inter-municipal syndicate to which the commune of Pleubian belonged (*syndicat mixte intercommunal pour la sauvegarde et la protection du sillon de Talbert*). From the early 1970s, the management strategy aimed to fix the shoreline in order to prevent the chronic retreat of the spit. Between 1974 and 1975, over 1,100 m of frontal rip-rap and a groin were installed on the proximal section, in the Chouck beach area (Fig. 3a). In 1982, the frontal rip-rap was extended to the median section, reaching 1,400 m, while some lowered sections of the spit were reprofiled using bulldozers until 1987 (de Beaulieu, 2000). In 1988, the local authorities even attempted to enclose the pebbles in fishing nets which were quickly destroyed by storms. For most cases, these expensive interventions (up to 1,000,000 euros in 1988, corresponding to ~2,000,000 euros in 2024) were carried out hastily, without any prior scientific study to support them.

Faced with these failures, the choice of a new nature-based management strategy was made by the Nature Reserve's newly created scientific council in the early 2000s (Houron, 2018). Most of the riprap was removed and scientific monitoring of the morphological evolution of the spit was undertaken (Stéphan et al., 2012). Thus, when the breach was opened in 2018, the choice of scientific expertise (such as that of the present study) was preferred to an engineering intervention.

The solution currently being considered for naturally filling the breach is to remove the last riprap (i.e. the Chouk groin and the two frontal riprap on either side) (see Fig. 3a). In this way, the retreat of the shoreline would deliver sediment to the longshore drift, which could naturally fill the breach (Stéphan et al., 2018a). However, this solution presupposes that the last private homes on the seafront are bought out and demolished by the *Conservatoire du Littoral*. At present, houses #3, #4 and #5 have been purchased (see Fig. 3a), and house #3 will be demolished by the end of 2024. Houses #1 and #2 have yet to be acquired by the *Conservatoire*, but they are still not for sale.

7. Conclusion

This modelling study has showns that the recent opening of the breach, which impacted the Sillon de Talbert spit barrier, has no significant or immediate consequences in terms of flooding risk in the low-lying urbanized area at the back-barrier. The results obtained for different topo-morphological configurations underline the fact that hydrodynamic changes in the area behind the barrier show no significant rise in maximal water levels, while the very flat topography of the salt marsh results in a significant decrease in wave energy conditions propagating through the breach (i.e. even for worst-case scenarios involving widening of the breach or severe erosion of the coastal barrier). This study, commissioned by local authorities and coastal managers, was instrumental in reassuring the local population living in the low-lying areas of the Laneros Peninsula. It also supports the new coastal management strategy adopted almost two decades ago by the Nature Reserve and the *Conservatoire du Littoral*. In western France, the

management of coastal erosion very often still leads to the use of hard defence structures, making the Sillon de Talbert spit one of the few coastal sites where a sustainable and adaptive management approach has been implemented. By removing the hard defence structures along the spit in 2002, coastal managers adopted an erosion management approach based on natural dynamics. However, in the coming decades (looking ahead to the 2100 s), this nature-based solution will need to be complemented by a more ambitious spatial planning strategy, particularly for built-up areas, to face future sea-level rise and mitigate the risk of marine flooding in low-lying areas at the back-barrier.

CRediT authorship contribution statement

Pierre Stéphan: Writing – original draft, Investigation, Funding acquisition, Formal analysis, Data curation. **Serge Suanez:** Writing – original draft, Supervision, Funding acquisition, Formal analysis, Data curation, Conceptualization. **Thomas Guérin:** Writing – original draft, Validation, Methodology, Data curation. **Aurélie Rivier:** Validation, Software, Formal analysis, Data curation. **Laurent Leballeur:** Validation, Software, Formal analysis, Data curation. **Benoit Waeles:** Supervision, Project administration, Methodology, Funding acquisition. **Jérôme Ammann:** Data curation. **Julien Houron:** Data curation.

Declaration of competing interest

The authors declare the following financial interests/personal relationships which may be considered as potential competing interests: Serge Suanez reports financial support was provided by the University of Brittany (UBO).

Data availability

Data will be made available on request.

Acknowledgements

The simulations were carried out using parallelized calculations on the HPC (High Performance Computing) supercomputer DATARMOR of the "*Pôle de Calcul et de Données pour la Mer – PCDM*" of IFREMER (https://wwz.ifremer.fr/pcdm). Monitoring of the Sillon de Talbert is carried out as part of the "*Service d'Observation National*" SNO-DYNALIT (https://www.dynalit.fr/), and is financially supported by the French "*Institut National des Sciences de l'Univers – INSU*", the French coastal research infrastructure (IR-ILICO), and the French "*Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche, et de l'Innovation*". The surveys are also benefited from the Labex-Mer (ANR-10-LABX-0019) program between 2011 and 2018, and by the ISblue program, the Interdisciplinary graduate school for the blue planet (ANR-17-EURE-0015), since 2019. Both of these programs were co-funded by a grant from the French government under the program "*Investissements d'Avenir*" embedded in France 2030. This work was also supported by the Municipality of Pleubian and the Conservatoire du Littoral.

References

Alday, M., Ardhuin, F., Dodet, G., Accensi, M., 2022. Accuracy of numerical wave model results: application to the Atlantic coasts of Europe. Ocean Sci. 18 (6), 1665–1689. https://doi.org/10.5194/os-18-1665-2022.

Almeida, L.P., Masselink, G., Russell, P.E., Davidson, M.A., 2015. Observations of gravel beach dynamics during high energy wave conditions using a laser scanner. Geomorphology 228, 15–27. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2014.08.019.

Ardhuin, F., Roland, A., Dumas, F., Bennis, A.-C., Sentchev, A., Forget, P., Wolf, J., Girard, F., Osuna, P., Benoit, M., 2012. Numerical wave modelling in conditions with strong currents: dissipation, refraction, and relative wind. J. Phys. Oceanogr. 42, 2101–2120. https://doi.org/10.1175/JPO-D-11-0220.1.

