



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Évolution géomorphologique des sites du Réseau d'Observation du Littoral de la Corse entre 2019 et 2021

Rapport final

BRGM/RP-71210-FR

31 mai 2022

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

Mugica J., Hamon Kerivel K., Paquier AE., avec la collaboration de Dolo F., Monier M., Vivier Boudrier A.,

Vérificateur :

Nom : Cyril Mallet

Fonction : Ingénieur risque côtier

Date : 10/06/2022

Signature :

Approbateur :

Nom : Anthony Rey

Fonction : Directeur régional BRGM Corse

Date : 11/06/2022

Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Contact : qualite@brgm.fr



Avertissement

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

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

Choisissez un élément.

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

Votre avis nous intéresse

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

Aussi, nous vous remercions de bien vouloir nous donner votre avis sur le présent rapport en complétant le formulaire mis à votre disposition.

Mots clés : géomorphologie littorale, trait de côte, érosion côtière, système d'information géographique

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

Mugica J., Hamon Kerivel K., Paquier AE., avec la collaboration de Dolo F., Monier M., Vivier Boudrier A., (2022) – Évolution géomorphologique des sites du Réseau d'Observation du Littoral de la Corse entre 2019 et 2021. Rapport final. **BRGM/RP-71210-FR**, 175 p, 154 fig., 5 ann..

© BRGM, 2022, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM003-MT008-P2-01/04/2021

Synthèse

En 1999, l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) le BRGM se sont associés pour mettre en place le Réseau d'Observation du Littoral de la Corse (ROL) afin de fournir les données nécessaires à la compréhension des modes d'évolution côtière des plages insulaires, à la quantification des évolutions observées et à l'identification d'éventuelles solutions de gestion possibles. Ce réseau constitue une base de données unique permettant un suivi représentatif du littoral corse sur le long terme, avec un total de 20 sites en 2021 : 17 sont suivis à la demande de l'OEC et 3 pour la Communauté d'Agglomération du Pays d'Ajaccien (sites de Lava, du Ricanto et de Saint-François).

Depuis une vingtaine d'années, les suivis du ROL reposent essentiellement sur **des mesures topo-bathymétriques quasi-annuelles au printemps** (DGPS et sondeur monofaisceau) **associées à une expertise géomorphologique** (2 à 3 profils de plage par site soit 48 profils et position du trait de côte sur un linéaire de ~ 65 km). Des **observations post-tempêtes** sont également réalisées. Ponctuellement, des mesures topo-bathymétriques de plus forte résolution spatiale permettant de produire des **Modèles Numériques de Terrain** (MNT) sont réalisées sur certains sites (problématiques d'érosion majeure, variabilité importante par exemple) afin d'analyser les **évolutions interannuelles**. Enfin, en 2020, ces données topo-bathymétriques ont été complétées par l'intégration au ROL de **suivis vidéo haute fréquence (bimensuelle)** à partir des 3 caméras installées dans le cadre du projet INTERREG MAREGOT (<http://interreg-maritime.eu/fr/web/maregot/projet>) sur les sites de Calvi, Bastia-Arinella et Moriani.

Ce rapport présente les évolutions géomorphologiques déduites de ces mesures sur la période 2019 – 2021 ainsi que le bilan depuis le début des suivis (dates différentes selon les sites, Figure 1). Leur analyse au regard des données météo-marines (réseau CANDHIS du Cerema) est à considérer avec précaution car les séries temporelles sont parfois incomplètes et les bouées parfois trop éloignées et non représentatives des conditions locales de certains sites.

Ainsi, **les sites de la Plaine orientale, côte basse meuble ouverte et exposée aux vagues**, caractérisés par une **importante variabilité tant spatiale que temporelle** (variations latérales du trait de côte de 15 à 20 m en moyenne et altimétriques de 2 à 5 m) **présentent des bilans variables (recul ou avancée ou mitigé) selon leur configuration géomorphologique**. La présence de barre sous-marine est déterminante pour la résilience de la plage émergée. L'urbanisation de la dune, si elle n'empêche pas systématiquement la récupération naturelle (et ponctuelle) de la plage émergée active, limite en revanche la résilience de l'ensemble du système plage/dune. Globalement, les sites où le bilan depuis le début des suivis du ROL est au recul sont Campoloro Nord et le Lido de la Marana. Localement d'autres sites peuvent présenter des zones en recul (Marine d'Aléria sur le site du Tavignano et secteur de Prunette sur le site de Campoloro Sud). **Les taux d'évolution demeurent relativement faibles** (< -1 m/an en moyenne), **masquant l'importante sensibilité aux évènements de tempête** qui ont pu par le passé générer des reculs brutaux et importants (~ 15 m lors de la tempête Adrian, 29/10/2018).

Les sites de la côte ouest, grandes plages de poches sableuses exposées, aménagées (Aregno et Sagone) **ou naturelles** (Portigliolo), présentent globalement des **bilans stables ou positifs** (toujours < +0,5 m/an). Ces sites présentent des variations relativement importantes avec des stocks de sédiments sur l'avant-côte qui permettent la **récupération naturelle** des plages émergées actives. Cependant, la résilience de l'ensemble du système en cas de tempête importante (tempête Adrian, 29/10/2018 par exemple) semble plus délicate en raison de l'urbanisation de la dune (en particulier sur Sagone et Aregno) ou de sa fréquentation (Portigliolo).

Les 2 autres sites de la côte rocheuse ouest, moyennes à grandes plages sableuses aménagées moins exposées, de Calvi et de Taravo-Tenutella, présentent des bilans globalement négatifs (- 0,2 à -1 m/an) à la fois en raison notamment de l'absence de barre sous-marine et de l'anthropisation des sites qui limitent les capacités de résilience du système.

Les sites de la côte rocheuse Est, petites plages de poche sableuses naturelles (Balistra et Porticciolo) **ou aménagées** (Santa Giulia et Rondinara), présentent des bilans globalement stables mais avec localement des zones de recul : nord de Balistra en lien avec la divagation de la flèche sableuse, nord de Santa-Giulia et sud de Porticciolo en lien avec l'anthropisation des sites. La dynamique des banquettes de posidonie influe fortement sur les évolutions géomorphologiques de ces sites et leur variabilité. En leur absence, les profils topo-bathymétriques présentent une configuration particulièrement basse sans espace d'accommodation, qui expose directement les enjeux à l'action des vagues. **A noter**, que les traits de côte haut¹ sont largement fixés sur les sites de Porticciolo et Santa-Giulia par des ouvrages côtiers ou par une zone rocheuse (sud Balistra).

L'analyse des MNT a montré des résultats intéressants pour la caractérisation des évolutions multidimensionnelles (longitudinales et latérales) et confirme que la présence de barres est indicative de l'abondance de sédiments dans la zone et que leur proximité de la plage émergée active² offre un effet bénéfique (avancée des traits de côte bas³ ou accrétion). C'est pourquoi, il est recommandé de réitérer régulièrement ce type de mesures sur certains sites particulièrement exposés à l'érosion marine afin d'ajuster les éventuels modes de gestion et de protection en fonction notamment de la présence de barres.

L'analyse des traits de côte issus de l'imagerie vidéo permet d'améliorer la caractérisation de leurs évolutions spatio-temporelles haute-fréquences. Cependant, leur confrontation avec les

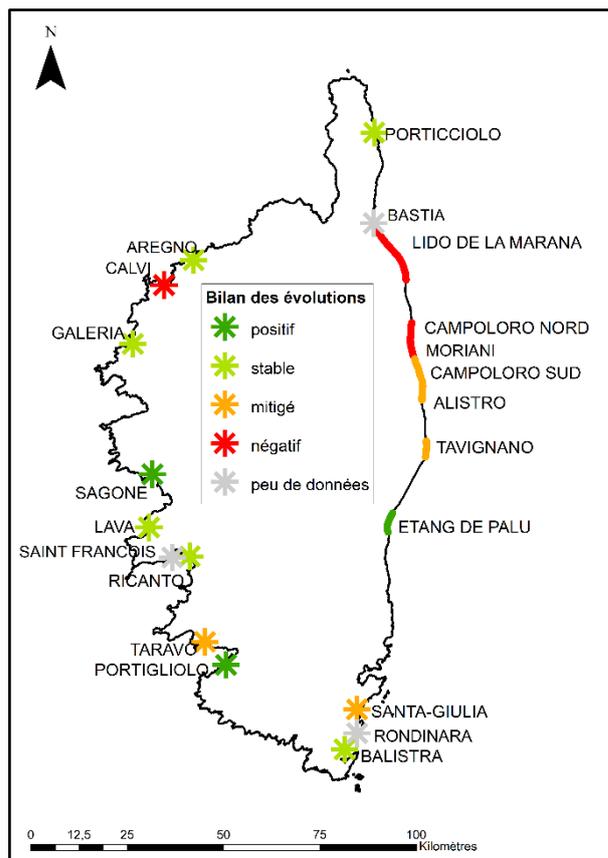


Figure 1 : Bilan des évolutions géomorphologiques sur toute la période de suivi du ROL (variable selon les sites).

¹ Le trait de côte haut (TCH) correspond à la limite d'action des vagues de tempête ou au « trait de côte maximal » et peut être identifié par une rupture de pente, le pied de l'éventuelle falaise dunaire, la limite de végétation, la laisse de mer ou le pied d'ouvrage (rapport Mugica et al., 2019, BRGM/RP-69318-FR).

² La plage émergée active correspond à la zone de déferlement des vagues sur les plages microtidales et se situe entre le trait de côte haut et le trait de côte bas (rapport Mugica et al., 2019, BRGM/RP-69318-FR).

³ Le trait de côte bas (TCB) correspond au niveau moyen de l'eau en période calme ou au « trait de côte moyen » et peut être identifié, par la berme qui est un corps sédimentaire édifiée par les vagues de beau temps, et la limite sable sec sable mouillé (rapport Mugica et al., 2019, BRGM/RP-69318-FR).

conditions de vagues présente des limites probablement en raison de plusieurs facteurs tels que l'éloignement de la bouée CANDHIS d'Alistro et l'absence de donnée à certaines périodes, la dynamique des banquettes de posidonies édifiées lors de tempêtes ou l'impact d'éventuelles interventions humaines, etc. Des données météo-marines de meilleure résolution spatio-temporelle permettraient d'améliorer la caractérisation des conditions contrôlant les évolutions des plages.

Si la mesure annuelle de la position du trait de côte est toujours recommandée à minima pour l'ensemble des sites afin de suivre les évolutions sur le long terme, elle pourrait être réalisée à une fréquence biannuelle sur certains sites pour mieux appréhender les effets saisonniers (Tavignano, Aregno ou Calvi par exemple). De plus, la combinaison de différents outils permettant d'augmenter la résolution spatiale (MNT) et temporelle (vidéo) telle que réalisée depuis 2018, présente des perspectives intéressantes pour le suivi des budgets sédimentaires, la gestion des stocks sédimentaires et l'ajustement des solutions de gestion et de protection contre l'érosion marine. Enfin, la mise en place de suivis spécifiques en lien avec les opérations de rechargement et de reprofilage de plage (à usage récréatif ou à vocation protectrice) permettraient de mieux appréhender leurs effets et de fournir des éléments techniques utiles à leur optimisation. De même, un suivi spécifique sur les plages les plus fréquemment occupées par des banquettes de posidonie (Porticciolo, Calvi, Santa-Giulia par exemple) permettrait de mieux prendre en compte leur contribution dans l'interprétation des évolutions morphosédimentaires.

Ayant démontré ses capacités d'adaptation aux spécificités et problématiques des sites, le ROL représente un outil modulable pour l'amélioration des connaissances et un support majeur pour la mise en œuvre de la Stratégie Territoriale de Gestion Intégrée du Trait de Côte portée par l'Office de l'Environnement de la Corse.

Sommaire

1. INTRODUCTION	17
2. COMPTE RENDU DE LA CAMPAGNE 2021	19
2.1. LE RESEAU D'OBSERVATION EN 2021	19
2.2. SUIVIS REALISES ET MODE DE REPRESENTATION	20
2.2.1. <i>Suivis réalisés</i>	20
2.2.2. <i>Modes de représentation des résultats</i>	21
3. CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE DE LA PERIODE 2019-2021	23
3.1. DONNEES DISPONIBLES	23
3.2. VENTS ET PRESSION	23
3.2.1. <i>Façade Est</i>	24
3.2.2. <i>Façade Ouest</i>	26
3.3. BILAN	29
4. ANALYSE DES EVOLUTIONS EN 2020 ET 2021	30
4.1. SITES DE LA PLAINE ORIENTALE	30
4.1.1. <i>Bastia – Arinella</i>	31
4.1.2. <i>Lido de la Marana</i>	38
4.1.3. <i>Campoloro Nord</i>	45
4.1.4. <i>Campoloro Sud</i>	55
4.1.5. <i>Alistro</i>	65
4.1.6. <i>Tavignano</i>	71
4.1.7. <i>Etang de Palu</i>	79
4.1.8. <i>Bilan à l'échelle des sites de la Plaine orientale</i>	85
4.2. EXTREME SUD-EST	87
4.2.1. <i>Santa Giulia</i>	87
4.2.2. <i>La Rondinara</i>	92
4.2.3. <i>Balistra</i>	95
4.2.4. <i>Bilan à l'échelle des sites de l'extrême Sud-Est</i>	103
4.3. GOLFE DE VALINCO	104
4.3.1. <i>Taravo-Tenutella</i>	104
4.3.2. <i>Portigliolo</i>	114
4.3.3. <i>Bilan à l'échelle des sites du golfe de Valinco</i>	121
4.4. PLAGES DE POCHE DE LA COTE ROCHEUSE	122
4.4.1. <i>Sagone (Côte Ouest)</i>	122
4.4.2. <i>Aregno (Côte Ouest)</i>	126
4.4.3. <i>Porticciolo (Côte Est)</i>	129
4.4.4. <i>Bilan à l'échelle des plages de poche de la côte rocheuse</i>	139
4.5. BAIE DE CALVI	140
4.5.1. <i>Bilan à l'échelle de la baie de Calvi</i>	148
5. SYNTHESE ET CONCLUSIONS	149
6. BIBLIOGRAPHIE	154
BILIOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE (NON CITEE)	155
7. ANNEXES	157

Liste des figures

Figure 1 : Bilan des évolutions géomorphologiques sur toute la période de suivi du ROL (variable selon les sites).	5
Figure 2 : Localisation des sites suivis par le ROL en 2021.....	20
Figure 3 : Localisation des données in situ.	23
Figure 4 : Rose des vents et séries temporelles de la vitesse du vent (moyenne sur 10min), de la direction du vent et de la pression atmosphérique à la station météorologique de Bastia (Données : Synop / Météo France).....	24
Figure 5 : Rose des vagues et séries temporelles de la hauteur significative, période et direction des vagues pour la période juin 2019 – juin 2021 pour le houlographe d’Alistro (Données : CANDHIS).....	25
Figure 6 : Occurrences couplées des hauteurs significatives et des périodes pour la période juin 2019 – juin 2021 au houlographe d’Alistro (Données : CANDHIS).	25
Figure 7 : Rose des vents et séries temporelles de la vitesse du vent (moyenne sur 10min), de la direction du vent et de la pression atmosphérique à la station météorologique d’Ajaccio (Données : Synop / Météo France).....	26
Figure 8 : Rose des vagues et séries temporelles de la hauteur significative, période et direction des vagues pour la période juin 2019 – juin 2021 pour le houlographe de La Revellata (Données : CANDHIS).....	27
Figure 9 : Occurrences couplées des hauteurs significatives et des périodes pour la période juin 2019 – juin 2021 au houlographe d’Alistro (Données : CANDHIS).	27
Figure 10 : Site de l’Arinella, alternance de zone en avancée (flèche rouge) et de zone en recul (flèche bleu), l’ancien trait de côte est en pointillés rouge et le trait de côte 2021 en trait plein rouge (octobre 2021).	31
Figure 11 : Schéma d’implantation des profils et emprise des traits de côte pour Bastia-Arinella (© IGN SCAN 25).....	32
Figure 12 : Positions du trait de côte bas à Bastia-Arinella entre 2018 et 2021.	32
Figure 13 : Évolution dans le temps de la position du trait de côte à Bastia-Arinella (figure du bas) et hauteur des vagues à la bouée d’Alistro (CANDHIS, Cerema, figure du haut).....	34
Figure 14 : Orthophotographie (BDOrtho®2016 – IGN) et MNT topo-bathymétrique (2021) de l’Arinella (élévation en m NGF).....	37
Figure 15 : Évolution altimétrique de la plage et de l’avant-côte de l’Arinella entre 2018 et 2021.	37
Figure 16 : Schéma d’implantation des profils et emprise des traits de côte pour le Lido de la Marana (© IGN SCAN 25).	38
Figure 17 : Lido de la Marana, profil Nord.	40

Figure 18 : Site du Lido de La Marana, plage émergée active du profil Nord (mai 2021).	40
Figure 19 : Lido de la Marana, profil Sud.	41
Figure 20 : Site du Lido de La Marana, plage émergée active du profil Sud (mai 2021).	41
Figure 21 : Evolution de la distance horizontale du trait de côte bas à sa position moyenne (0 de l'axe des ordonnées) sur l'ensemble de la période de mesure (2002 à 2021) au niveau des profils Nord et Sud du Lido de la Marana.	42
Figure 22 : Site du Lido de la Marana, illustration d'une entaille d'érosion marine (mai 2021). .	42
Figure 23 : Évolutions horizontales du trait de côte bas au Lido de la Marana.	43
Figure 24 : Évolutions horizontales du trait de côte haut au Lido de la Marana.	44
Figure 25 : Schéma d'implantation des profils, emprise des traits de côte et localisation de la caméra pour Campoloro Nord (© IGN SCAN 25).	45
Figure 26 : Plage de Campoloro Nord, secteur d'Alba Serena, profil Nord (juin 2021).	46
Figure 27 : Plage de Campoloro Nord, secteur de Merendella, profil Sud (juin 2021).	46
Figure 28 : Campoloro Nord, profil Nord – Alba Serena.	47
Figure 29 : Campoloro Nord, profil Sud – Merendella.	48
Figure 30 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Alba Serena et Merendella de Campoloro Nord.	49
Figure 31 : Plage de Campoloro Nord, berme témoignant de l'avancée du TCB (juin 2021). ...	50
Figure 32 : Exemple de zone en recul en lien avec les épis de Moriani, zone en aval de la dérive littorale sud-nord (juin 2021).	50
Figure 33 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Campoloro Nord.	51
Figure 34 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Campoloro Nord.	52
Figure 35 : Position du trait de côte bas à Moriani entre 2018 et 2021 La position de la caméra est marquée par la croix rouge.	53
Figure 36 : Image moyennée de la caméra c2 de Moriani, le 22/04/2020.	53
Figure 37 : Évolution de la position du trait de côte et hauteur des vagues à Moriani.	54
Figure 38 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Campoloro Sud (© IGN SCAN 25).	55
Figure 39 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Digue et Prunete de Campoloro Sud.	56
Figure 40 : Plage de Campoloro Sud, profil Nord (vue vers le sud, juin 2021).	57

Figure 41 : Plage de Campoloro Sud, profil Prunete (vue vers le sud, juin 2021).	57
Figure 42 : Campoloro Sud, profil Nord - Digue.....	58
Figure 43 : Campoloro Sud, profil Sud - Prunete	59
Figure 44 : Plage de Campoloro Sud, au sud de Prunete, vue vers le nord (juin 2021).	60
Figure 45 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Campoloro Sud.	61
Figure 46 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Campoloro Sud.	62
Figure 47 : Site de Campoloro Nord, vue vers le nord (février 2020).	63
Figure 48 : Site de Campoloro Sud, vue vers le sud (avril 2019).	63
Figure 49 : Orthophotographie (BDOrtho©2019 –IGN) et bathymétrie (2020) de la zone de Campoloro Sud.	64
Figure 50 : Évolution altimétrique de la plage et de l'avant-côte de Campoloro Sud pour la période de 2018-2020.	64
Figure 51 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Alistro (© IGN SCAN 25).....	65
Figure 52 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud d'Alistro.	66
Figure 53 : Alistro, profil Nord.....	67
Figure 54 : Alistro, profil Sud.	68
Figure 55 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Alistro.	69
Figure 56 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Alistro.....	70
Figure 57 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Tavignano (© IGN SCAN 25).....	71
Figure 58 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord, Padulone et Sud de Tavignano.	72
Figure 59 : Plage de Tavignano, avancée du TCB dans la moitié nord (juin 2021).	73
Figure 60 : Plage de Tavignano, illustration des sinuosités du trait de côte bas, ancien trait de côte en pointillés rouge, trait de côte 2021 en trait plein rouge (juin 2021).....	73
Figure 61 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Tavignano.	74
Figure 62 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Tavignano.	75
Figure 63 : Marine d'Aléria, site de Tavignano (juin 2021), limite entre la zone sud et la zone nord marquée par la présence d'infrastructures côtières (enrochements) et de bâtiments sur la dune (restaurants), ainsi qu'un recul du trait de côte. a) vue vers le nord ; b) vue vers le sud.	77

Figure 64 : Plage de Tavignano (juin 2021), illustration des opérations mécaniques sur la plage émergée (circulation d'engin, remobilisation et déplacement de sable).	77
Figure 65 : Site de Tavignano, orthophotographie (à gauche, BDOOrtho®2019 –IGN) et topobathymétrie (2020).	78
Figure 66 : Site de Tavignano, évolution altimétrique de la plage et de l'avant-côte pour la période de 2018-2020.	78
Figure 67 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour l'Étang de Palu (© IGN SCAN 25).	79
Figure 68 : Plage de Palu, illustration de zones de TCB en recul (juin 2021).	80
Figure 69 : Plage de Palu, illustration de zones de TCB en avancée (juin 2021).	80
Figure 70 : Illustration des travaux d'entretien de la flèche sableuse (dragage/dépôt de sable ?, juin 2021).	81
Figure 71 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de l'Étang de Palu.	81
Figure 72 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à l'Étang de Palu.	83
Figure 73 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à l'Étang de Palu.	84
Figure 74 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Santa Giulia (© IGN SCAN 25).	87
Figure 75 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Santa Giulia.	88
Figure 76 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Santa Giulia.	89
Figure 77 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Santa Giulia.	90
Figure 78 : Trait de côte bas de la plage de Santa Giulia en 2021, au sud, au centre et au nord (de gauche à droite ; printemps 2021).	90
Figure 79 : Falaise dunaire locale témoignant de phase d'érosion (nord du site de Santa Giulia), printemps 2020 en haut, printemps 2021 en bas.	91
Figure 80 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Rondinara (© IGN SCAN 25).	92
Figure 81 : Sud de la plage de Rondinara en juin 2021 (vue vers le nord).	93
Figure 82 : Centre de la plage de Rondinara en juin 2021 (vue vers le sud).	93
Figure 83 : Nord de la plage de Rondinara en juin 2021 (vue vers le nord-est).	93
Figure 84 : Illustration du bas niveau marin à la Rondinara au moment de la mesure en 2021.	94
Figure 85 : Déplacement du trait de côte bas à la Rondinara entre 2020 et 2021.	94

Figure 86 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Balistra (© IGN SCAN 25).....	95
Figure 87 : Balistra, profil Nord.	97
Figure 88 : Balistra, profil Sud.	98
Figure 89 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Balistra.	99
Figure 90 : Plage de Balistra en juin 2021. Plage émergée active au sud (à gauche) flèche sableuse et embouchure de l'étang côtier au nord (à droite).	99
Figure 91 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Balistra.	101
Figure 92 : Évolutions horizontales du trait de côte haut au Balistra.	102
Figure 93 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Taravo-Tenutella (© IGN SCAN 25).....	104
Figure 94 : Bas de la plage émergée active en juin 2020 à gauche, en juin 2021 à droite.	105
Figure 95 : Cordon dunaire et croissants de plage à proximité du profil Nord de Taravo-Tenutella en juin 2021.....	106
Figure 96 : Cordon dunaire et plage émergée active du profil Sud de Taravo-Tenutella en juin 2021.	106
Figure 97 : Taravo-Tenutella, profil Nord.	107
Figure 98 : Taravo-Tenutella, profil Sud.	108
Figure 99 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Taravo-Tenutella.	109
Figure 100 : Embouchure du Taravo en juin 2021 (flèche vers le nord-ouest).	110
Figure 101 : Urbanisation et érosion marine du cordon dunaire au sud-est du site de Taravo-Tenutella en juin 2021.	111
Figure 102 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Taravo-Tenutella.	112
Figure 103 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Taravo-Tenutella.	113
Figure 104 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Portigliolo (© IGN SCAN 25).....	114
Figure 105 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Portigliolo.	115
Figure 106 : Portigliolo, profil Nord.	116
Figure 107 : Portigliolo, profil Sud.....	117

Figure 108 : Illustration de zones en avancée au nord de l'embouchure (à gauche, vue vers le sud) et de zones en recul au sud de l'embouchure (à droite, vue vers le sud, juin 2021).....	118
Figure 109 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Portigliolo.	119
Figure 110 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Portigliolo.	120
Figure 111 : Exemple de réaménagement du cordon dunaire sur le site Natura 2000 de Taravo (pièges à sable juin 2020 à gauche, ganivelles et plantation juin 2021 à droite).	121
Figure 112 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Sagone (© IGN SCAN 25).....	122
Figure 113 : Plage de Sagone en juin 2021.....	123
Figure 114 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord, Centre et Sud de Sagone.	124
Figure 115 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Sagone.....	125
Figure 116 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Sagone.....	125
Figure 117 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Aregno (© IGN SCAN 25).....	126
Figure 118 : Evolution des traits de côte haut et bas à Aregno entre 2020 et 2021.	127
Figure 119 : Plage d'Aregno, illustration de l'avancée du trait de côte bas (ancien trait de côte en pointillés rouge, juin 2021).....	128
Figure 120 : Illustration des opérations de gestion de la plage d'Aregno (déplacement mécanique de sable, juin 2021).	128
Figure 121 : Plage d'Aregno, dune urbanisée au sud (à gauche), divagation du ruisseau de Teghiella et embouchure au nord (à droite, juin 2021).....	128
Figure 122 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Porticciolo (© IGN SCAN 25).....	129
Figure 123 : Nord de la plage de Porticciolo largement occupée par des banquettes de posidonie (vue vers le nord, juin 2021)	131
Figure 124 : Centre de la plage de Porticciolo largement occupée par des banquettes de posidonie (vue vers le sud, juin 2021).	131
Figure 125 : Sud de la plage de Porticciolo où les banquettes sont moins importantes en juin 2021 (à droite) qu'en juin 2020 (à gauche), vue vers le nord.	131
Figure 126 : Porticciolo, profil Nord.....	132
Figure 127 : Porticciolo, profil Centre.....	133
Figure 128 : Porticciolo, profil Sud.....	134

Figure 129 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord, Centre et Sud de Porticciolo.	135
Figure 130 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Porticciolo.....	137
Figure 131 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Porticciolo.	138
Figure 132 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Calvi (© IGN SCAN 25).....	140
Figure 133 : Calvi, profil Est.	142
Figure 134 : Calvi, profil Ouest.	143
Figure 135 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Est et Ouest de Calvi.	144
Figure 136 : Tombolo de la plage de Calvi au niveau du 3 ^{ème} brise-lame depuis l'ouest (juin 2021, vue vers le nord-est).....	144
Figure 137 : Plage de Calvi, avancée du TCB à l'ouest (à gauche) et recul du TCB à l'est (à droite) en octobre 2020.	145
Figure 138 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Calvi.	146
Figure 139 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Calvi.....	147
Figure 140 : Bilan des évolutions géomorphologiques entre 2021 et le début des mesures. ...	151
Figure 141 : Caméra de Bastia.....	169
Figure 142 : Caméra de Moriani.....	170
Figure 143 : Caméra de Calvi.....	171
Figure 144 : Utilisations possibles des systèmes de suivi du trait de côte par caméras.....	172
Figure 145 : Exemple d'assemblage des 4 vues de la caméra de Bastia et de la transformation en orthophotographie	173

Liste des annexes

ANNEXE 1	BILAN DES LEVES PREVUS ET REALISES EN 2020 ET 2021	159
ANNEXE 2	DATES DES LEVES DES CAMPAGNES DE 2020 ET 2021.....	165
ANNEXE 3	TECHNIQUE CAMERAS	168
ANNEXE 4	TECHNIQUE SEMANTIC.....	174
ANNEXE 5	TECHNIQUE SUB-C MARINE	175

1. Introduction

Caractérisé par un linéaire très important (1000 km environ) et une grande diversité géomorphologique, le littoral de la Corse est exposé à des aléas côtiers, érosion et submersion marines, qui peuvent par endroit impacter considérablement les enjeux humains et environnementaux.

Au cours des années 1990, un diagnostic global des évolutions du littoral en Corse a été réalisé par le BRGM en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et de la DRIRE. En raison des lacunes de connaissances ainsi identifiées et des difficultés à quantifier les évolutions passées, il en a résulté la mise en place d'un **Réseau d'Observation du Littoral de la Corse (ROL)** en 1999 à l'initiative de l'OEC en partenariat avec le BRGM comme opérateur technique.

Afin de représenter un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires de la bande côtière, le ROL a pour mission **le suivi de l'évolution géomorphologique du littoral meuble** (sable et galets) sur le long terme. En raison de la complexité des phénomènes naturels en jeu (plages de poches, embouchures, dynamique des barres sous-marines, etc.) et des nombreuses interactions avec des actions anthropiques (structures de protection côtières, rechargement de sable, nettoyage mécanique des plages, etc.), les évolutions jusqu'à présent constatées présentent une grande variabilité spatiale et temporelle. De plus, dans un contexte de changement climatique et d'accroissement des pressions anthropiques, il est indispensable d'envisager ce suivi sur le long terme et à une fréquence régulière la plus fine possible (annuelle à minima) afin de dégager les tendances d'évolution et de quantifier autant que possible les bilans sédimentaires.

Outre cette mission de suivi, le ROL a également une **mission de partage des connaissances** notamment grâce aux rapports que le BRGM produit et à son portail internet (<http://www.littoral-corse.fr/>), ainsi qu'une **mission d'expertise pour la gestion intégrée de la bande côtière**.

Dans un contexte d'accroissement des pressions anthropiques sur le littoral et de changement climatique, dont l'élévation du niveau de la mer représente l'impact le plus prévisible, avec cependant des conséquences encore incertaines, les suivis du ROL sur le long terme et de manière homogène à l'échelle d'un territoire prennent tout leur sens. D'autre part, le ROL contribue également aux réflexions nationales sur l'homogénéisation des protocoles de collecte, de traitements et de diffusion des données, notamment dans le cadre du Réseau National des Observatoires du Trait de Côte (RNOTC) dont il est membre (<http://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/>, Bulteau *et al.*, 2011 ; Mallet *et al.*, 2012).

En 2020, l'OEC et le BRGM ont reconduit leur partenariat pour la poursuite des missions du ROL sur 2 années supplémentaires. **Ce rapport présente les résultats des campagnes de 2020 et 2021 ainsi que l'interprétation des évolutions géomorphologiques sur la période printemps 2019 – printemps 2021 et depuis le début des suivis du ROL pour les sites suivis pour l'Office de l'Environnement de la Corse.** Les évolutions des sites suivis de la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien (CAPA), sur cette même période, seront présentées dans un rapport séparé.

Avec 9 sites suivis en 2000, le ROL intègre le suivi de 18 sites en 2020, puis 20 sites en 2021. Il présente toujours la possibilité d'en intégrer de nouveaux afin de s'adapter aux évolutions naturelles et anthropiques du littoral ainsi qu'aux besoins des partenaires. Parmi ces 20 sites, 17 sont suivis à la demande de l'OEC et 3 pour la CAPA (sites de Lava, du Ricanto et de Saint-François intégré en 2021).

Les suivis du ROL reposent sur des **mesures topo-bathymétriques** de 2 à 3 profils de la dune à l'avant-côte (soit au total 48 profils) ainsi que sur la mesure de la position du trait de côte (soit au total un linéaire de 65 km environ). Ces mesures réalisées au DGPS et avec un sondeur monofaisceau sont effectuées **quasi-annuellement au printemps** et associées à une expertise géomorphologique. Elles sont complétées par des **observations après les événements de tempêtes** majeurs chaque hiver (prises de vue et expertise). Un réseau d'observateurs réunissant plusieurs organismes est en cours d'organisation autour de la Corse. Ponctuellement des mesures topo-bathymétriques de plus forte résolution spatiale sont réalisées sur certains sites afin de produire des **Modèles Numériques de Terrain (MNT)**, soit avec les moyens techniques du BRGM, soit par des prestataires.

Dans le cadre du projet INTERREG MAREGOT (<http://interreg-maritime.eu/fr/web/maregot/projet>), 3 sites (Calvi, Bastia-Arinella et Moriani) ont été équipés de systèmes de webcam pour le suivi des évolutions géomorphologiques. La maintenance et le traitement des images ont été intégrés au ROL à l'issue du projet en 2020.

Ce rapport présente donc les suivis réalisés selon les protocoles classiquement mis en œuvre dans le cadre du ROL et dont le détail technique est présenté dans le rapport ROL 2018 (Mugica et al 2019 - RP-69318-FR) et sur le site internet du ROL. La nouveauté en 2021 concerne l'intégration des suivis par images vidéos, opérationnels depuis 2018, dont le principe est décrit dans ce rapport.

Les résultats et les évolutions sont présentés par ensembles géographiques et géomorphologiques : les sites de la Plaine orientale, les petites plages de poche de l'extrême sud-est, les grandes plages de poche du Golfe du Valinco, les plages de poche de la côte rocheuse et enfin la baie de Calvi.

2. Compte rendu de la campagne 2021

2.1. LE RESEAU D'OBSERVATION EN 2021

Les principales évolutions du réseau en 2021 concernent l'intégration des suivis haute-fréquence par imagerie vidéo. Le fonctionnement des trois caméras installées dans le cadre du projet MAREGOT en 2018 sur les communes de Bastia (site de l'Arinella), San-Nicolao (site de Moriani/Campoloro Nord) et Calvi a été pérennisé dans le cadre du ROL. Outre la maintenance du matériel, le traitement d'une image par mois ainsi qu'avant et après les principaux événements de tempêtes est prévu.

Les levés topo-bathymétriques des profils du système plage/dune ainsi que les levés de la position du trait de côte sont réalisés selon les protocoles habituels du ROL. Ces protocoles ainsi que la description des sites suivis sont présentés dans le rapport Mugica et al., 2019, (rapport RP-69318-FR) ainsi que sur le site internet du ROL (<http://www.littoral-corse.fr>).

Chaque année, depuis 2019, un nouveau MNT est produit sur un site différent de manière à régulièrement caractériser avec précision l'évolution de l'ensemble des sites à l'échelle régionale. Dans le cadre de la convention 2020-2021, c'est le prestataire SEMANTIC qui a produit ces données sur le site du Tavignano en septembre 2020 et sur le site de l'Arinella en septembre 2021.

En 2021, le réseau compte donc 20 sites d'observation (Figure 2) dont 17 sites suivis pour l'OEC et 3 sites pour la CAPA.

☞ A noter que la plage urbaine de Saint-François sur la commune d'Ajaccio a été intégrée au réseau en 2021 pour la CAPA, mais ne fait pas l'objet d'analyse dans le présent rapport.



Figure 2 : Localisation des sites suivis par le ROL en 2021.

2.2. SUIVIS REALISES ET MODE DE REPRESENTATION

2.2.1. Suivis réalisés

Pour rappel, en 2020, les levés du ROL ont été réalisés par le BRGM entre le 25 mai et le 19 juin puis le 2 octobre (3 semaines, cf compte-rendu de mission (Paquier et al., 2021)). La campagne de levés a été fortement perturbée par la crise sanitaire du COVID-19 d'une part (difficulté de démarrage liée à l'incertitude sur les consignes ministérielles) ainsi que par des mauvaises conditions météo-marines et des problèmes de connexion du DGPS. C'est pourquoi, les levés bathymétriques n'ont pas pu être réalisés comme prévus sur les sites de Calvi, Aregno et de l'Etang de Palu. En revanche, les traits de côte haut (TCH) et bas (TCB) de la Rondinara ont été levés en remplacement.

En 2021, les levés du ROL ont été réalisés par le BRGM entre le 18 mai et le 22 juin (5 semaines). Hormis des problèmes de connexion du DGPS qui a empêché les levés bathymétriques du site du Tavignano, aucun problème technique particulier n'a perturbé les acquisitions.

Les principes et la précision des mesures réalisées pendant les campagnes du ROL sont détaillés dans le rapport Mugica et al., 2019 (rapport BRGM/RP-69318-FR). Pour le levé des traits de côte,

la précision instrumentale des mesures DGPS est inférieure à 10 cm, cependant l'incertitude liée à la méthode (variations entre les opérateurs, identification des indicateurs) ne permet pas de considérer significatifs les déplacements inférieurs à 5 m. Pour les profils, la précision verticale est de l'ordre de 5 cm pour la topographie et de 10 à 20 cm pour la bathymétrie.

Le bilan des levés prévus et réalisés ainsi que leurs dates en 2020 et 2021 sont présentés en Annexe 1 et Annexe 2.

Le compte rendu de la campagne 2020 fait l'objet d'un précédent rapport du BRGM (Paquier et al., 2021, rapport RP-70940-FR), de même les suivis effectués pour les sites de la CAPA en 2021 sont détaillés dans un rapport à part (Mugica et al., en cours, rapport RP-71272-FR).

En complément des suivis topo-bathymétriques annuels, des MNT ont été produits pour les sites du Tavignano en octobre 2020 et de Bastia-Arinella en septembre 2021 en sous-traitance avec la société SEMANTIC. Dans le cadre du projet MAREGOT⁴, un MNT a été produit en juin 2020 pour les sites de Campoloro Nord et Sud en sous-traitance avec la société Sub-C Marine. Ces MNT permettent d'une part d'avoir une représentation en 3 dimensions des corps sédimentaires à l'échelle d'un site. D'autre part, la comparaison avec le MNT des données Litto3D du SHOM de 2018 a permis d'estimer les variations sédimentaires ainsi qu'éventuellement les volumes de sédiments déplacés, à une échelle interannuelle.

Afin d'estimer les évolutions haute-fréquences, c'est-à-dire mensuelles voire événementielles, les images vidéos sont analysées dans ce présent rapport pour les sites de Bastia-Arinella et Moriani (Campoloro Nord). En raison de problèmes techniques liés à l'alimentation par panneaux solaires et à une mauvaise connexion internet de la caméra de Calvi, les données de vidéo de ce site sont pour l'instant indisponibles et ne seront pas traitées dans le présent rapport.

Les sites d'Arégno et Galéria ne sont pas traités ici par manque de données sur la période couverte dans le rapport, le ROL continue de suivre ces sites et leurs évolutions seront analysées dans le futur.

2.2.2. Modes de représentation des résultats

Les profils topo-bathymétriques illustrent la morphologie des différents corps sédimentaires (dune, berme, barre sous-marine, etc.). Leurs variations altimétriques (élévation ou abaissement) et morphologiques sont analysées. La configuration altimétrique et géomorphologique en 2021 des profils au sein de l'enveloppe de l'ensemble des mesures est également analysée : une configuration basse, intermédiaire ou haute indique que l'altitude du profil (ou d'une partie du profil) en 2021 est respectivement basse, intermédiaire ou haute par rapport à l'ensemble des autres années de mesures. La différence altimétrique de chaque profil par rapport au précédent est aussi calculée. Un différentiel positif indique un gain altimétrique et un différentiel négatif indique une perte en altitude.

Les déplacements de la position du trait de côte sont analysés horizontalement au niveau des profils ainsi que sur l'ensemble du linéaire suivi :

- Sur les profils, les différentes positions du trait de côte sont représentées en fonction du temps (sur l'axe des abscisses) et exprimées en référence à la position moyenne (valeur 0 sur l'axe des ordonnées) sur toute la période de mesures (variable selon les sites). Une

⁴ MAREGOT : Management des Risques de l'Erosion côtière et actions de GOuvernance Transfrontalière <http://interreg-maritime.eu/fr/web/maregot/projet>

augmentation ou une diminution de la distance du trait de côte à sa position moyenne indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

- Sur l'ensemble du linéaire, le déplacement horizontal (avancée ou recul) de la position des traits de côte est d'abord analysé entre les deux dernières années 2019 à 2021 puis sur toute la période de suivi (variable selon les sites) avec le calcul du taux d'évolution (vitesses de déplacement horizontal).

Les déplacements de la position des traits de côte issue des caméras sont analysés horizontalement sur l'ensemble du linéaire concerné afin de mettre en évidence les variations à court terme :

- Les positions horizontales successives du trait de côte sont représentées pour l'ensemble de la période suivie avec une couleur différente pour chaque date ;
- L'évolution de la position du trait de côte dans le temps est analysée au regard des hauteurs significatives de vagues. Pour chaque date (en abscisse), l'évolution de la position relative (échelle de couleur) du trait de côte (avancée ou recul) par rapport au trait de côte moyen est représentée sur l'ensemble du linéaire (Y en ordonnée).

3. Contexte hydrodynamique de la période 2019-2021

Ce chapitre est consacré à la présentation du contexte hydrodynamique général observé en Corse et à l'analyse des paramètres hydrodynamiques de la période 2019 - 2021.

3.1. DONNEES DISPONIBLES

En Corse, les données *in situ* disponibles sont limitées du fait de la présence de seulement deux houlographes opérationnels (La Revellata et Alistro - réseau CANDHIS du Cerema), quatre marégraphes (Centuri, l'île Rousse, Ajaccio et Solenzara - SHOM) et plusieurs stations d'observations météorologiques (réseau SYNOP, Météo-France) dont seules les données d'Ajaccio et Bastia sont utilisées (Figure 3).

Le climat météo-marin de la Corse, précédemment décrit dans les rapports de Mugica *et al.*, (2020, 2020 et 2021, RP-68934-FR, RP-69376-FR et RP-69915-FR), présente une saisonnalité avec la majorité des événements tempétueux se produisant pendant l'automne et l'hiver et une période calme en printemps - été. Le climat météo marin est aussi contrasté entre la côte Ouest et la côte Est de la Corse, avec une façade occidentale soumise à plus d'énergie incidente des vagues.



Figure 3 : Localisation des données *in situ*.

3.2. VENTS ET PRESSION

Les données de vent (vitesse - direction) et de pression atmosphérique analysées ici sont issues des stations Météo-France de Bastia et d'Ajaccio. Paramètres de vagues

Les données de vagues sont issues des mesures des bouées du réseau CANDHIS⁵ à Alistro (référence 02B05) et La Revellata (référence 02B04). Les données de vagues sont discontinues avec des manques, majoritairement pendant les périodes hivernales, particulièrement sur la côte Ouest. Ces absences de données peuvent entraîner un biais dans l'analyse en faveur des conditions plus calmes.

Ces agents de forçages externes sont synthétisés par façade pour la période considérée dans les paragraphes suivants.

⁵ CANDHIS : <http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/>

3.2.1. Façade Est

FACADE EST – Eté 2019 – été 2021

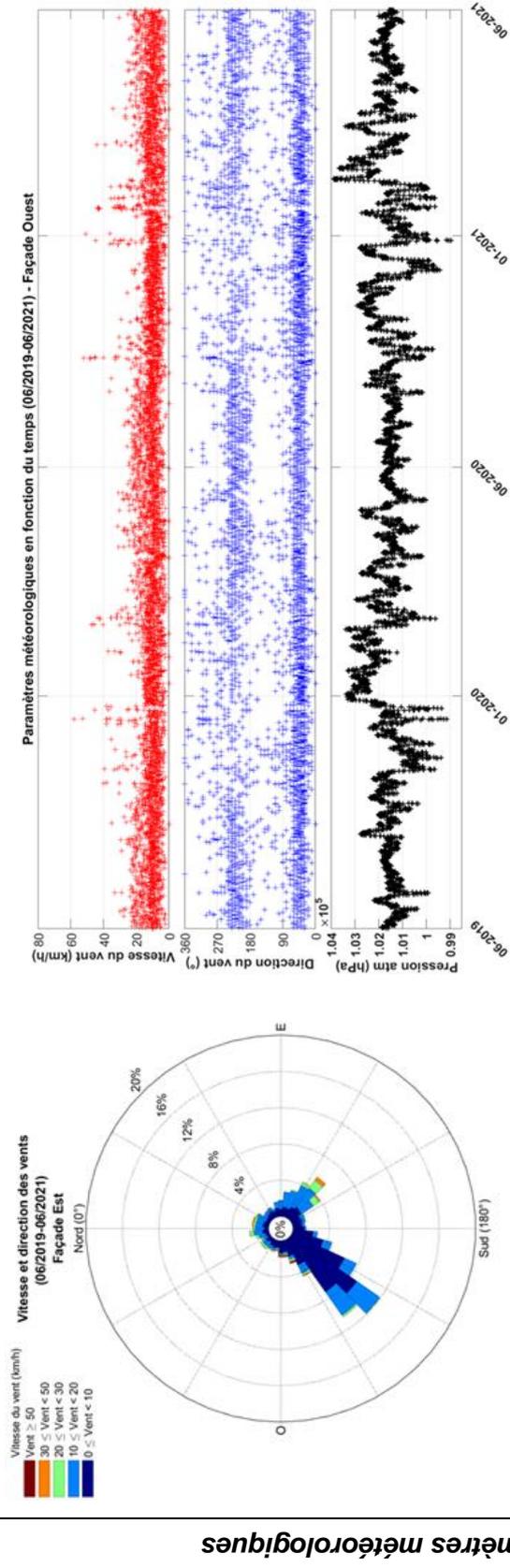
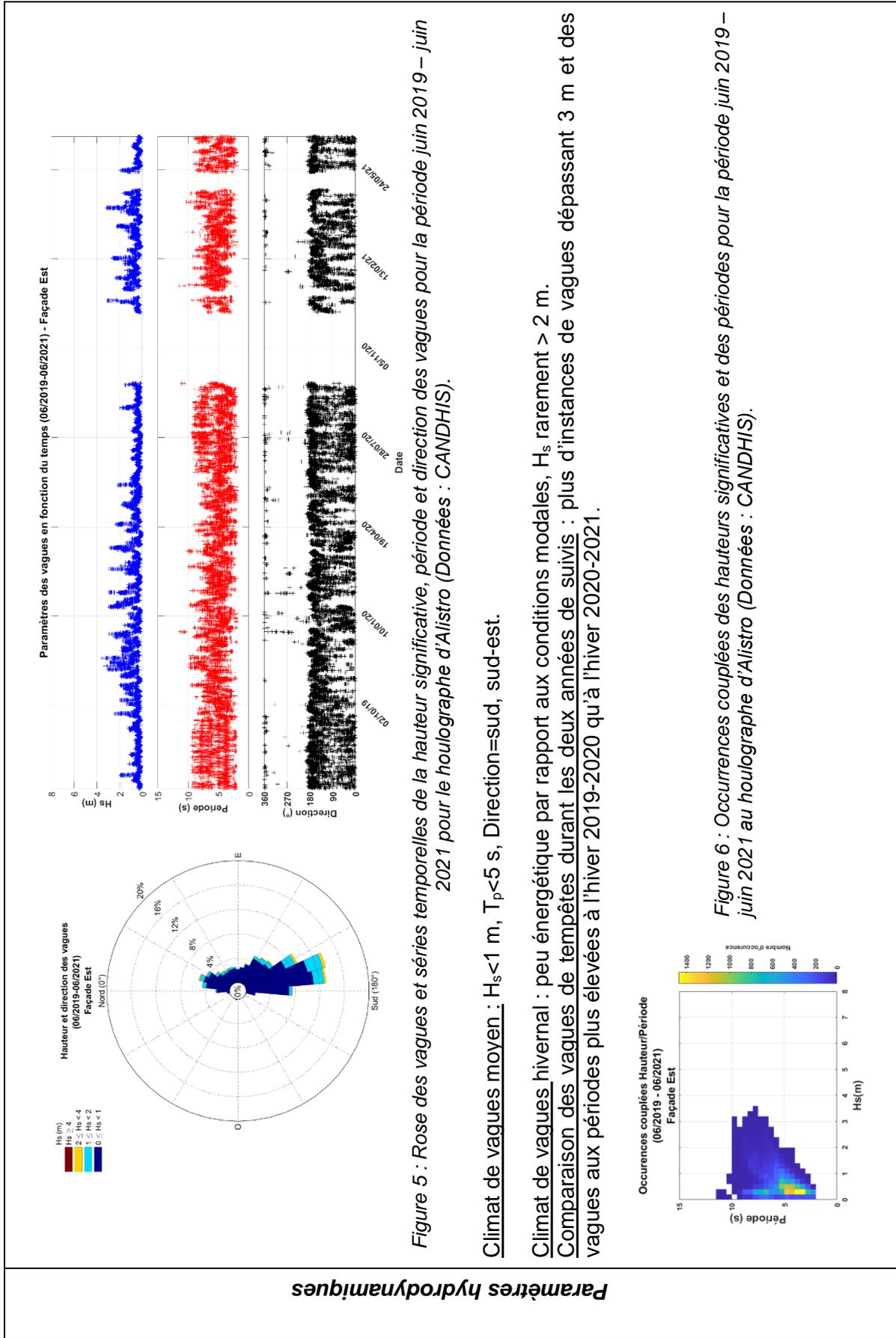


Figure 4 : Rose des vents et séries temporelles de la vitesse du vent (moyenne sur 10min), de la direction du vent et de la pression atmosphérique à la station météorologique de Bastia (Données : Synop / Météo France).

Régime moyen des vents : vents de vitesses faibles à modérées provenant du secteur nord-est (direction sud-ouest).

Tendances secondaires : vents de nord-ouest (direction sud-est) avec des vitesses moyennes supérieures au régime moyen. Vent les plus intenses d'ouest, nord-ouest.

Événements marquants : 7 événements de vitesses de vent supérieures à 40 km/h à l'hiver 2019-2020, 4 à l'hiver 2020-2021.



Paramètres hydrodynamiques

Figure 5 : Rose des vagues et séries temporelles de la hauteur significative, période et direction des vagues pour la période juin 2019 – juin 2021 pour le houlographe d'Alistro (Données : CANDHIS).

Climat de vagues moyen : $H_s < 1$ m, $T_p < 5$ s, Direction=sud, sud-est.

Climat de vagues hivernal : peu énergétique par rapport aux conditions modales, H_s rarement > 2 m.

Comparaison des vagues de tempêtes durant les deux années de suivis : plus d'instances de vagues dépassant 3 m et des vagues aux périodes plus élevées à l'hiver 2019-2020 qu'à l'hiver 2020-2021.

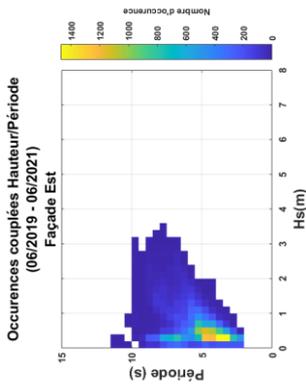


Figure 6 : Occurrences couplées des hauteurs significatives et des périodes pour la période juin 2019 – juin 2021 au houlographe d'Alistro (Données : CANDHIS).

3.2.2. Façade Ouest

FACADE OUEST – Été 2019 – été 2021

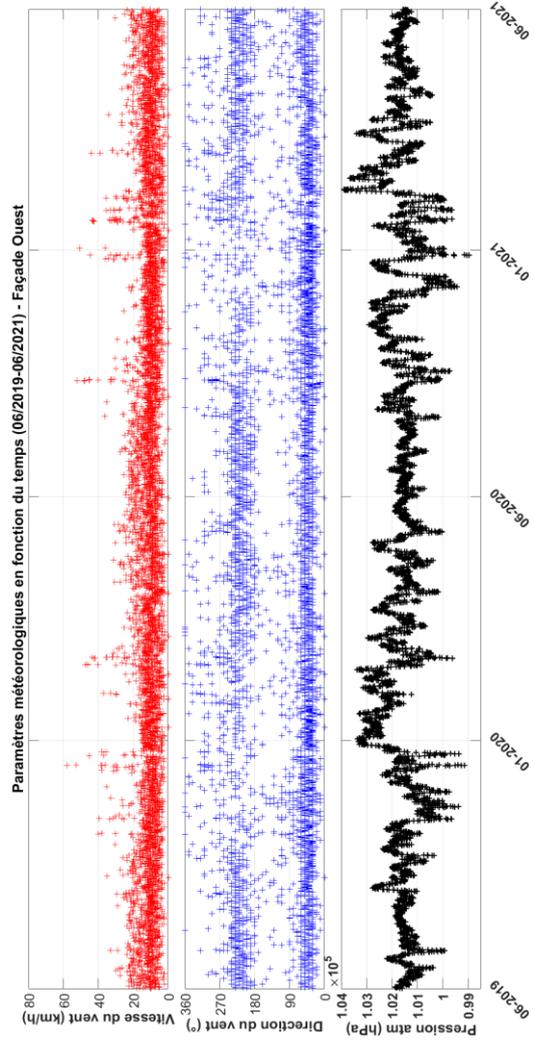
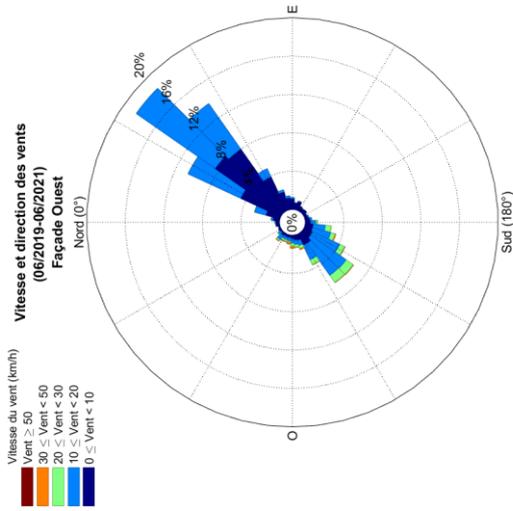


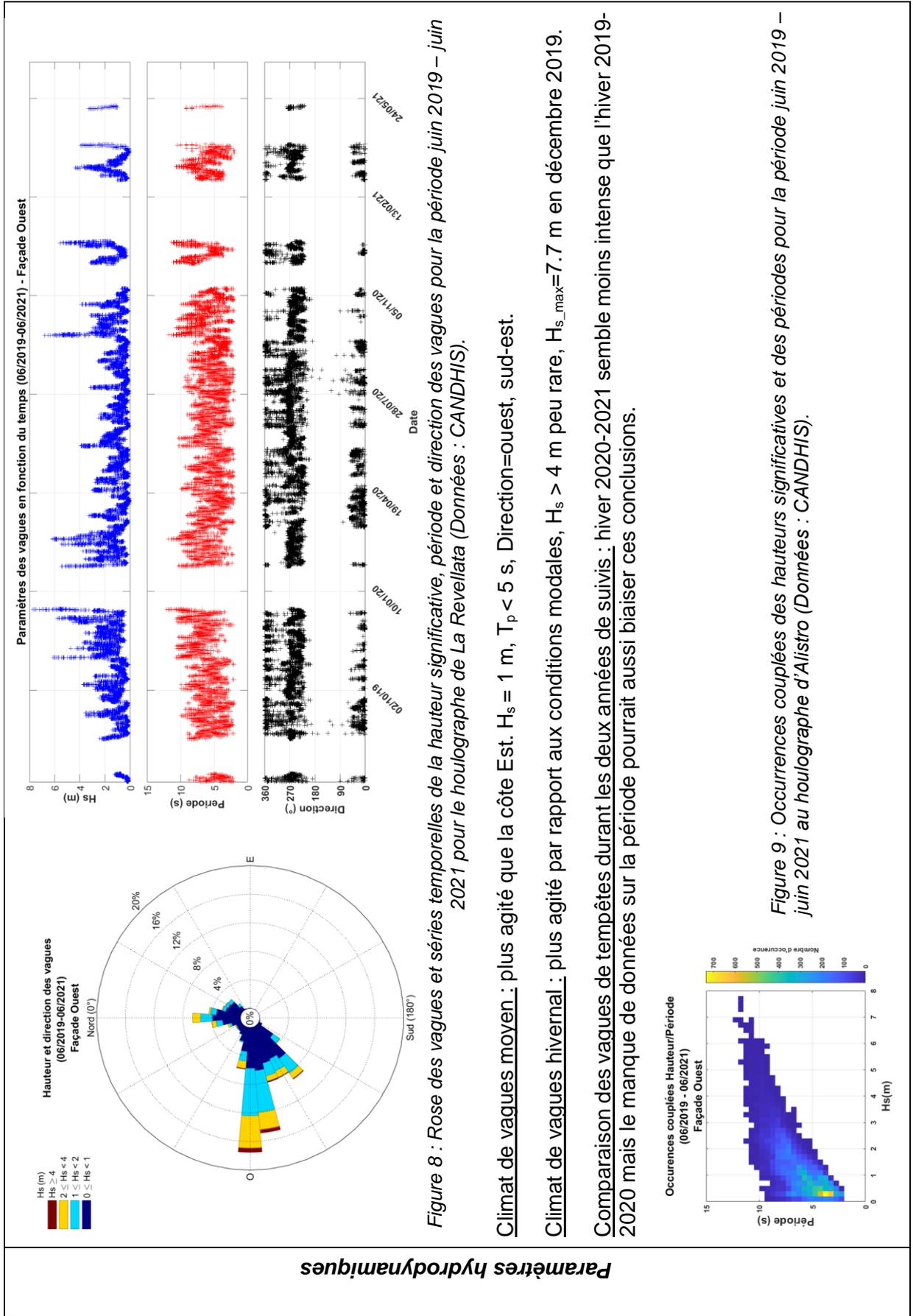
Figure 7 : Rose des vents et séries temporelles de la vitesse du vent (moyenne sur 10min), de la direction du vent et de la pression atmosphérique à la station météorologique d'Ajaccio (Données : Synop / Météo France).

Régime moyen des vents pour la côte Ouest de la Corse : vents de vitesses faibles à modérées provenant du secteur sud-ouest (direction nord-est).

Tendances secondaires : vents de nord-est (direction sud-ouest) avec des vitesses moyennes supérieures au régime moyen. Vent les plus intenses d'ouest, sud-ouest.

Événements marquants : 5 événements de vitesses de vent supérieures à 40 km/h à l'hiver 2019-2020, 4 à l'hiver 2020-2021.

Paramètres météorologiques



3.3. BILAN

En ce qui concerne le vent, la période hivernale 2019-2020 est plus énergétique que celle de 2020-2021 en particulier sur la côte Est, avec de multiples événements tempétueux intenses (vitesse du vent élevée, pics négatifs de pression). L'occurrence de vents violents provenant du l'ouest, sud-ouest est particulièrement notable en 2019-2020 (7 événements) contrairement à l'hiver 2020-2021 (4 événements).

En ce qui concerne les vagues, la comparaison des deux hivers est limitée du fait des lacunes de données en 2021. Cependant, il est constaté un contraste entre l'est et l'ouest lors de l'hiver 2019-2020. La côte Est connaît son maximum local d'agitation pendant le mois de novembre alors qu'à l'ouest le climat de vague est le plus intense en décembre en association avec la météo atmosphérique.

4. Analyse des évolutions en 2020 et 2021

Ce chapitre est consacré à la description et à l'analyse des profils de plage et des levés du trait de côte sur les différents sites à l'issue des campagnes de mesures de 2020 et 2021. La comparaison des mesures avec celles des campagnes précédentes permet de caractériser les évolutions récentes du littoral.

Les évolutions géomorphologiques sont décrites d'une part entre les deux dernières années de mesures (2019 à 2020 et 2020 à 2021) et d'autre part sur le long terme, depuis le début des mesures (date variable selon les sites).

Les profils topo-bathymétriques illustrent la morphologie des différents corps sédimentaires (dune, berme, barre sous-marine, etc.). Leurs variations altimétriques (élévation ou abaissement) et morphologiques sont analysées. La configuration altimétrique et géomorphologique en 2021 des profils au sein de l'enveloppe de l'ensemble des mesures est également analysée : une configuration basse, intermédiaire ou haute indique que l'altitude du profil (ou d'une partie du profil) en 2021 est respectivement basse, intermédiaire ou haute par rapport à l'ensemble des autres années de mesures.

La position du trait de côte est analysée horizontalement au niveau des profils ainsi que sur l'ensemble du linéaire suivi :

- Sur les profils, la position du trait de côte est représentée en fonction du temps (sur l'axe des abscisses) et exprimée en référence à sa position moyenne (valeur 0 sur l'axe des ordonnées) sur toute la période de mesures (variable selon les sites). Respectivement, une augmentation ou une diminution de la distance du trait de côte à sa position moyenne indique une avancée ou un recul du trait de côte.
- Sur l'ensemble du linéaire, le déplacement horizontal (avancée ou recul) de la position des traits de côte est d'abord analysé entre les deux dernières années 2019 à 2021 puis sur toute la période de suivi (variable selon les sites) avec le calcul du taux d'évolution (vitesses de déplacement horizontal).

4.1. SITES DE LA PLAINE ORIENTALE

Le ROL compte 7 sites situés sur la plaine orientale : Bastia-Arinella, le Lido de la Marana, Campoloro Nord (et Moriani), Campoloro Sud, Alistro, Tavignano et l'Étang de Palu.

La Plaine orientale de la Corse est constituée de quatre cellules sédimentaires (rapport Stepanian et al., 2010, rapport BRGM/RP-59058-FR) :

- « **Lupino-Golo** » qui comprend les sites de l'Arinella et le Lido de la Marana ;
- « **Golo-Campoloro** » qui comprend le site de Campoloro Nord ;
- « **Campoloro-Tavignano** » qui comprend le site de Campoloro Sud, Alistro et Tavignano ;
- « **Tavignano-Solenzara** » qui comprend le site de l'étang de palu.

Ces quatre cellules sont limitées (depuis le nord vers le sud) par l'estuaire du Golo, le port de Taverna (Campoloro) et l'estuaire du Tavignano. La dérive littorale dominante est orientée du sud

vers de nord avec de possibles inversions locales et ponctuelles (Stépanian et al., 2010a RP-59058-FR ; Balouin et al., 2012, RP-61650-FR).

4.1.1. Bastia – Arinella

Evolution mensuelle entre le printemps 2018 et le printemps 2021 par suivi vidéo

Le site de Bastia-Arinella est suivi depuis juillet 2018 par un système vidéo (CASAGEC Ingénierie®) installé dans le cadre du projet MAREGOT (2017 - 2021, projet Interreg MARITIMO France-Italie, Figure 11). Les caractéristiques de cette caméra ainsi que les traitements effectués sont présentés en Annexe 3.

La Figure 12 présente les positions successives du trait de côte bas pour la période suivie par vidéo (juillet 2018 à mai 2021). Les traits de côte ont été extraits à une fréquence mensuelle.

La Figure 13 représente l'évolution de la position de trait de côte en lien avec les hauteurs significatives de vagues mesurées à la bouée d'Alistro su réseau CANDHIS (Cerema).

Les variations de la position du trait de côte à l'Arinella sont spatialement et temporellement hétérogènes. Des zones en recul alternent avec des zones stables ou en avancée, dont la longueur est de **100 à 200 m** environ (Figure 10). La durée des suivis n'est pas assez longue pour estimer la fréquence des inversions des évolutions mais elle semble être **de l'ordre de plusieurs mois**.



Figure 10 : Site de l'Arinella, alternance de zone en avancée (flèche rouge) et de zone en recul (flèche bleue), l'ancien trait de côte est en pointillés rouge et le trait de côte 2021 en trait plein rouge (octobre 2021).

Evolution du trait de côte, x echelle facteur 3

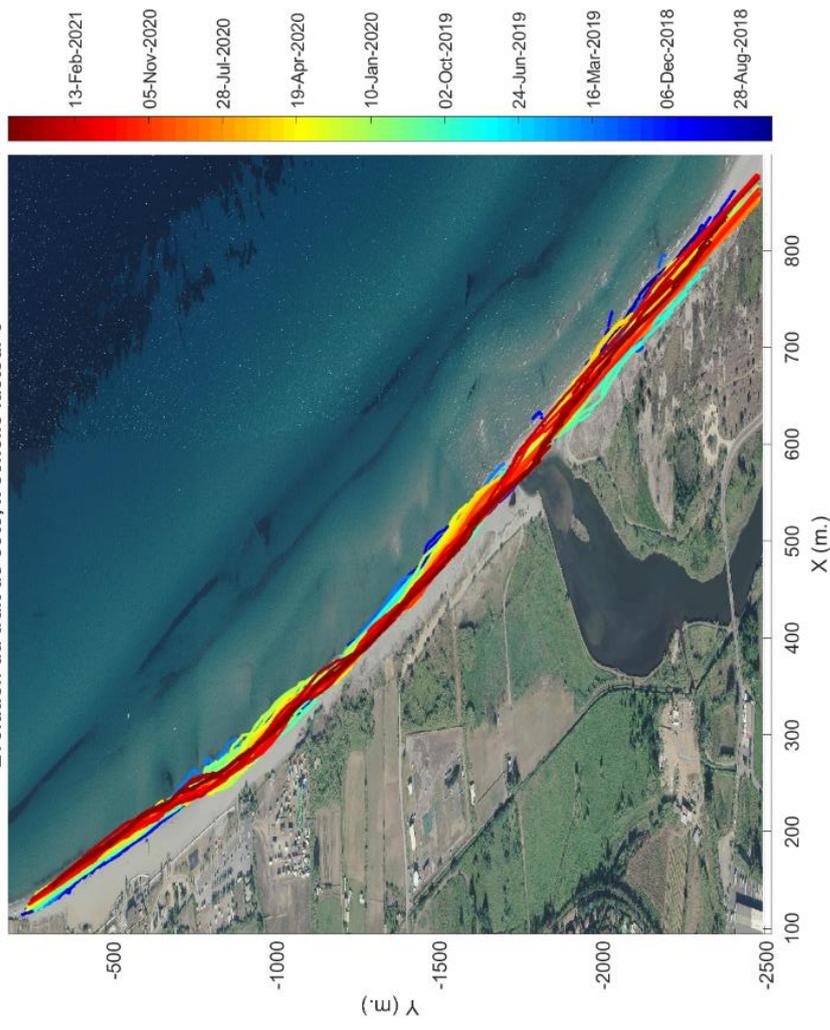


Figure 12 : Positions du trait de côte bas à Bastia-Arinella entre 2018 et 2021.



Figure 11 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Bastia-Arinella (© IGN SCAN 25).

La période entre le second semestre 2018 et le premier semestre 2019 est dominée par des zones avancées du trait de côte assez prononcées (10 – 20 m) avec des zones relativement stables. Le trait de côte recule très localement au sud.

Lors du second semestre 2019, la zone reculée au sud devient plus prononcée, s'intensifie, s'élargit et s'étend vers le nord à partir de l'automne (10 à 20 m, voire 30 m très localement et ponctuellement).

Lors du premier semestre 2020, l'avancée du trait de côte est quasi généralisée à l'ensemble du site hormis quelques zones stables, voire en léger recul très localement. Le trait de côte est en position quasi moyenne.

Lors du second semestre 2020, l'avancée du trait de côte diminue nettement, laissant apparaître des zones en léger recul qui s'intensifie et s'étend progressivement depuis le sud vers le nord.

Le premier semestre 2021 se caractérise par 3 zones distinctes : un tiers sud du site en avancée assez marquée (10 à 20 m) mais s'atténuant à la fin de la période, un tiers central marqué par un recul (0 à 10 m, voire 20 m en fin de période), un tiers nord marqué par une avancée moins marquée que celle au sud (5 à 15 m).

L'analyse des évolutions du trait de côte au regard des conditions de vagues à la bouée d'Alistro ne permet pas d'établir de liens. Les pics de vagues ne semblent pas générer de recul particulier comme c'est généralement le cas. Au contraire, le premier semestre 2019 pourtant énergétique est associé à une période d'avancée du trait de côte.

Plusieurs hypothèses seraient à explorer par des traitements des images caméras approfondis non prévus dans le cadre du ROL :

- La présence de banquettes de posidonies édifiées lors de tempêtes ainsi que leur dynamique ;
- La représentativité pour ce site de l'Arinella des données de vagues issues de la bouée d'Alistro située à plus de 45 km ainsi que l'absence de données à certaines périodes ;
- L'influence d'autres paramètres de vagues que la hauteur significative tels que la direction et la période pics ;
- L'impact d'éventuelles interventions humaines (gestion du grau de l'Etang de Biguglia par exemple).

Les outils actuellement disponibles ne permettent pas de vérifier l'évolution de l'altitude de la plage. Cette analyse renseignerait sur l'éventuelle avancée du trait de côte au détriment de la baisse d'altitude de la plage émergée active⁶ ou au contraire d'une réelle accrétion associant avancée du trait de côte et élévation de la plage émergée active.

⁶ La plage émergée active correspond à la zone de déferlement des vagues sur les plages microtidales et se situe entre le trait de côte haut et le trait de côte bas (rapport Mugica et al., 2019, BRGM/RP-69318-FR).

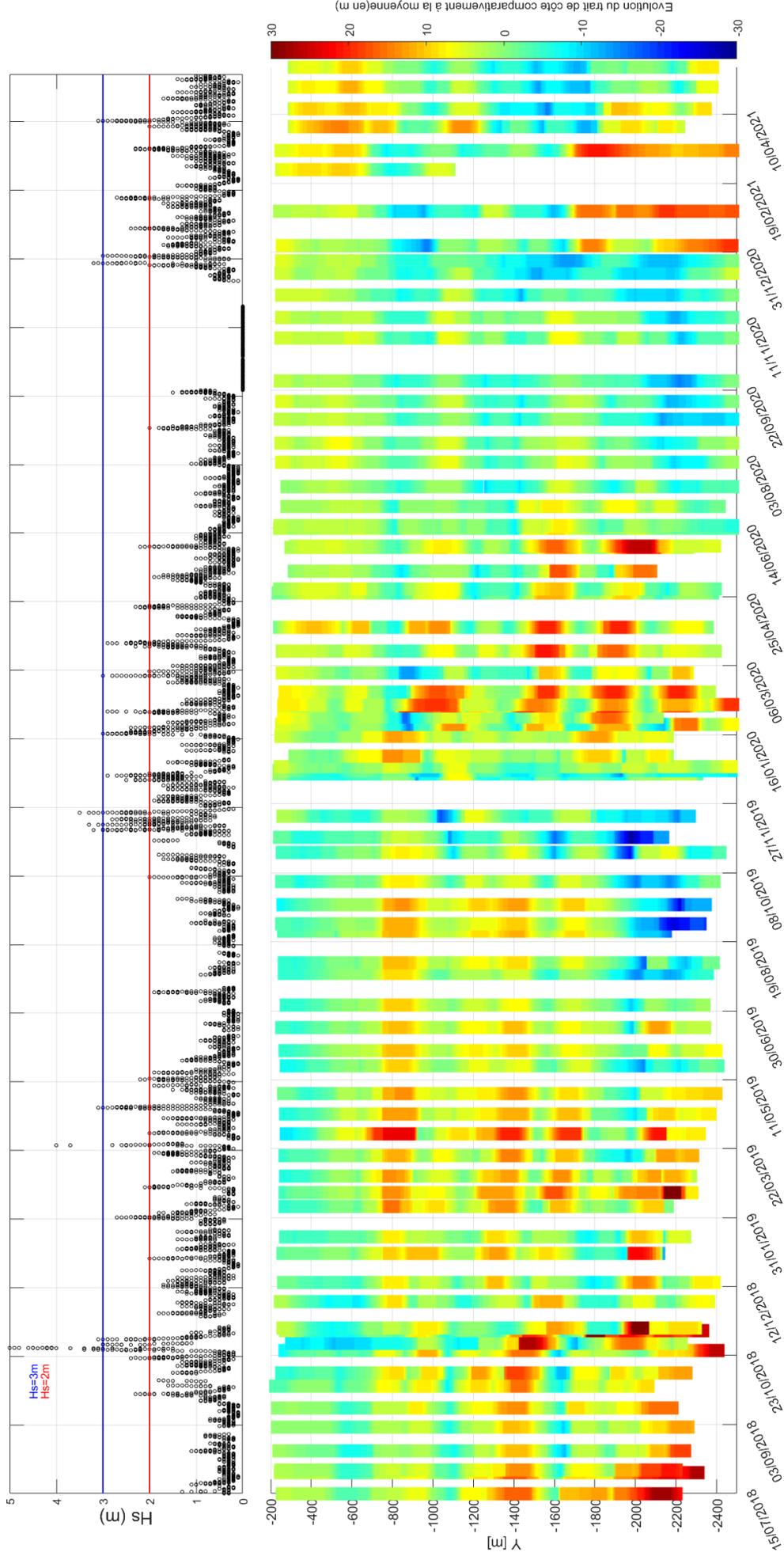


Figure 13 : Évolution dans le temps de la position du trait de côte à Bastia-Arinella (figure du bas) et hauteur des vagues à la bouée d'Aiastro (CANDHIS, Cerema, figure du haut).

Avec l'évolution horizontale du trait de côte en mètre, les couleurs rouges correspondent à une avancée du TC et les couleurs bleues à un recul.

Evolution interannuelle entre 2018 et 2021

Un MNT topo-bathymétrique a été produit en septembre 2021 par la société SEMANTIC pour le ROL. Les caractéristiques techniques des données produites sont présentées en Annexe 4.

La Figure 14 représente l'orthophotographie de 2019 de l'IGN et le MNT de 2021 sur le site de l'Arinella. La Figure 15 présente le différentiel entre ce MNT de 2021 et le MNT Litto3D du SHOM de 2018.

Le MNT de 2021 met en évidence la présence de 2 barres sous-marines : une barre externe continue et linéaire entre 250 et 500 m du rivage, et une barre interne à une centaine de mètres du rivage, discontinue et en croissant par endroit. Dans cette zone, la dérive littorale dominante est orientée vers le nord.

Entre 2018 et 2021 le haut de la plage émergée active présente peu de variations, très ponctuellement une légère accrétion. Cependant une perte en altitude est observable au niveau du bas de plage (berme et trait de côte bas) pour quasiment l'ensemble de la zone.

Seule la section directement au nord du grau est en accrétion ainsi qu'une zone au niveau de la base nautique où une forme sédimentaire est venue s'échouer depuis l'avant-côte début janvier 2021 d'après les images vidéos. Ces observations correspondent à la position du trait de côte observée par caméra à la période d'acquisition du MNT de 2021 (Figure 13).

Il semble donc que la dynamique au niveau du trait de côte soit liée à celle de petits bancs sableux ou de barres sous-marines (pas complètement formées) présents sur l'avant-côte proche. Ces observations sont confirmées par l'analyse mensuelle des évolutions du trait de côte (Figure 13) qui montre des apports ponctuels localisés dans l'espace, probablement liés à l'arrivée au niveau de la plage d'un de ces corps sédimentaires.

Le grau de l'étang de Biguglia faisant régulièrement l'objet d'opérations de gestion (dragage et dépôts de sable de part et d'autre, sans reprofilage), il est possible que les dépôts anthropiques ensuite remaniés par le vent et les vagues soient à l'origine de la forte accrétion de l'avant-plage au droit et au nord du grau.

Entre 2018 et 2021, l'avant-côte se caractérise par une barre sous-marine interne qui présente une morphologie discontinue. Le différentiel ne met pas en évidence de formes relativement symétriques et/ou régulières qui permettraient d'interpréter un transit sédimentaire. De manière générale, la position de cette barre interne ne semble pas associée au comportement du bas de plage, ni en relation avec l'évolution générale de l'ensemble de la plage (en accrétion ou en érosion).

L'avant côte proche présente des zones de gain et des zones de perte de volume de sédiment entre le trait de côte et la barre sous-marine interne. Les petits corps sédimentaires sont probablement assez dynamiques et liés aux apports sédimentaires de l'étang. Ils sont remodelés sous l'action des vagues sans forcément prendre la forme de barre.

L'espacement des données masque les éventuels effets saisonniers mais la tendance à l'accrétion et l'avancée vers la côte de la barre sous-marine est néanmoins observable à l'issue de ces 3 années grâce à ces données. Leur répétition à une fréquence pluriannuelle (à minima) permettra d'évaluer une dynamique à plus long terme.

L'avant-côte présente une rupture de pente brutale à 600-700 m de la côte, témoignant d'un héritage géologique fort et limitant probablement le stockage des sédiments et l'espace d'accommodation. De plus, le transit sédimentaire semble limité voire bloqué vers le nord et transversalement par un fond plus rocheux (affleurement) ainsi que par l'herbier de posidonie classé site Natura 2000 (FR 9402014 « Grand herbier de la côte orientale »).

La dynamique et les tendances au niveau du trait de côte bas semble principalement liées à la dynamique sédimentaire au niveau de l'avant-côte proche, aux éventuels apports des sédiments depuis le grau de l'étang de Biguglia, ainsi que par des apports de la dérive littorale dominante qui provient du sud.

Le bilan sédimentaire entre 2018 et 2021 de la plage émergée active et de l'avant-côte (jusqu'à l'herbier de posidonie) présente une perte de 88 000 m³ pour une superficie de près de 1,3 km²

Évolution entre 2018 et 2021

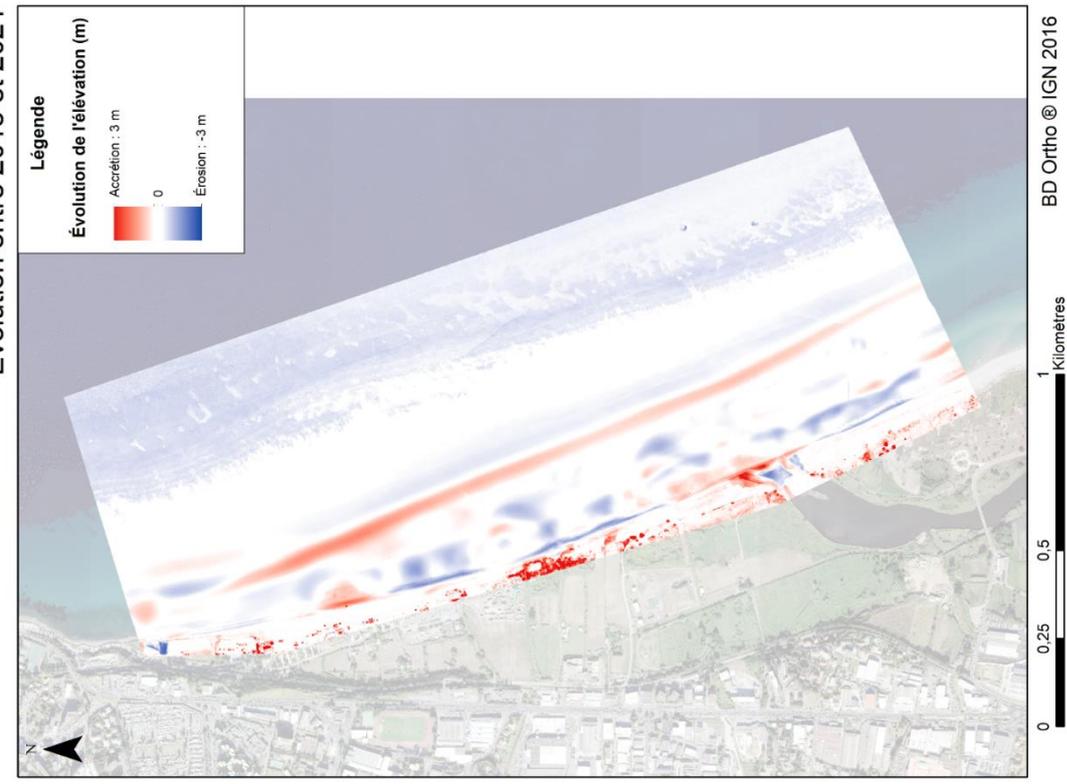


Figure 15 : Évolution altimétrique de la plage et de l'avant-côte de l'Arinella entre 2018 et 2021.

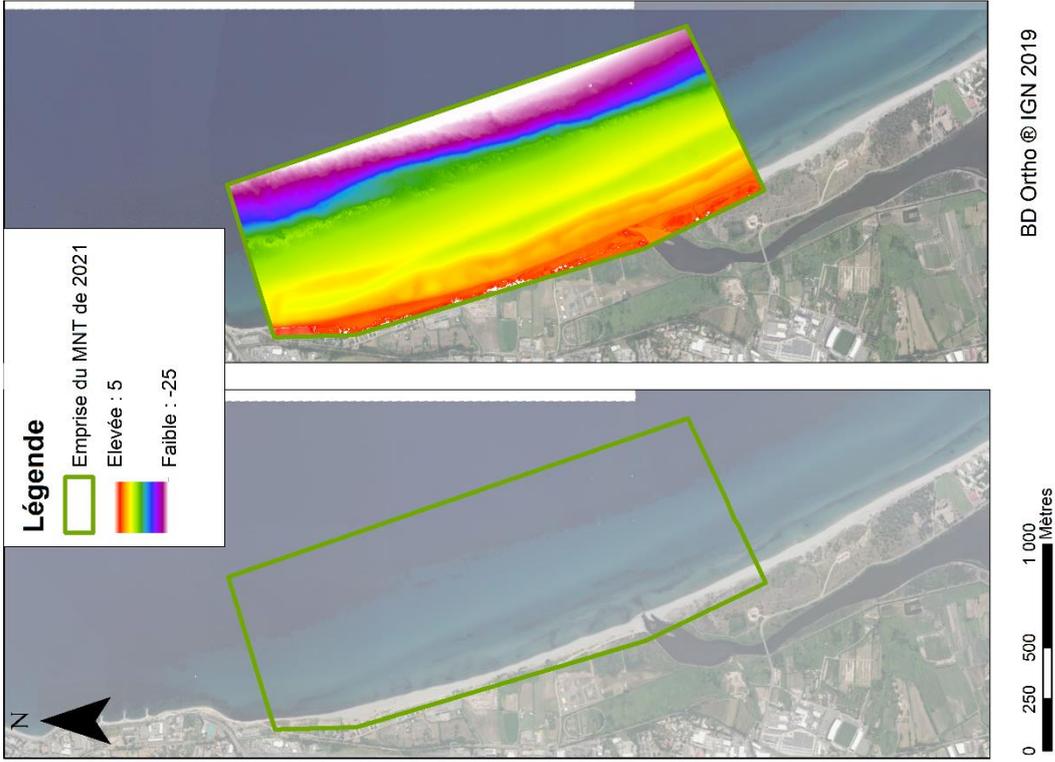


Figure 14 : Orthophotographie (BDOrtho©2016 – IGN) et MNT topobathymétrique (2021) de l'Arinella (élévation en m NGF).

4.1.2. Lido de la Marana

Le Lido de la Marana (Figure 20) est suivi depuis 2002 au niveau de 2 profils et des traits de côte haut et bas (Figure 16).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 17 et la Figure 19.

Les évolutions des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 23 et la Figure 24.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 1 et le Tableau 2.

La Figure 21 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

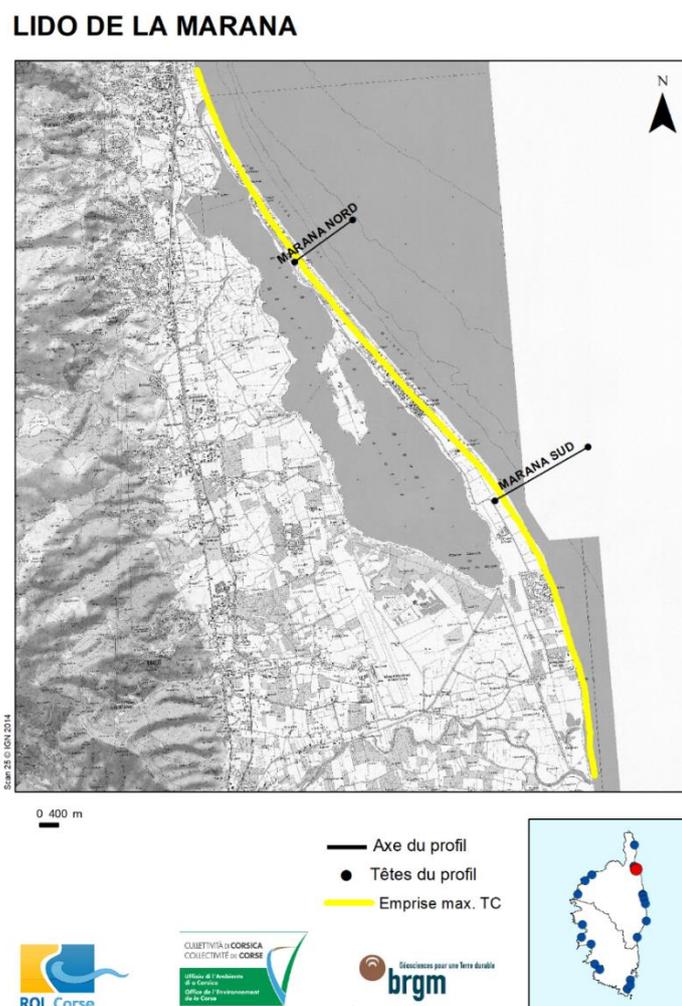


Figure 16 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour le Lido de la Marana (© IGN SCAN 25).

Site		Lido de la Marana			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	Evolution horizontale du TCB	Evolution verticale du profil
Profils	Nord	Dune et haut de la plage émergée active stables Nette avancée de la berme (+ 5 à 10 m) Rapprochement de la barre interne vers la côte de près de 40 m Stabilité de la barre externe	Berme et TCB stables mais abaissement de la plage émergée active (- 25 cm, Figure 18) Migration vers la côte (~ 25 m) et élévation (+ 0,5 m) des barres sous-marines	Variations au sein d'une bande d'environ 13 m Bilan à l'avancée (+ 10 m)	Evolution au sein d'une enveloppe de 1 m sur la plage émergée active, de 2 m au niveau des barres sous-marines Configuration basse de la plage émergée active, intermédiaire à haute de l'avant-côte
	Sud	Recul de la dune, reprofilage naturel de la plage avec un front dunaire plus raide et une microfalaise de moins d'un mètre Abaissement (-0,5 m) et recul (- 5 m) de la berme Aplaniement de la barre sous-marine	Dune stable Elévation de la plage émergée active (+ 0,2 à + 0,5 m, Figure 20) Avancée TCB < 5_m Poursuite de l'aplanissement de la barres sous-marine	Recul relativement continu (- 24 m)	Evolution au sein d'une enveloppe de 3 m Configuration basse de la plage émergée active Configuration intermédiaire à haute de la barre sous-marine

Tableau 1 : Évolutions au niveau des profils au Lido de la Marana.

Marana Nord

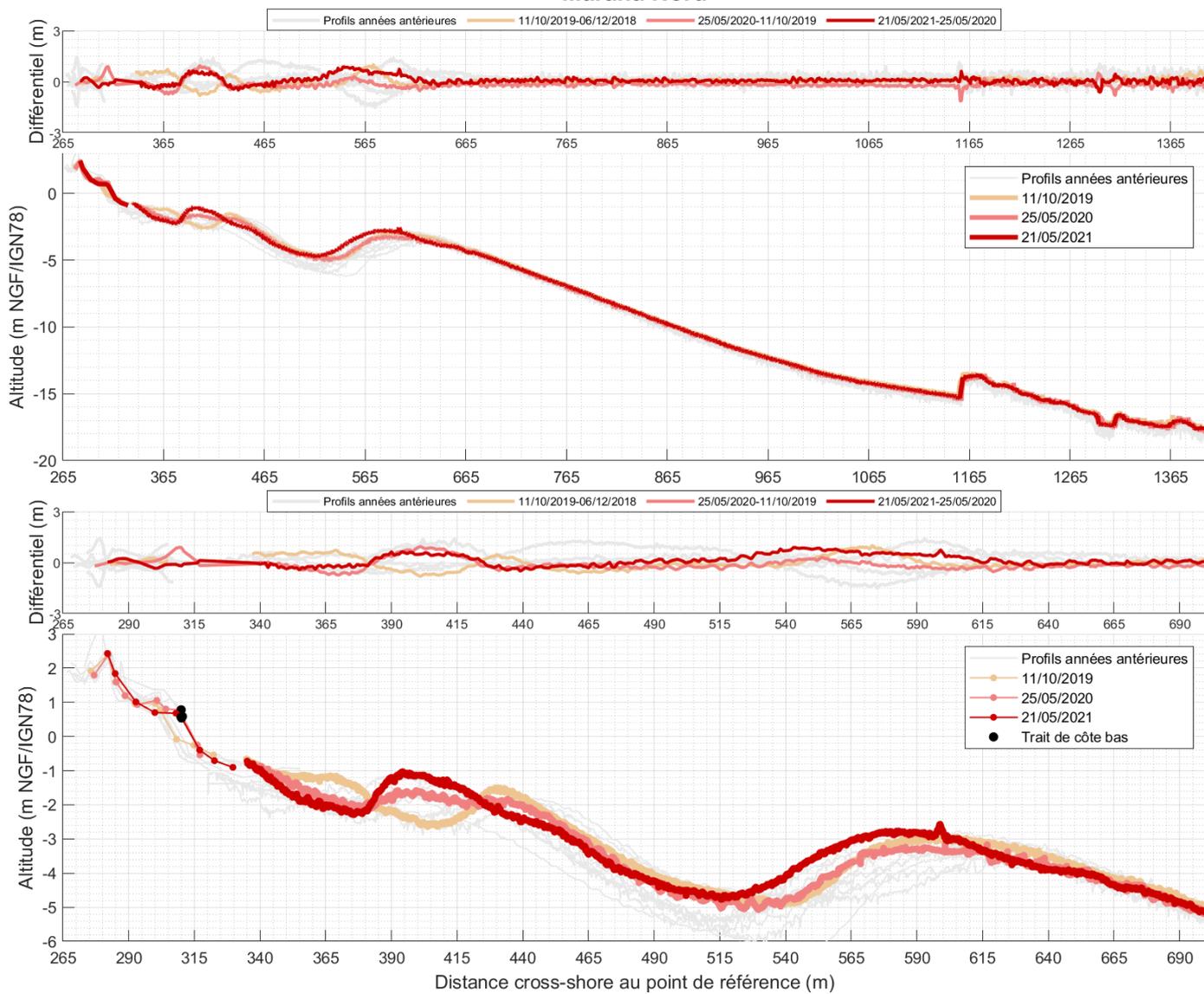


Figure 17 : Lido de la Marana, profil Nord.