Ata, R., 2018. TELEMAC-2D V8p0 user manual. http://www.opentelemac.org/ (130 pp.).

Austin, M.J., Masselink, G., McCall, R.T., Poate, T.G., 2013. Groundwater dynamics in coastal gravel barriers backed by freshwater lagoons and the potential for saline intrusion: two cases from the UK. J. Mar. Syst. 123–124, 19–32. https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.04.004.

Azzam, C., Sabine Baillarguet, S., Bouet, A., Brodhag, E., Desire, Kavaj, A. Perherin C., Renaud, A. (Eds.), 2014. Guide méthodologique: Plan de prévention des risques littoraux. Ministère de l'Écologie, du Développement durable, et de l'Energie (MEDDE), Paris (169 pp.).

Barnard, P., Hoover, D., Hubbard, D., Snyder, A., Ludka, B.C., Allan, J., Kaminsky, G.M., Ruggiero, P., Gallien, T.W., Gabel, L., McCandless, D., Weiner, H.M., Cohn, N., Anderson, D.L., Serafin, K.A., 2017. Extreme oceanographic forcing and coastal response due to the 2015–2016 El Niño. Nat. Commun. 8, 14365 https://doi.org/10.1038/ncomms14365.

Baumann, J., Chaumillon, E., Bertin, X., Schneider, J.-L., Guillot, B., Schmutz, M., 2017. Importance of infragravity waves for the generation of washover deposits. Mar. Geol. 391, 20–35. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2017.07.013.

Bertin, X., Li, K., Roland, A., Zhang, Y.J., Breilh, J.F., Chaumillon, E., 2014. A modeling-based analysis of the flooding associated with Xynthia, central Bay of Biscay. Coast. Eng. 94, 80–89. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2014.08.013.

Bertin, X., de Bakker, A., van Dongeren, A., Coco, G., Andrée, G., Ardhuinf, F., Bonneton, P., Bouchette, F., Castelle, B., Crawford, W., Davidson, M., Deen, M., Dodet, G., Guérin, T., Inch, K., Leckler, F., McCall, R., Muller, H., Olabarrieta, M., Roelvink, D., Ruessink, G., Sous, D., Stutzmann, E., Tissier, M., 2018. Infragravity waves: from driving mechanisms to impacts. Earth Sci. Rev. 177, 774–799. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.01.002.

Billson, O., Russell, P., Davidson, M., 2019. Storm waves at the shoreline: when and where are infragravity waves important? J. Mar. Sci. Eng. 7 (5), 139. https://doi.org/10.3390/jmse7050139.

Blaise, E., Suanez, S., Stephan, P., Fichaut, B., David, L., Cuq, V., Autret, R., Houron, J., Rouan, M., Floc'h, F., Ardhuin, F., Cancouët, R., Davidson, R., Costa, S., Delacourt, C., 2015. Bilan des tempêtes de l'hiver 2013–2014 sur la dynamique de recul du trait de côte en Bretagne. Géomorphol. Relief Process. Environ. 21 (3), 267–294. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.11104.

Boersma, S.M., Hoenderkamp, K., 2003. Tregor, Final Report IFREMER (Amsterdam).

Boudière, E., Maisondieu, C., Ardhuin, F., Accensi, M., Pineau-Guillou, L., Jérémy, L.J., 2013. A suitable metocean hindcast database for the design of marine energy converters. Int. J. Mar. Energy 3–4, e40–e52. https://doi.org/10.1016/j.ijome.2013.11.010.

Breugem, W.A., 2020. Ongoing developments in TELEMAC and TOMAWAC at IMDC. In: Breugem, W.A., Frederickx, L., Koutrouveli, T., Chu, K., Kulkarni, R., Decrop, B. (Eds.), Online proceedings of the papers submitted to the 2020 TELEMAC-MASCARET User Conference, October 2020 (Antwerp). International Marine & Dredging Consultants (IMDC), pp. 115–121.

Buscombe, D., Masselink, G., 2006. Concepts in gravel beach dynamics. Earth Sci. Rev. 70 (1–2), 33–52. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2006.06.003.

Carrere, L., Lyard, F., Cancet, M., Guillot, A., Picot, N., 2016. FES 2014, a new tidal model - validation results and perspectives for improvements. In: Proceedings of the ESA Living Planet Symposium, (Prague, 9–13 May 2016), pp. 9–13.

Carter, R.W.G., Orford, J.D., 1981. Overwash processes along a gravel beach. Earth Surf. Process. Landf. 6 (5), 413–426. https://doi.org/10.1002/esp.3290060503.

Carter, R.W.G., Orford, J.D., 1984. Coarse clastic barrier beaches: a discussion of the distinctive dynamic and morphosedimentary characteristics. Mar. Geol. 60 (1–4), 377–389. https://doi.org/10.1016/0025-3227(84)90158-0.

de Beaulieu, F., 2000. Le sillon de Talbert. In: Armen, vol. 112, pp. 2–9.

Dissanayake, P., Yates, M.L., Suanez, S., Floc'h, F., Krämer, K., 2021. Climate change impacts on coastal wave dynamics at Vougot Beach, France. J. Mar. Sci. Eng. 9 (9), 1009. https://doi.org/10.3390/jmse9091009.

Dornbusch, U., 2017. Design requirement for mixed sand and gravel beach defences under scenarios of sea level rise. Coast. Eng. 124, 12–24. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2017.03.006.

Durand, P., Anselme, B., Thomas, Y.-F., 2010. L'impact de l'ouverture de la brèche dans la langue de Barbarie à Saint-Louis du Sénégal en 2003: un changement de nature de l'aléa inondation? Cybergeo 496. https://doi.org/10.4000/cybergeo.23017.

Elsayed, S.M., Oumeraci, H., 2016. Combined modelling of coastal barrier breaching and induced flood propagation using XBeach. Hydrology 3 (4), 32. https://doi.org/10.3390/hydrology3040032.

Elsayed, S.M., Oumeraci, H., 2018. Modelling and mitigation of storm-induced saltwater intrusion: Improvement of the resilience of coastal aquifers against marine floods by subsurface drainage. Environ. Model Softw. 100, 252–277. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.11.030.

Forbes, D.L., Orford, J.D., Carter, R.W.G., Shaw, J., Jennings, S.C., 1995. Morphodynamic evolution, selforganisation, and instability of coarse-clastic barriers on paraglacial coast. Mar. Geol. 126 (1–4), 63–85. https://doi.org/10.1016/0025-3227(95)00066-8.

Fouquet, T., 2018. TOMAWAC V8p0r3 User Manual. In: TELEMAC-MASCARET System Software 2018.

Galland, J.C., Goutal, N., Hervouet, J.M., 1991. TELEMAC: a new numerical model for solving shallow water equations. Adv. Water Resour. 14 (3), 138–148. https://doi.org/10.1016/0309-1708(91)90006-A.

Giloy, N., Latapy, A., André, G., 2023. Estimation of skew surge uncertainties when predicting tides in the past. Weather Clim. Extrem. 41, 100597 https://doi.org/10.1016/j.wace.2023.100597.

Hartley, L., Pontee, N., 2008. Assessing breaching risk in coastal gravel barriers. Proc. Inst. Civ. Eng.-Marit. Eng. 161 (4), 143–152. https://doi.org/10.1680/maen.2008.161.4.143.

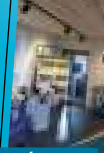
Houron, J., 2018. Le sillon de Talbert (Pleubian, Côtes d'Armor): Réserve Naturelle Régionale. In: Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, vol. 16 (série d), pp. 55–63.