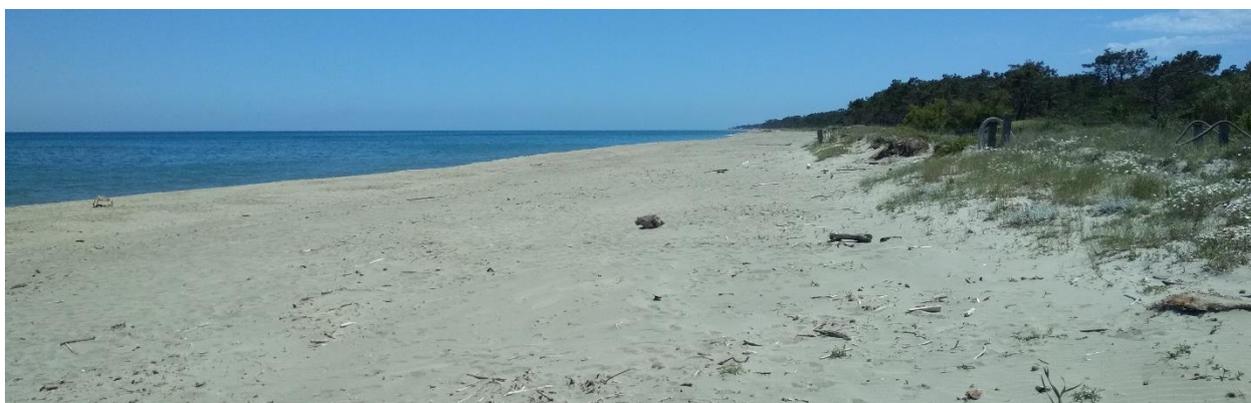
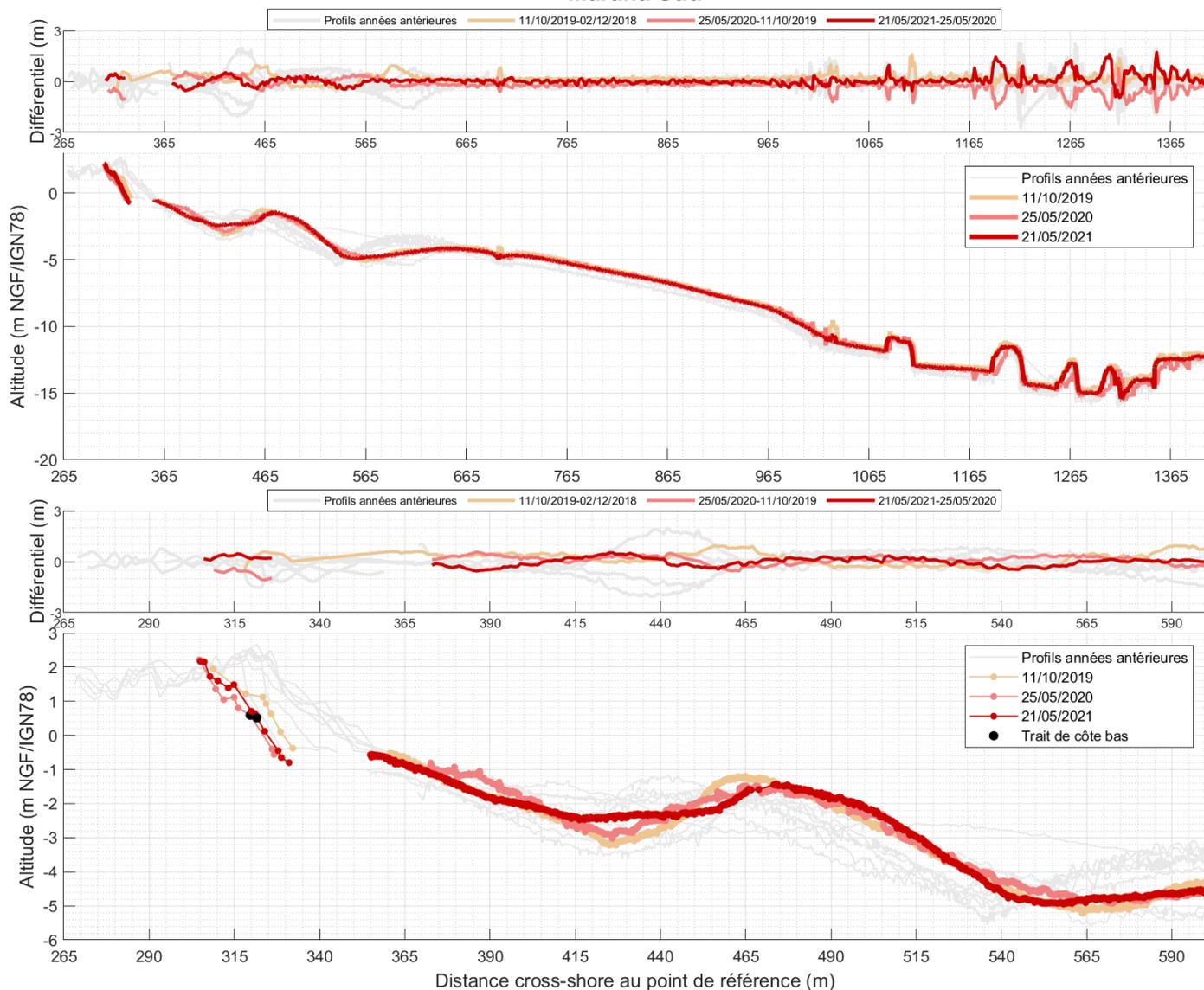


Figure 18 : Site du Lido de La Marana, plage émergée active du profil Nord (mai 2021).

Marana Sud



Distance cross-shore au point de référence (m)
 Figure 19 : Lido de la Marana, profil Sud.



Figure 20 : Site du Lido de La Marana, plage émergée active du profil Sud (mai 2021).

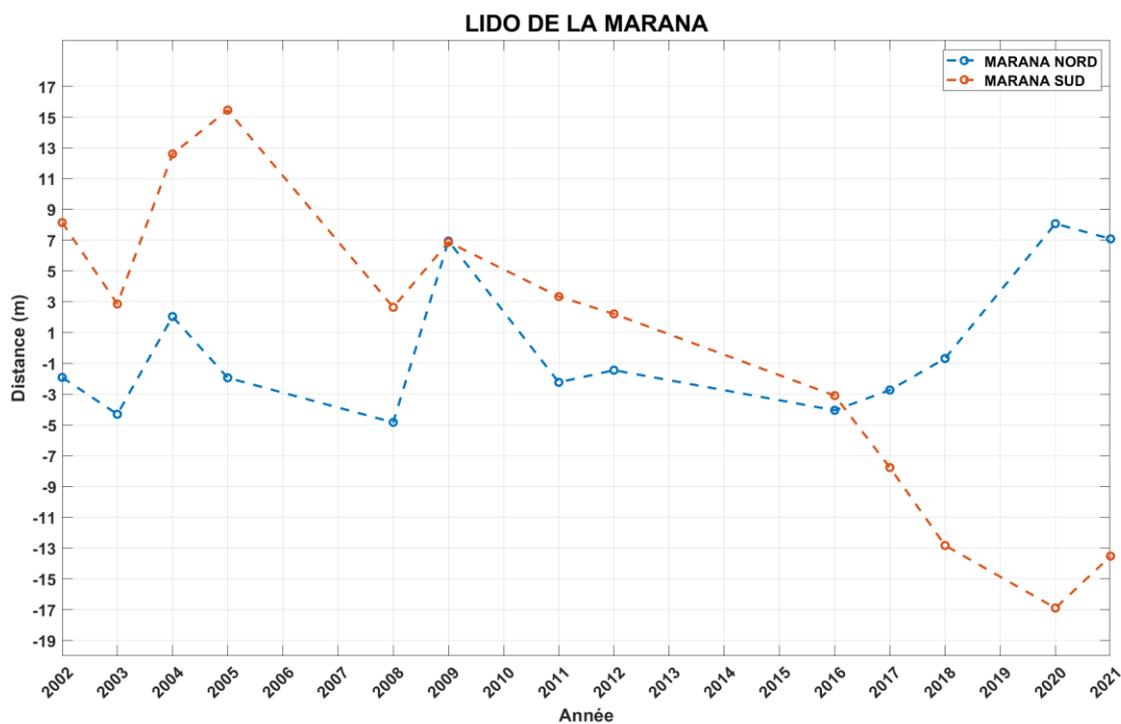


Figure 21 : Evolution de la distance horizontale du trait de côte bas à sa position moyenne (0 de l'axe des ordonnées) sur l'ensemble de la période de mesure (2002 à 2021) au niveau des profils Nord et Sud du Lido de la Marana.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

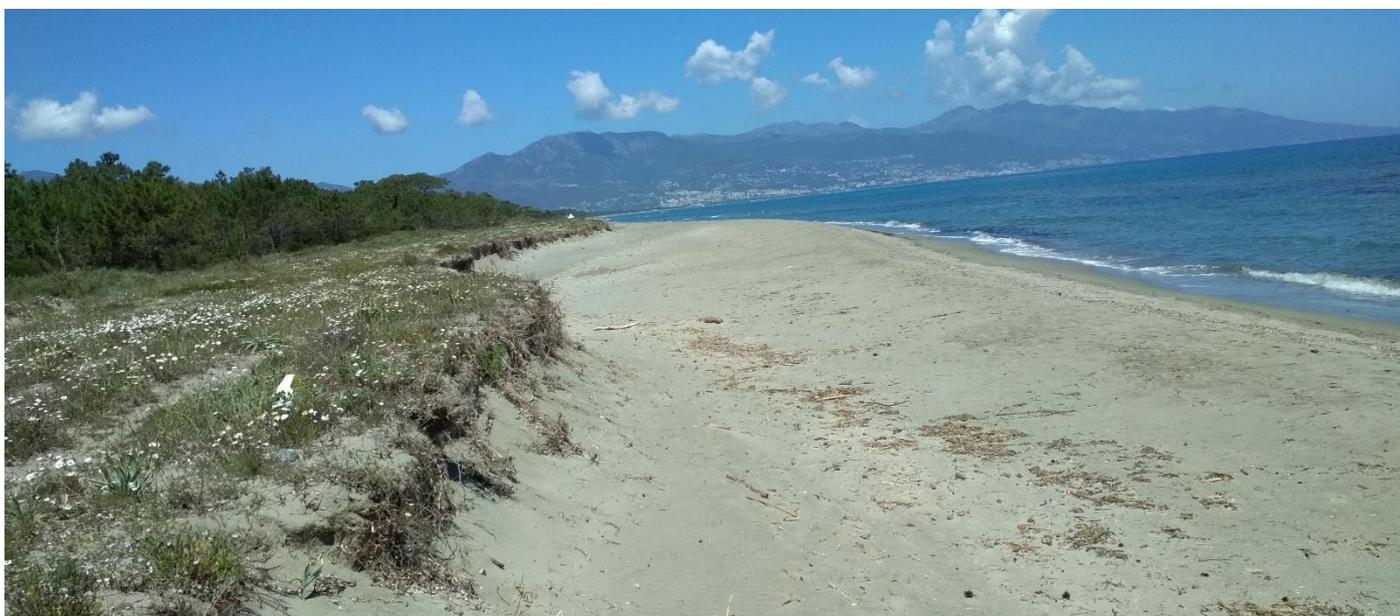
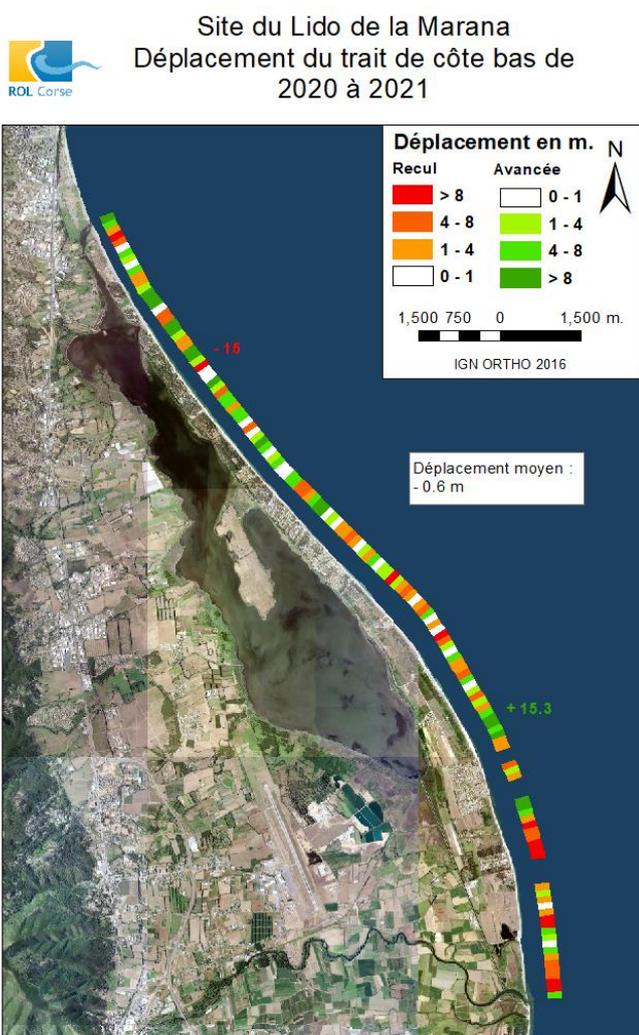


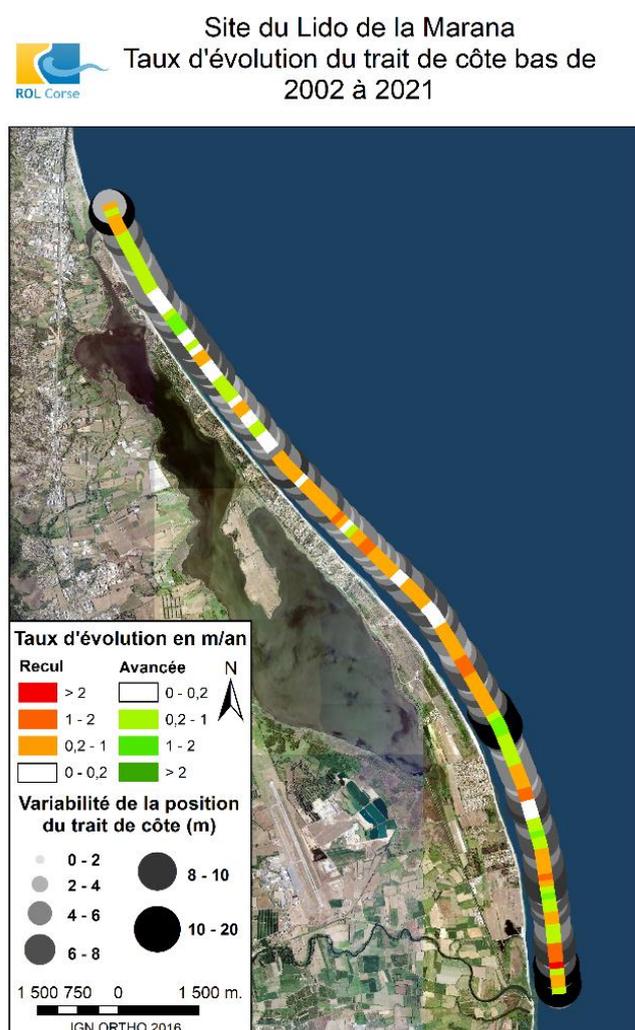
Figure 22 : Site du Lido de la Marana, illustration d'une entaille d'érosion marine (mai 2021).

		Site	
Suivi		Evolutions court terme 2020-2021	Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021
Trait de côte	Bas	Alternances de zones (~200 m) d'avancée et de recul Dominance du recul au sud (> 8 m)	Bilan au recul sur les 2/3 sud (-0,2 à 2 m/an) Bilan à la stabilité voire à l'avancée sur le tiers nord Variations de 4 à 8 m en moyenne
	Haut	Recul global plus prononcé (> 8 m, jusqu'à - 27 m) malgré quelques avancées localement	Alternances zones stables ou en recul (Figure 22), voire en avancée localement au sud Importante amplitude des variations (jusqu'à 20 m)

Tableau 2 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut au Lido de la Marana.

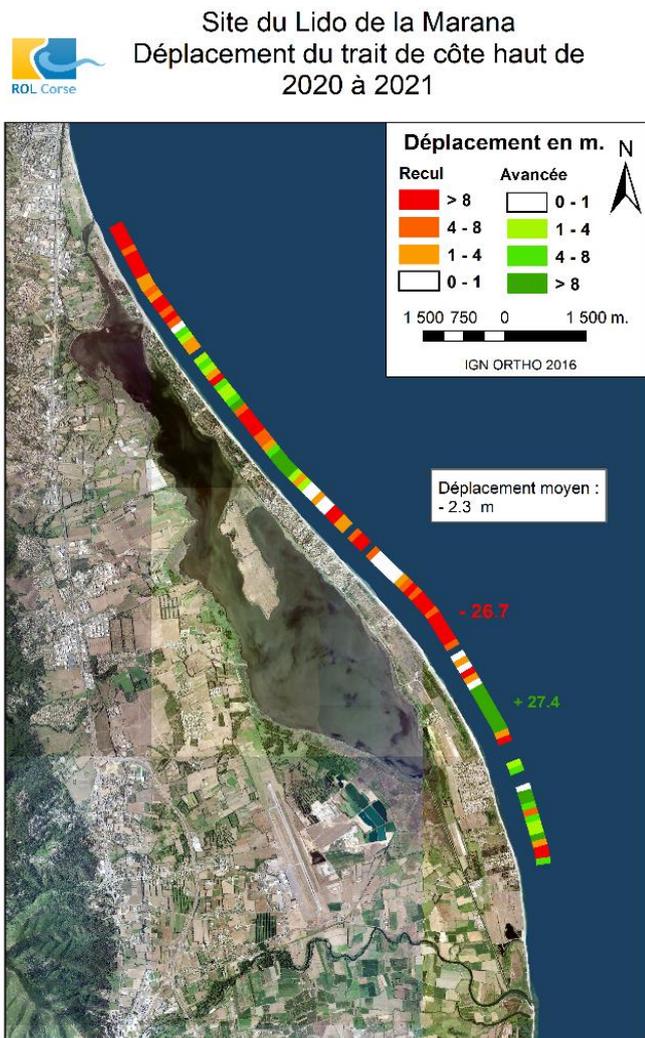


a. Déplacement de 2020 à 2021

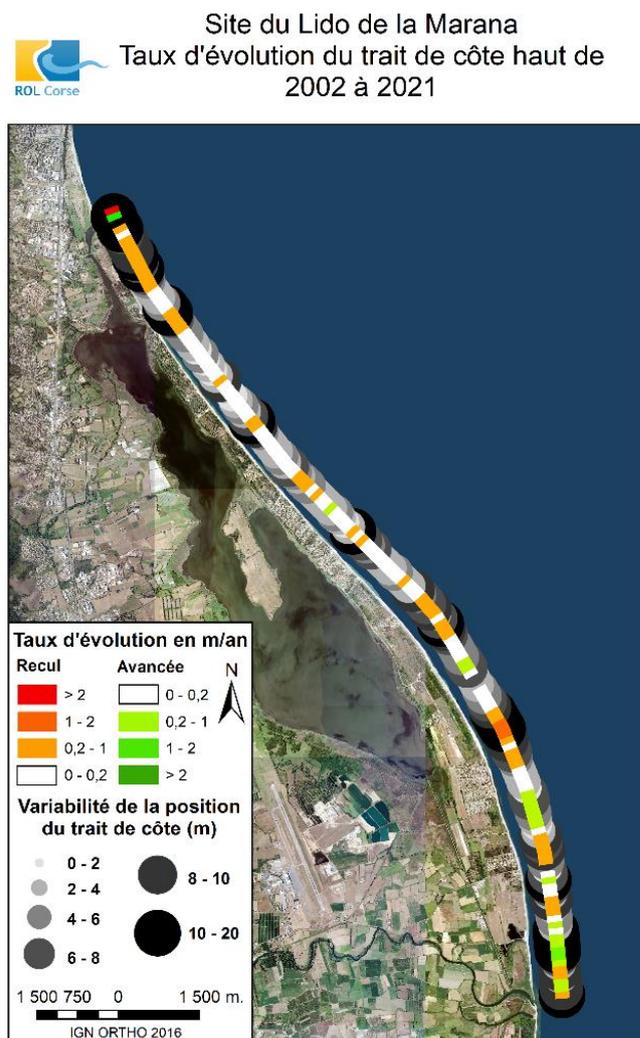


b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 23 : Évolutions horizontales du trait de côte bas au Lido de la Marana.



a. Déplacement de 2020 à 2021



b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 24 : Évolutions horizontales du trait de côte haut au Lido de la Marana.

4.1.3. Campoloro Nord

Le site de Campoloro Nord (Figure 25) est suivi depuis 2003 au niveau de 2 profils et des traits de côte haut et bas.

Depuis octobre 2018, un système vidéo (CASAGEC Ingénierie®) a été installé dans le cadre du projet MAREGOT (2017 - 2021, projet Interreg MARITIMO France-Italie) pour le suivi de l'évolution géomorphologique de la plage de Moriani (Figure 25). Les caractéristiques de cette caméra ainsi que les traitements effectués sont présentés en Annexe 3.

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 28 et Figure 29.

Les évolutions des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 33 et la Figure 34.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans les Tableau 3 et Tableau 4.

La Figure 30 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

La Figure 35 présente les positions successives du trait de côte bas entre octobre 2018 et mai 2021. La Figure 37 représente l'évolution de la position de trait de côte en lien avec les hauteurs significatives de vagues (issues de la bouée d'Alistro du réseau CANDHIS, Cerema).

L'analyse du MNT produit au printemps 2020 couvrant un linéaire de 5 km de part et d'autre du port de Taverna et réparti sur les sites de Campoloro Nord et Sud est traitée dans la section 4.1.4.

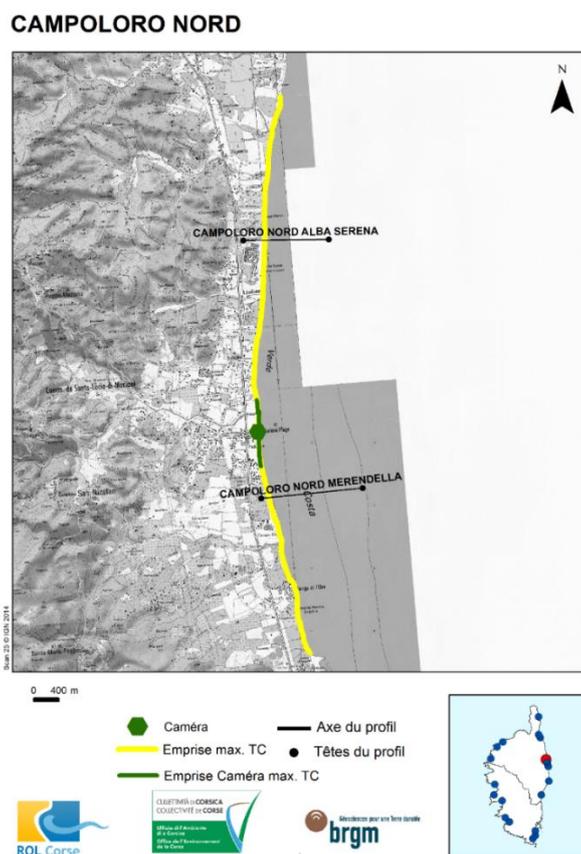


Figure 25 : Schéma d'implantation des profils, emprise des traits de côte et localisation de la caméra pour Campoloro Nord (© IGN SCAN 25).

Site		Campoloro Nord			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	Evolutions horizontales du TCB	Evolutions verticales du profil
Profils	Nord Alba Serena	<i>Pas de topographie en 2019</i>	Abaissement de la plage émergée active (- 0,2 à 0,5 m) TCB stable	Malgré une période d'avancée entre 2011 et 2018, le bilan est au recul (- 8 m) depuis 2002	Evolution au sein d'une enveloppe de 1,5 m environ Configuration basse de la plage émergée active (Figure 26)
	<i>Pas de bathymétrie en 2020</i> 2019-2021 : Stabilité relative, présence d'herbiers	Configuration haute de l'avant-côte, mesure perturbée par présence d'herbiers			
	Sud Merendella	Légère élévation de la plage émergée active (+ 0,2 m)	Léger abaissement de la plage émergée active (- 0,2 m)	Recul plus continu et important qu'au nord (- 20 m)	Evolution au sein d'une enveloppe de 2 m environ Configuration basse de la plage émergée active (Figure 27)
	<i>Pas de bathymétrie en 2020</i> 2019-2021 : Peu d'évolution	Configuration basse à intermédiaire de l'avant-côte			

Tableau 3 : Évolutions au niveau des profils à Campoloro Nord.



Figure 26 : Plage de Campoloro Nord, secteur d'Alba Serena, profil Nord (juin 2021).



Figure 27 : Plage de Campoloro Nord, secteur de Merendella, profil Sud (juin 2021).

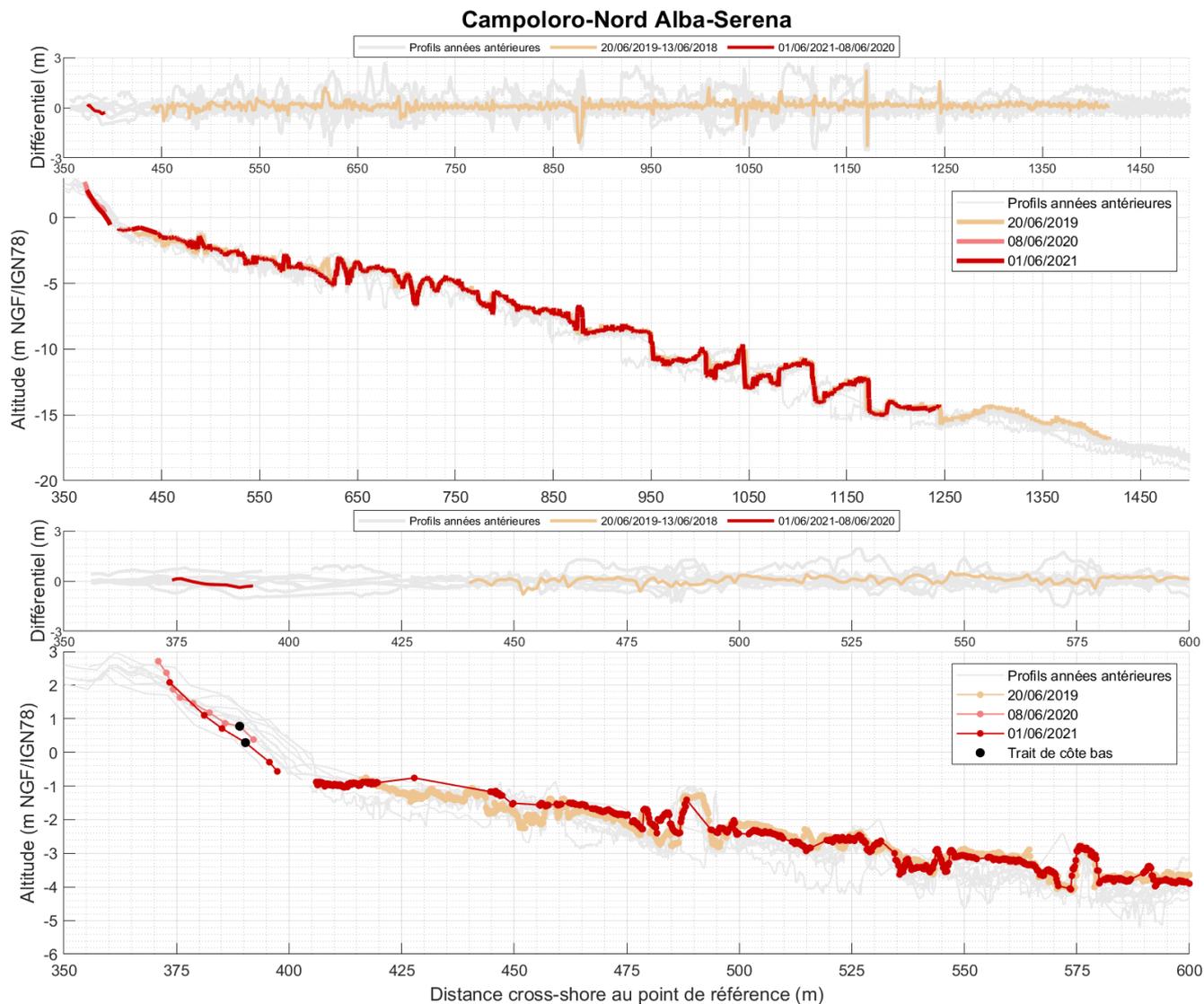


Figure 28 : Campoloro Nord, profil Nord – Alba Serena.

N.B : Pas de profils topographique en 2019 et pas de profils bathymétriques en 2020.

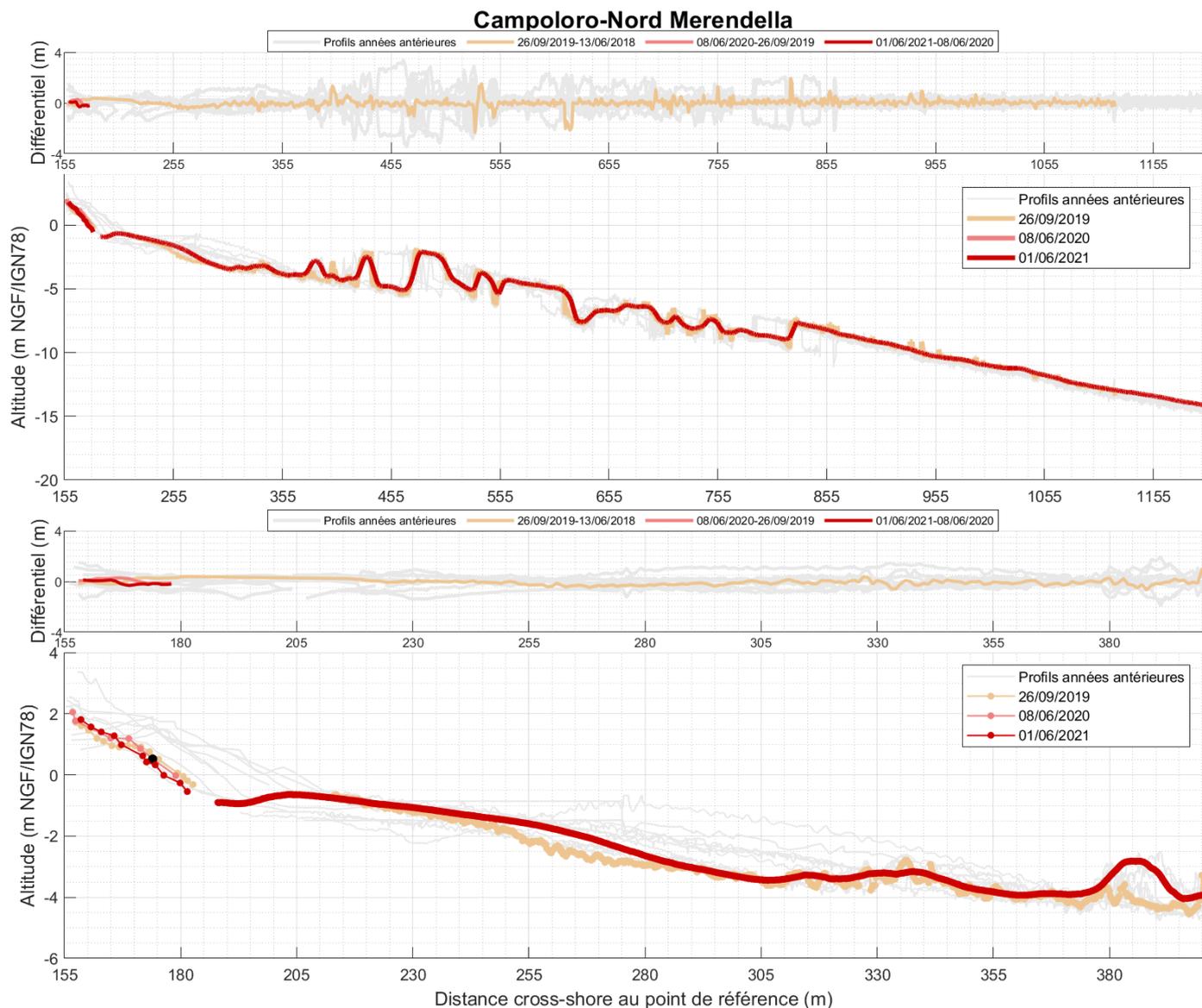


Figure 29 : Campoloro Nord, profil Sud – Merendella.

N.B : Pas de profils bathymétriques en 2020.

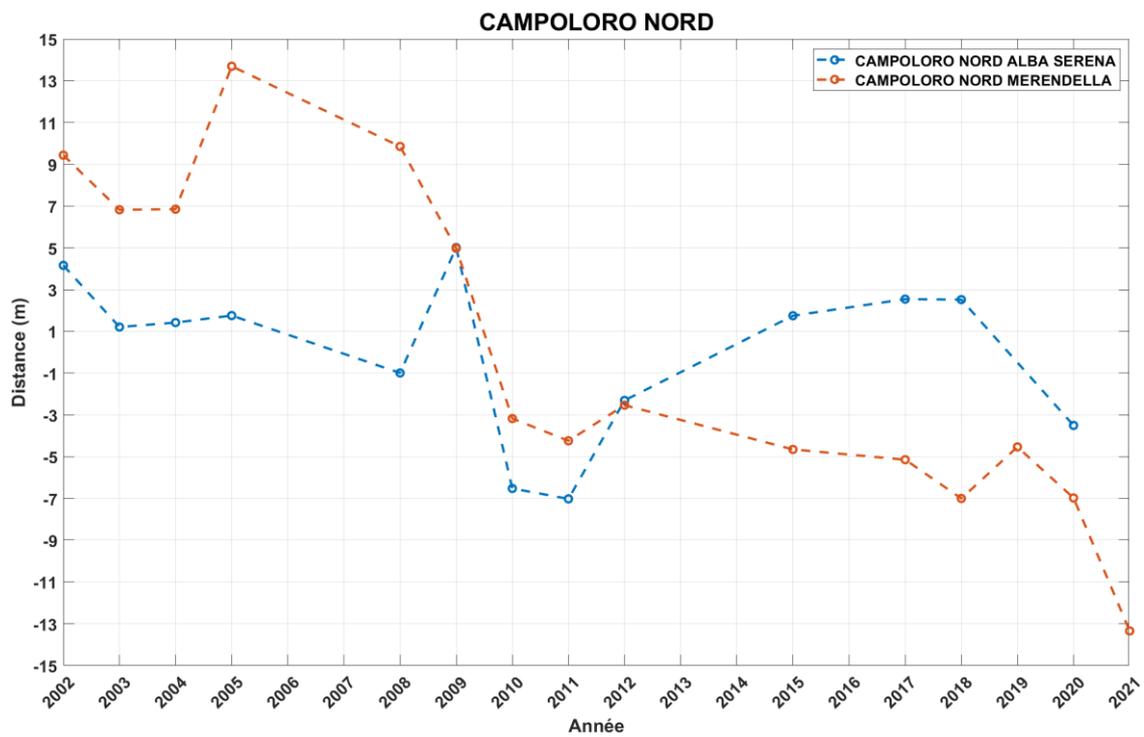


Figure 30 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Alba Serena et Merendella de Campoloro Nord.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

Site		Campoloro Nord		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021
		Evolutions 2019-2020	Evolutions 2020-2021	
Trait de côte	Bas	Pas de donnée sur la moitié nord ⁷ Dominance du recul sur la moitié sud	Dominance de l'avancée (+ 1 à 8 m, Figure 31) + 18 m localement potentiellement lié à des actions mécaniques	Tendance au recul généralisé (- 0,2 à 2 m/an) Variations de la position du trait de côte au sein d'une enveloppe de 2 à 8 m
	Haut	Données insuffisantes	Dominance du recul (-1 à 8 m, Figure 32) -12 m localement	Recul ou stabilité relative (fixé par endroit) Faible amplitude des variations (0 à 4 m)

Tableau 4 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Campoloro Nord.

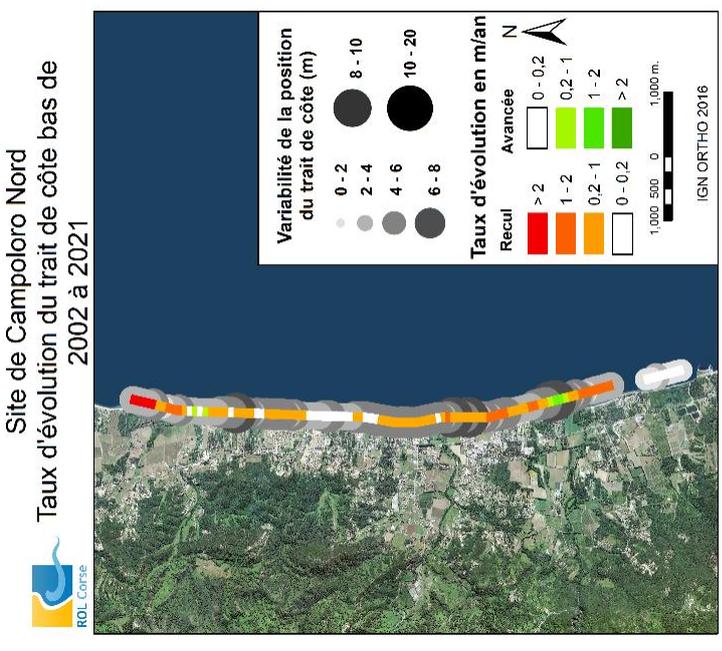
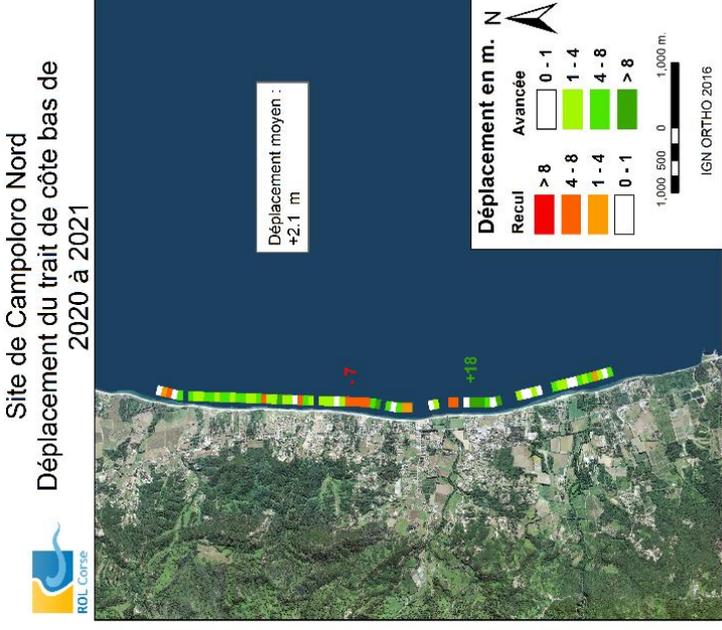
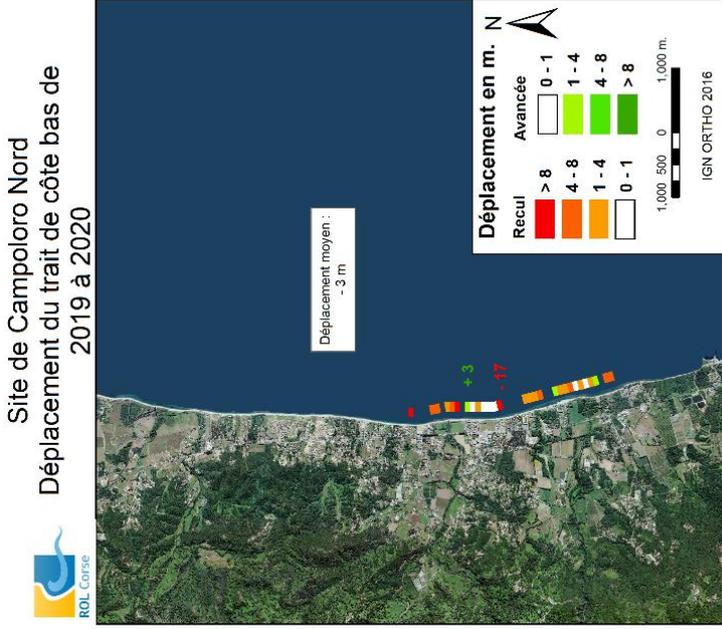


Figure 31 : Plage de Campoloro Nord, berme témoignant de l'avancée du TCB (juin 2021).



Figure 32 : Exemple de zone en recul en lien avec les épis de Moriani, zone en aval de la dérive littorale sud-nord (juin 2021).

⁷ Linéaire couvert à 62% en 2019 (Mugica et al., 2020b – RP-69955-FR)

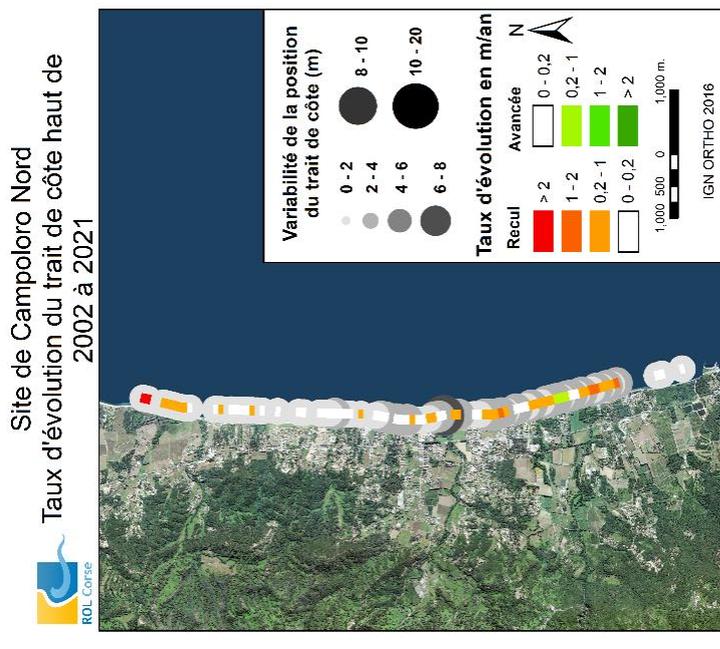
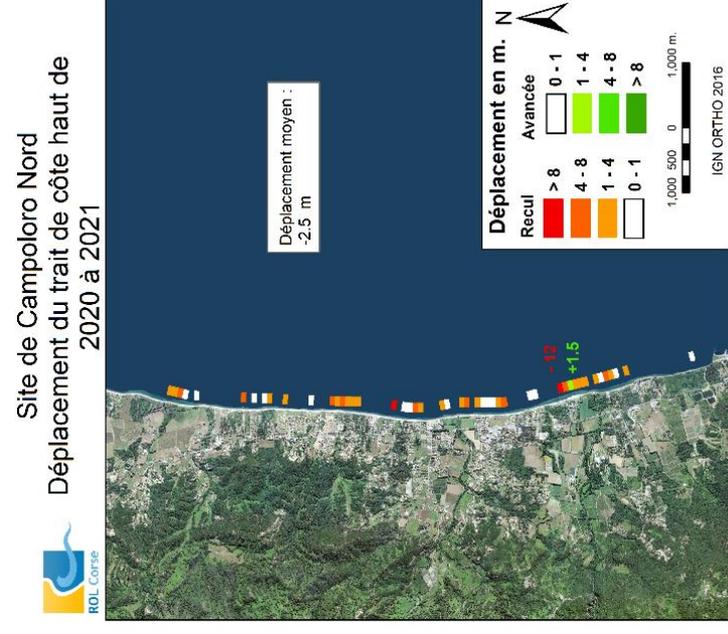
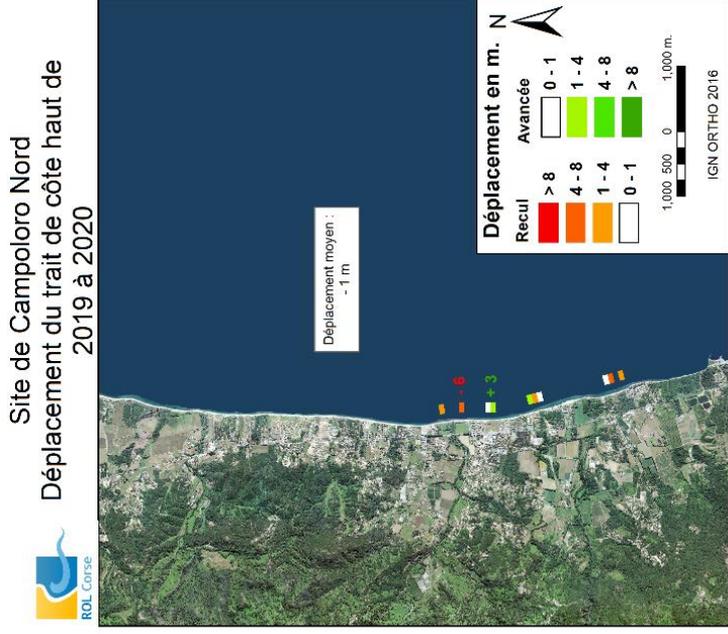


a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 33 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Campoloro Nord.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 34 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Campoloro Nord.