Hudson, C., Baily, B., 2018. Delivering sustainable coasts: monitoring the long-term stability of a breached barrier beach, Porlock Bay, Somerset, United Kingdom. Ocean Coast. Manag. 152, 88–99. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.11.022.
IPCC, 2013. Climate change 2013: the physical science basis. In: Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P.M. (Eds.), Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (1535 pp.).
IPCC, 2023. Climate change 2023: synthesis report. In: Core Writing Team, Lee, H., Romero, J. (Eds.), Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35–115. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.
Jacob, B., Stanev, E.V., 2021. Understanding the impact of bathymetric changes in the German Bight on coastal hydrodynamics: one step toward realistic morphodynamic modeling. Front. Mar. Sci. 8, 640214 https://doi.org/10.3389/fmars.2021.640214.
Jennings, R., Shulmeister, J., 2002. A field based classification scheme for gravel beaches. Mar. Geol. 186 (3–4), 211–228. https://doi.org/10.1016/S0025-3227(02)00314-6.
Kraus, N.C., Wamsley, T.V., 2003. Coastal barrier breaching, part 1: overview of breaching processes. In: Coastal and Hydraulics Engineering Technical Note ERDC/CHL CHETN-IV-56. US Army Corps of Engineers, Engineer Research and Development Center, Coastal and Hydraulics Laboratory, Vicksburg, MS, 14 pp. https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/1964/1/CHETN-IV-56.pdf.
Kraus, N.C., Militello, A., Todoroff, G., 2002. Barrier breaching processes and barrier spit breach, Stone Lagoon, California. Shore Beach 70 (4), 21–28.
Kraus, N.C., Patsch, K., Munger, S., 2008. Barrier beach breaching from the lagoon side, with reference to Northern California. Shore Beach 76 (2), 33–43.
Lazure, P., Dumas, F., 2008. An external–internal mode coupling for a 3D hydrodynamical model for applications at regional scale (MARS). Adv. Water Resour. 31 (2), 233–250. https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2007.06.010.
Leatherman, S.P., 1979a. Migration of Assateague Island, Maryland, by inlet and overwash processes. Geology 7 (2), 104–107. https://doi.org/10.1130/0091-7613(1979)7<104:MOAIMB>2.0.CO;2.
Leatherman, S.P. (Ed.), 1979b. Barrier Islands From the Gulf of St. Lawrence to the Gulf of Mexico. Academic Press, New York (325 pp.).
Li, X., Leonardi, N., Plater, A.J., 2020. Impact of barrier breaching on wetland ecosystems under the influence of storm surge, sea-level rise and freshwater discharge. Water 40, 771–785. https://doi.org/10.1007/s13157-019-01219-x.
Matias, A., Williams, J.J., Masselink, G., Ferreira, Ó., 2012. Overwash threshold for gravel barriers. Coast. Eng. 63, 48–61. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2011.12.006.
Matias, A., Blenkinsopp, C.E., Masselink, G., 2014. Detailed investigation of overwash on a gravel barrier. Mar. Geol. 350, 27–38. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2014.01.009.
Mureau, G., Dodet, G., Suanez, S., 2022. Characterizing sea state variability along the French Atlantic coast. In: Levacher, D., Benoit, M., Sanchez, M., Teles, M. (Eds.), Actes du colloque des XVIIème Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Chatou, 11–13 Octobre 2022, pp. 129–142. https://doi.org/10.5150/jngcgc.2022.015.
Nienhuis, J.H., Heijkers, L.G.H., Ruessink, G., 2021. Barrier breaching versus overwash deposition: predicting the morphologic impact of storms on coastal barriers. J. Geophys. Res. Earth 126 (6), e2021JF006066. https://doi.org/10.1029/2021JF006066.
Oppenheimer, M., Glavovic, B.C., Hinkel, J., van de Wal, R., Magnan, A.K., Abd-Elgawad, A., Cai, R., Cifuentes-Jara, M., DeConto, R.M., Ghosh, T., Hay, J., Isla, F., Marzeion, B., Meyssignac, B., Sebesvari, Z., 2019. Sea level rise and implications for low-lying islands, coasts and communities. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Alegría, A., Nicolai, M., Okem, A., Petzold, J., Rama, B., Weyer, N.M. (Eds.), IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 321–445. https://doi.org/10.1017/9781009157964.006.
Orford, J.D., Anthony, E.J., 2011. Extreme events and the morphodynamics of gravel-dominated coastal barriers: strengthening uncertain ground. Mar. Geol. 290 (1–4), 41–45. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2011.10.005.
Orford, J.D., Carter, R.W.G., 1982. Crestal overtop and washover sedimentation on a fringing sandy gravel barrier coast, Carnsore Point, Southeast Ireland. J. Sediment. Res. 52 (1), 265–278. https://doi.org/10.1306/212F7F2C-2B24-11D7-8648000102C1865D.
Orford, J.D., Carter, R.W.G., 1995. Examination of mesoscale forcing of a swash-aligned, gravel barrier from Nova Scotia. Mar. Geol. 126 (1–4), 201–211. https://doi.org/10.1016/0025-3227(95)00078-D.
Orford, J.D., Carter, R.W.G., Forbes, D.L., 1991. Gravel barrier migration and sea level rise: some observations from Story Head, Nova Scotia, Canada. J. Coast. Res. 7 (2), 477–488. https://www.jstor.org/stable/4297854.
Orford, J.D., Carter, R.W.G., Jennings, S.C., Hinton, A.C., 1995. Processes and timescales by which a coastal gravel-dominated barrier responds geomorphologically to sea-level rise: story head barrier, Nova Scotia. Earth Surf. Process. Landf. 20 (1), 21–37. https://doi.org/10.1002/esp.3290200104.
Orford, J.D., Carter, R.W.G., Jennings, S.C., 1996. Control domains and morphological phases in gravel-dominated coastal barriers of Nova Scotia. J. Coast. Res. 12 (3), 51–85. https://www.jstor.org/stable/4298507.
Orford, J.D., Forbes, D.L., Jennings, S.C., 2002. Organisational controls, typologies and time scales of paraglacial gravel-dominated coastal systems. Geomorphology 48 (1–3), 51–85. https://doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00175-7.
Perherin, C., Azzam, C., Kergadallan, X., 2012. Révision du guide méthodologique plans de prévention des risques littoraux: une meilleure prise en compte de l'ensemble des phénomènes pour la connaissance de l'aléa submersion marine (SHF, Paris, 1-2 février 2012), Actes des 34èmes journées de l'hydraulique. https://www.persee.fr/doc/jhydr_0000-0001_2012_act_34_1_1239.
Pingree, R.D., Maddock, L., 1978. The M4 tide in the English Channel derived from a non-linear numerical model of the M2 tide. Deep-Sea Res. 25 (1), 53–63. https://doi.org/10.1016/S0146-6291(21)00006-0.
Pinot, J.-P., 1994. Fixer le plan ou gérer le profil : l'exemple du Sillon du Talberv. Cahiers Nantais 41-42, 307–316. https://doi.org/10.3406/canan.1994.1609.
Pirazzoli, P.A., 2000. Surges, atmospheric pressure and wind change and flooding probability on the Atlantic coast of France. Oceanol. Acta 23 (6), 643–661. https://doi.org/10.1016/S0399-1784(00)00122-5.
Plant, N.G., Stockdon, H.F., 2012. Probabilistic prediction of barrier-island response to hurricanes. J. Geophys. Res. Earth 117, F03015. https://doi.org/10.1029/2011JF002326.
Plant, N.G., Stockdon, H.F., Sallenger, A.H., Turco, M.J., East, J.W., Taylor, A.A., Shaffer, W.A., 2010. Forecasting hurricane impact on coastal topography. Eos. Trans. AGU 91 (7), 65–66. https://doi.org/10.1029/2010EO070001.
Plomaritis, T.A., Ferreira, O., Costas, S., 2018. Regional assessment of storm related overwash and breaching hazards on coastal barriers. Coast. Eng. 134, 124–133. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2017.09.003.
Poate, T., Masselink, G., McCall, R., Russell, P., Davidson, M., Turner, I.L., 2013. High frequency in-situ field measurements of gravel beach response during storm conditions. Mar. Geol. 342, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2013.05.009.
Pollard, J.A., Christie, E.K., Brooks, S.M., Spencer, T., 2021. Impact of management regime and regime change on gravel barrier response to a major storm surge. J. Mar. Sci. Eng. 9 (2), 147. https://doi.org/10.3390/jmse9020147.
Pye, K., Blott, S.J., 2009. Progressive breakdown of a gravel-dominated coastal barrier, Dunwich–Walberswick, Suffolk, U.K.: processes and implications. J. Coast. Res. 25 (3), 589–602. https://www.jstor.org/stable/27698354.
Roland, A., Ardhuin, F., 2014. On the developments of spectral wave models: numerics and parameterizations for the coastal ocean. Ocean Dyn. 64 (6), 833–846. https://doi.org/10.1007/s10236-014-0711-z.
Saha, S., Moorthi, S., Pan, H.-L., Wu, X., Wang, J., Nadiga, S., Tripp, P., Kistler, R., Woollen, J., Behringer, D., Liu, H., Stokes, D., Grumbine, R., Gayno, G., Wang, J., Hou, Y.T., Chuang, H.Y., Juang, H.M.H., Sela, J., Iredell, M., Treadon, R., Kleist, D., van Delst, P., Keyser, D., Derber, J., Ek, M., Meng, J., Wei, H., Yang, R., Lord, S., van den Dool, H., Kumar, A., Wang, W., Long, C., Chelliah, M., Xue, Y., Huang, B., Schemm, J.K., Ebisuzaki, W., Lin, R., Xie, P., Chen, M., Zhou, S., Higgins, W., Zou, C. Z., Liu, Q., Chen, Y., Han, Y., Cucurull, L., Reynolds, R.W., Rutledge, G., Goldberg, M., 2010. The NCEP Climate Forecast System reanalysis. Bull. Am. Meteorol. Soc. 91 (8), 1015–1057. https://doi.org/10.1175/2010BAMS3001.1.
Schoonees, J.S., Lenhoff, L., Raw, A.J., 1998. Preventing natural breaching of the major sand spit protecting the port of Walvis Bay. Coast. Eng. Proc. 1 (26), 1475–1488. https://doi.org/10.1061/9780784404119.109.
SHOM, 2005. Courants de marée des côtes de France (Manche/Atlantique). Produit numérique. https://diffusion.shom.fr/marees/courants-de-maree/courants-2d.html.
SHOM, 2008. LITTO3D®. https://services.data.shom.fr:/geonetwork/srv/api/records/BATHYMETRIE_L3D.xml.
SHOM, 2016. Références altimétriques maritimes – Ports de France métropolitaine et d'outre–mer. Côtes du zéro hydrographique et niveaux caractéristiques de la marée. Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, Brest.
SHOM/CETMEF, 2012. Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France (Manche et Atlantique) (ISBN 978-2-11-128331-2).
Stéphan, P., Suanez, S., Fichaut, B., 2010. Franchissement et recul des cordons de galets par rollover. Impact de la tempête du 10 mars 2008 dans l'évolution récente du Sillon de Talbert (Côtes d'Armor, Bretagne). Norois 215, 59–75 doi:10.400/norois.3252.
Stéphan, P., Suanez, S., Fichaut, B., 2012. Long-term morphodynamic evolution of the Sillon de Talbert gravel barrier (Brittany, France). Shore Beach 80 (1), 19–36.
Stéphan, P., Suanez, S., Fichaut, B., Autret, R., Blaise, E., Houron, J., Ammann, J., Grandjean, P., 2018a. Monitoring the medium-term retreat of a gravel spit barrier and management strategies, Sillon de Talbert (North Brittany, France). Ocean Coast. Manag. 158, 64–82. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.03.030.
Stéphan, P., Suanez, S., Houron, J., Ammann, J., Fichaut, B., 2018b. Suivi pluri-décennal de la flèche de galets du Sillon de Talbert (Pleubian, Côtes d'Armor) à partir de modèles numériques de terrain (MNT). INDIGEO. https://doi.org/10.35110/8e37c01f-4cec-4edb-8c01-7047725f7dc4.
Stéphan, P., Blaise, E., Suanez, S., Fichaut, B., Autret, R., Floc'h, F., Cuq, V., Le Dantec, N., Ammann, J., David, L., Jaud, M., Delacourt, C., 2019. Long to medium to short-term shoreline dynamics of the Brittany coast (Western France). J. Coast. Res. 88 (SI), 89–109. https://doi.org/10.2112/SI88-008.1.
Stéphan, P., Suanez, S., Ammann, J., Houron, J., 2023. Données de suivi topo-morphologique de la brèche du Sillon de Talbert (Pleubian, Bretagne nord) par photogrammétrie (SfM). INDIGEO. https://doi.org/10.35110/ef77c22c-840a-48c2-b603-ad1d3167679b.
Stockdon, H.F., Sallenger, A.H., Holman, R.A., Howd, P.A., 2007. A simple model for the spatially-variable coastal response to hurricanes. Mar. Geol. 238 (1–4), 1–20. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2006.11.004.
Stockdon, H.F., Doran, K.J., Thompson, D.M., Sopkin, K.L., Plant, N.G., Sallenger, A.H., 2012. National Assessment of Hurricane-induced Coastal Erosion Hazards: Gulf of

Mexico, U.S. Geological Survey Open-File Report 2012-1084. https://doi.org/10.3133/ofr20121084.
Stockdon, H.F., Doran, K.J., Thompson, D.M., Sopkin, K.L., Plant, N.G., 2013. National Assessment of Hurricane-induced Coastal Erosion Hazards: Southeast Atlantic Coast, U.S. Geological Survey Open-File Report 2013-1130. https://pubs.usgs.gov/of/2013/1130/pdf/ofr2013-1130.pdf.
Suanez, S., Stéphan, P., Floc'h, F., Autret, R., Fichaut, B., Blaise, E., Houron, J., Ammann, J., Grandjean, P., Accensi, M., André, G., Ardhuin, F., 2018a. Fifteen years of hydrodynamic forcing and morphological changes leading to breaching of a gravel spit, Sillon de Talbert (Brittany). Géomorphol. Relief Process. Environ. 24 (4), 403–428. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.12677.
Suanez, S., Stéphan, P., Floc'h, F., 2018b. Mesures des conditions hydrodynamiques côtières le long du Sillon de Talbert (Pleubian, Bretagne nord). INDIGEO. 10.35110/f6f2440a-4703-4352-8f3e-3f3999472b3c.
Suanez, S., Stéphan, P., Fichaut, B., Ammann, J., Accensi, M., 2020. Medium-term longshore and cross-shore dynamics of a gravel spit driving by storm events (Sillon de Talbert, Brittany, France). J. Coast. Res. 95 (SI), 669–673. https://doi.org/10.2112/SI95-130.1.
Suanez, S., Stéphan, P., Autret, R., Houron, J., Floc'h, F., David, L., Ammann, J., Accensi, M., André, G., Le Guyader, D., Cancouët, R., 2022. Catastrophic overwash and rapid retreat of the gravel spit barrier during storm events (Sillon de Talbert, North Brittany, France). Earth Surf. Process. Landf. 47 (8), 2014–2043. https://doi.org/10.1002/esp.5361.
Suanez, S., Yates, M.L., Floc'h, F., Accensi, M., 2023. Using 17 years of beach/dune profile monitoring to characterize morphological dynamics related to significant extreme water level events in North Brittany (France). Geomorphology 433, 108709. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2023.108709.
Tolman, H.L., the WAVEWATCH III® Development Group, 2014. User Manual and System Documentation of WAVEWATCH III® version 4.18. Technical Note 316. NOAA/NWS/NCEP/MMAB.
Umgiesser, G., Ferrarin, C., Bajo, M., Bellafiore, D., Cucco, A., De Pascalis, F., Ghezzo, M., McKiver, W., Arpaia, L., 2022. Hydrodynamic modelling in marginal and coastal seas - the case of the Adriatic Sea as a permanent laboratory for numerical approach. Ocean Model 179, 102123. https://doi.org/10.1016/j.ocemod.2022.102123.
van der Westhuysen, A.J., van Dongeren, A.R., Groeneweg, J., van Vledder, G.P., Peters, H., Gautier, C., van Nieuwkoop, J.C.C., 2012. Improvements in spectral wave modeling in tidal inlet seas. J. Geophys. Res. 117, C00J28 https://doi.org/10.1029/2011JC007837.
Velasquez Montoya, L., Sciaudone, E.J., Mitasova, H., Overton, M.F., 2018. Observation and modeling of the evolution of an ephemeral storm-induced inlet: Pea Island Breach, North Carolina, USA. Cont. Shelf Res. 156, 55–69. https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.02.002.
Villas Bôas, A.B., Cornuelle, B.D., Mazloff, M.R., Gille, S.T., Ardhuin, F., 2020. Wave–current interactions at meso- and submesoscales: insights from idealized numerical simulations. J. Phys. Oceanogr. 50, 3483–3500. https://doi.org/10.1175/JPO-D-20-0151.1.
Wamsley, V., Kraus, N.C., 2005. Coastal barrier island breaching, part 2: mechanical breaching and breach closure. In: Coastal and Hydraulics Engineering Technical Note ERDC/CHL CHETN-IV-65. U.S. Army Corps of Engineers Washington, DC 20314-1000, 21 pp. https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA438882.pdf.