Evolution mensuelle entre le printemps 2018 et le printemps 2021 par suivi vidéo

Entre 2018 et mai 2019, les évolutions sont assez faibles. Entre le sud de la zone et le front de mer de Moriani ($50 \text{ m} < Y < -150 \text{ m}^8$) le trait de côte présente un léger recul (- 5 à - 8 m) avec par endroit une stabilité voire une relative avancée (quelques mètres). Le nord du front de mer est relativement stable voire en légère avancée (quelques mètres).

La caméra a été installée seulement quelques jours avant la tempête Adrian (29 octobre 2018). Les enregistrements, probablement encore insuffisants, ne traduisent pas des observations réalisées sur le terrain (falaise dunaire, recul du trait de côte de plusieurs mètres) détaillées dans le rapport post-tempête Mugica et Laigre (2019) (RP-69445-FR).

A partir du 23 mai 2019, cinq épis en géotubes sont installés au droit de la caméra sur un linéaire de 150 m. A compter de cette date, une avancée du trait de côte (+ 5 à 15 m) est constatée au sud de l'épis le plus au sud (ce qui correspond à l'amont de la dérive littorale principalement orientée du sud vers le nord dans ce secteur). Cette avancée est en partie due aux rechargement et reprofilages anthropiques de la plage consécutive à l'installation des géotubes comme indiqué sur la Figure 32.

A partir de novembre 2019 (les caméras étant défectueuses entre le 19 septembre et le 19 novembre), le trait de côte recule au nord du dernier épis (au droit du bâtiment du chalet) sur un linéaire d'environ une centaine de mètres (Figure 32) jusqu'en mai 2020 puis de manière plus étendue sur tout le nord de la zone jusqu'en mai 2021.

L'avancée du trait de côte au droit du front de mer de Moriani ($50 \text{ m} < Y < -150 \text{ m}$) est en partie due au rechargement supplémentaire réalisé en décembre 2019 (Figure 37).

L'installation de l'ensemble des épis ne semble pas modifier les tendances d'évolution au sud de la zone du front de mer. Les évolutions demeurent relativement limitées ($\pm 7 \text{ m}$). Entre 250 et 400 m au sud de la caméra une zone est légèrement marquée par une avancée (printemps 2020) probablement liée au dépôt de feuilles de posidonie voire un éventuel rechargement artificiel (Figure 36). Ne disposant pas d'information sur les dates, les volumes et les zones

de prélèvement et de dépôt, cette hypothèse ne peut être vérifiée.

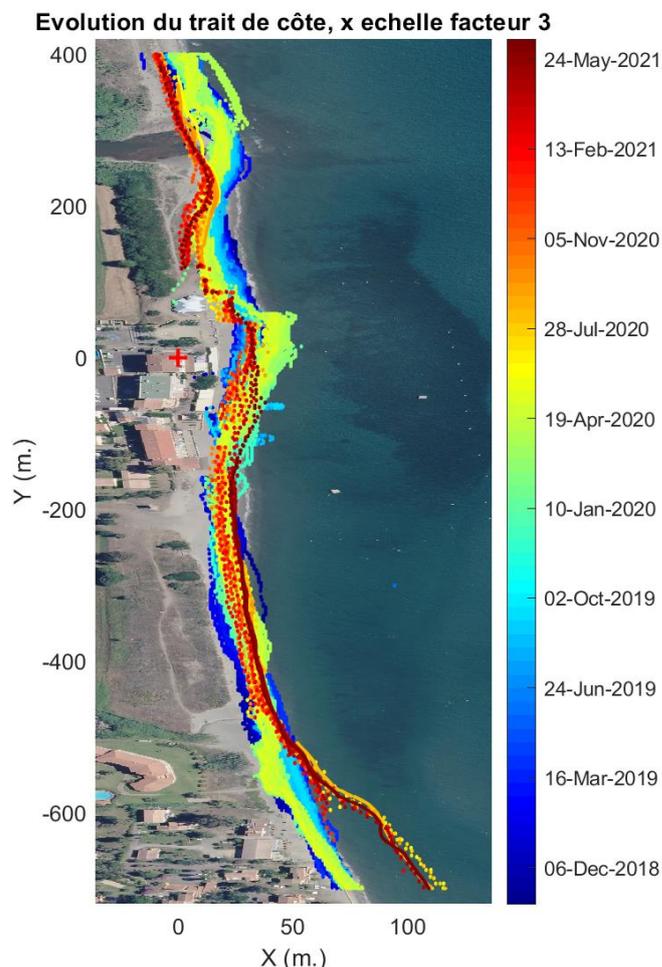


Figure 35 : Position du trait de côte bas à Moriani entre 2018 et 2021 La position de la caméra est marquée par la croix rouge.



Figure 36 : Image moyennée de la caméra c2 de Moriani, le 22/04/2020.

⁸ La caméra est située à $Y = 0 \text{ m}$

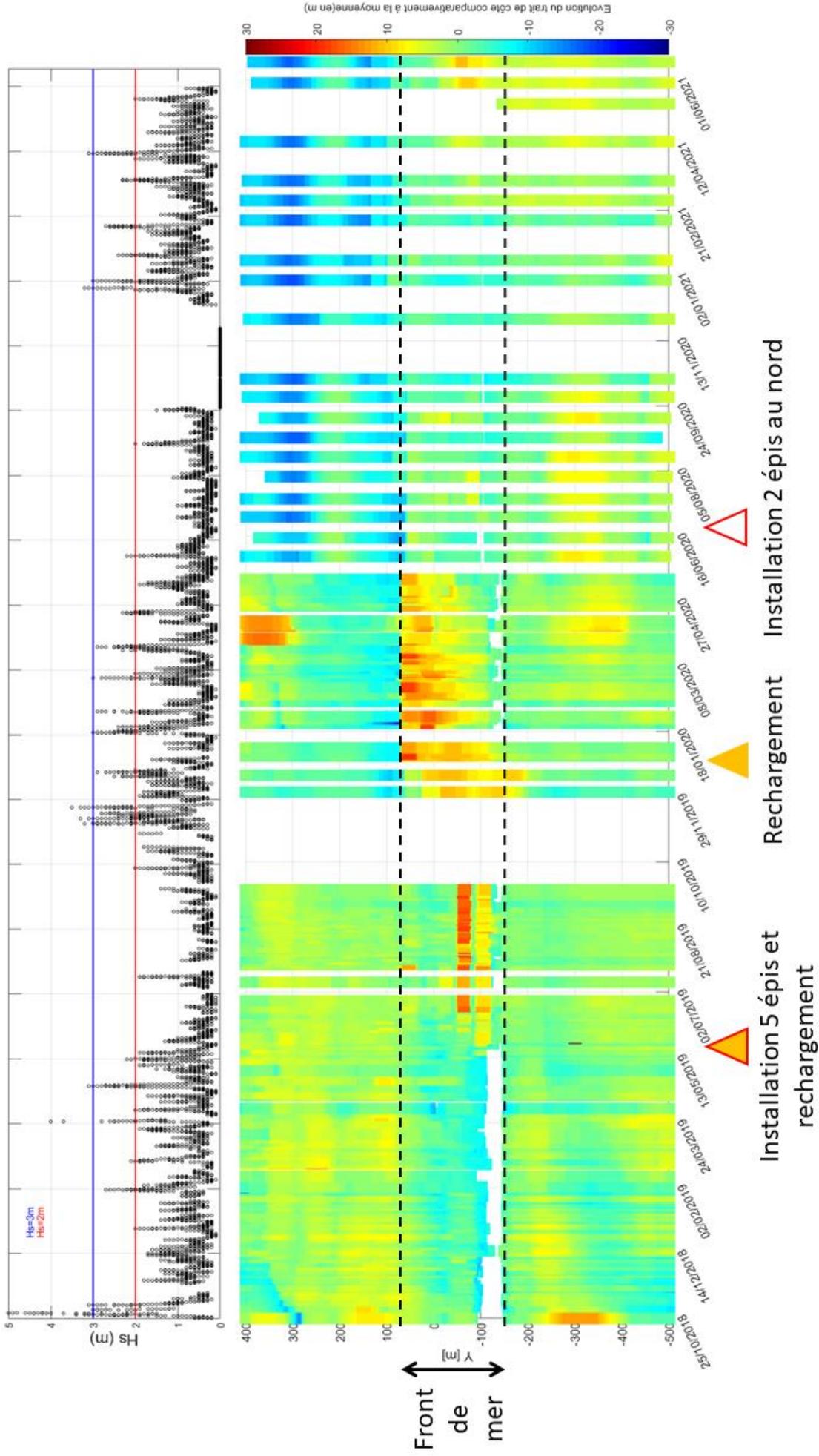


Figure 37 : Évolution de la position du trait de côte et hauteur des vagues à Moriani.

Avec l'évolution du trait de côte en mètre, les couleurs rouges correspondent à une avancée du TC et les couleurs bleues à un recul.

4.1.4. Campoloro Sud

Le site de Campoloro Sud (Figure 40) est suivi depuis 2003 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 38).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 42 et la Figure 43.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 45 et la Figure 46.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 5 et le Tableau 6.

La Figure 39 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

Un MNT topo-bathymétrique a été acquis en 2020 par la société Sub-C Marine dans le cadre du projet MAREGOT (<http://interreg-maritime.eu/fr/web/maregot/projet>) (Annexe 5). L'exploitation de ce MNT dans le cadre du ROL par comparaison avec les données topo-bathymétriques Litto3D datant de 2018, permet la caractérisation de la dynamique tridimensionnelle du site à court terme.

La Figure 49 représente l'orthophotographie de 2019 de l'IGN et le MNT topo-bathymétrique de 2020 de part et d'autre du port de Taverna sur les sites de Campoloro Nord et Sud du ROL. La Figure 50 présente le différentiel altimétrique entre 2018 et 2020. Les évolutions altimétriques de la plage et l'avant-côte sont analysées ainsi que la dynamique tridimensionnelle à court terme.

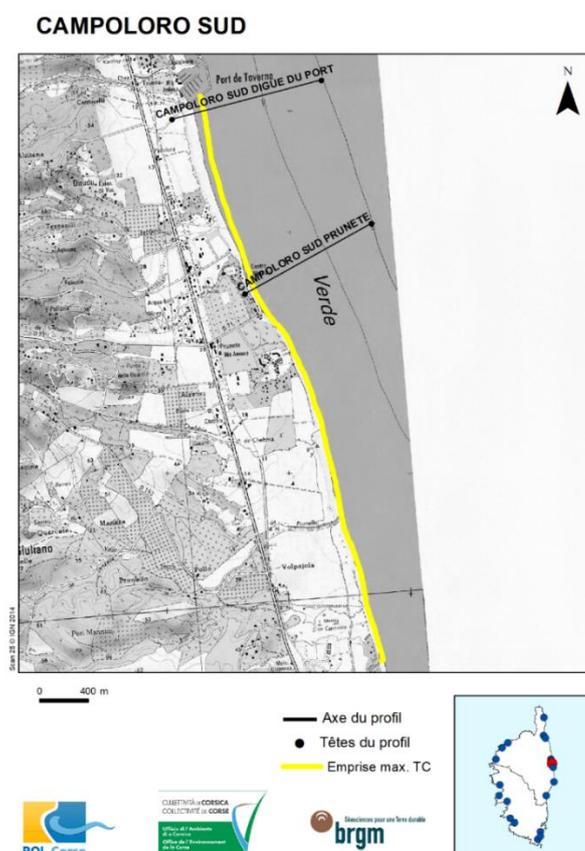


Figure 38 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Campoloro Sud (© IGN SCAN 25).

Site		Campoloro Sud			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	Evolution horizontale du TCB	Evolution verticale du profil
Profils	Nord Digue	Dune stable Forte élévation ~+1m de la plage émergée active, et avancée du TCB de +10 m	Plage émergée active stable (Figure 40)	Evolution de la position du trait de côte au sein d'une bande de 50 m Alternances phases de recul et d'avancée (continue depuis 2012), généralement en opposition avec le profil de Prunete Bilan à l'avancée (+25 m)	Evolution au sein d'une enveloppe de 4m Configuration haute de l'ensemble du profil
		<i>Pas de bathy en 2020</i> Migration de la barre sous-marine vers le rivage (~40m)			
	Sud Prunete	Relative stabilité de la dune et du haut de la plage émergée active Recul du TCB de -5 m	Relative stabilité de la dune et du haut de la plage émergée active Avancée du TCB de +5 m (Figure 41)	Evolution de la position du trait de côte au sein d'une bande de 17 m Alternances de phases d'avancée et de recul (continu depuis 2012), généralement en opposition avec le profil Nord Bilan au recul (+12 m)	Evolution au sein d'une enveloppe de 3 m Configuration basse de l'ensemble du profil
		<i>Pas de bathy en 2020</i> Migration de la barre sous-marine vers le large (~20 m)			

Tableau 5 : Évolutions au niveau des profils à Campoloro Sud.

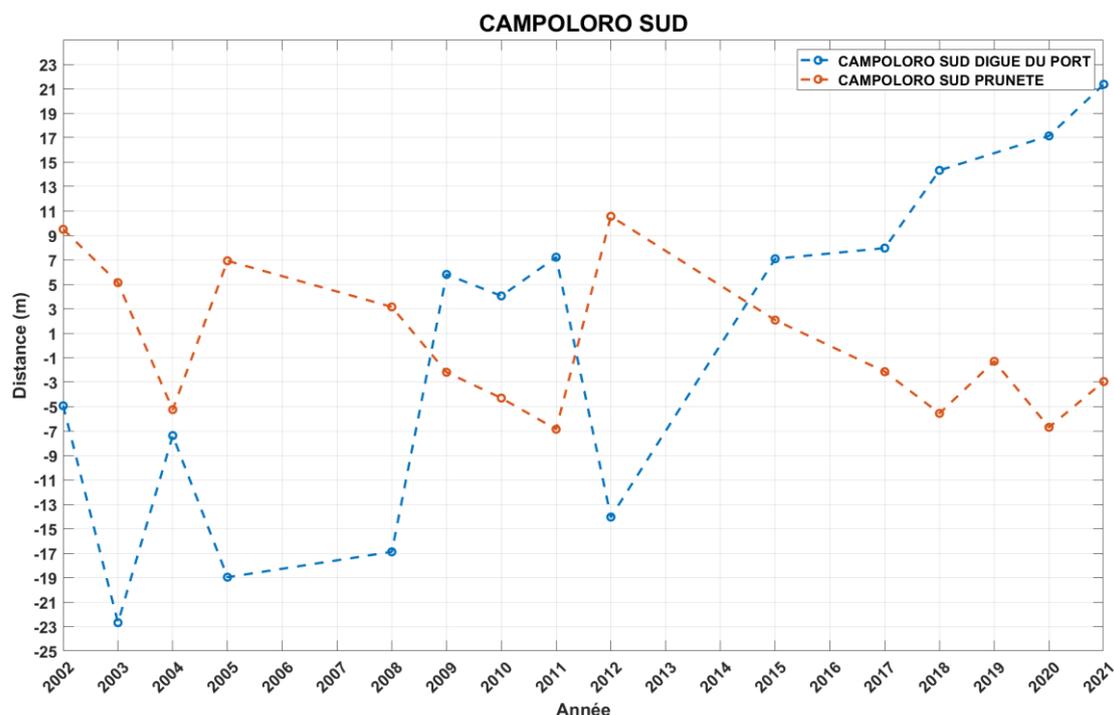


Figure 39 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Digue et Prunete de Campoloro Sud.



Figure 40 : Plage de Campoloro Sud, profil Nord (vue vers le sud, juin 2021).



Figure 41 : Plage de Campoloro Sud, profil Prunete (vue vers le sud, juin 2021).

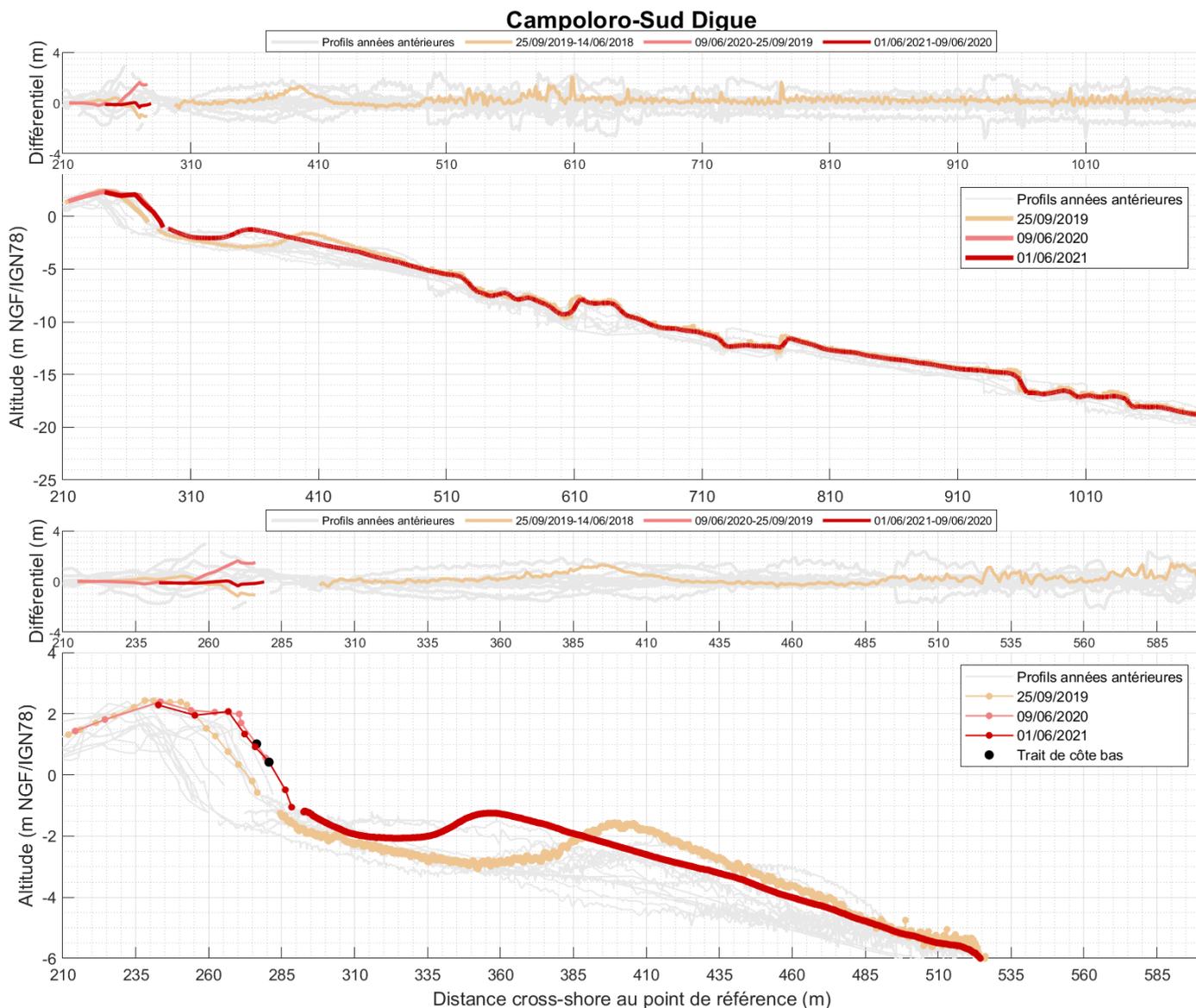


Figure 42 : Campoloro Sud, profil Nord - Digue

N.B : Pas de profil bathymétrique en 2020.

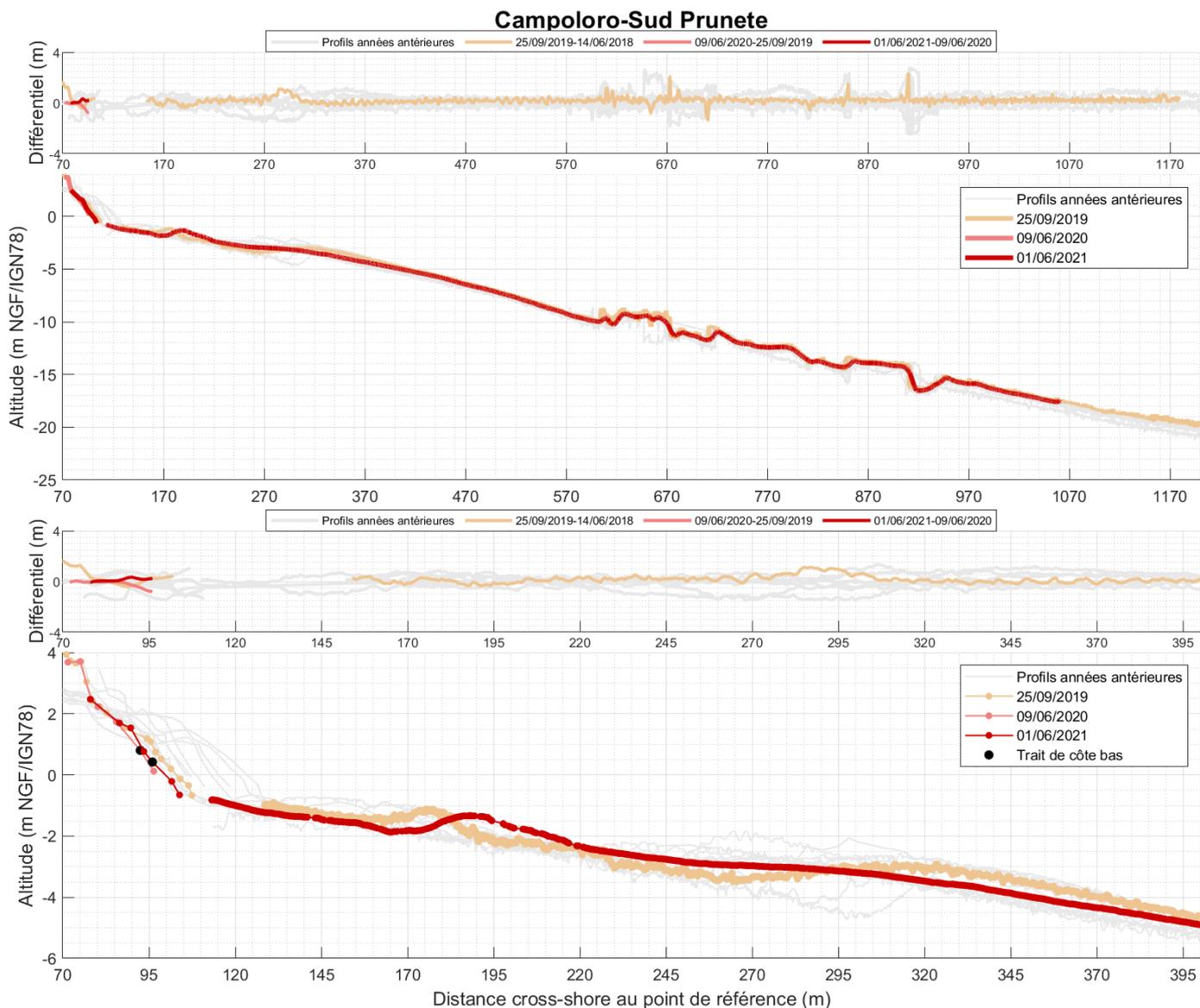


Figure 43 : Campoloro Sud, profil Sud - Prunete

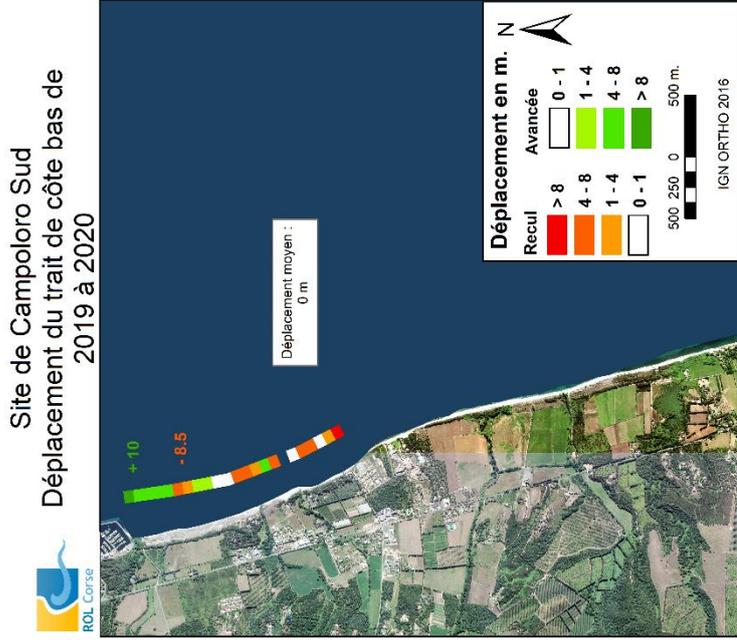
N.B : Pas de profil bathymétrique en 2020.

Site		Campoloro Sud		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	Avancée (+10 m) au nord contre la digue sur un linéaire de 250 m environ Alternances recul/stabilité vers le sud Pas de donnée sur la moitié sud en 2019	Avancée (+1 à 8 m) sur l'ensemble de la zone malgré des zones de recul localisées	Avancée au nord de la zone (+0,2 à 2 m/an) sur un linéaire de 0,8 à 1 km Variabilité de la position du trait de côte de 6 à 20 m (plus importante au nord) Alternances stabilité/recul/avancée vers le sud
	Haut	Avancée (+27 m au nord) Pas de donnée sur la moitié sud en 2019	Alternances de zones (0,8 à 1 km) en recul (jusqu'à - 17 m au nord) avec zones stables ou en avancée (zone rocheuse, Figure 44)	Bilan à l'avancée (+0,2 à 1 m/an) Variabilité de la position du trait de côte très importante au nord (10 à 20 m)

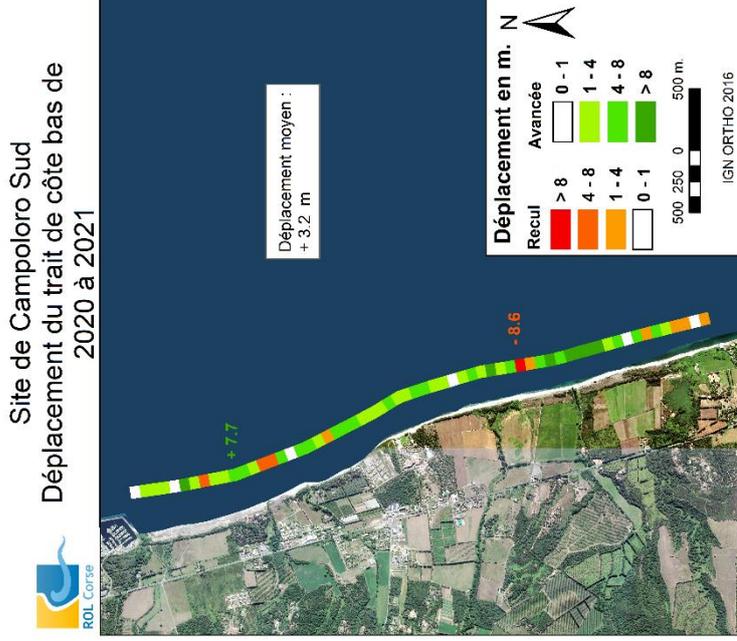
Tableau 6 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Campoloro Sud.



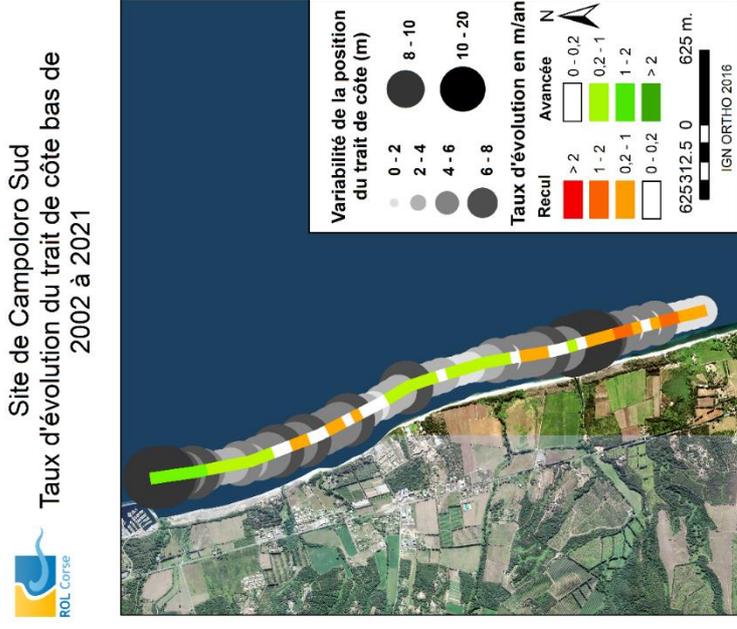
Figure 44 : Plage de Campoloro Sud, au sud de Prunete, vue vers le nord (juin 2021).



a. Déplacement de 2019 à 2020

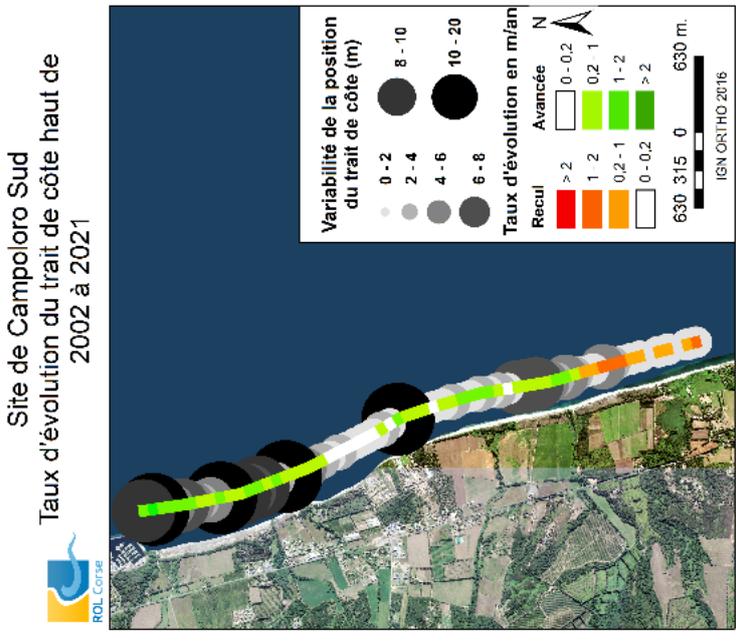
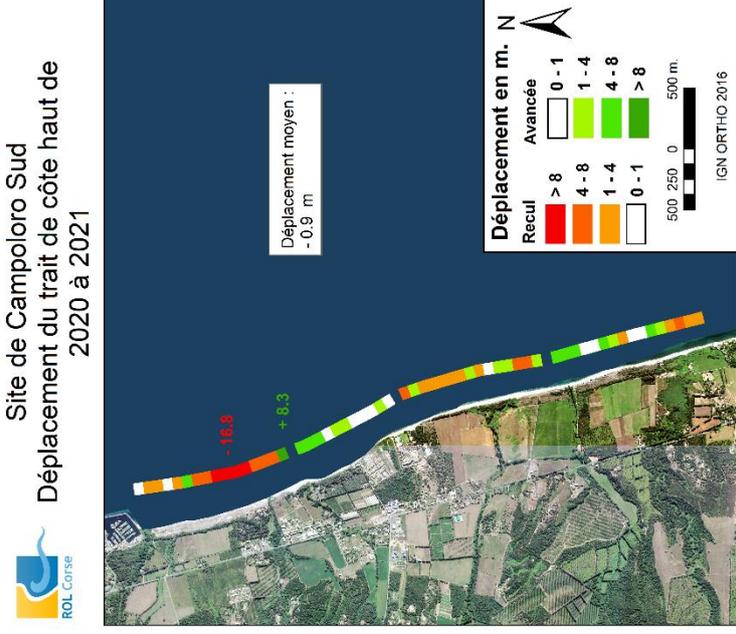
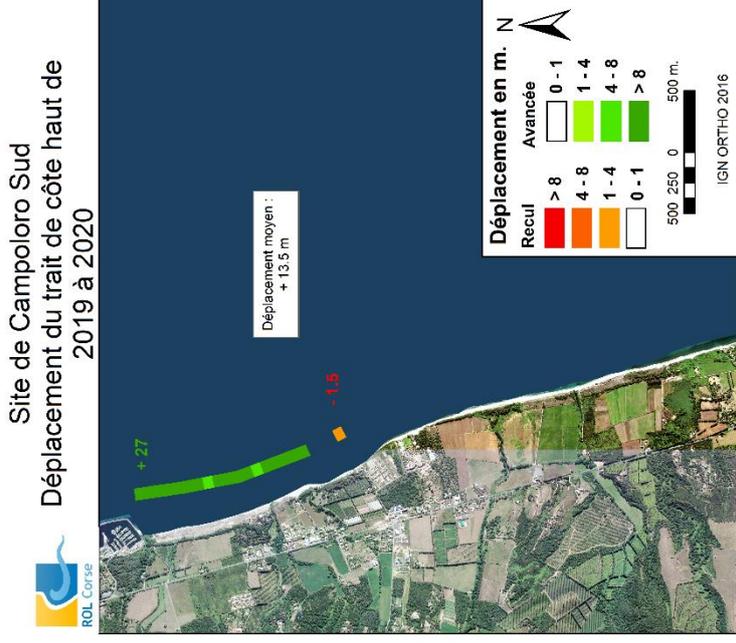


b. Déplacement de 2020 à 2021



c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 45 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Campoloro Sud.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 46 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Campoloro Sud.

Evolution interannuelle entre 2018 et 2020

- *Évolution sédimentaire de la plage et de l'avant côte au nord du port de Taverna*

Globalement l'avant-côte et la plage émergée active (Figure 47) sont relativement stables. Aucune évolution sédimentaire n'est décelable sur ces données entre 2018 et 2020.

L'avant-côte ne présente pas de morphologie particulière. Elle est relativement plane jusqu'à l'herbier, ce qui témoigne d'un secteur en déficit sédimentaire. L'herbier est présent à une distance variant de 200 m à plus de 600 m du trait de côte bas. Il est identifiable sur la Figure 49 de par sa rugosité supérieure à celle des sédiments meubles.



Figure 47 : Site de Campoloro Nord, vue vers le nord (février 2020).

- *Évolution sédimentaire de la plage et de l'avant côte au sud du port de Taverna*

En 2018, une barre sableuse sous-marine (quasi continue sur l'ensemble des 3 km de la zone) d'environ 1,5 m de hauteur avec une largeur maximum de 80 m environ est présente sur l'ensemble de la zone Sud du port de Taverna. La barre est présente au droit du port.

En 2020, la barre s'est rapprochée du rivage et demeure rectiligne dans la partie nord de la zone. Sa morphologie est plus complexe dans la moitié sud.

La plage émergée active (Figure 48) est globalement stable, sauf au niveau du secteur de Prunete où un linéaire de 500 à 800 m environ subit une érosion. Ce constat est compatible avec les évolutions des profils entre 2019 et 2020.



Figure 48 : Site de Campoloro Sud, vue vers le sud (avril 2019).

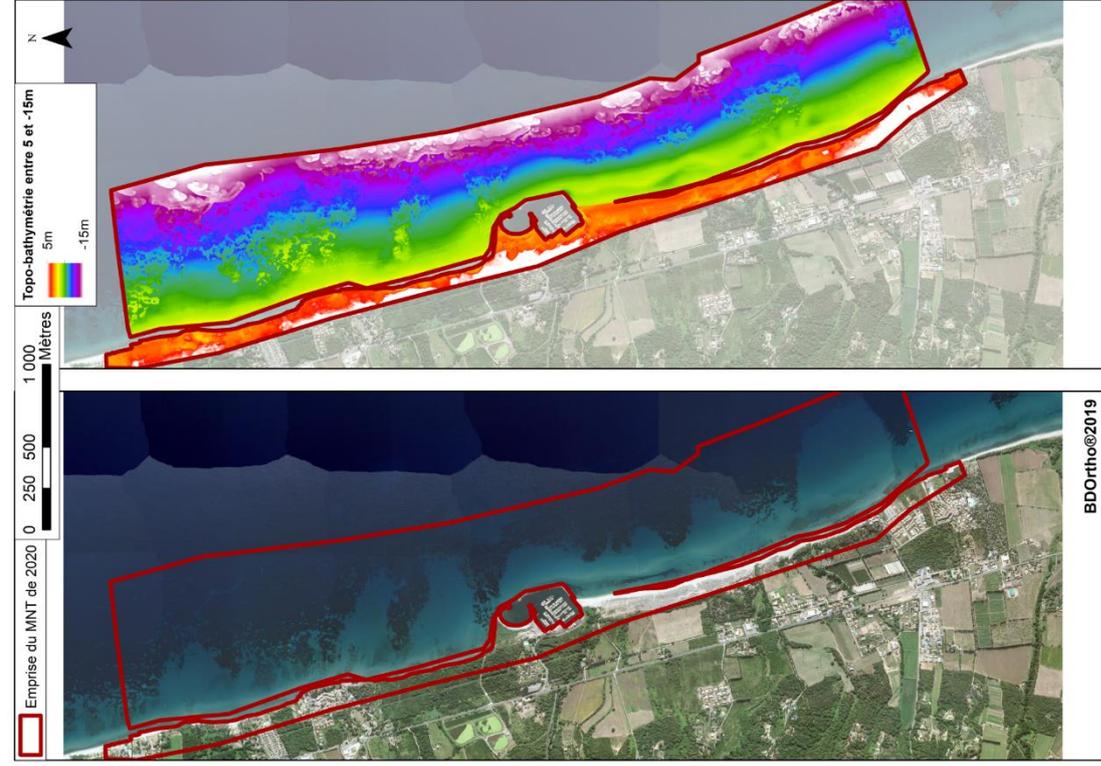


Figure 49 : Orthophotographie (BDOrtho@2019 – IGN) et bathymétrie (2020) de la zone de Campoloro Sud.

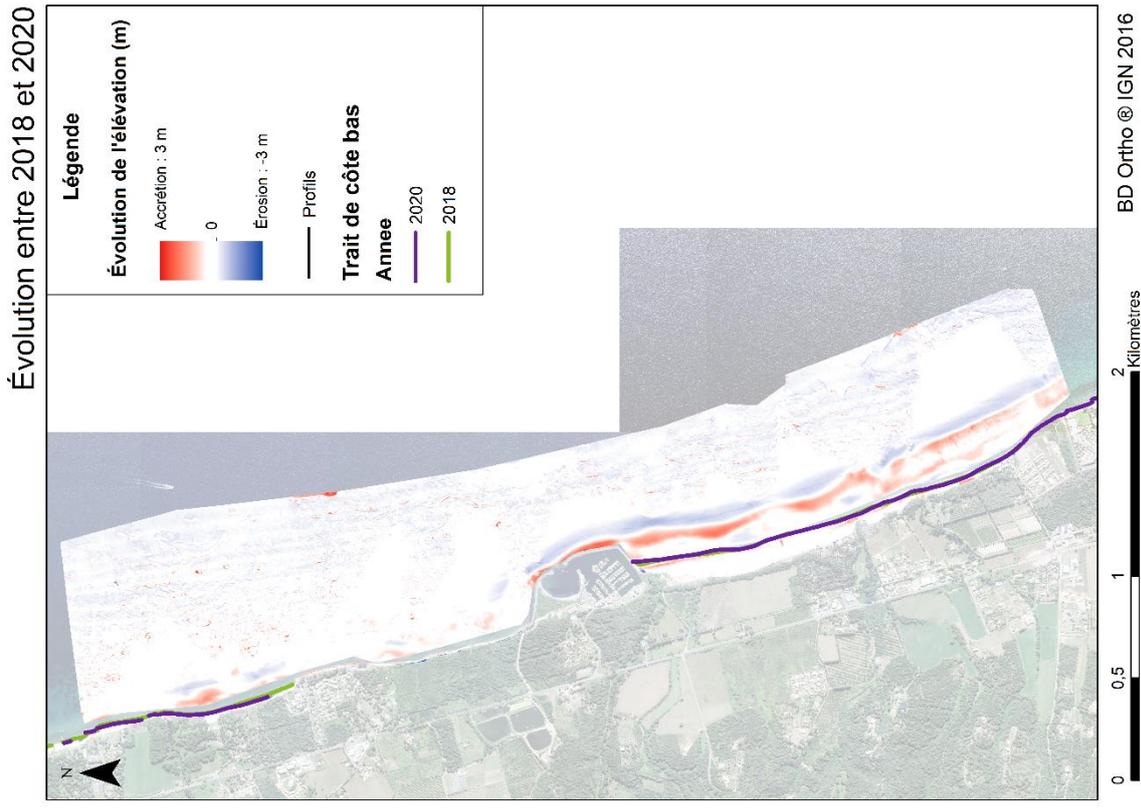


Figure 50 : Évolution altimétrique de la plage et de l'avant-côte de Campoloro Sud pour la période de 2018-2020.

4.1.5. Alistro

Le site d'Alistro est suivi depuis 2001 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 51).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 53 et la Figure 54.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 55 et la Figure 56.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 7 et le Tableau 8.