Annexe 6 • Programme des activités proposées par la Maison du Sillon pour l'année 2024

ACCUEIL DU PUBLIC



À la Maison du Sillon

ENTRÉE LIBRE

Située à proximité immédiate de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert, la Maison du Sillon est un lieu d'accueil et d'information. Elle diffuse les consignes de sécurité, les recommandations garantissant le respect de la Réserve naturelle et propose des activités utiles à son interprétation.

HORAIRES D'OUVERTURE

- **Du 14 février au 6 mars, du 15 mai au 26 juin, du 4 septembre au 16 octobre et du 13 novembre au 18 décembre :** tous les mercredis de 10h à 12h et de 14h à 17h.
- **Du 8 avril au 10 mai et du 21 au 31 octobre :** du lundi au vendredi de 14h à 17h.
- **Du 1er juillet au 1er septembre :** le mardi après-midi de 14h à 18h puis du mercredi au dimanche de 10h à 12h et de 14h à 18h.

20 novembre
18 décembre
10h-12h : l'équipe de la Réserve naturelle vous propose un moment de convivialité, au coin du feu, pour partager et échanger sur la Réserve Naturelle, ses observations, son actualité.

En extérieur (à la brèche)

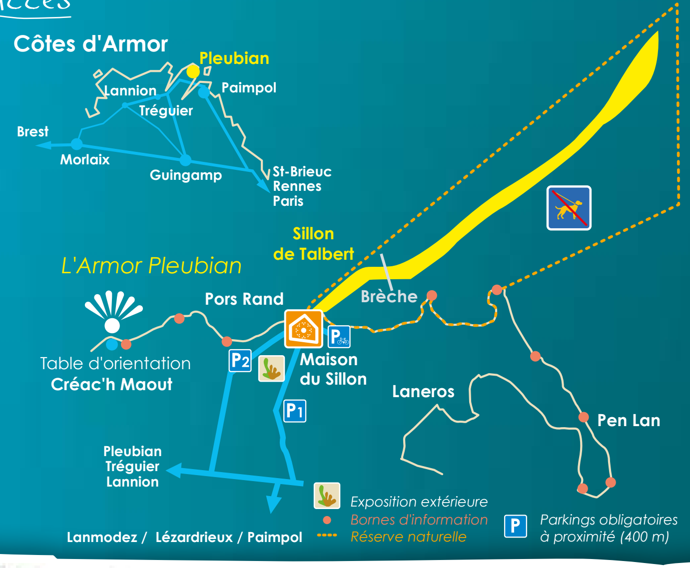
À cette période de l'année, les agents du littoral sont en mission sur la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert. Vous êtes en balade dans le secteur ? Venez les rencontrer pour échanger avec eux et vous informer sur cet espace naturel remarquable.

• Du 9 avril au 10 septembre : chaque mardi de 10h à 12h

Contact

MAISON DU SILLON
48, rue du Sillon de Talbert - 22610 Pleubian
02 96 16 54 67 - *maison.sillon@mairie-pleubian.fr*
www.reserve-sillondetalbert.bzh

Accès



crédits photos : couverture Erwan Le Cornec, RNR Sillon de Talbert, Vivarmor Nature, Litt'Obs, Bretagne Vivante, Jean-Philippe Carlier

BeNew 02 96 44 45 22

Réserve Naturelle SILLON DE TALBERT

CONFÉRENCES

Les mots de l'estran

Par Guy Prigent, ethnologue

Le lundi 8 juillet

De 17h à 19h • À la Maison du Sillon • Avec réservation • Gratuit

Le fond de l'océan est source de richesses et les extraire est l'ambition de tout pêcheur à pied. Bien connaître la marée implique de vivre avec elle, de la suivre pas à pas, de soulever les pierres de ses fonds. C'est cette culture populaire à travers « les mots de l'estran » qui vous sera présentée.

Flore du littoral

Par Daniel Philippon, botaniste

Le lundi 12 août

De 17h à 19h • À la Maison du Sillon • Avec réservation • Gratuit

Elles poussent sur le sable, les rochers et même vers l'intérieur des terres. Certaines sont rares sur nos côtes, voir menacées. D'autres sont en revanche très présentes mais pas toujours au niveau mondial. Les plantes à fleurs littorales vous livrent ici tous leurs secrets.

Le littoral : l'habiter, l'aménager, le protéger

Par Jean-Paul Pancracio, professeur émérite des universités, spécialiste du droit de la mer et du littoral.

Le lundi 26 août

De 17h à 19h • À la Maison du Sillon • Avec réservation • Gratuit

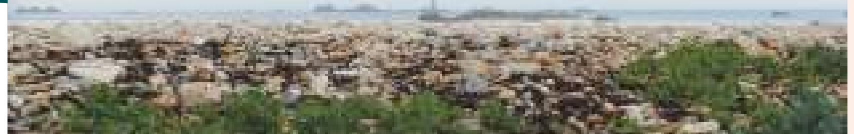
L'auteur présentera ici les caractéristiques particulières humaines et géophysiques du littoral. Comment il a été structuré juridiquement et en divers zones. Il mettra aussi en avant deux domaines d'actualité : la résilience des populations face au recul du trait de côte et aux submersions puis la production d'énergies renouvelables sur le littoral.

Opération "Attention, on marche sur des œufs"

Le vendredi 30 août

À 16h30 • À la Maison du Sillon • Sans réservation • Gratuit

Cette opération nationale destinée à attirer l'attention du public sur les espèces nichant sur les hauts de plage, sera présentée à l'occasion d'échanges avec les agents de la Réserve naturelle, nourris d'anecdotes et de commentaires avisés sur la nidification venant de s'achever.



Chauve-souris, demoiselles de la nuit

Par Emilie Barbosa, GMB (groupe mammologique breton)

Le vendredi 6 septembre

De 19h à 21h • À la Maison du Sillon • Avec réservation • Gratuit • Prévoir une lampe

Dans le cadre de la Nuit de la Chauve-Souris, à travers une soirée conviviale en salle puis sur le terrain, découvrez les mœurs de ces petits mammifères qui virevoltent à la tombée de la nuit.

Projection photos animalières

Par Jean-Philippe Carlier, photographe naturaliste amateur

Le mardi 29 octobre

À 17h • À la Maison du Sillon • Avec réservation • Gratuit

À l'occasion de la sortie de l'ouvrage « Inventaire illustré des oiseaux de Pleubian », Jean-Philippe Carlier, photographe naturaliste, ornithologue et auteur du livre, vous présentera par ses photos, la diversité des oiseaux de la commune.

EXPOSITIONS

Les expositions se visitent aux heures d'ouverture de la Maison du Sillon.

Ma plage est une nurserie

Par Litt'Obs **Du 1er juillet au 11 août**

À travers cette exposition familiale, regardez la plage différemment et découvrez de nombreuses espèces de gastéropodes, nudibranches, céphalopodes, poissons, vers, oiseaux... grâce à leurs pontes !

La flore du GR 34, un patrimoine botanique, des milieux à protéger

Par Bretagne Vivante **Du 12 août au 13 septembre**

Le sentier des douaniers constitue un véritable patrimoine botanique naturel. Une diversité végétale liée à la diversité des milieux littoraux que traverse le sentier : côtes rocheuses, marais, dunes grise ou blanche, landes... À venir découvrir lors de cette exposition.

LES MERCREDIS NATURALISTES

Observations avec un agent de la Réserve naturelle

Chaque mercredi du 10 avril au 8 mai et du 3 juillet au 28 août

À 10h et à 11h • Au départ de la Maison du Sillon
Sans réservation • Gratuit

Équipés de matériel d'observation, découvrez la biodiversité et le paysage littoral en suivant un petit parcours animé par le personnel de la Réserve naturelle sur le Sillon de Talbert.

VISITES GUIDÉES

Excursion commentée du Sillon de Talbert

Les 18 et 24 avril, les 2 et 16 mai, les 6 et 20 juin, les 4, 18 et 31 juillet, les 14, 20 et 29 août et les 25 et 31 octobre

De 9h30 à 12h30 • Au départ de la Maison du Sillon • Environ 3h • 6 km
Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

Plus grande flèche de galets en France, le Sillon de Talbert est un site naturel remarquable en Bretagne, protégé par une Réserve naturelle régionale. Accompagnés par un agent de la Réserve, partez à la découverte de cet espace littoral singulier.

SORTIES THÉMATIQUES

Balade sonore à l'écoute des oiseaux

NOUVEAU

En partenariat avec le Centre de découverte du son de Cavan

Le vendredi 19 avril et le mercredi 22 mai

À 10h • Au départ de la Maison du Sillon • 2h
Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

En compagnie d'une animatrice du Centre de découverte du son de Cavan, laissez-vous guider par les chants d'oiseaux que l'on rencontre sur le site du Sillon du Talbert. Equipés de casques pour amplifier les sons, l'immersion sonore sera au rendez-vous !

Géologie au Sillon de Talbert

En partenariat avec Odile Guérin, géologue

Le mercredi 26 juin

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon • 2h
Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

Le Trégor a la particularité de présenter des roches de nature et d'âge variés. Accompagnés par une géologue, cette sortie sur l'estran rocheux du Sillon de Talbert vous permettra de connaître l'histoire géologique de ce bout de Bretagne Nord.