La Figure 52 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

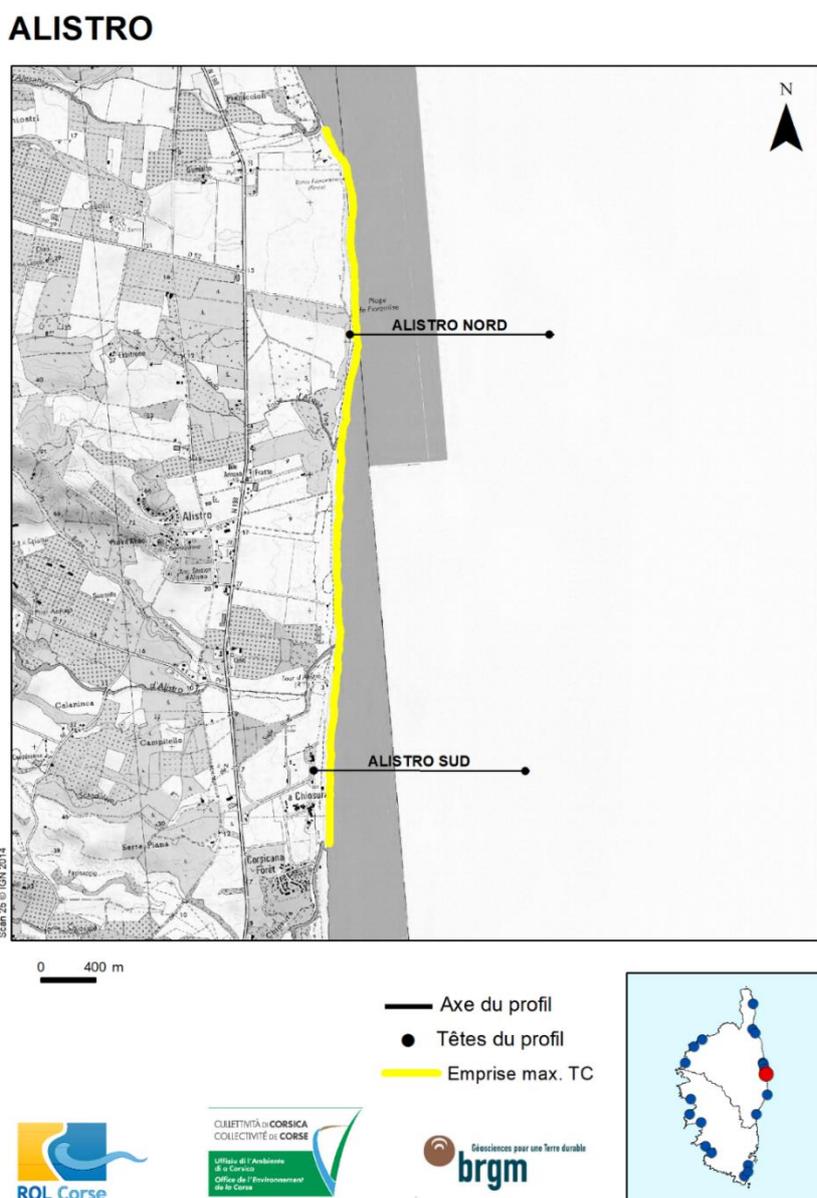


Figure 51 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Alistro (© IGN SCAN 25).

Site		Alistro		
Suivi		Evolution court terme	Evolution moyen à long terme	
		2019-2021	Evolution horizontale du TCB	Evolution verticale du profil
Profils	Nord	<p>Forte avancée du TCB (+20 m) et élévation de la plage émergée active (+ 1 m)</p> <p>Avant-côte stable Elévation entre 180 et 210 m (+0,2 à 0,5 m)</p>	<p>Alternance de phases (1 à 2 ans) d'avancée et de recul parfois en opposition avec le sud</p> <p>Evolution de la position du trait de côte au sein d'une bande de 18 m.</p> <p>Bilan à l'avancée (+18 m)</p>	<p>Evolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 3 m</p> <p>Variations altimétriques plus importantes au niveau de la plage émergée active</p> <p>Configuration basse de la dune, haute de la plage émergée active, basse à intermédiaire de l'avant-côte</p>
	Sud	<p>Stabilité plage émergée active</p> <p>Avancée et élévation (+3 m) de la barre sous-marine interne</p>	<p>Alternance de phases (1 à 2 ans) d'avancée et de recul généralement en opposition avec le nord</p> <p>Evolution de la position du trait de côte au sein d'une bande de 18m.</p> <p>Bilan à la stabilité</p>	<p>Evolution au sein d'une enveloppe de 1 à 4 m</p> <p>Variations plus importantes au niveau de la barre sous-marine</p> <p>Configuration intermédiaire à haute du profil</p>

Tableau 7 : Évolutions au niveau des profils à Alistro.

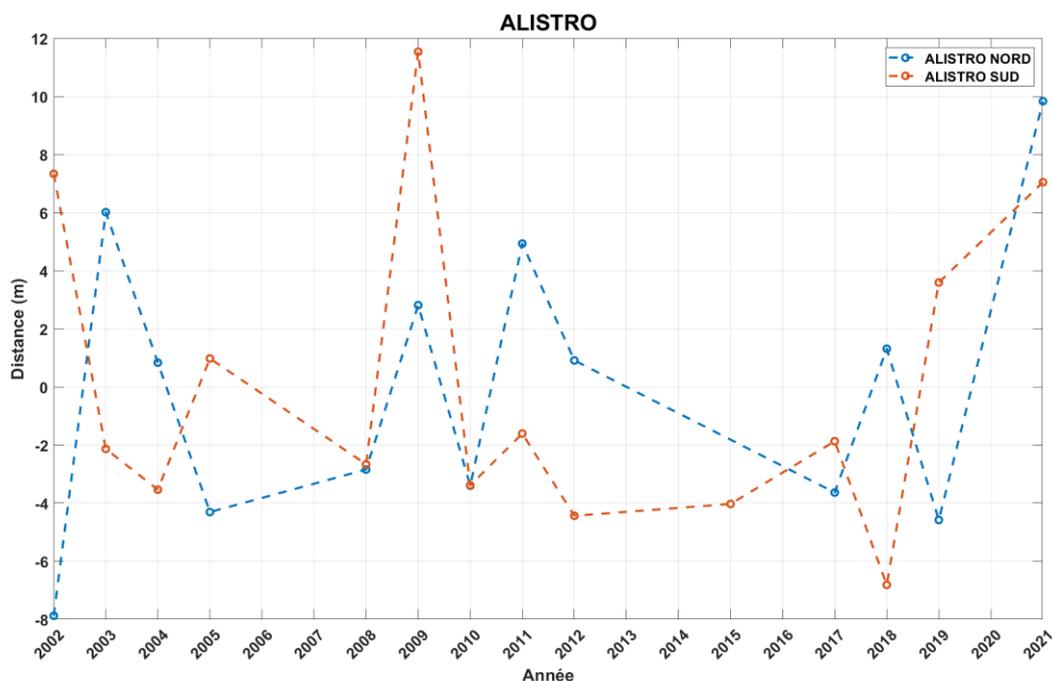


Figure 52 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud d'Alistro.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

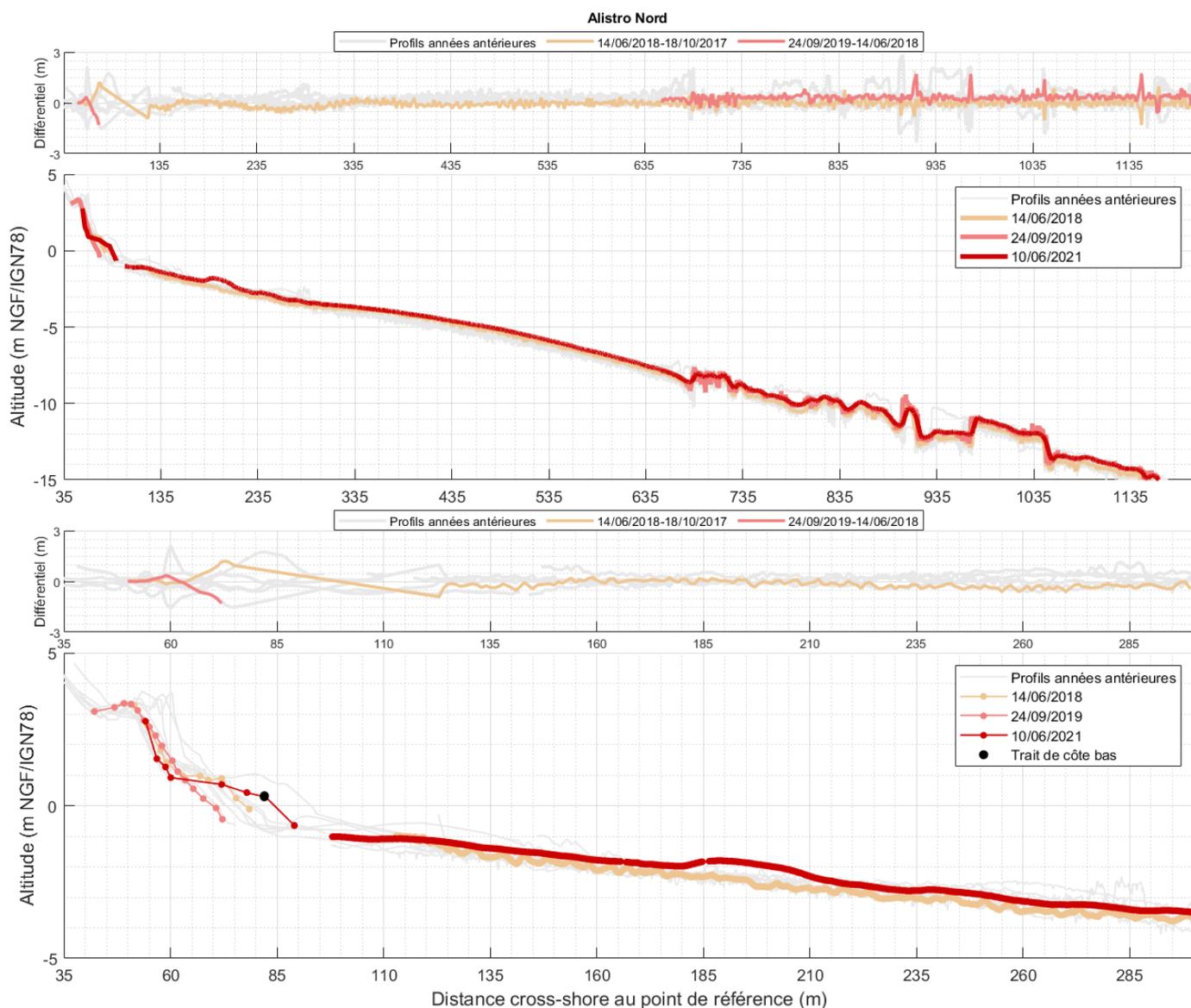


Figure 53 : Alistro, profil Nord.

N.B : Pas de profil topographique et pas de profil bathymétrique en 2020.

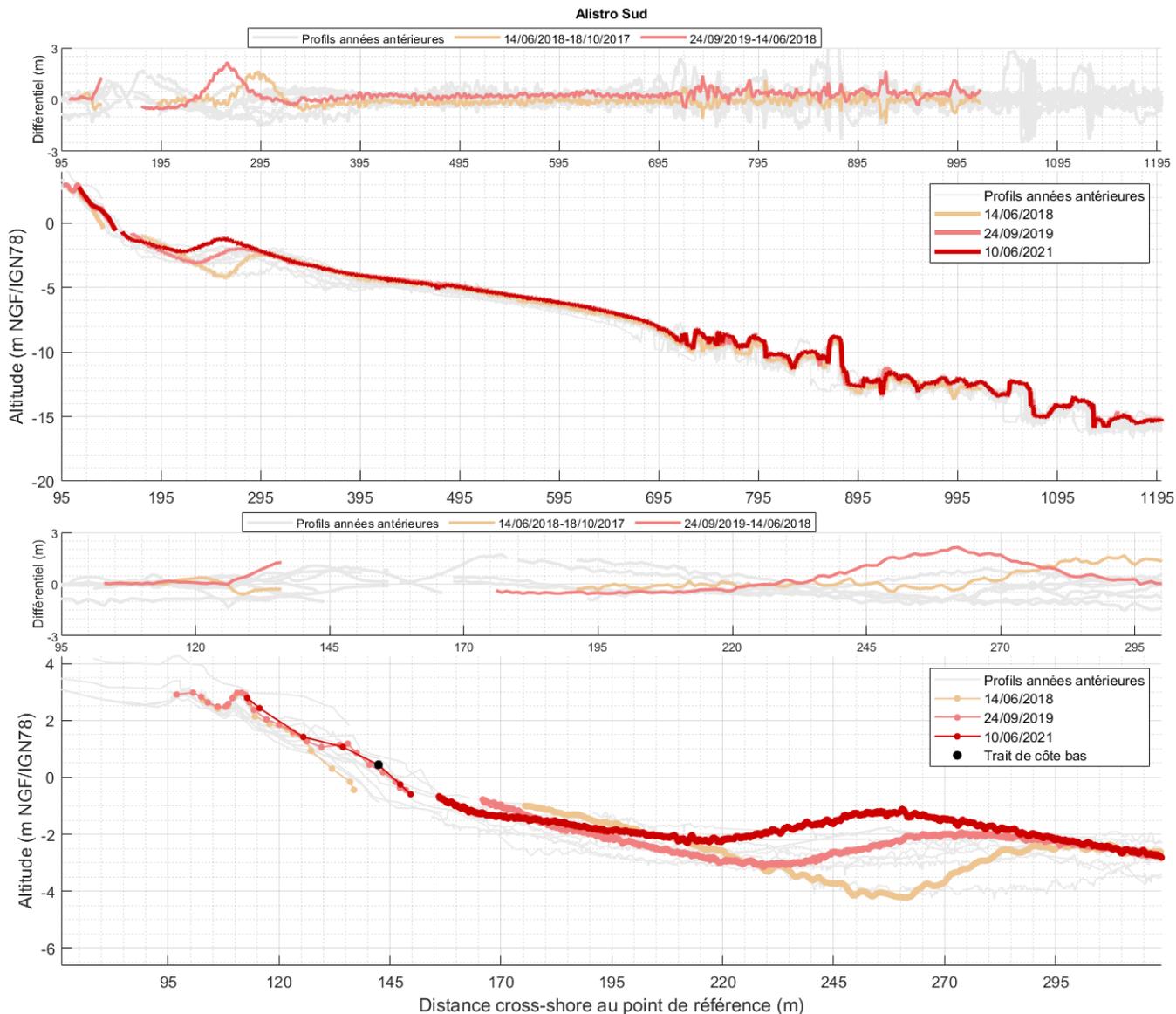


Figure 54 : Alistro, profil Sud.

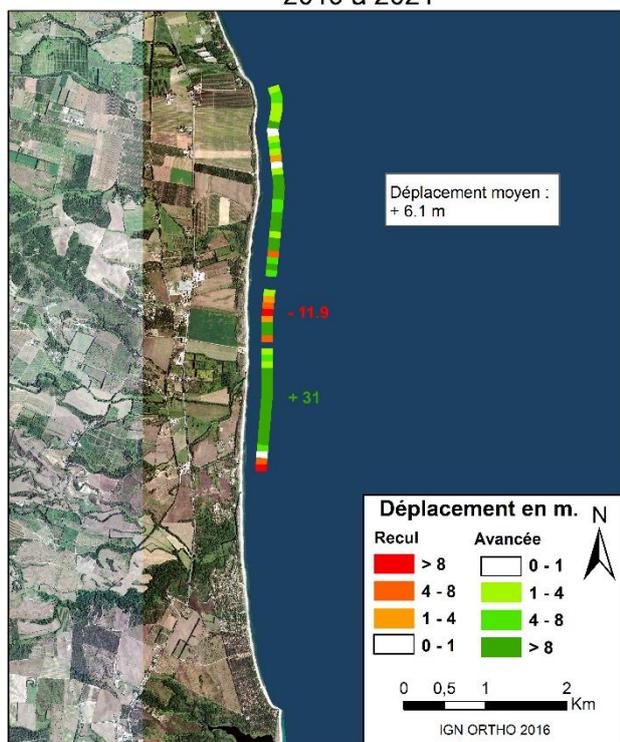
N.B : Pas de profil topographique et pas de profil bathymétrique en 2020.

Site		Alistro	
Suivi		Evolutions court terme 2019-2021	Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021
Trait de côte	Bas	Avancée quasi généralisée (+1 à 8 m)	Alternance de zones stables et de zones en recul (-0,2 à 1 m/an) Quelques zones en avancée au sud
	Haut	Alternances de zones en avancée et en recul	Alternance de zones stables et de zones en recul (-0,2 à 1 m/an) sur la moitié nord Tendance à l'avancée au sud

Tableau 8 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Alistro.



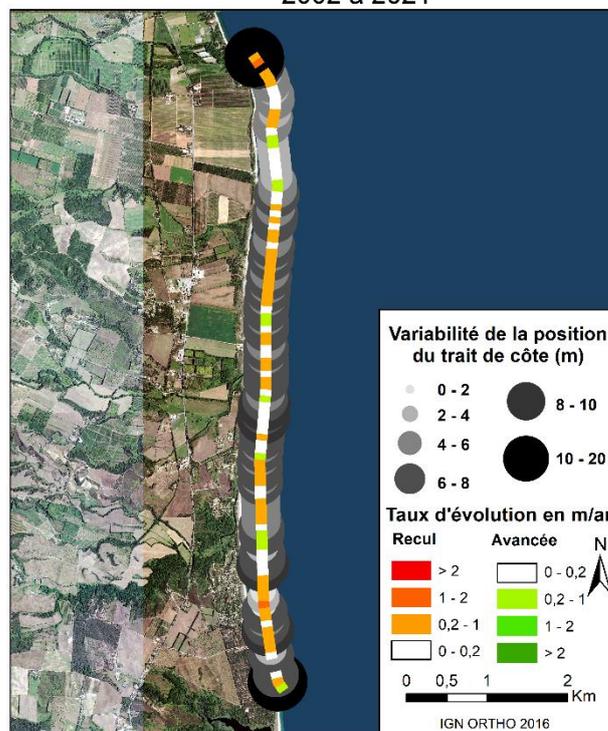
Site de Alistro
Déplacement du trait de côte bas de 2019 à 2021



a. Déplacement de 2019 à 2021



Site de Alistro
Taux d'évolution du trait de côte bas de 2002 à 2021

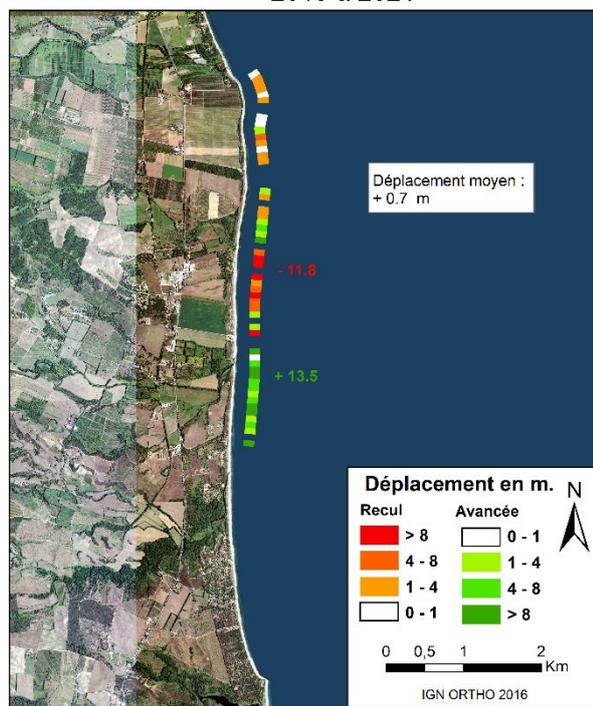


b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 55 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Alistro.



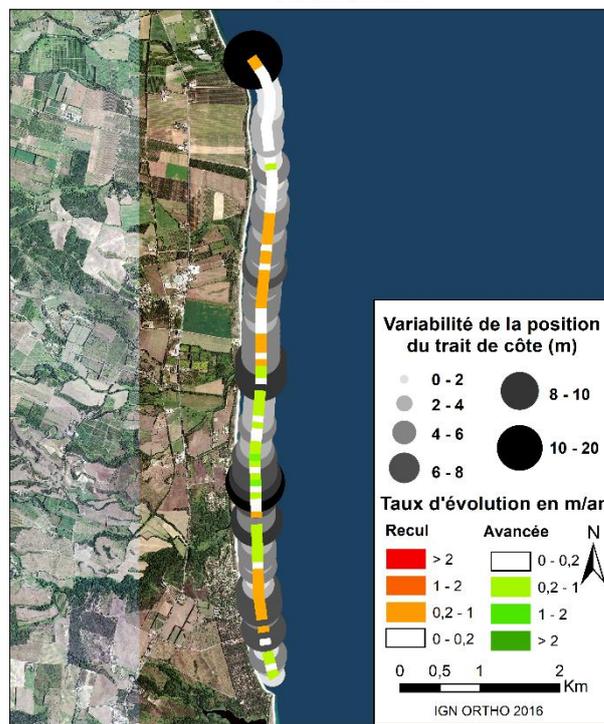
Site de Alistro
Déplacement du trait de côte haut de
2019 à 2021



a. Déplacement de 2019 à 2021



Site de Alistro
Taux d'évolution du trait de côte haut de
2002 à 2021



b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 56 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Alistro.

4.1.6. Tavignano

Le site de Tavignano est suivi depuis 2002 au niveau de trois profils (celui du centre à partir de 2002 et les deux autres à partir de 2008) et des traits de côte haut et bas (Figure 57).

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020, puis entre 2020 et 2021, ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 61 et la Figure 62.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 9 et le Tableau 10.

La Figure 58 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

Un MNT topo-bathymétrique a été acquis en septembre 2020 par la société Semantic pour le ROL (Annexe 4). L'exploitation de ce MNT par comparaison avec les données topo-bathymétriques Litto3D (IGN/SHOM) datant de 2018, permet la caractérisation de la dynamique tridimensionnelle du site à court et moyen terme.

La Figure 65 représente la topo-bathymétrie de septembre 2020 du site de Tavignano et l'orthophotographie de 2019 de l'IGN. L'évolution entre 2018 (donnée Litto3D) et 2020 a été analysée et présentée sur la Figure 66.

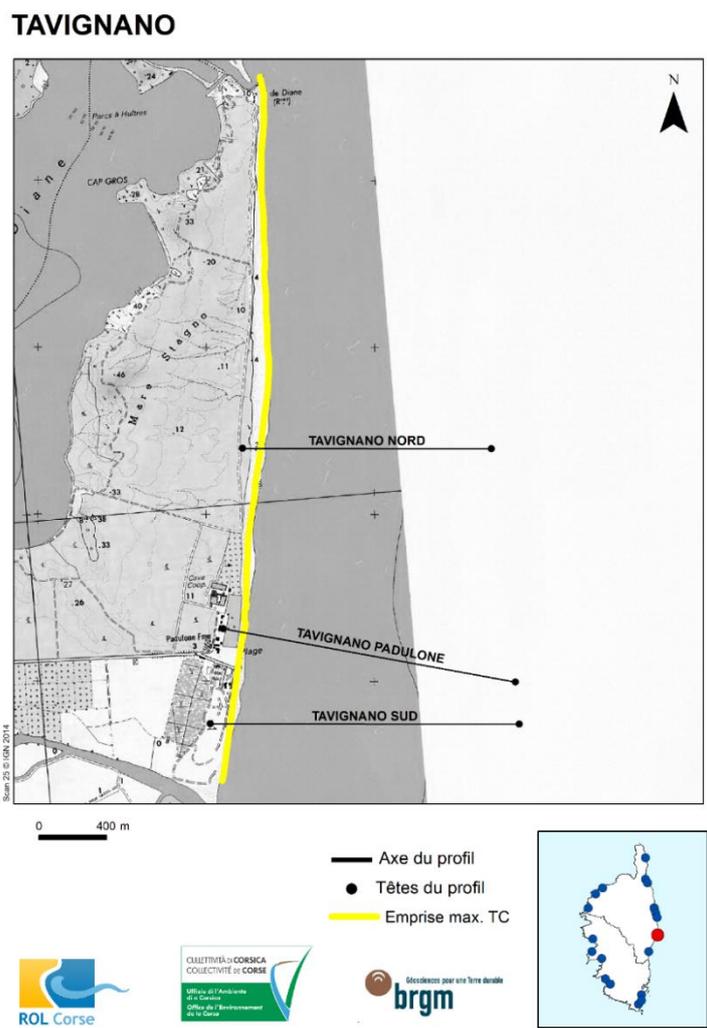


Figure 57 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Tavignano (© IGN SCAN 25).

Site		Tavignano
Suivi		Évolutions long terme 2002 à 2021
		Évolution horizontale du TCB
Profils	Nord	Bilan au recul (-25 m) malgré des alternances de phases d'avancée et de recul du trait de côte.
	Padulone	Évolution similaire au profil Nord. Bilan au recul (-10 m) malgré des alternances de phases d'avancée et de recul
	Sud	Bilan à l'avancée (+ 15 m) malgré des alternances de phases d'avancées et de recul Évolution généralement opposée à celle des 2 autres profils

Tableau 9 : Évolutions au niveau des profils à Tavignano.

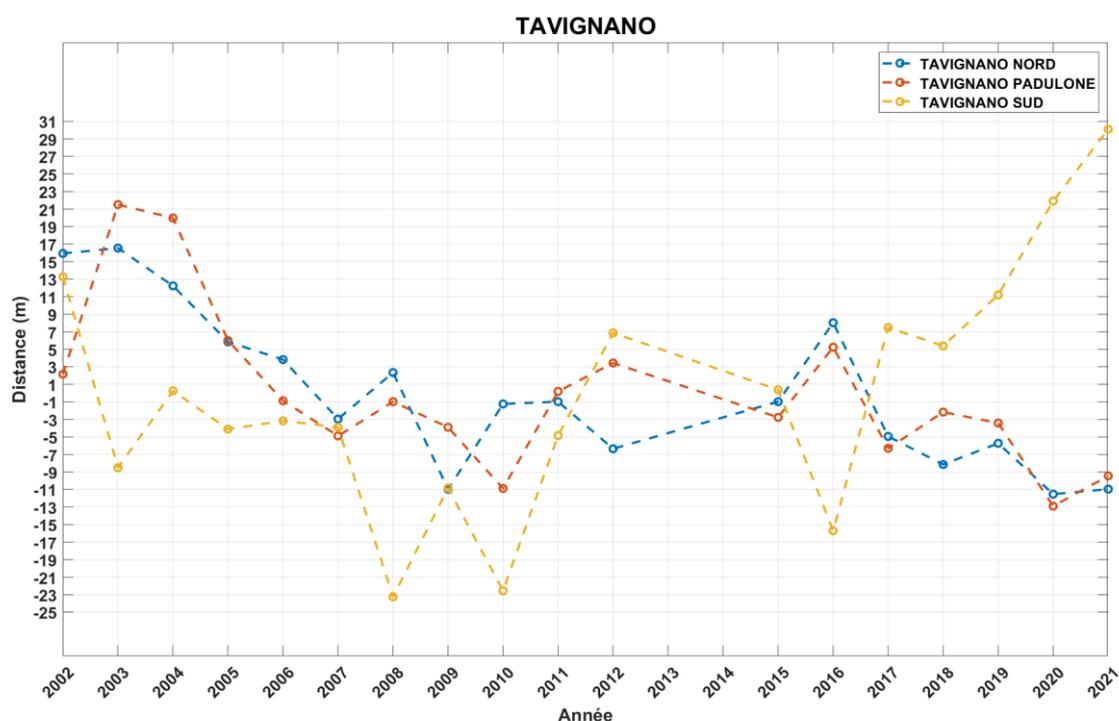


Figure 58 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord, Padulone et Sud de Tavignano.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

Site		Tavignano		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long terme 2002 à 2021
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	Lacunes de données par endroit en raison des difficultés de connexion Alternance de zones en recul et de zones en avancée Dominance du recul (-1 à 8 m, jusqu'à -11 m localement) Avancée au sud du site (+ 25 m au niveau de l'embouchure du Tavignano)	Lacunes de données par endroit en raison des difficultés de connexion Dominance de l'avancée à l'échelle du site (+ 1 à 8 m, jusqu'à + 42 m au sud) Fort recul au sud du site (- 37 m au niveau de l'embouchure du Tavignano)	Bilan à l'avancée (+ 0,2 à 2 m/an) au sud du site où l'amplitude des variations de la position du trait de côte est la plus élevée (10 à 20 m) Bilan au recul dans la moitié centrale (- 0,2 à 2 m/an) avec une amplitude des variations plus faible (4 à 8 m) Relative stabilité de la moitié nord avec une amplitude des variations de 6 à 20 m (Figure 59)
	Haut	Très peu de données, exclusivement localisées au nord de la zone. Alternances de zones en recul et de zones en avancée	Moitié nord en recul (- 4 à 8 m avec -12 m localement) alors que la moitié sud est en avancée (+1 à 8 m avec +30 m au niveau de l'embouchure du Tavignano)	Bilan à l'avancée (+ 0,2 à 1 m/an) au sud du site où l'amplitude des variations est la plus élevée (10 à 20 m) Bilan au recul dans la moitié centrale (- 0,2 à 2 m/an) avec une amplitude des variations de la position du trait de côte plus faible (4 à 8 m) Avancée (+ 0,2 à 1m/an) de la moitié nord avec une amplitude des variations de 6 à 10 m

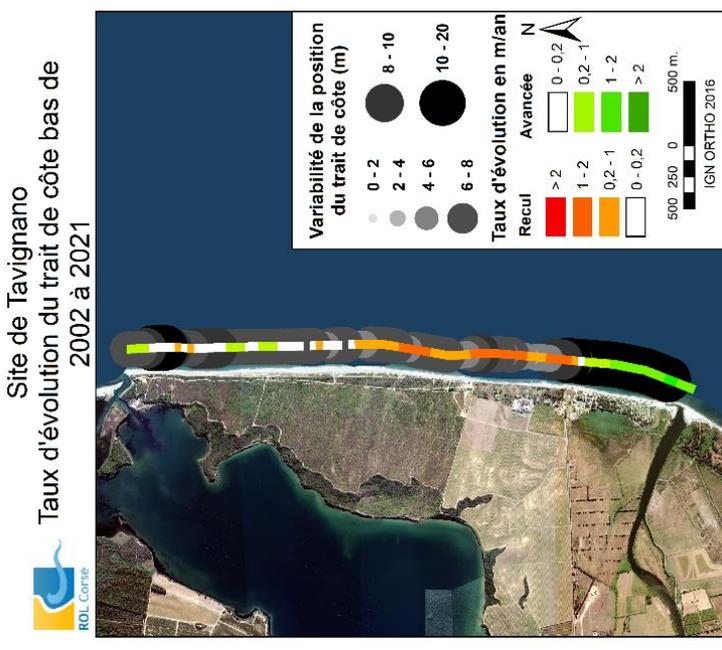
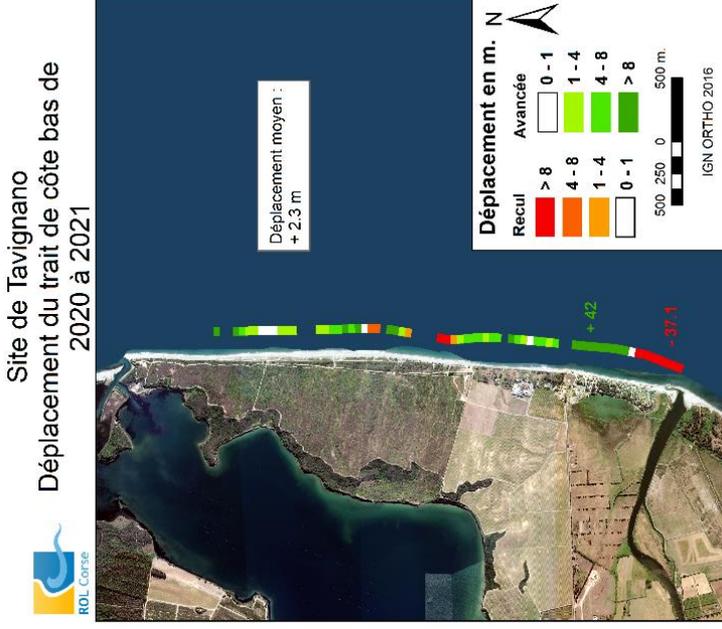
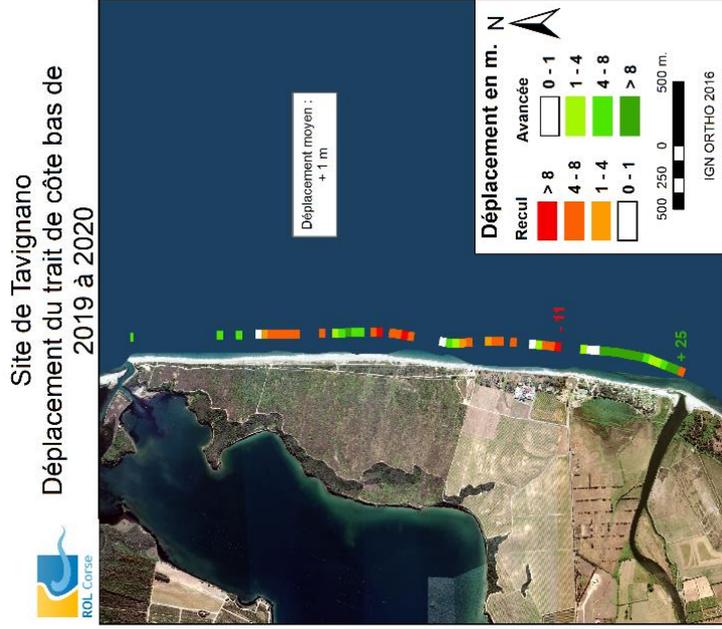
Tableau 10 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Tavignano.



Figure 59 : Plage de Tavignano, avancée du TCB dans la moitié nord (juin 2021).



Figure 60 : Plage de Tavignano, illustration des sinuosités du trait de côte bas, ancien trait de côte en pointillés rouge, trait de côte 2021 en trait plein rouge (juin 2021).

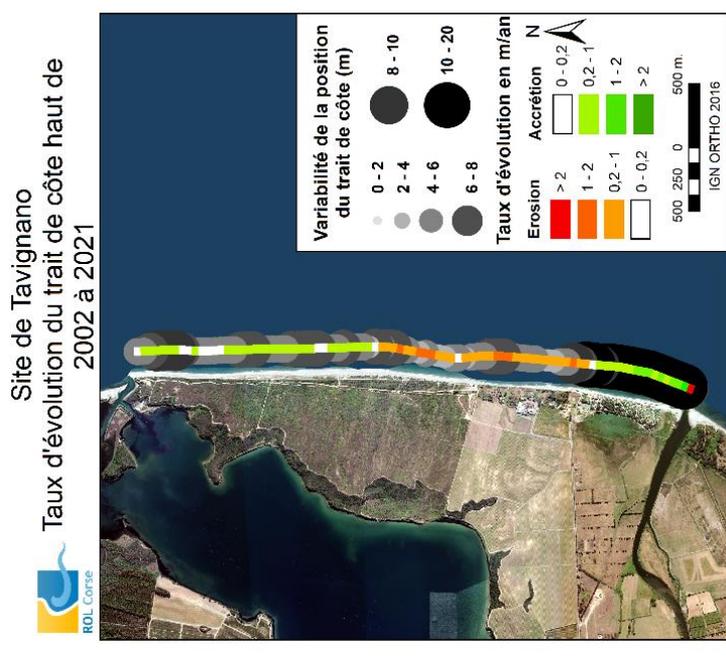
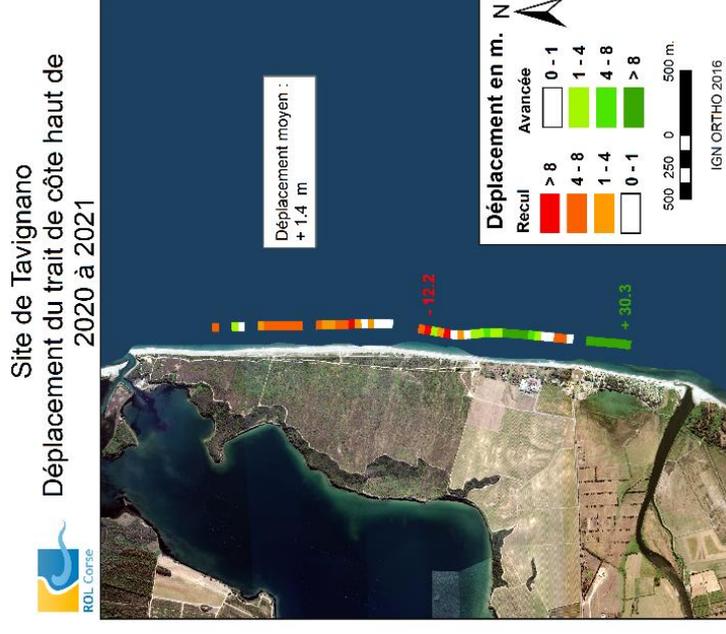
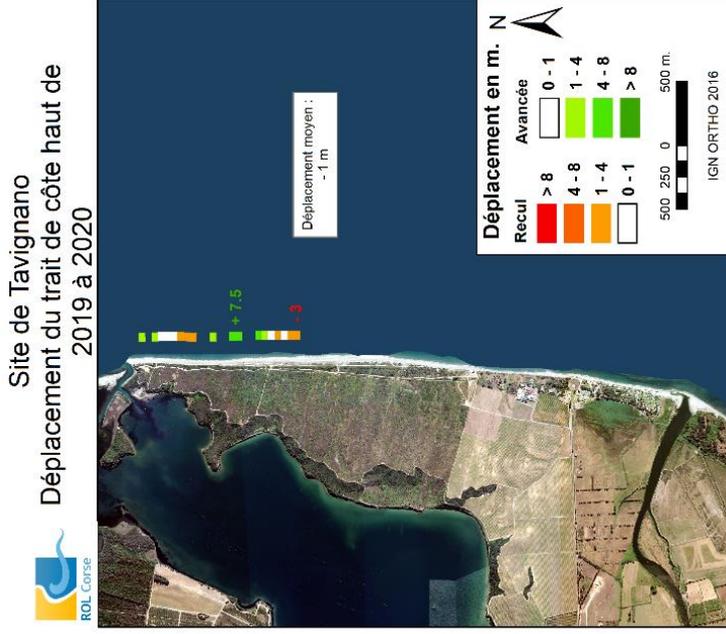


a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 61 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Tavignano.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 62 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Tavignano.

Evolution interannuelle entre 2018 et 2020

Deux zones avec des dynamiques différentes se distinguent (Figure 66) :

- **Zone Sud sous l'influence directe de l'embouchure du Tavignano**, elle s'étend sur un linéaire de 1,5 km environ (enveloppe verte) comme en témoigne la morphologie complexe des barres avant-côte.

Au sein de cette zone, une portion de 750 m (pointillés verts) se caractérise par une importante accrétion entre 2018 et 2020 de la plage émergée active (+ 1 à + 2,5 m) associée à une avancée du trait de côte (+10 à + 50 m), résultantes d'un apport de sédiment depuis l'embouchure du Tavignano et d'une dérive littorale orientée vers le nord. Trois barres sous-marines obliques sont également visibles (Figure 65 et Figure 66). La marine d'Aléria (quartier Padulone) marque une limite nette avec une zone d'érosion de la plage émergée active (Figure 63). Si les 2 barres sous-marines externes se rapprochent du rivage au cours de cette période, la barre interne ne présente pas de morphologie bien marquée.

☞ L'interprétation des évolutions dans cette zone et sur cette période est complexe en raison de la forte anthropisation du site (circulation d'engins mécaniques sur la plage, déplacement de sable, construction, etc. ; Figure 64). Les modalités des opérations mécaniques réalisées (fréquence, volumes déplacés, localisation, etc.) représentent des informations majeures pour l'amélioration de la connaissance du fonctionnement morphosédimentaire de ce site, contrôlé par la dynamique de l'embouchure du Tavignano et la dérive littorale.

- **Zone Nord sous l'influence de la dérive littorale**, elle s'étend sur un linéaire de 3 km environ (enveloppe jaune) comme en témoignent l'orientation des barres sous-marines parallèles au rivage.

Cette zone délimitée au sud par la marine d'Aléria (Figure 63) et au nord par l'étang de Diane semble présenter un fonctionnement typique des plages naturelles de la Plaine orientale avec des alternances (de 200 à 600 m) de zones en érosion (flèches bleues) et de zones en accrétion (flèches rouges) qui se manifestent par une sinuosité du trait de côte comme évoqué précédemment (Figure 60). Cette dynamique résulte de la migration des barres sous-marines sous l'effet de la dérive littorale (sud-nord dans cette zone). La Figure 66 illustre le rôle des barres sous-marines pour la protection de la plage émergée : au droit des zones en érosion, la barre, plus fine ou plus basse ou plus éloignée, présente des capacités d'atténuation des vagues moins importantes. Les barres représentent également une source potentielle de sédiments et en cas de phénomènes érosifs, une zone d'accumulation des sédiments « perdus » en partie émergée.

Ce constat est cohérent avec les évolutions des traits de côte précédemment présentés. Le recul du trait de côte est associé à une perte de sédiment (érosion) et inversement l'avancée du trait de côte est associée à un apport (accrétion). Malgré une grande variabilité liée à la dynamique des barres sous-marines et de l'embouchure du Tavignano, c'est une tendance à l'accrétion qui se démarque au sud du site et à la stabilité dans la zone nord. La zone centrale est marquée par une tendance à l'érosion dont l'interprétation est délicate en raison des interactions entre les actions anthropiques et la dynamique naturelle de cette zone de transition.

Le bilan sédimentaire de la plage émergée active et de l'avant-côte (du pied de dune à la limite supérieure de l'herbier de posidonie située environ entre 6 et 10 m de profondeur) sur tout le linéaire du site, entre 2018 et 2020 présente une perte de 360 000 m³ (pour une aire de 4,3 km²) malgré des zones en accrétion localement. Ce bilan masque probablement les effets saisonniers et événementiels liés à la variabilité du régime de vagues, des débits fluviaux du Tavignano et de la dynamique de son embouchure et qui demeurent mal connus.



Figure 63 : Marine d'Aléria, site de Tavignano (juin 2021), limite entre la zone sud et la zone nord marquée par la présence d'infrastructures côtières (enrochements) et de bâtiments sur la dune (restaurants), ainsi qu'un recul du trait de côte. a) vue vers le nord ; b) vue vers le sud.



Figure 64 : Plage de Tavignano (juin 2021), illustration des opérations mécaniques sur la plage émergée (circulation d'engin, remobilisation et déplacement de sable).

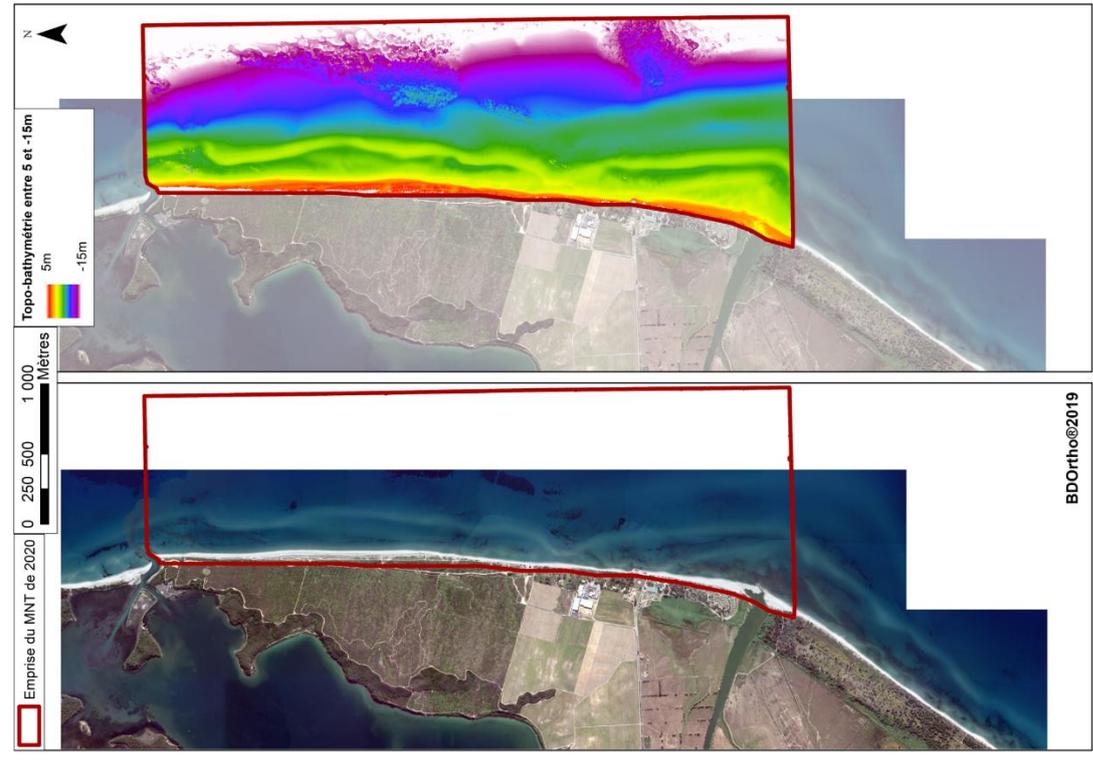


Figure 65 : Site de Tavignano, orthophotographie (à gauche, BDOrtho@2019 –IGN) et topo-bathymétrie (2020).