Parcours botanique

En partenariat avec Daniel Philippon, botaniste

Le vendredi 5 juillet

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon • 2h
Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

La Réserve naturelle du Sillon de Talbert présente une diversité d'habitats naturels permettant l'observation d'une flore remarquable. Guidés par un botaniste, ce parcours permettra d'observer les plantes (de la dune, du cordon de galets et des vases salées) parmi lesquelles certaines sont patrimoniales.

Le mercredi 4 septembre

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon • 2h
Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

Cet autre parcours botanique révèlera les richesses floristiques du marais maritime de la *"Petite Grève"* du Sillon de Talbert où les plantes des vases salées s'épanouissent à cette période de l'année.

Sur les traces de Faudacq

En partenariat avec Guy Prigent, ethnologue

Le jeudi 11 juillet et vendredi 9 août

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon
2h • Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

Fin du 19e siècle, le peintre douanier Louis-Marie Faudacq arpente les côtes du Trégor, dont il saisit la vie maritime des grèves. Sur site, l'ethnologue Guy Prigent vous accompagne sur les traces du peintre et vous raconte l'histoire humaine du Sillon.

Découverte du milieu naturel à marée basse

NOUVEAU

En partenariat avec Florian Bargat, fondateur de Litt'Obs (structure d'éducation à la nature)

Le lundi 22 juillet de 14h à 16h et le jeudi 8 août de 15h à 17h

Au départ de la Maison du Sillon • 2h • Avec réservation
3,20 € (à partir de 18 ans) • Se munir de bottes

Vous souhaitez découvrir les petites bêtes du bord de mer ? Guidés par Florian, vous percerez les secrets des habitants de l'estran. Il vous contera leurs histoires (utilisation à travers les siècles, inspiration pour la science...) et vous permettra de connaître les bons usages d'une pêche à pied responsable.

Découverte des algues

NOUVEAU

En partenariat avec Vincent Lognone, ingénieur

Les jeudis 25 juillet et 22 août

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon • 2h
Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)
Se munir de bottes

Impliqué professionnellement dans le domaine de la valorisation des algues, Vincent Lognone vous fera partager ses expériences et sa passion. Cette promenade sur l'estran vous permettra d'identifier quelques dizaines d'espèces d'algues et d'en découvrir leurs usages, anciens ou récents.

La laisse de mer, source de vie

Les vendredis 26 juillet et le 23 août

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon
Environ 1h30 • Avec réservation
3,20 € (à partir de 18 ans)

En partie composés d'algues échouées sur le rivage, la laisse de mer permet à une faune et une flore particulière de se développer. Un parcours guidé vous permettra de découvrir les espèces et les interactions environnementales caractéristiques de cet environnement.

Séance d'observation et de reconnaissance des oiseaux migrateurs

Le lundi 28 octobre

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon
2h • Avec réservation • 3,20 € (à partir de 18 ans)

Chaque année durant la migration d'automne, le site du Sillon de Talbert accueille quelques centaines d'oiseaux, en provenance d'autres secteurs géographiques. Cette séance d'observation vous donnera la possibilité de se familiariser avec les espèces présentes.

VENEZ PARTICIPER !

Plages propres

Les 18 avril et 24 octobre

À 14h • Lieu de rendez-vous à confirmer • Gratuit

Plus d'1 tonne de macrodéchets marins ont été collectés par les utilisateurs des bacs à marée mis en place sur le littoral de Pleubian depuis 2019. Deux nettoyages de plages participatifs vous sont proposés afin de découvrir ce dispositif de préservation des milieux marins et côtiers par un ramassage citoyen.

Quand les pollutions issues du transport maritime arrivent près de nos côtes...

Le 12 juin

À 14h30 • Au départ de la Maison du Sillon • 2h
Avec réservation • Gratuit

À l'occasion de cette sortie, Vigipol, créé après la marée noire de l'Amoco Cadiz, partagera son expertise sur les risques issus du transport maritime et vous fera découvrir son réseau d'observateurs *« lanceur d'alertes »* : les Vigipolites.

Grand voyageur, poids plume zoom sur la Bernache cravant

Les mercredis 22 octobre, 12 novembre et le jeudi 12 décembre

Nous contacter pour les horaires • Au départ de la Maison du Sillon • Avec réservation • Gratuit

La population hivernante de Bernache cravant, petite oie sibérienne, est suivie de près depuis maintenant 50 ans, dès son arrivée sur nos côtes. Ces séances vous permettront de suivre le personnel de la Réserve naturelle dans sa mission de recensement ornithologique, d'en apprendre plus sur cette espèce et de participer à ces comptages mensuels.

INFORMATIONS

Site naturel affecté au Conservatoire du littoral, géré par la commune de Pleubian et classé en Réserve naturelle régionale, des règles strictes de préservation de l'environnement s'appliquent sur le Sillon de Talbert. Les agents et gardes du littoral sont à votre disposition pour vous renseigner et vous aider. Ils ont aussi la charge de faire respecter la réglementation.

Les chiens sont interdits sur le Sillon de Talbert du 15 avril au 15 septembre et doivent impérativement être tenus en laisse le reste de l'année.

Il est conseillé de prendre connaissance des horaires de passages dépendant de la marée pour visiter le Sillon de Talbert. Ces horaires sont affichés à la Maison du Sillon et consultables sur : https://www.mairie-pleubian.fr

Réserve Naturelle
SILLON DE TALBERT

DOCUMENT ADMINISTRATIF

Rapport annuel d'activités de la Réserve naturelle régionale du Sillon de Talbert – Année 2024

AUTEURS
HOURON Julien & JOSSO Claire
reserve.sillon@mairie-pleubian.fr
02.96.16.54.67

Crédits photos :
© RNR Sillon de Talbert, sauf mention contraire

PARTENAIRES

FINANCÉ PAR UNION EUROPÉENNE
L'Europe s'engage en Bretagne

Région Bretagne

Pleubian
Côtes d'Armor

AVEC LE SOUTIEN DE

SERVICE CIVIQUE