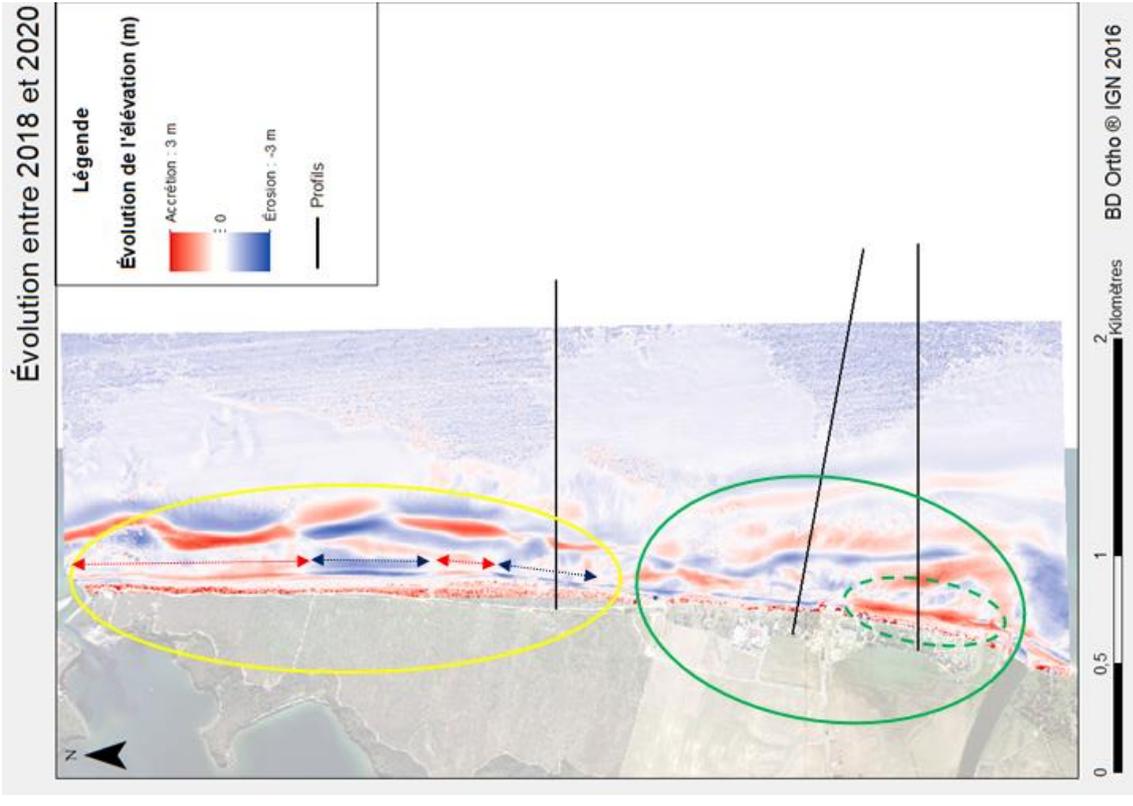


Figure 66 : Site de Tavignano, évolution altimétrique de la plage et de l'avant-côte pour la période de 2018-2020.

4.1.7. Etang de Palu

Le site de l'Etang de Palu (Figure 68) est suivi depuis 2002 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 67).

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 72 et la Figure 73.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 11 et le Tableau 12.

La Figure 71 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

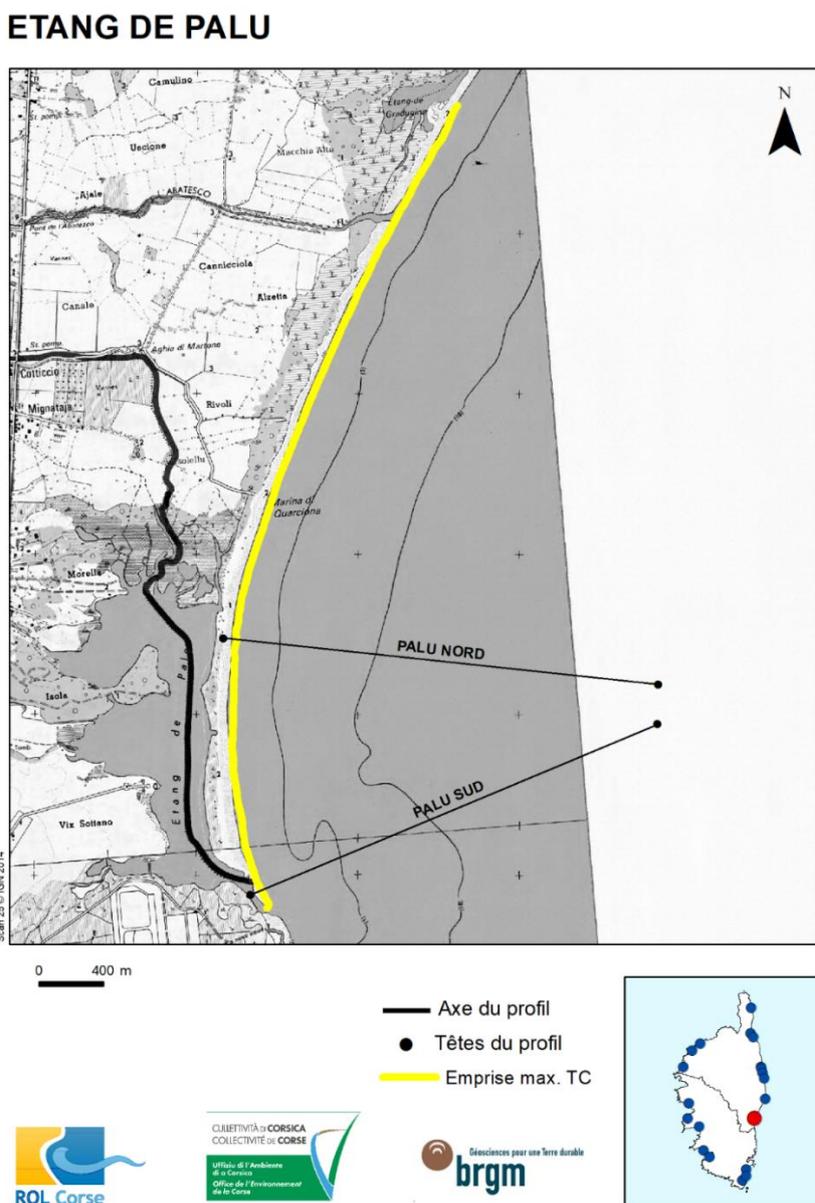


Figure 67 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour l'Étang de Palu (© IGN SCAN 25).

Site		Étang de Palu
Suivi		Évolutions long terme 2002 à 2021
		Evolution horizontale du TCB
Profils	Nord	Alternance de périodes (~1 an) d'avancée et de recul du trait de côte au sein d'une bande de quelques mètres à 20 m Bilan à l'avancée (+ 11m)
	Sud	Alternance de périodes (~1 à 3 ans) d'avancée et de recul du trait de côte jusqu'en 2012, d'un recul fort jusqu'à 2015 (- 20 m), stabilisé jusqu'en 2019 et qui a repris en 2020-2021 ; au sein d'une bande de 35 m Bilan au recul (- 13 m)

Tableau 11 : Évolutions au niveau des profils à l'Étang de Palu.



Figure 68 : Plage de Palu, illustration de zones de TCB en recul (juin 2021).



Figure 69 : Plage de Palu, illustration de zones de TCB en avancée (juin 2021).



Figure 70 : Illustration des travaux d'entretien de la flèche sableuse (dragage/dépôt de sable ?, juin 2021).

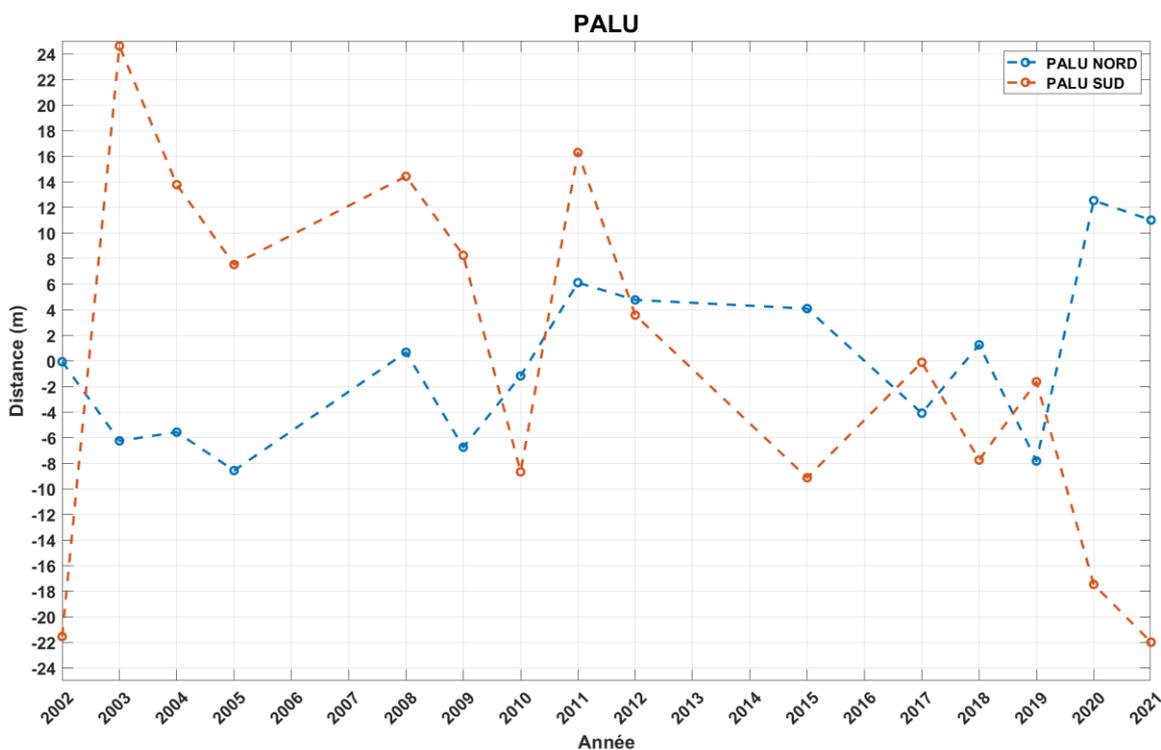
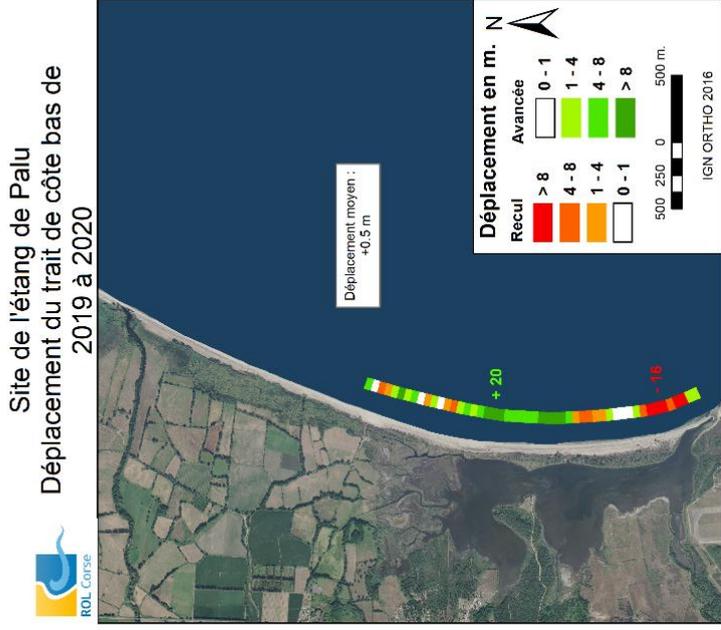


Figure 71 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de l'Étang de Palu.

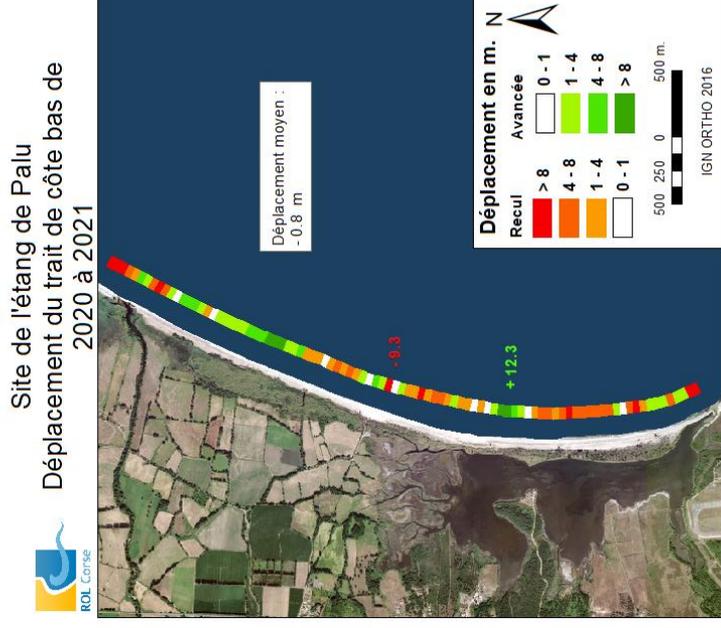
Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

Site		Étang de Palu		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions long terme 2002 à 2021
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	Données disponibles que sur la moitié sud Alternance de zones en recul ou en avancée Dominance de l'avancée (jusqu'à plus de 20 m au centre). Recul au sud (atteignant - 16 m)	Alternance de zones en recul ou en avancée ou stables (Figure 68 et Figure 69) Dominance du recul sur la moitié sud (- 4 à 8 m et très localement -9 m) Dominance de l'avancée (+ 1 à 8 m) au nord sauf au droit de l'embouchure de L'Abatesco	Bilan à l'avancée (+ 0,2 à 1 m/an) avec une variabilité des déplacements du trait de côte de 2 à 10 m Recul de la flèche sableuse de l'embouchure de l'étang de Palu. Difficulté d'interprétation liée à la méconnaissance des opérations d'entretien de l'embouchure (Figure 70)
	Haut	Données disponibles que sur la moitié sud Alternance de zones en recul ou en avancée Dominance du recul (1 à 8 m, jusqu'à -11 à l'embouchure de l'étang)	Alternance de zones en recul ou en avancée ou stables. Dominance du recul sur la moitié sud (- 1 à 4 m et très localement jusqu'à - 8 m) Dominance de l'avancée (+ 1 à 8 m) au nord sauf au droit de l'embouchure de L'Abatesco	Bilan à l'avancée (+ 0,2 à 1 m/an) sur la moitié sud avec une variabilité des déplacements du trait de côte de 2 à 10 m Bilan à la stabilité sur la moitié nord avec une variabilité moins importante Recul de la flèche sableuse de l'embouchure de l'étang de Palu. Difficulté d'interprétation liée à la méconnaissance des opérations d'entretien de l'embouchure (Figure 70)

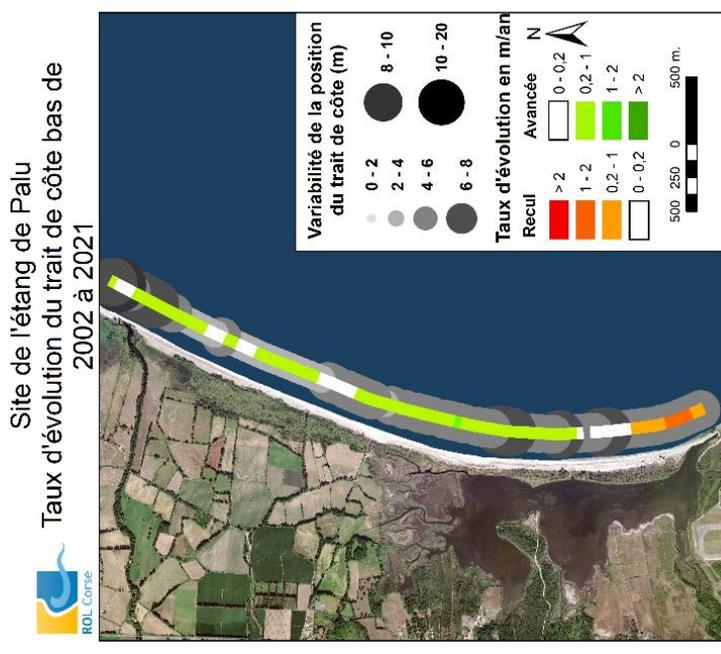
Tableau 12 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à l'Étang de Palu.



a. Déplacement de 2019 à 2020

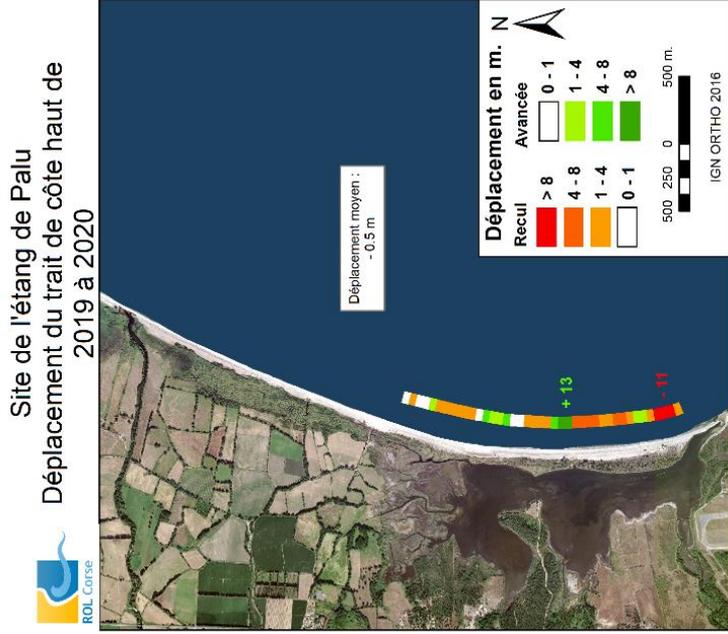


b. Déplacement de 2020 à 2021

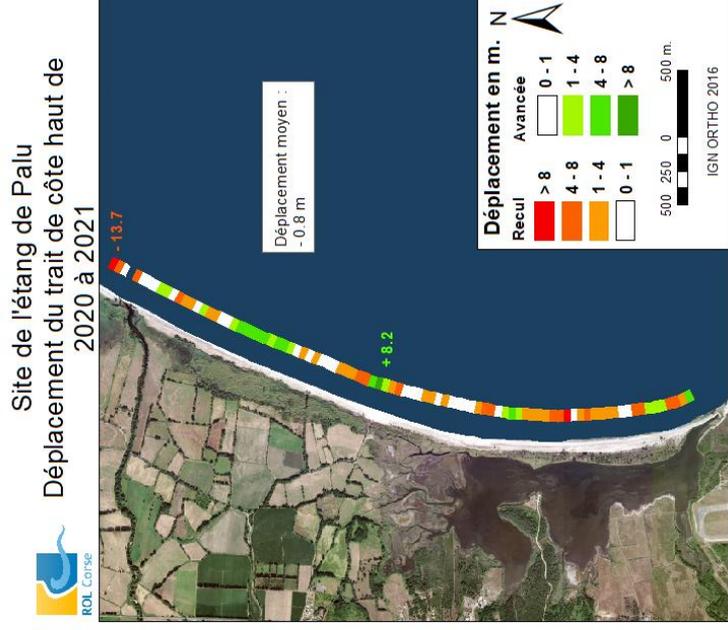


c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

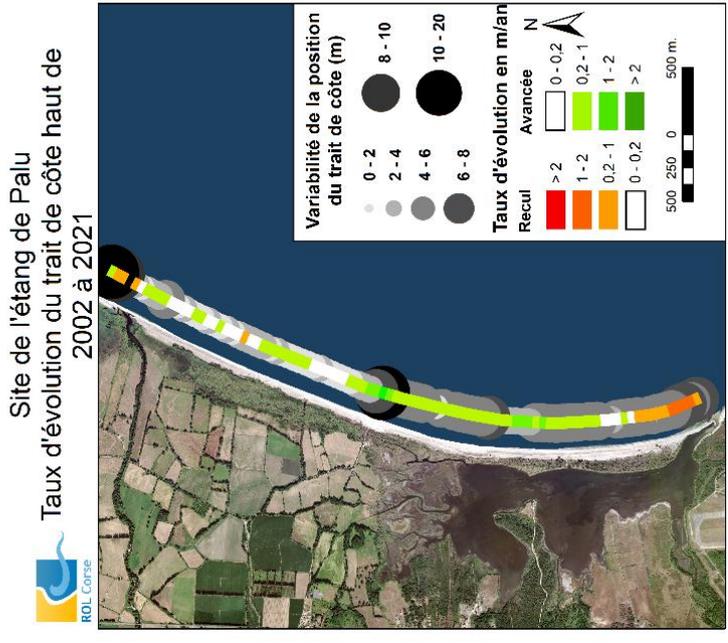
Figure 72 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à l'Étang de Palu.



a. Déplacement de 2019 à 2020



b. Déplacement de 2020 à 2021



c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 73 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à l'Étang de Palu.

4.1.8. Bilan à l'échelle des sites de la Plaine orientale

Les sites de la Plaine orientale sont caractérisés par une **importante variabilité tant spatiale que temporelle** (échelle évènementielle, saisonnière à pluriannuelle) en partie contrôlée par une dérive littorale dominante dirigée du sud vers le nord avec localement et ponctuellement des inversions possibles. L'évolution du trait de côte (haut et bas) présente des alternances de zones en avancée et de zones en recul dont la **longueur est de l'ordre de 100 à 400 m, ce qui confère une morphologie en sinusoïde du trait de côte. Sa position évolue horizontalement au sein d'enveloppe d'une vingtaine de mètres en moyenne**. Seul le trait de côte haut de Campoloro Nord, dont la dune est urbanisée sur quasiment tout son linéaire présente des évolutions plus faibles (enveloppe de 8 m) mais qui ne témoignent donc pas d'une stabilité naturelle. En aval de la dérive littorale perturbée par le port de Taverna, ce site connaît une érosion chronique avec des capacités de résilience faibles voire nulles.

Si la période 2020 – 2021 semble avoir été plus clémente en ce qui concerne les conditions météo-marines (principaux agents de transport sédimentaire), **le bilan des évolutions se maintient au recul** sauf pour le site de Campoloro Sud qui présente un bilan global à l'avancée induit par le blocage de la dérive littorale (du sud vers le nord, au détriment de Campoloro Nord) par le port de Taverna. **Les taux d'évolution demeurent malgré tout relativement faibles** (< -1 m/an en moyenne), **masquant l'importante sensibilité aux événements de tempête** qui peuvent générer des reculs brutaux et importants (~ 15 m) **ainsi qu'aux effets saisonniers** que des données biannuelles permettraient de mieux appréhender.

L'analyse des MNT à l'échelle interannuelle pour deux des sept sites de la Plaine orientale (Arinella 2018 à 2021 et Tavignano 2018 à 2020) met en évidence la dynamique multidimensionnelle des barres sous-marines avec des variations latérales (*cross-shore*) mais aussi longitudinales (*longshore*). Les analyses à moyen (15 - 20 ans) et court (1 - 2 ans) termes permettent de confirmer que la présence de barres est indicative de l'abondance des sédiments dans la zone et que leur proximité de la plage émergée active offre un effet bénéfique (avancée TCB, accrétion). Ces observations tridimensionnelles correspondent aux observations bidimensionnelles (profils). Sur les autres sites de la Plaine orientale ne disposant pas de MNT, il est donc possible de présumer de l'importance de la dynamique de l'avant-côte et plus particulièrement des barres à partir des profils topo-bathymétriques uniquement. D'autre part, la constitution d'une base de données de MNT permettra d'estimer les variations de volumes et les budgets sédimentaires.

Les premiers résultats des suivis vidéos sur la Plaine orientale ont montré leur efficacité pour caractériser les évolutions spatio-temporelles du trait de côte à des **échelles de temps évènementielles à saisonnières** même si les liens avec les facteurs de forçage ne sont pas encore clairement établis. Cette interprétation est limitée par les lacunes de connaissances suivantes :

- La représentativité des données de vagues de la bouée CANDHIS de l'Arinella probablement trop éloignée des caméras ;
- La dynamique des banquettes de posidonies édifiées lors de tempêtes ;
- L'impact d'éventuelles interventions humaines (gestion du grau de l'Etang de Biguglia par exemple).

Pour conclure, l'évolution récente des sites de la Plaine orientale est cohérente avec les tendances connues pour l'est de la Corse. Pour chaque site, l'effet de la dérive littorale orientée du sud vers le nord est observable avec une meilleure résilience des sites situés au sud de la Plaine relativement à ceux du nord où la dune est généralement plus urbanisée et plus aménagée. Malgré certaines variations locales, l'ensemble de la zone reste fragile, particulièrement les pieds de dunes (TCH) qui semblent moins profiter de l'effet bénéfique (à court terme) de l'avant-côte et des barres.

La combinaison entre les données haute-fréquence du trait de côte issues des caméras avec les données interannuelles tridimensionnelles, permet d'améliorer la caractérisation des alternances spatio-temporelles des évolutions constatées sur cette zone, l'identification des effets saisonniers ainsi que des dynamiques à plus long terme. La réalisation d'analyses plus précises notamment avec des données météo-marines plus fines et locales (instrumentation) permettront de détailler les évolutions ainsi que par exemple de relativiser

les éventuels épisodes érosifs. Enfin, la plupart de ces sites sont de manière plus ou moins régulière ou ponctuelle occupés par des banquettes de posidonie, des suivis spécifiques contribueraient également à l'amélioration des connaissances.

Il est souligné que certains sites de la Plaine orientale ont fait l'objet entre 2019 et 2021 d'études complémentaires qui se sont appuyées sur les résultats du ROL et qui ont également contribué à l'amélioration des connaissances comme par exemple : divers appuis techniques à la DDTM2B (lotissement Pineto sur le site du Lido de la Marana, front de mer de Moriani-Plage et de Santa-Lucia di Moriani sur le site de Campoloro Nord, etc.) ; le projet ADAPTO au niveau de l'embouchure du Golo en partenariat avec le Conservatoire du Littoral (Mugica et al., 2020, 2021) ; une étude du bypass et des stocks sédimentaires à proximité du port de Taverna pour la Communauté de Communes de la Costa Verde (sites de Campoloro Nord et Sud, Stepanian et al., 2022).

4.2. EXTREME SUD-EST

Trois sites du ROL sont situés à l'extrême Sud-Est de l'île : Santa Giulia, Rondinara et Balistra. Le site de Rondinara a été intégré au ROL en 2020. Il s'agit de petites plages de poche sableuses aménagées (Santa Giulia) ou naturelles (Balistra et Rondinara) plus ou moins exposées à l'agitation marine.

4.2.1. Santa Giulia

Le site de Santa Giulia (Figure 78) est suivi depuis 2001 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 74).

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2018 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 76 et la Figure 77.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 13 et le Tableau 14.

La Figure 75 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

SANTA GIULIA

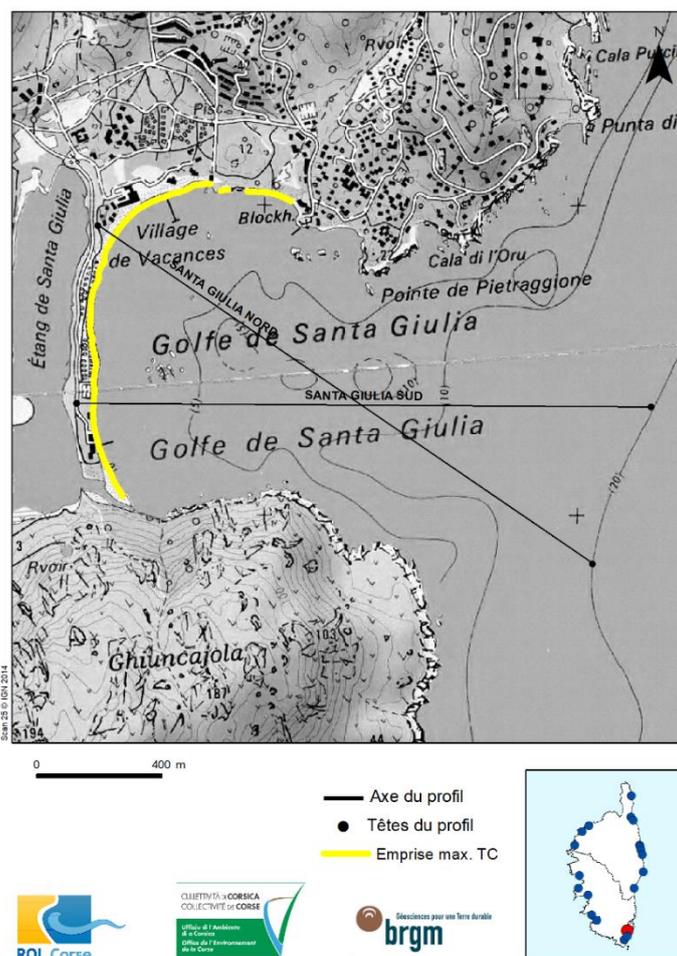


Figure 74 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Santa Giulia (© IGN SCAN 25).

Site		Santa Giulia
Suivi		Evolutions long terme 2002 à 2021
		Evolution horizontale du TCB
Profils	Nord	La position du TCB est plutôt stable. Des variations du trait de côte sont observables sur l'ensemble de la période. Cependant elle sont modérées, contenues dans une bande de 13 m, avec des positions généralement proches de la moyenne.
	Sud	La position du TCB est plutôt stable. Les variations du trait de côte, généralement synchrones avec celles du profil Nord sont contenues dans une bande de 13 m, avec des positions généralement proches de la moyenne.

Tableau 13 : Évolutions au niveau des profils à Santa Giulia.

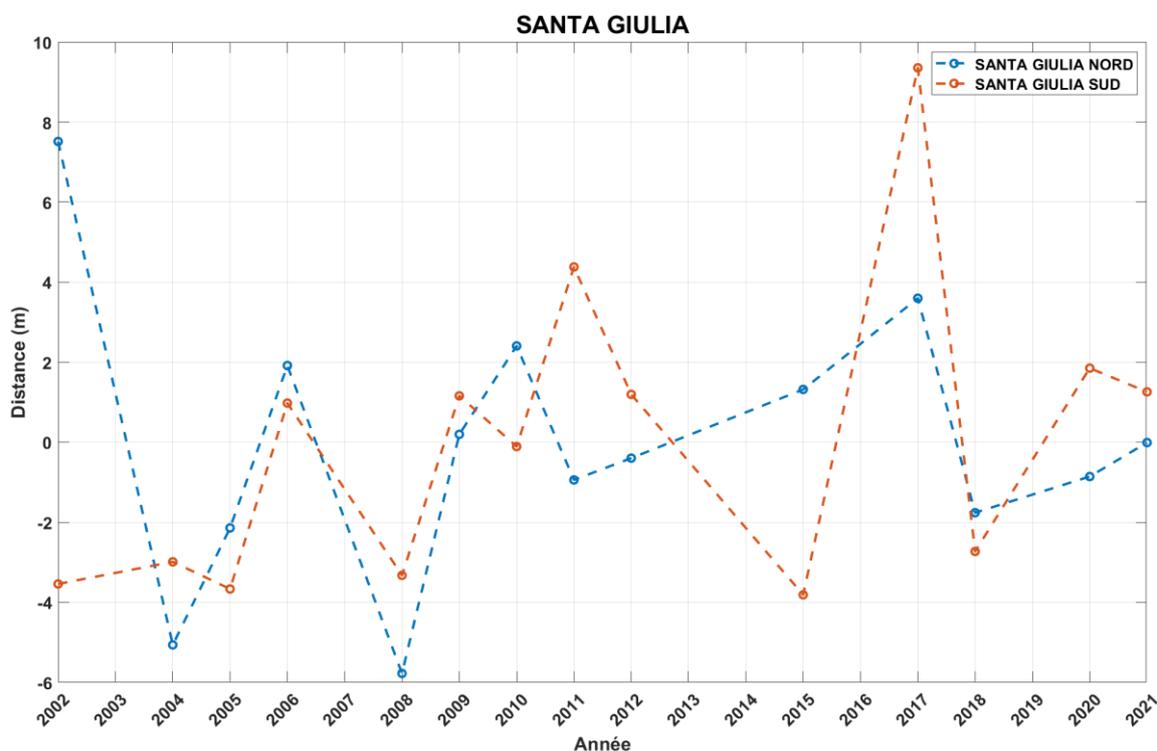
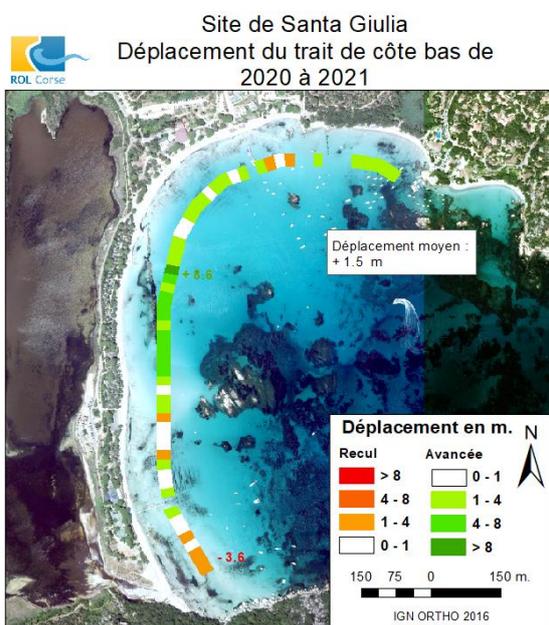


Figure 75 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Santa Giulia.

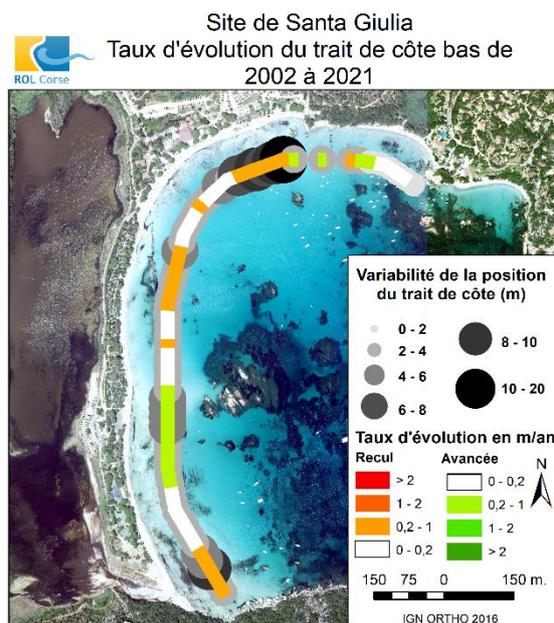
Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

Site		Santa Giulia	
Suivi		Evolutions court terme 2020-2021	Evolutions long terme 2002 à 2021
Trait de côte	Bas	Le TCB est globalement en avancée (1 à 8 m) avec quelques zones localement stables ou en recul (1 à 4 m).	Alternances de zones en recul (-0,2 à -1 m/an) et de zones stables. Présence d'une zone en avancée dans la moitié sud probablement en lien avec les banquettes de posidonie (Figure 78). L'amplitude des variations de la position de trait de côte est particulièrement élevée à l'ouest de l'affleurement rocheux au nord de la plage, contrairement à l'est de l'affleurement où les amplitudes de variations sont particulièrement faibles.
	Haut	<i>Données ponctuelles.</i> Alternances de zones en recul (-1 à -8 m) et de zones stables.	Le TCH est globalement stable sur l'ensemble du site ou en accrétion au nord alors que les observations de terrain illustrent des phases d'érosion (falaises dunaires localement, Figure 79). Les amplitudes de variations de la position de trait de côte sont faibles sur toute la zone sauf à l'extrême sud, près du grau.

Tableau 14 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Santa Giulia.

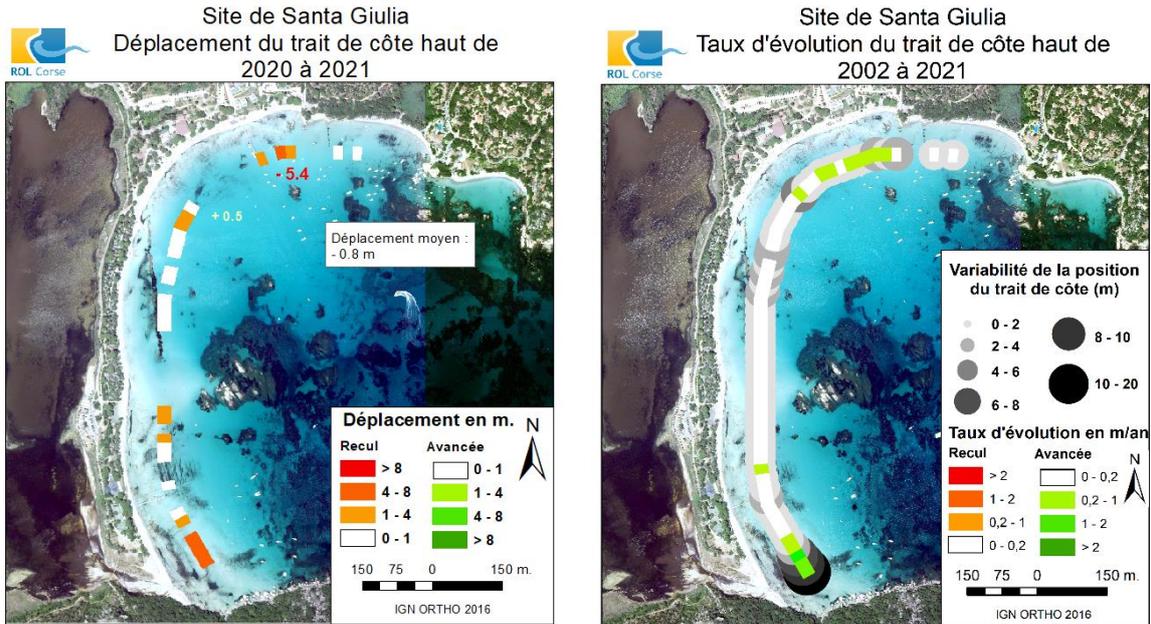


a. Déplacement de 2020 à 2021



b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 76 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Santa Giulia.



a. Déplacement de 2020 à 2021

b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 77 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Santa Giulia.



Figure 78 : Trait de côte bas de la plage de Santa Giulia en 2021, au sud, au centre et au nord (de gauche à droite ; printemps 2021).

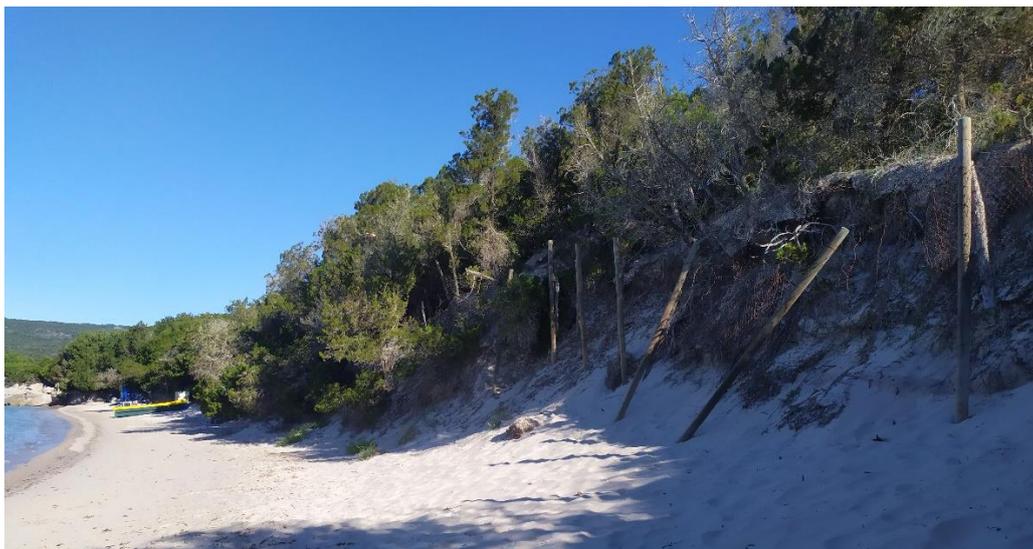


Figure 79 : Falaise dunaire locale témoignant de phase d'érosion (nord du site de Santa Giulia), printemps 2020 en haut, printemps 2021 en bas.

4.2.2. La Rondinara

Le site de la Rondinara (Figure 82) est suivi depuis 2020 au niveau de trois profils et du trait de côte bas (Figure 80).

Les évolutions du traits de côte bas entre 2020 et 2021 sont présentés sur la Figure 85.

Les évolutions constatées sur cette figure sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 15. La période de suivi étant trop courte (début en 2019), les évolutions à moyen et long termes ne sont pas analysées.

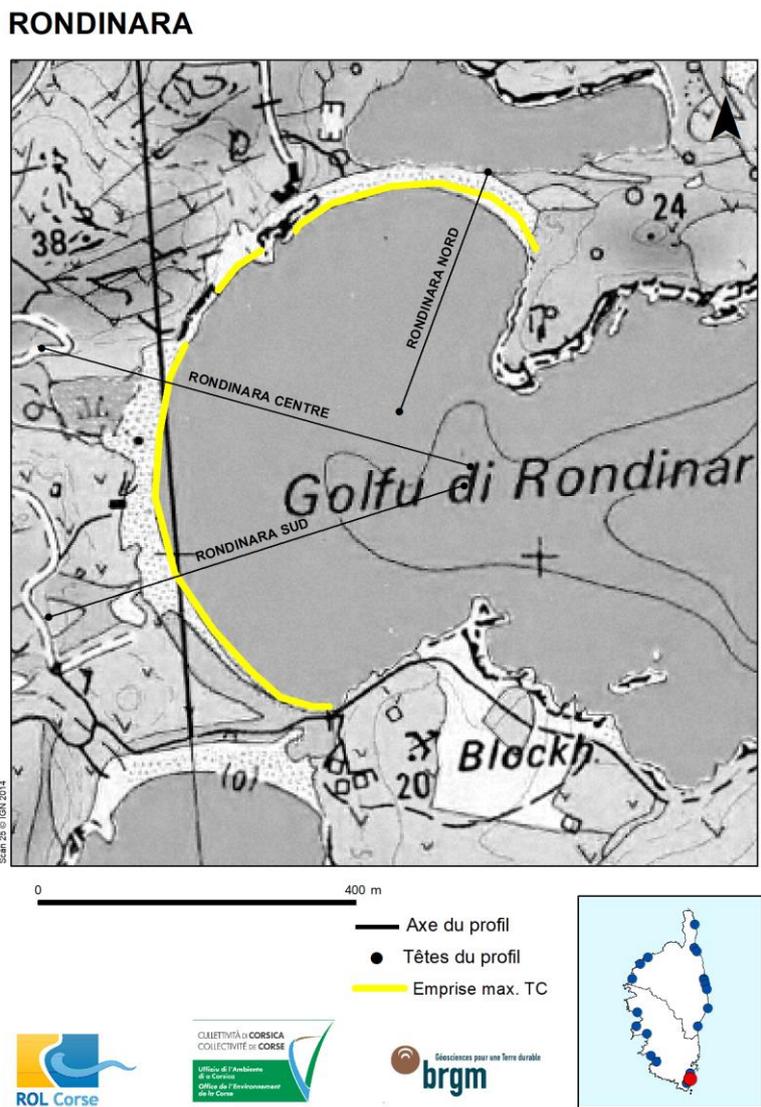


Figure 80 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Rondinara (© IGN SCAN 25).

Site		Rondinara
Suivi		Evolutions 2020-2021
Trait de côte	Bas	<p>Le TCB avance sur l'ensemble du site de + 5m en moyenne (Figure 81, Figure 82, Figure 83).</p> <p>Ce déplacement peut être lié à un niveau marin particulièrement bas lors de la mesure en 2021 par rapport à 2020 (-40 cm environ tel que représenté sur la Figure 84). Les données disponibles (marée et pression atmosphérique) ne permettent pas de vérifier cette hypothèse.</p> <p>L'interprétation de cette évolution ne peut à ce stade être interprété comme une accrétion du système.</p>

Tableau 15 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Rondinara.



Figure 81 : Sud de la plage de Rondinara en juin 2021 (vue vers le nord).



Figure 82 : Centre de la plage de Rondinara en juin 2021 (vue vers le sud).



Figure 83 : Nord de la plage de Rondinara en juin 2021 (vue vers le nord-est).

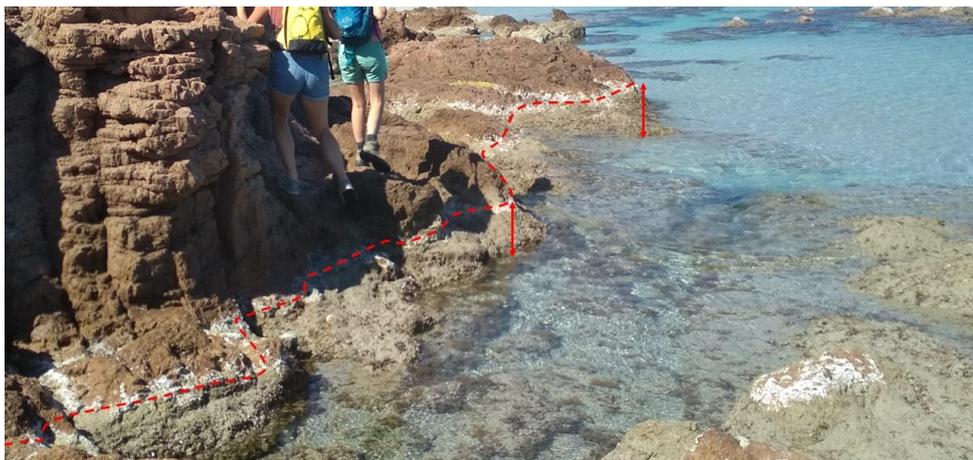


Figure 84 : Illustration du bas niveau marin à la Rondinara au moment de la mesure en 2021.

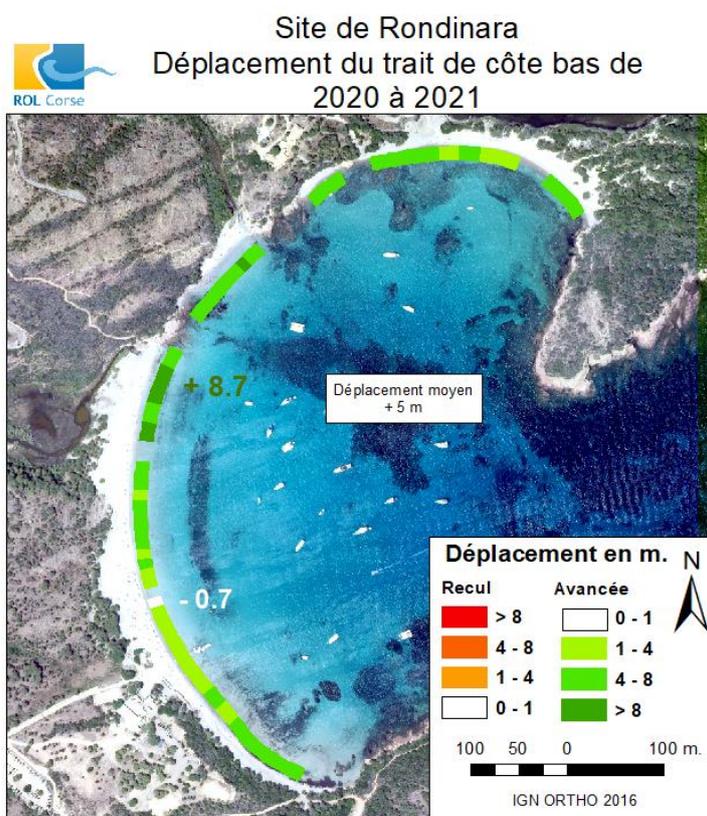


Figure 85 : Déplacement du trait de côte bas à la Rondinara entre 2020 et 2021.

4.2.3. Balistra

Le site de Balistra (Figure 90) est suivi depuis 2001 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 86).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 87 et la Figure 88.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 91 et la Figure 92.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 16 et le Tableau 17.

La Figure 89 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

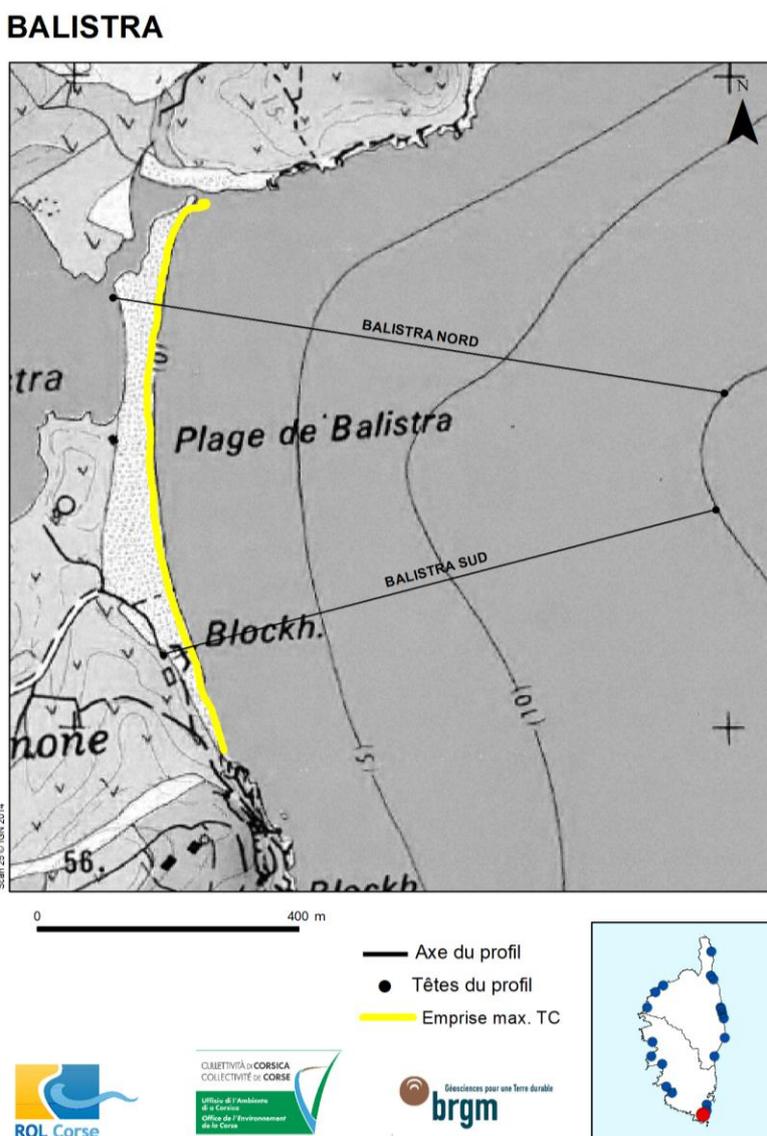


Figure 86 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Balistra (© IGN SCAN 25).

Site		Balistra			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021
Profils	Nord	Cordon dunaire et plage émergée active stables	Avancée du TCB (~5 m) Cordon dunaire stable Elévation du bas de la plage émergée active (-0,5 à 1 m)	Alternances de périodes (2 à 5 ans) d'avancée et de recul du trait de côte (2 à 15 m, en lien avec la divagation de l'embouchure, Figure 89) Bilan à l'avancée (+ 4 m)	Evolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 1 m Configuration globalement haute de la plage émergée active et de l'avant côte jusqu'à 150 m vers le large environ Configuration basse de l'avant-côte au-delà de 150 m vers le large Recul du cordon dunaire en lien avec la divagation de la flèche sableuse à l'embouchure de l'étang côtier (Figure 90)
	Sud	Haut de la plage émergée active stable Léger abaissement du bas de la plage émergée active (~20 cm)	Très légère augmentation d'altitude du haut de la plage émergée active Léger abaissement du bas de la plage émergée active (~20 cm)	Alternances de périodes (1 à 3 ans) d'avancée et de recul du trait de côte (2 à 5 m) Bilan à la stabilité (falaise rocheuse, Figure 90)	Evolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 1 m Configuration globalement haute de l'ensemble du système plage/dune

Tableau 16 : Évolutions au niveau des profils au Balistra.
N.B : Pas de profil bathymétrique en 2020.

Balistra Nord

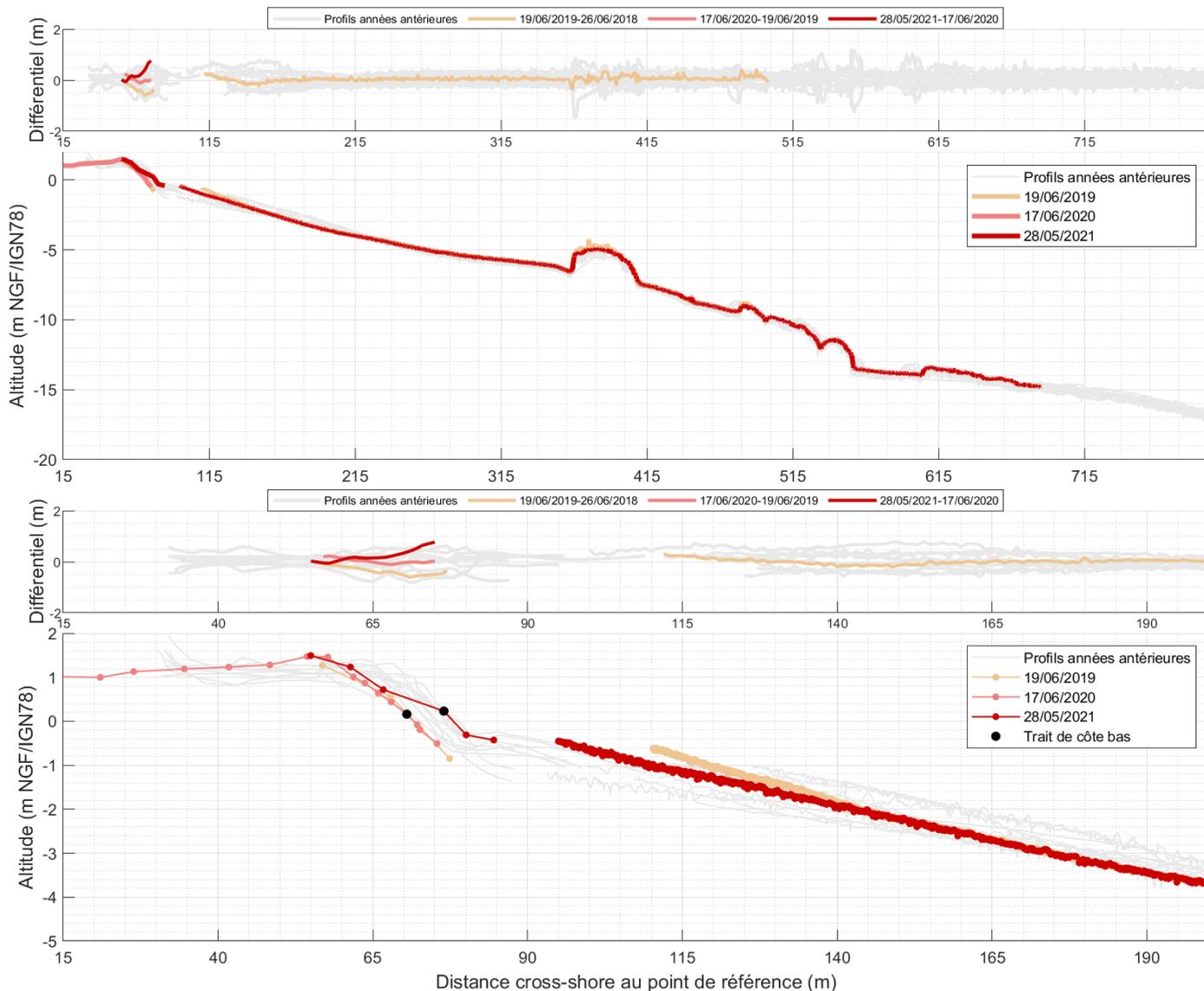


Figure 87 : Balistra, profil Nord.

N.B : Pas de profil bathymétrique en 2020.

Balistra Sud

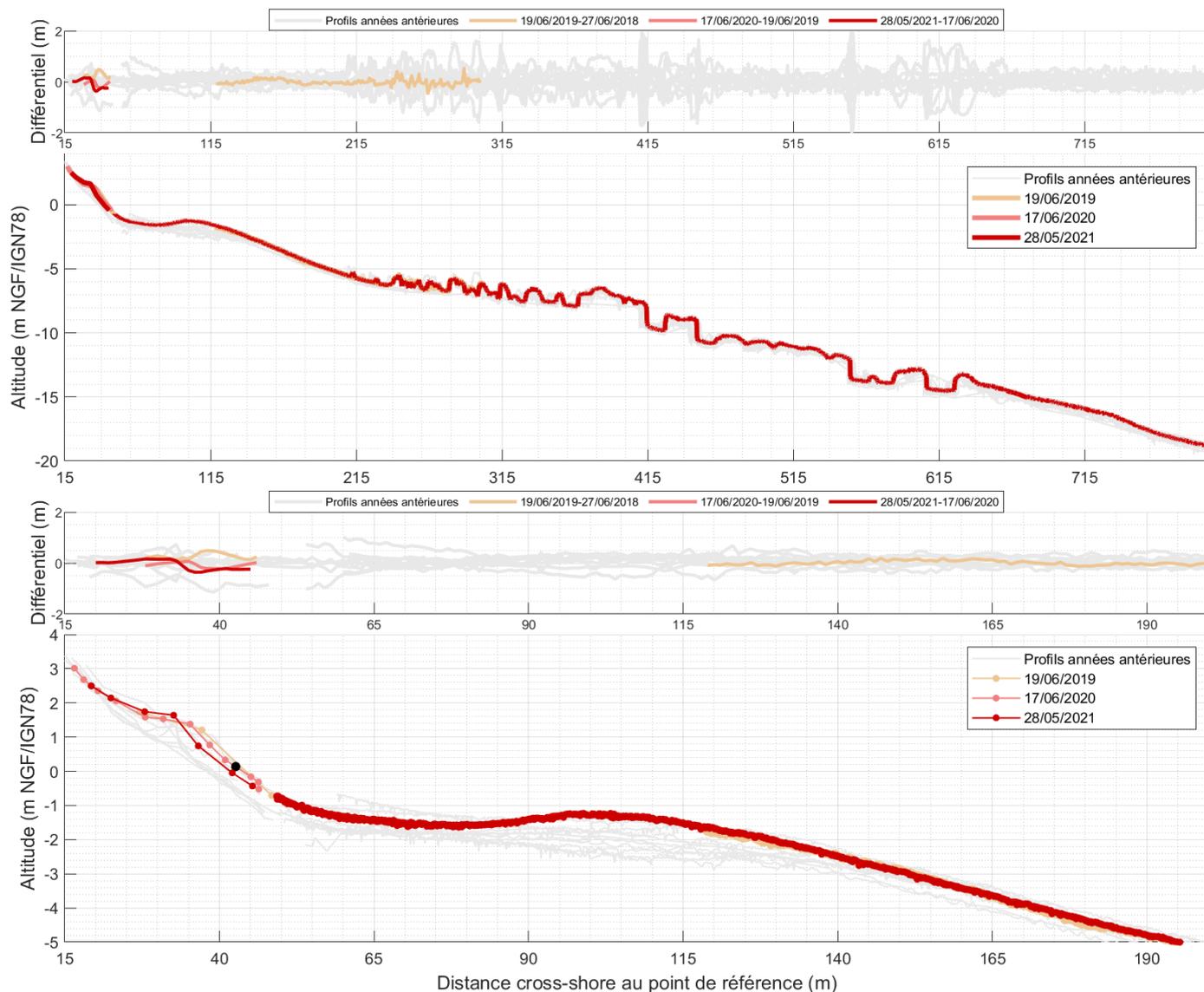


Figure 88 : Balistra, profil Sud.

N.B : Pas de profil bathymétrique en 2020.

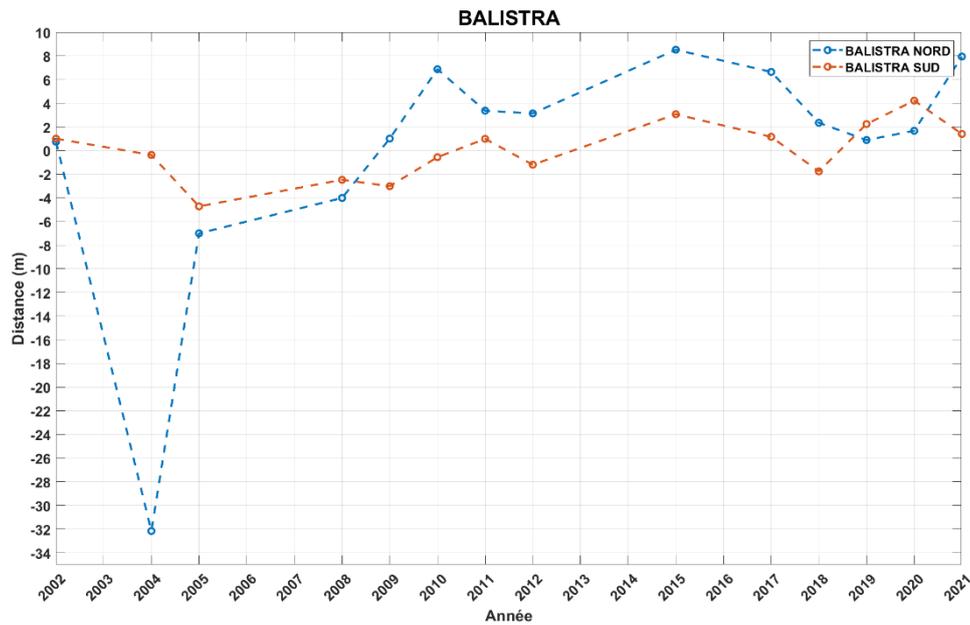


Figure 89 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Balistra.

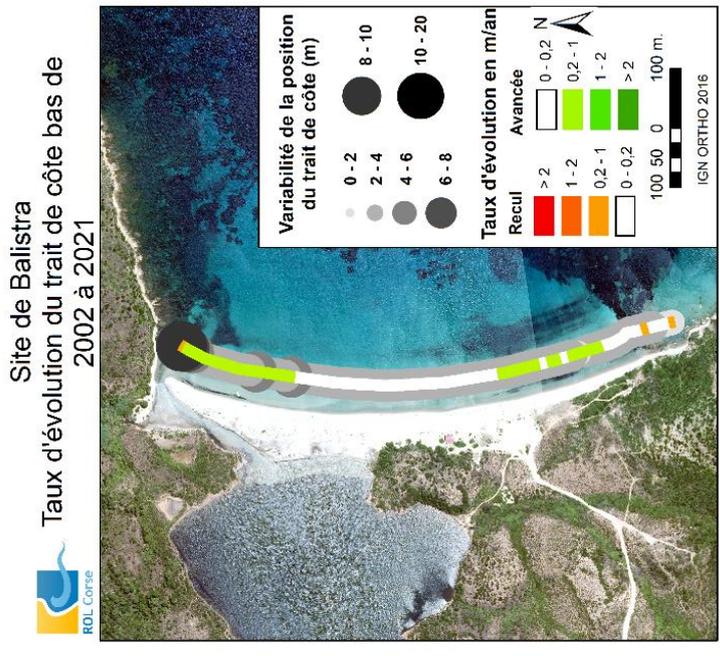
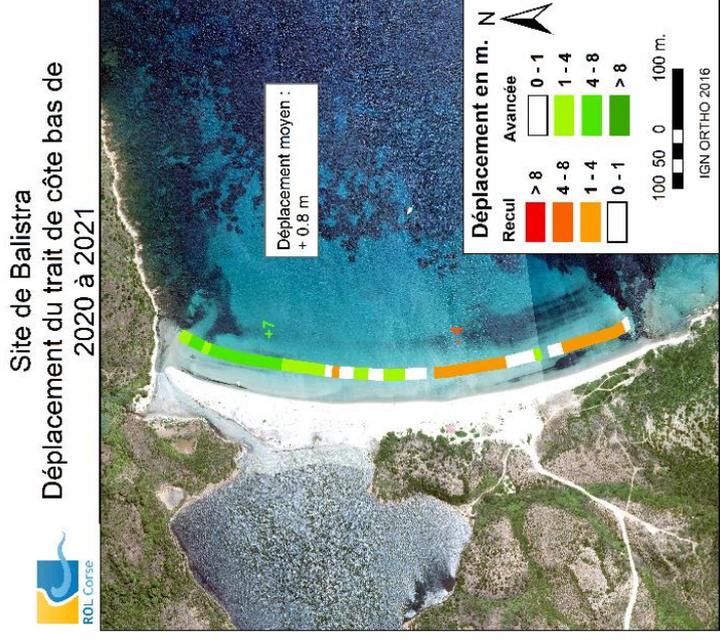
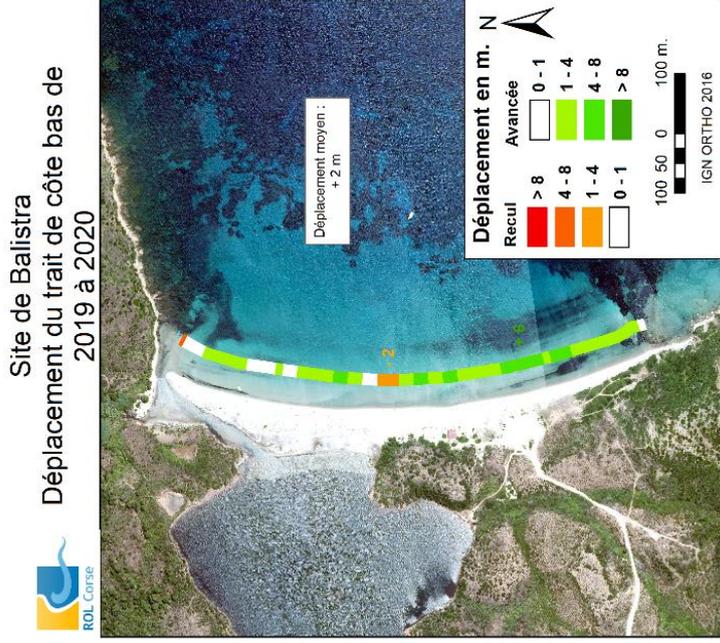
Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.



Figure 90 : Plage de Balistra en juin 2021. Plage émergée active au sud (à gauche) flèche sableuse et embouchure de l'étang côtier au nord (à droite).

Site		Balistra		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions à moyen et long termes
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	Avancée du TCB avec un déplacement moyen de + 2 m.	Avancée du TCB au nord (jusqu'à + 7 m). Au sud, zones de recul (jusqu'à - 4 m) entrecoupées de zones stables.	Globale stabilité du TCB ou légère accrétion (0,2 à 1 m/an). L'amplitude des variations de la position du trait de côte est relativement faible (< 6 m) hormis à l'embouchure de l'étang côtier (Figure 90).
	Haut	Avancée du TCH avec un déplacement moyen de + 2 m.	TCH stable ou en avancée avec un déplacement moyen de + 2 m.	La moitié sud est stable (présence d'une falaise rocheuse, Figure 90). La moitié nord présente une tendance au recul (- 0,2 à - 1 m/an) avec une amplitude des variations de la position du trait de côte plus importante (5 à 10 m).

Tableau 17 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Balistra.

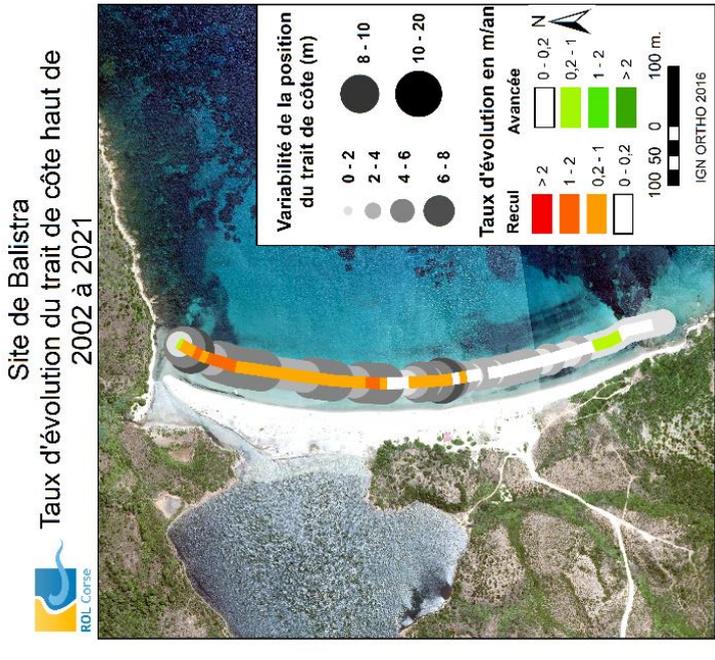
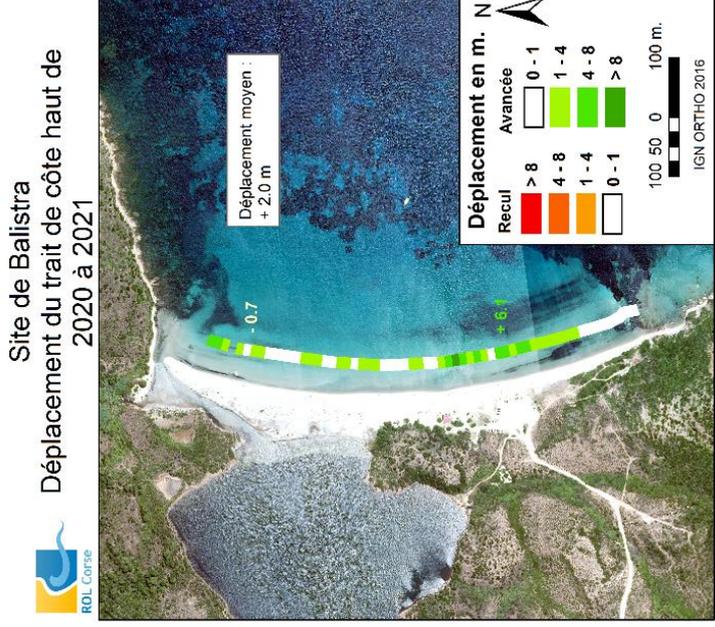
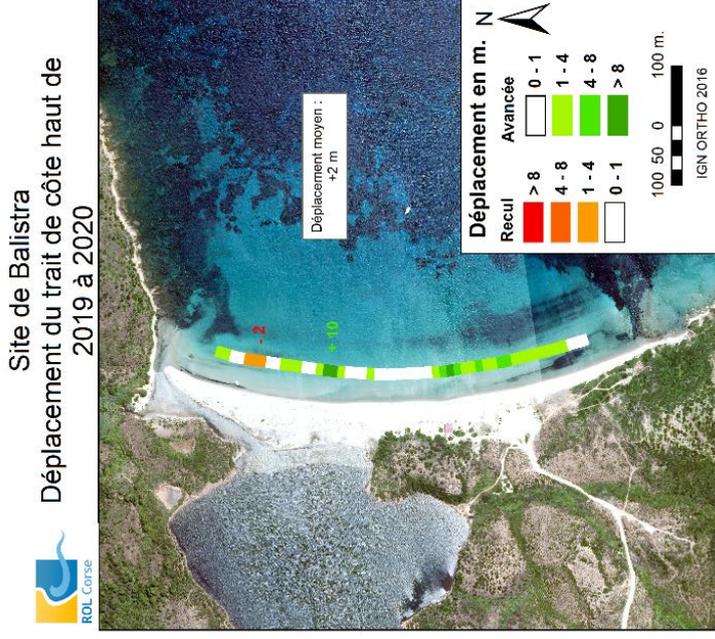


a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 91 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Balistra.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 92 : Évolutions horizontales du trait de côte haut au Balistra.

4.2.4. Bilan à l'échelle des sites de l'extrême Sud-Est

Les évolutions géomorphologiques des sites ROL du sud-est sont parmi les plus faibles de l'ensemble des sites du ROL. Les profils topo-bathymétriques évoluent au sein d'une enveloppe altimétrique de 0,5 à 1 m et le trait de côte au sein d'une enveloppe horizontale de 2 à 6 m environ. Cette dernière est plus importante (10 à 20 m) au niveau de l'embouchure à Balistra et au nord de Santa-Giulia, probablement en lien avec d'éventuelles opérations de reprofilage (usage récréatif).

Aucune érosion marine majeure n'est constatée sur la période 2020 – 2021. L'hiver relativement clément est associé à une relative stabilité voire à une avancée des traits de côte. En revanche, sur la période de suivi (2002 – 2021), ces sites demeurent **sensibles à l'érosion marine avec des zones en recul chronique** (flèche sableuse de Balistra et moitié nord de Santa-Giulia).

Ces plages sont relativement peu dynamiques au niveau géomorphologique mais sont **sensibles à toutes perturbations** qu'elles soient météo-marines (tempêtes) ou anthropiques (gestion des banquettes de posidonie, reprofilage pour usage récréatif, piétinement, etc.). Occupées de manière plus ou moins permanente ou ponctuelle par des banquettes de posidonie, des suivis spécifiques contribueraient à une meilleure prise en compte de leur dynamique pour la compréhension des évolutions géomorphologiques.

4.3. GOLFE DE VALINCO

Le ROL compte deux sites dans le golfe de Valinco : Taravo-Tenutella et Portigliolo. Il s'agit de grandes plages de poche sableuses exposées plus ou moins aménagées.

4.3.1. Taravo-Tenutella

Le site de Taravo-Tenutella est suivi depuis 2009 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 93).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 97 et la Figure 98.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 102 et la Figure 103.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 18 et le Tableau 19.

La Figure 99 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

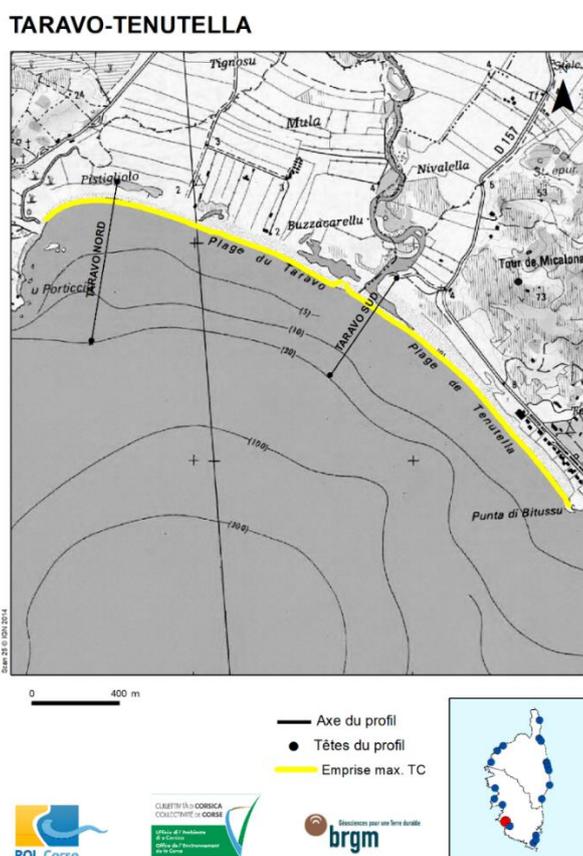


Figure 93 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Taravo-Tenutella (© IGN SCAN 25).

Site		Taravo-Tenutella			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021
Profils	Nord	Cordon dunaire et plage émergée active stables Disparition de la berme en 2020. Avant-côte stable	Cordon dunaire (Figure 95) et plage émergée active stables. Reconstitution de la berme en 2021 (Figure 94). Avant-côte stable.	Stabilité globale du profil avec variation autour du trait de côte bas comme l'illustrent les croissants de plage (Figure 95).	Evolution au sein d'une enveloppe de 1 à 2 m plus importante au niveau de la plage émergée active et du cordon dunaire. Configuration plutôt basse de la plage émergée active et du cordon dunaire.
	Sud	Recul (-5 m) et abaissement (-0,2 à -0,5 m) de la plage émergée active avec augmentation de la pente du profil. Bombement de l'avant-côte dans la partie proche de la plage (+0,2 à +0,5 m).	Peu d'évolution (Figure 96).	Abaissement de la plage émergée active. Raidissement de la pente du cordon dunaire et de la plage émergée active.	Evolution au sein d'une enveloppe de 3 à 4 m plus importante au niveau de la plage émergée active et du cordon dunaire Configuration basse du cordon dunaire et de la plage émergée active. Configuration globalement haute de l'avant-côte.

Tableau 18 : Évolutions au niveau des profils à Taravo-Tenutella.



Figure 94 : Bas de la plage émergée active en juin 2020 à gauche, en juin 2021 à droite.



Figure 95 : Cordon dunaire et croissants de plage à proximité du profil Nord de Taravo-Tenutella en juin 2021.

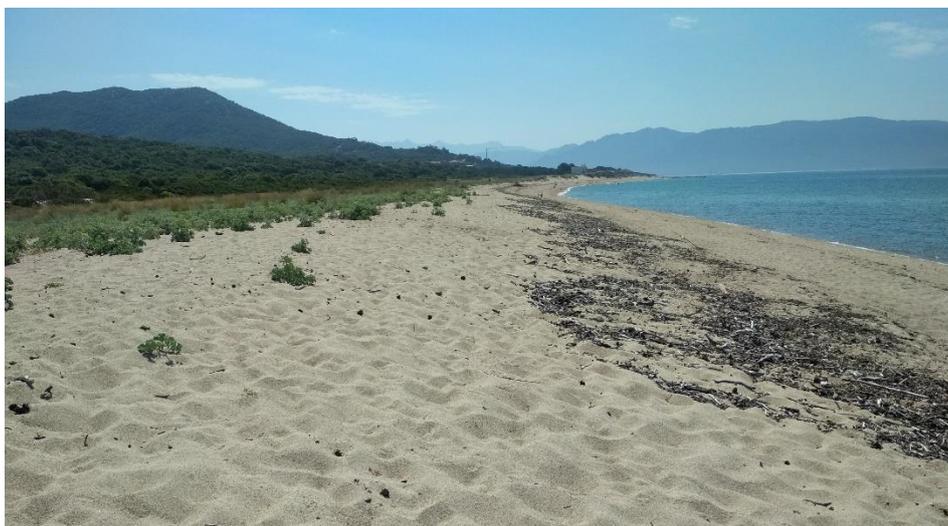


Figure 96 : Cordon dunaire et plage émergée active du profil Sud de Taravo-Tenutella en juin 2021.

Taravo Nord

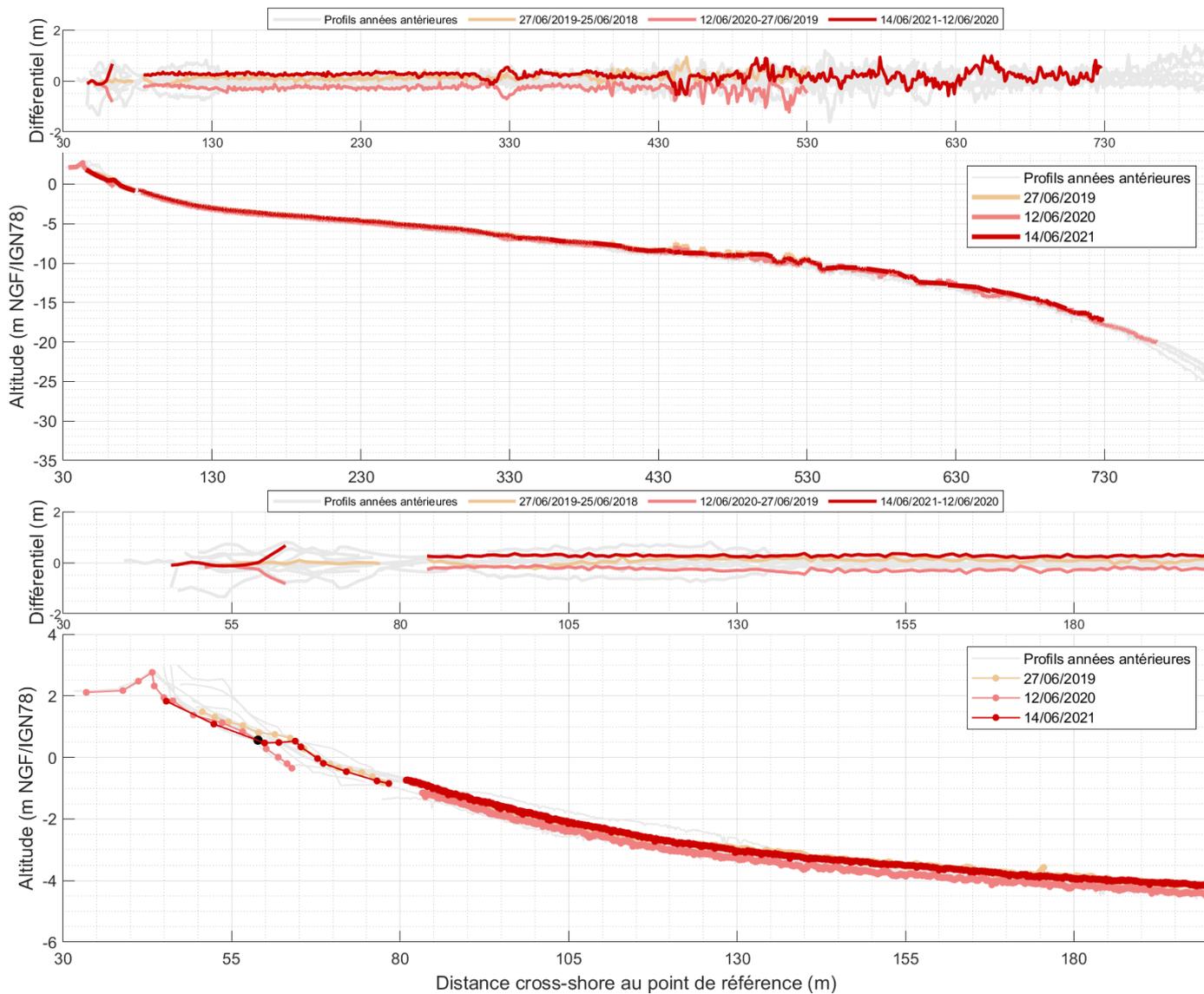


Figure 97 : Taravo-Tenutella, profil Nord.

Taravo Sud

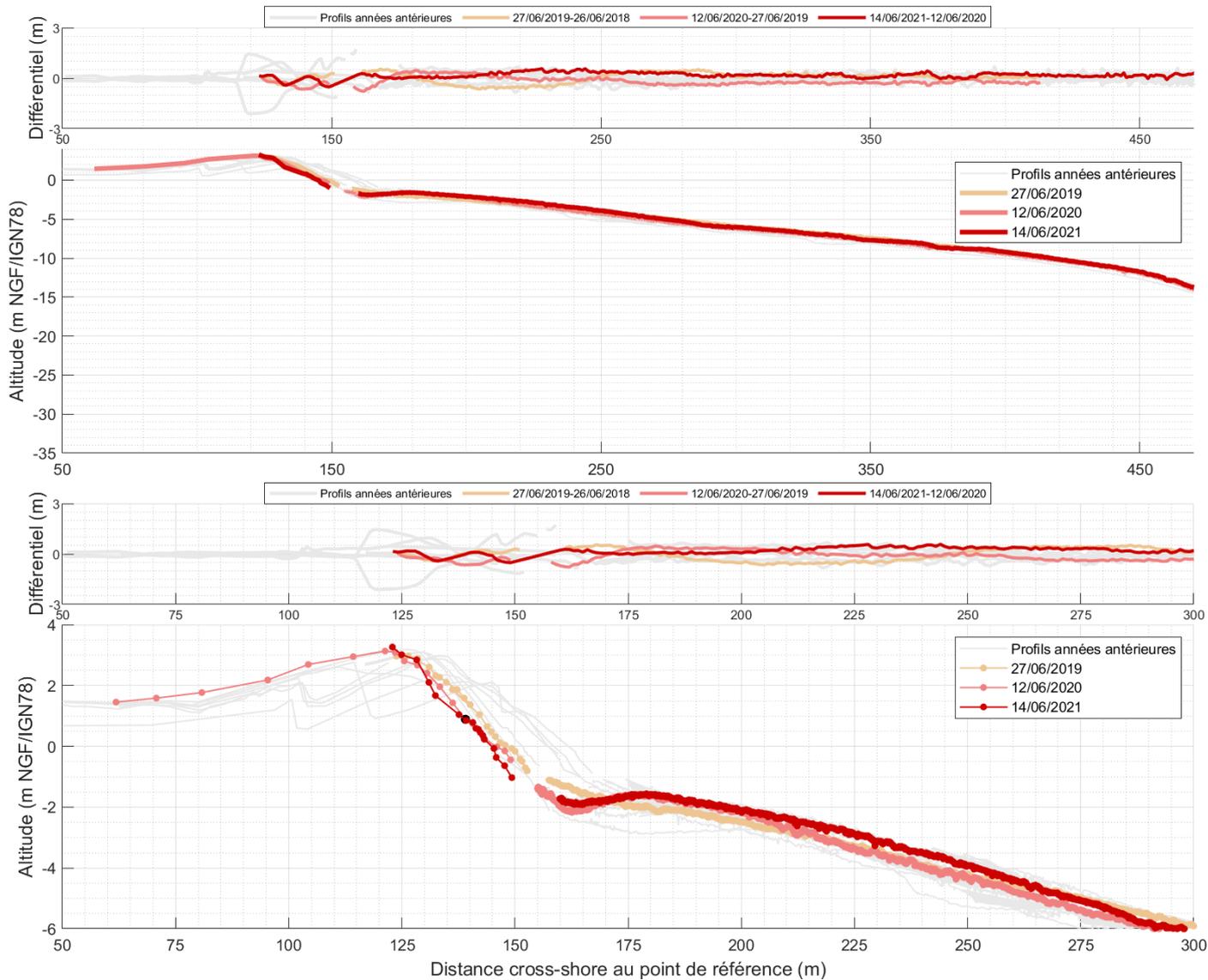


Figure 98 : Taravo-Tenutella, profil Sud.

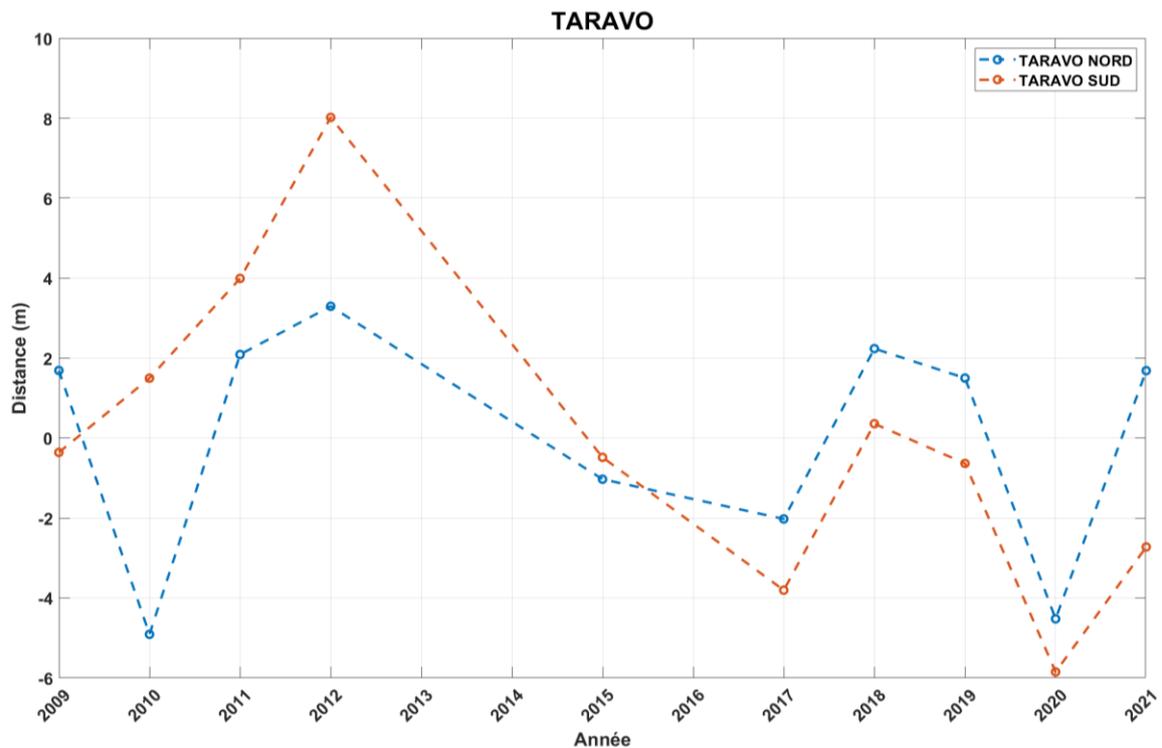


Figure 99 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Taravo-Tenutella.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

Le trait de côte bas évolue globalement en phase entre le nord et le sud du site. Alors qu'au nord, le bilan est stable, au sud il est au recul (Figure 99).

Site		Taravo-Tenutella		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long termes 2009 à 2021
		Evolutions 2019-2020	Evolutions 2020-2021	
Trait de côte	Bas	Recul de – 4 m à – 8 m du TCB sur toute la zone sauf au niveau de l'embouchure.	Avancée du TCB sur tout le site (+ 5 m en moyenne) sauf à l'extrême sud-est où il recule.	Relative stabilité du TCB au sud-est et au nord-ouest. Variations les plus importantes au centre du site et autour de l'embouchure en lien avec sa divagation. Recul du TCB dans cette zone (- 0,2 à -1 m/an).
	Haut	Evolutions mitigées avec des variations inférieures à +/- 4m. Tendence au recul au sud-est de l'embouchure.	Alternance de zones en avancée, stables ou en recul. Avancée du TCH à proximité de l'embouchure. Construction d'aménagements (enrochements) au niveau du pied de dune (Figure 101)	Relative stabilité voire légère avancée au nord-ouest de l'embouchure. Recul généralisé au sud-est de l'embouchure (-0,2 à -1 m/an, Figure 101). Importante amplitude des variations au droit et autour de l'embouchure en lien avec sa divagation.

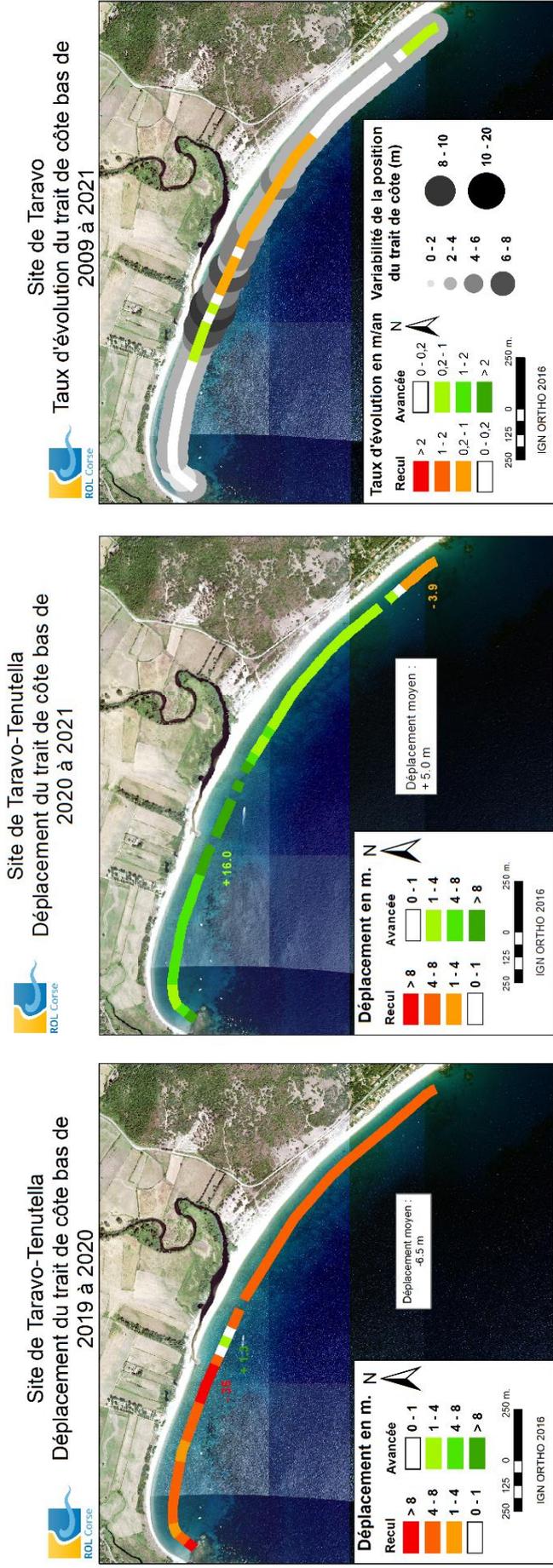
Tableau 19 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Taravo-Tenutella.



Figure 100 : Embouchure du Taravo en juin 2021 (flèche vers le nord-ouest).



Figure 101 : Urbanisation et érosion marine du cordon dunaire au sud-est du site de Taravo-Tenutella en juin 2021.

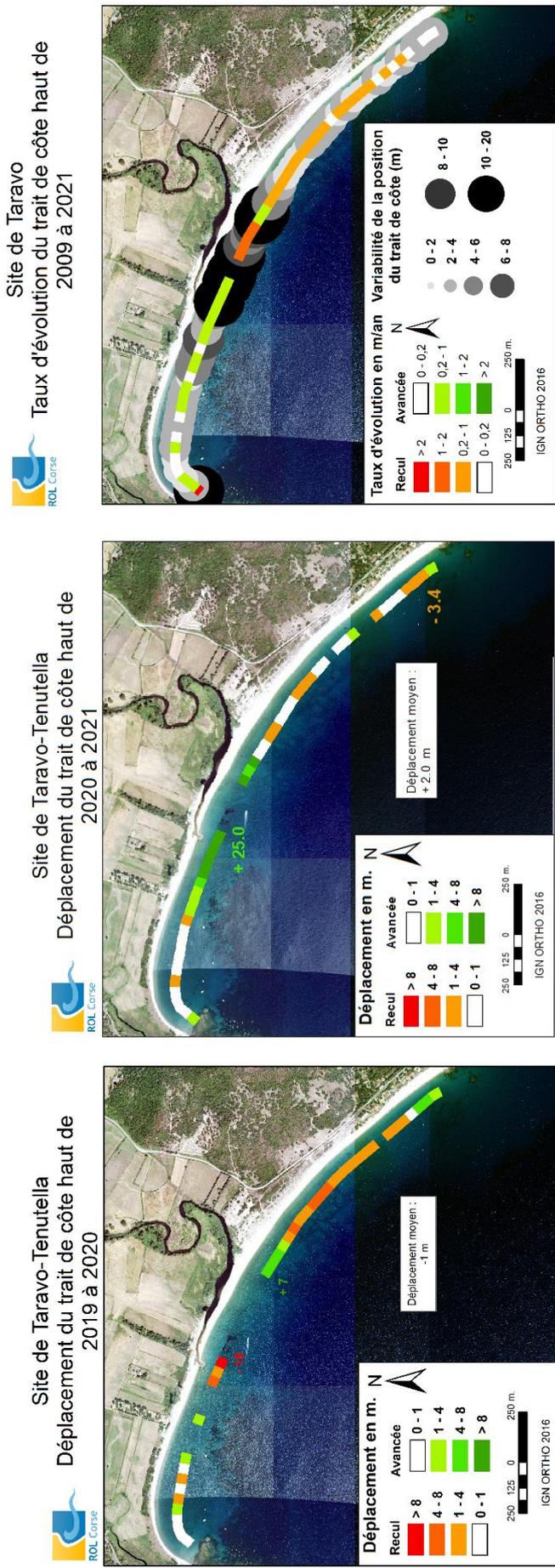


a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 102 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Taravo-Tenuetella.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 103 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Taravo-Tenutella.

4.3.2. Portigliolo

Le site de Portigliolo est suivi depuis 2002 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 104).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 106 et la Figure 107.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 109 et la Figure 110.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 20 et le Tableau 21

La Figure 105 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

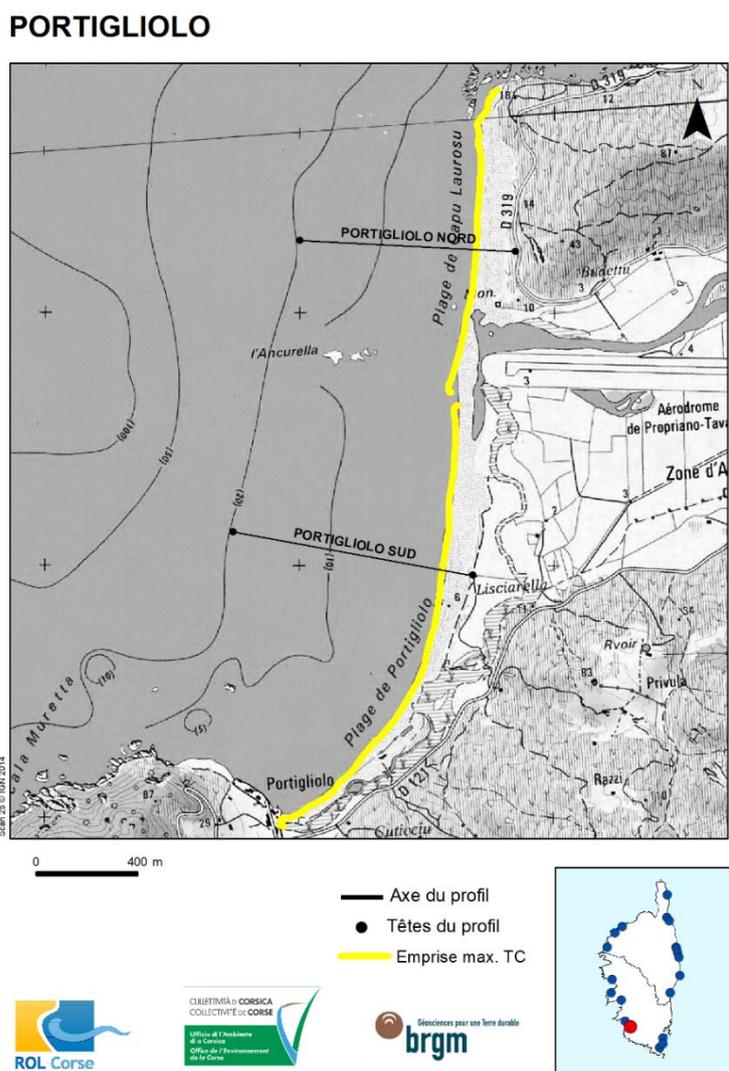


Figure 104 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Portigliolo (© IGN SCAN 25).

Site		Portigliolo			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021
Profils	Nord	Relative stabilité de l'ensemble du profil	Stabilité du cordon dunaire Elévation de la plage émergée active (+ 0,5 à 1 m) et avancée du TCB (+ 5 m) Rapprochement vers la côte (d'environ 30 m) de la barre sous-marine interne	Grande variabilité du TCB avec des déplacements de 2 à 10 m environ Evolution opposée à celle du sud	Evolution au sein d'une enveloppe de 1 à 5 m Variations plus importantes au niveau de la plage émergée active et de la barre sous-marine Configuration haute du profil en 2021.
	Sud	Abaissement de la plage émergée active (- 0,25 à - 1 m) malgré la relative stabilité du TCB Légère avancée de la barre sous-marine	Stabilité de la plage émergée active Recul du TCB (- 5 m) Rapprochement de la barre sous-marine vers la plage émergée (~ 50 m).	Grande variabilité du TCB avec des déplacements jusqu'à 15 m Evolution opposée à celle du nord	Evolution au sein d'une enveloppe de 1 à 4 m Variations plus importantes au niveau de la plage émergée active et de la barre sous-marine Configuration basse du profil en 2021

Tableau 20 : Évolutions au niveau des profils à Portigliolo.

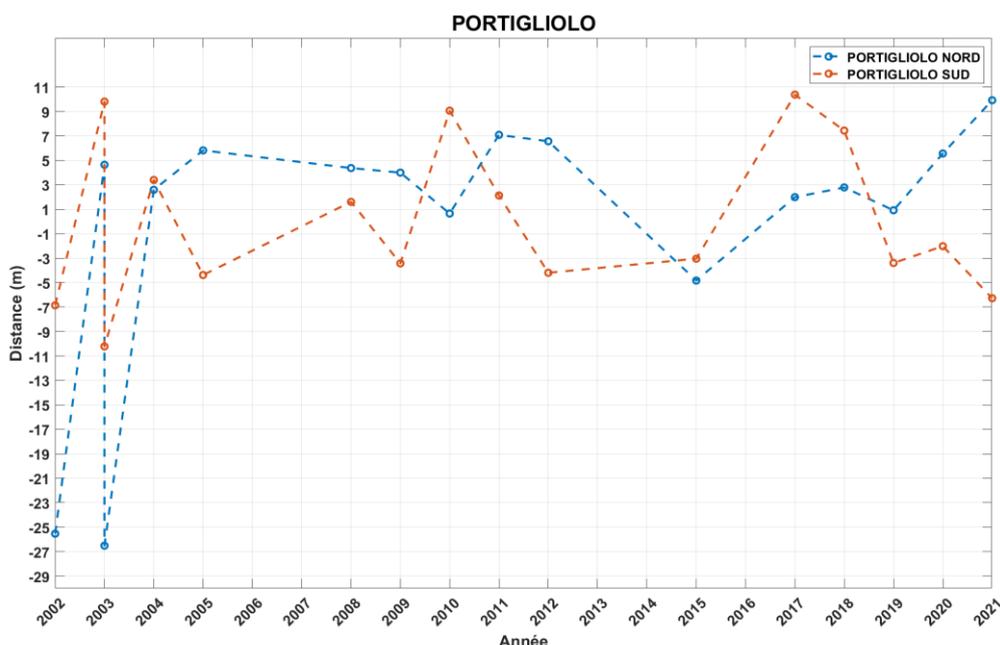


Figure 105 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord et Sud de Portigliolo.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

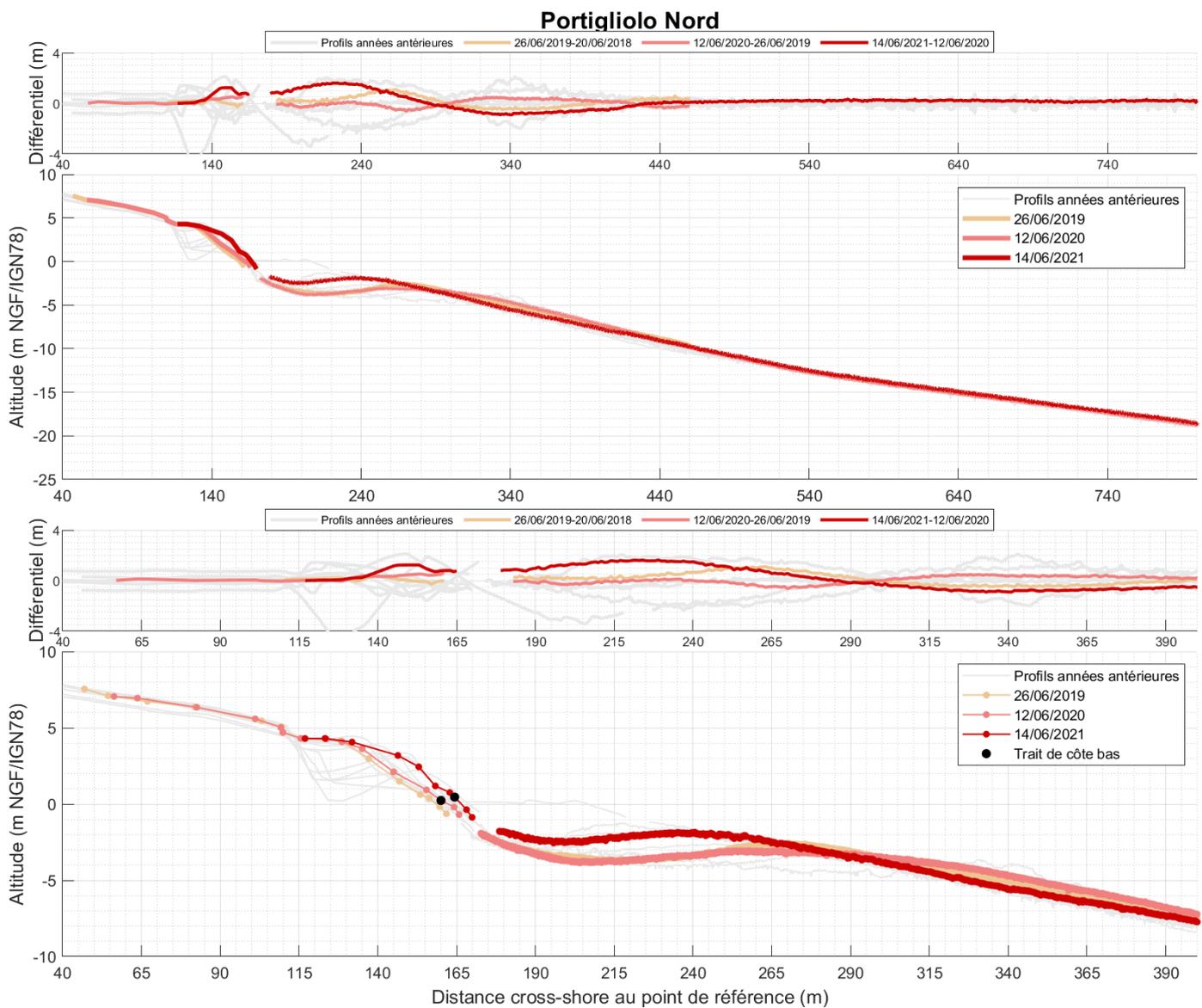


Figure 106 : Portigliolo, profil Nord.

Portigliolo Sud

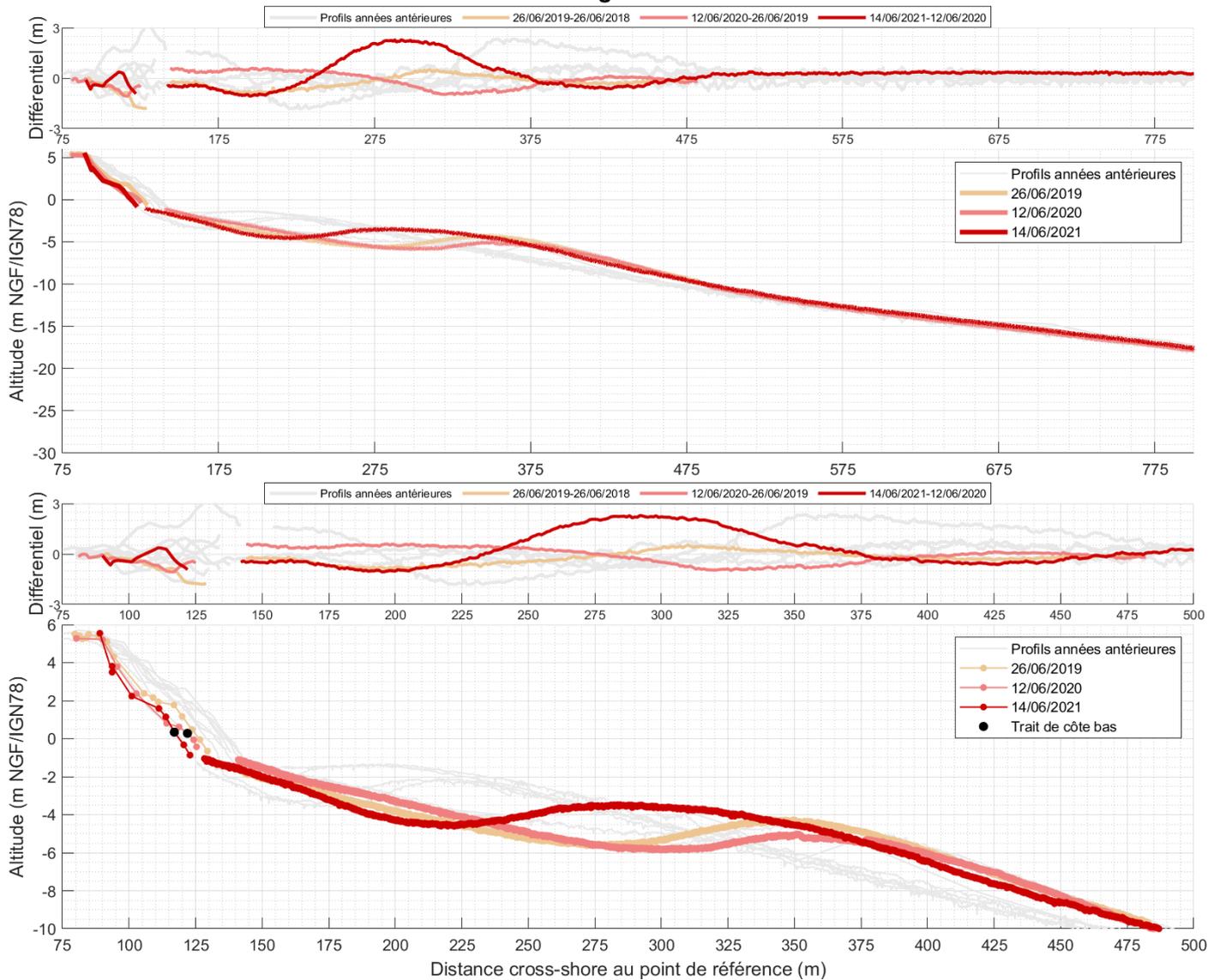


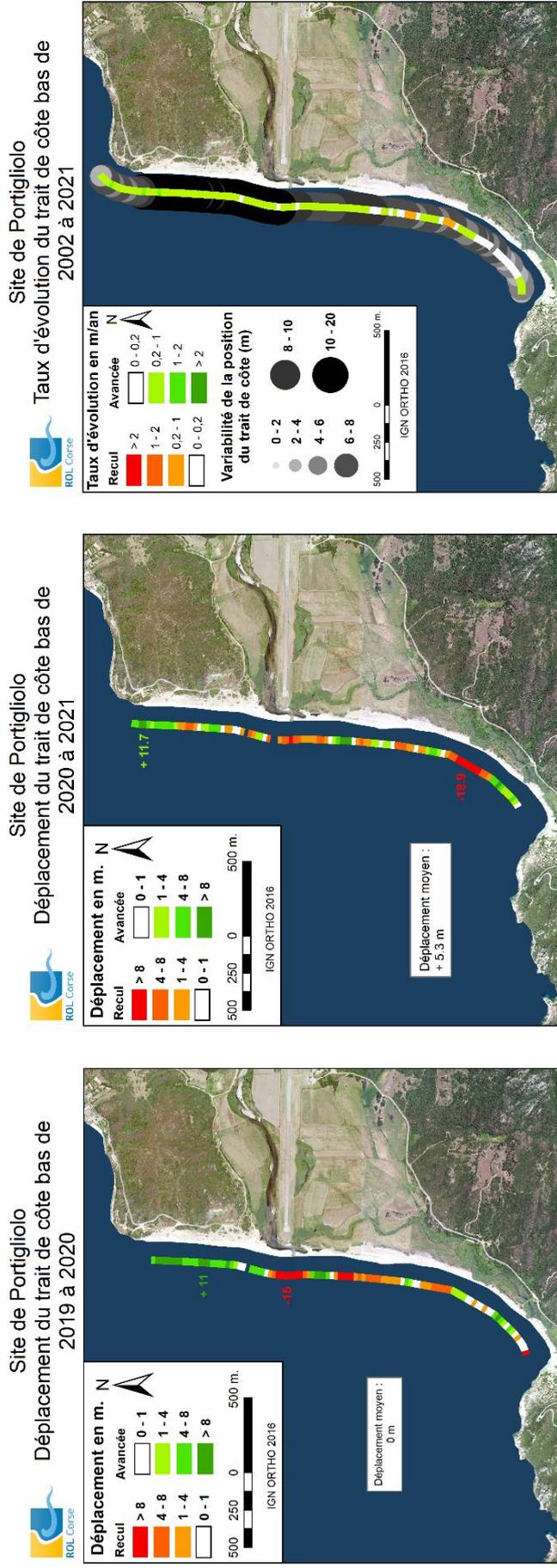
Figure 107 : Portigliolo, profil Sud.

Site		Portigliolo		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long termes 2002 à 2021
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	<p>Nette avancée au nord de l'embouchure (~ + 8 m)</p> <p>Jusqu'à 15 m de recul au droit de l'embouchure</p> <p>Alternances des évolutions au sud de l'embouchure</p>	<p>Alternance avancée/recul sur l'ensemble du site</p> <p>Tendance générale à l'avancée au nord et au recul au niveau de l'embouchure et au sud</p>	<p>Bilan global à l'avancée (+ 0,2 à - 1 m/an, Figure 108)</p> <p>Zones relativement stables voire en recul (- 0,2, à - 1 m/an) au sud du site</p> <p>Importante amplitude des variations au nord de l'embouchure.</p>
	Haut	<p>Alternances des évolutions avec une tendance à l'avancée au sud</p>	<p>Alternances des évolutions avec dominance de zones en avancée particulièrement au nord et autour de l'embouchure. Petite zone de recul au sud</p>	<p>Alternance de zones stables, en avancée ou en recul (Figure 108).</p> <p>Dominance du recul (> - 2 m/an) autour de l'embouchure associé à une grande variabilité de la position du trait de côte</p>

Tableau 21 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Portigliolo.

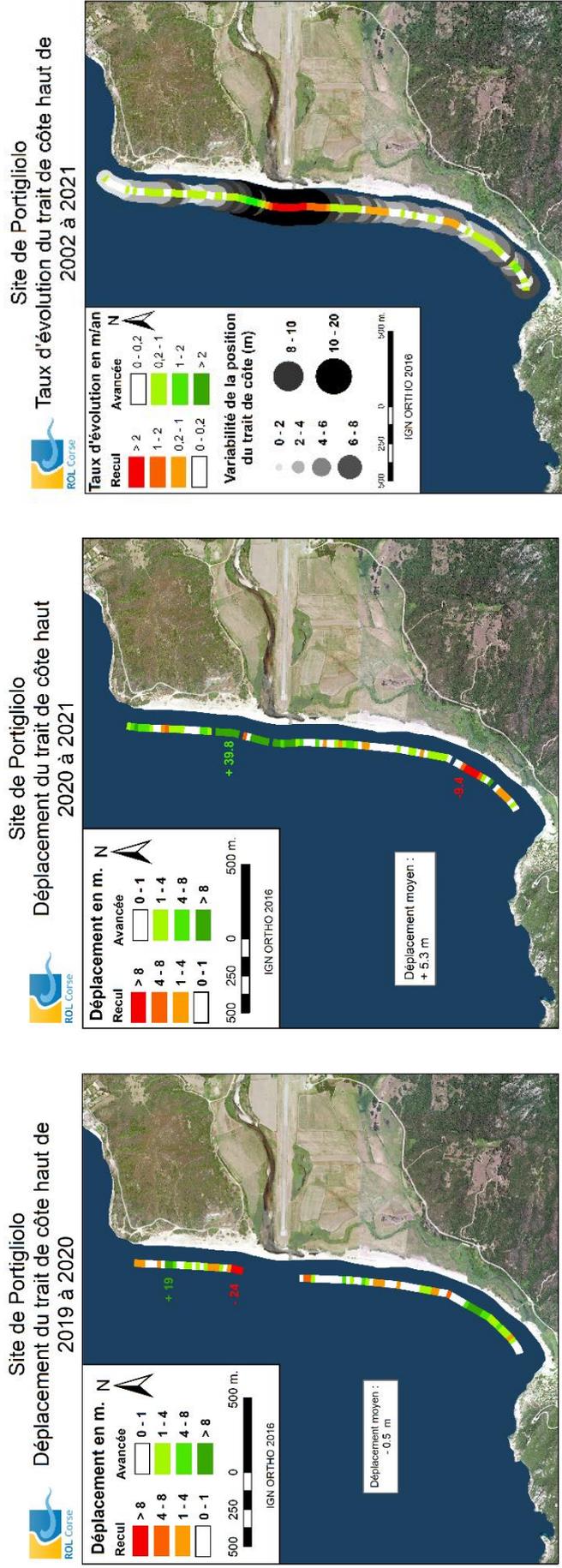


Figure 108 : Illustration de zones en avancée au nord de l'embouchure (à gauche, vue vers le sud) et de zones en recul au sud de l'embouchure (à droite, vue vers le sud, juin 2021).



a. Déplacement de 2019 à 2020 b. Déplacement de 2020 à 2021 c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 109 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Portigliolo.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 110 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Portigliolo.

4.3.3. Bilan à l'échelle des sites du golfe de Valinco

Les sites ROL du golfe du Valinco présentent des tendances d'évolution géomorphologiques relativement stables à l'échelle des suivis (depuis 2002 pour Portigliolo et 2009 pour Taravo-Tenutella), cependant ils présentent une importante variabilité interannuelle.

Pour Portigliolo, le bilan est globalement à l'avancée pour le TCB (+ 0,2 à 1 m/an), même si le TCH présente plus de zones en recul notamment autour de l'embouchure (< - 2 m/an) en lien avec sa divagation naturelle. Bien que ce site présente de bonnes capacités de résilience, les suivis sont à poursuivre, en particulier au sud où le profil de la plage émergée active mesuré en 2021 présente la configuration la plus basse depuis le début des levés.

Pour Taravo-Tenutella, malgré un bilan à la stabilité au nord-ouest, cette zone demeure **sensible à l'érosion marine en cas d'évènement de tempête** majeure avec des capacités de récupération naturelle du cordon dunaire limitées. Les opérations de gestion souple réalisées en 2020 (installation de ganivelles, pièges à sable, plantations) semblent montrer de bons résultats pour reconstituer la dune (Figure 111). Le suivi permettra de vérifier la pérennité de l'efficacité de ces opérations à court et moyen termes. En revanche, le sud-est du site présente un **bilan au recul** (- 0,2 à -1 m/an) en lien avec l'urbanisation de la dune ainsi que la divagation de l'embouchure du Taravo. Ce site a fait l'objet d'appui technique pour la DDTM2A en octobre 2019 pour le réaménagement du cordon dunaire du site Natura 2000 (zone Ouest ; rapport Mugica, 2019, BRGM/RP-68976-FR), puis en octobre 2020 pour la rénovation et le renforcement d'ouvrage de protection côtière au droit d'habitations (zone Est, Tenutella, courrier du 23/10/2020, réf. JM/AR/NE 20 150).

La période 2019 – 2020 a été nettement plus érosive que la période 2020 – 2021. Ces érosions n'ont pas ou n'ont que très peu modifié les tendances d'évolution sur le site de Taravo-Tenutella et le TCB de Portigliolo. Seul le TCH de Portigliolo voit sa tendance d'évolution inversée, avec une avancée moyenne vers la mer d'environ 5,3 m de 2019 à 2021.



Figure 111 : Exemple de réaménagement du cordon dunaire sur le site Natura 2000 de Taravo (pièges à sable juin 2020 à gauche, ganivelles et plantation juin 2021 à droite).

4.4. PLAGES DE POCHE DE LA COTE ROCHEUSE

4.4.1. Sagone (Côte Ouest)

Le site de Sagone (Figure 113) est suivi depuis 2002 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 112).

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2017 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 115 et la Figure 116.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 22 et le Tableau 23.

La Figure 114 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

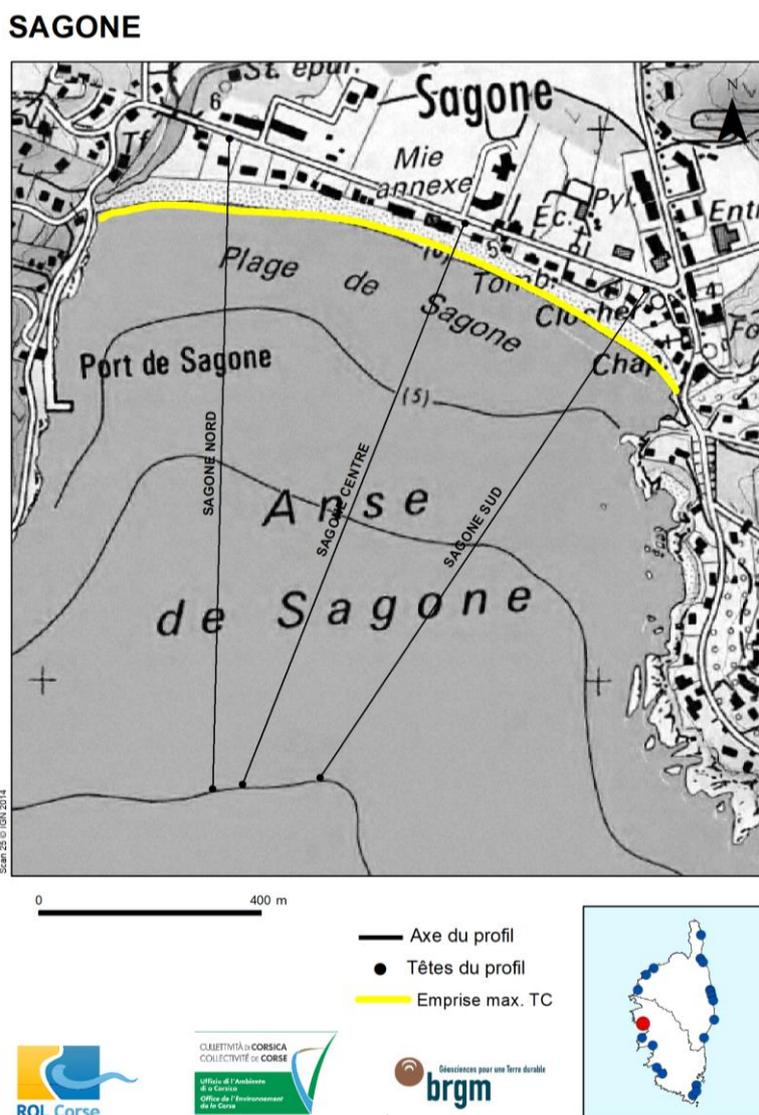


Figure 112 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Sagone (© IGN SCAN 25).

Site		Sagone
Suivi		Évolutions long terme 2002 à 2021
		Évolution horizontale du TCB
Profils	Nord	TCB stable avec la majorité des positions proches de la moyenne. Des épisodes de recul importants en 2003 et 2017 (~ - 10 m) rapidement suivis par des avancées indiquent une bonne capacité de résilience de la plage.
	Centre	Idem Nord
	Sud	Idem Nord

Tableau 22 : Évolutions horizontales du trait de côte bas au niveau des profils à Sagone.

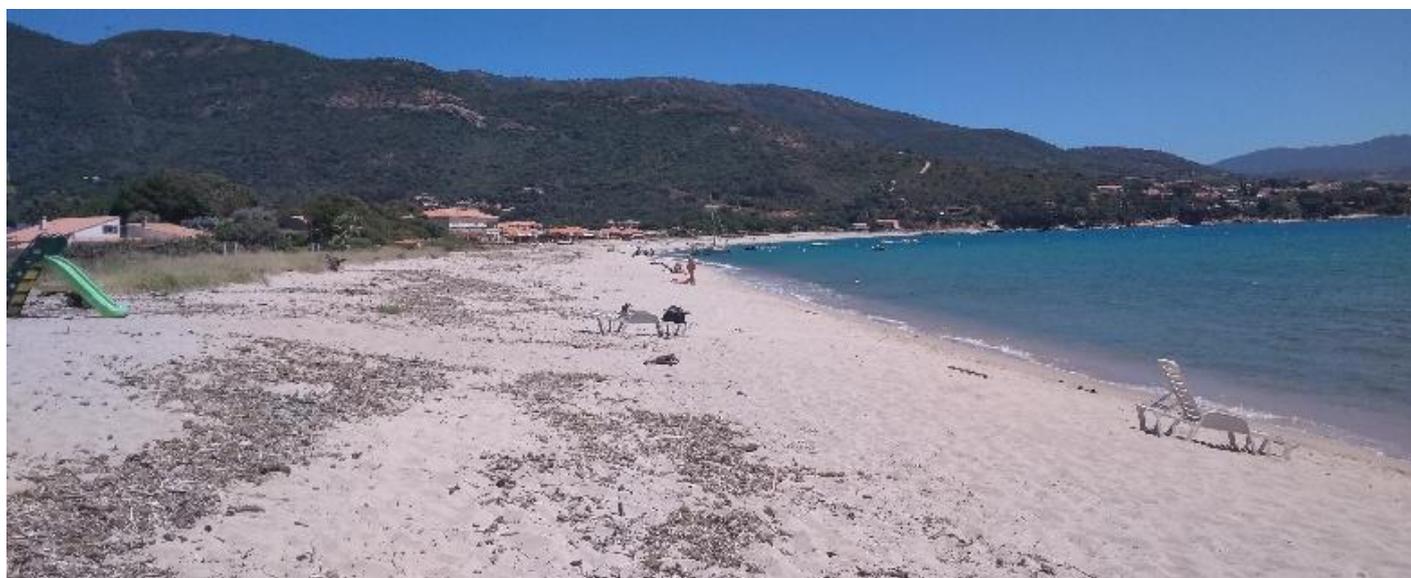


Figure 113 : Plage de Sagone en juin 2021.

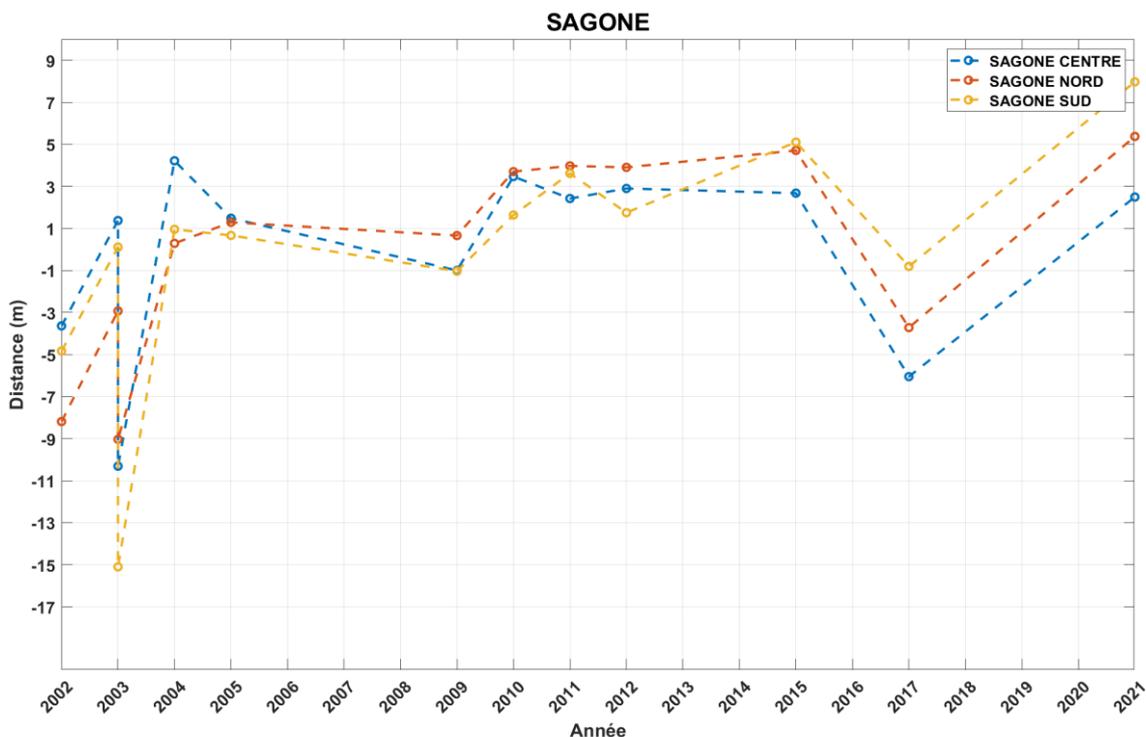


Figure 114 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord, Centre et Sud de Sagone.

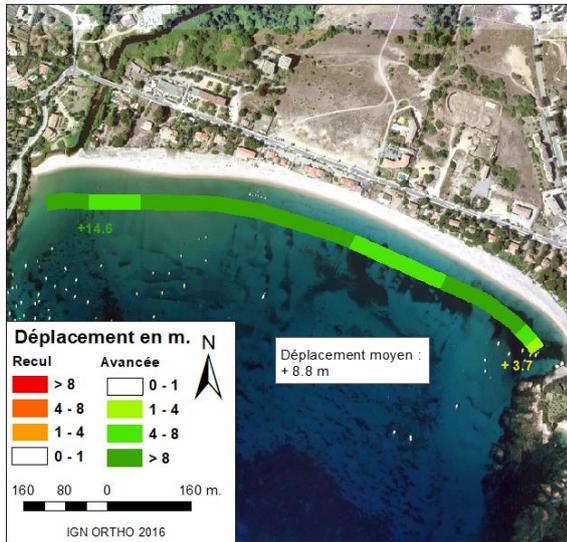
Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

Site		Sagone	
Suivi		Evolutions court terme 2017-2021	Evolutions moyen à long termes 2002 à 2021
Trait de côte	Bas	Avancée généralisée (+9 m en moyenne, jusqu'à 14 m)	Avancée (+ 0,2 à 1 m/an) mais variations au sein d'une bande de 2 à 6 m environ. Zone de recul au niveau de l'embouchure au nord
	Haut	Malgré des lacunes de données par endroit, alternance d'avancée/stabilité/recul (+ 5,8 m à l'ouest ; - 4,5 m à l'est)	Avancée (+ 0,2 à 1m/an) avec une zone stable au centre. Variations moins importante que TCB (enveloppe de 2 à 4 m environ) Zone de recul au niveau de l'embouchure au nord

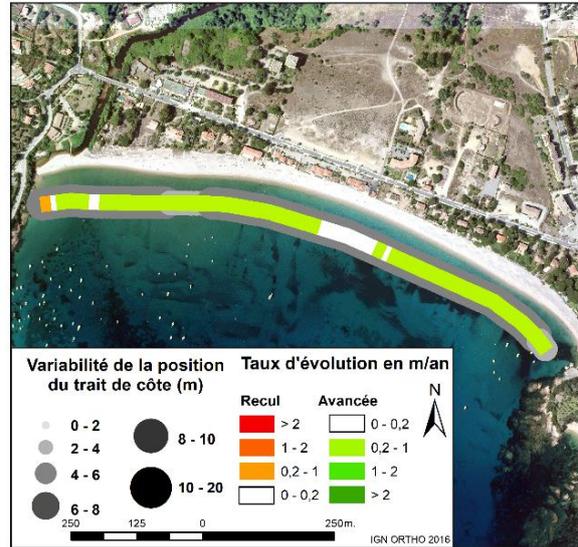
Tableau 23 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Sagone.



Site de Sagone
Déplacement du trait de côte bas
de 2017 à 2021



Site de Sagone
Taux d'évolution du trait de côte bas
de 2002 à 2021



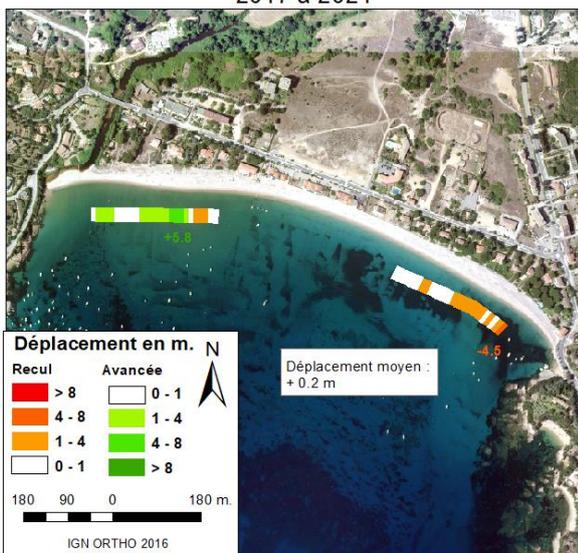
a. Déplacement de 2017 à 2021

b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

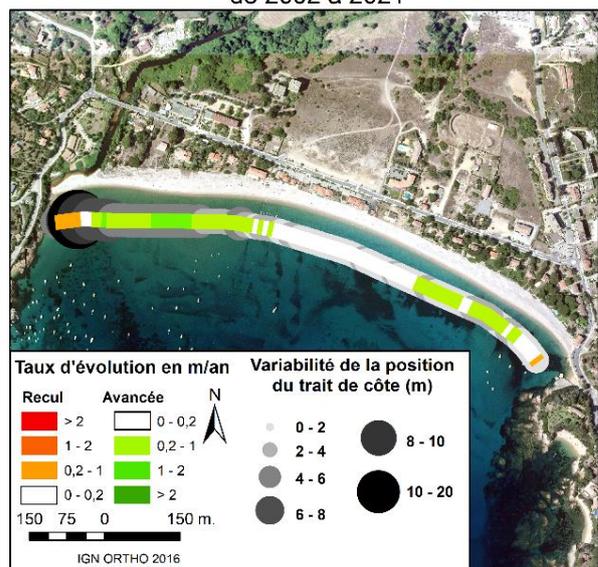
Figure 115 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Sagone.



Site de Sagone
Déplacement du trait de côte haut de
2017 à 2021



Site de Sagone
Taux d'évolution du trait de côte haut
de 2002 à 2021



a. Déplacement de 2017 à 2021

b. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 116 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Sagone.

4.4.2. Aregno (Côte Ouest)

Le site d'Aregno est suivi au niveau de deux profils topo-bathymétriques depuis 2002 (Figure 117). Les levés des traits de côte ne sont réalisés que depuis 2020.

La Figure 118 présente l'évolution des traits de côte haut et bas entre ces deux dates.

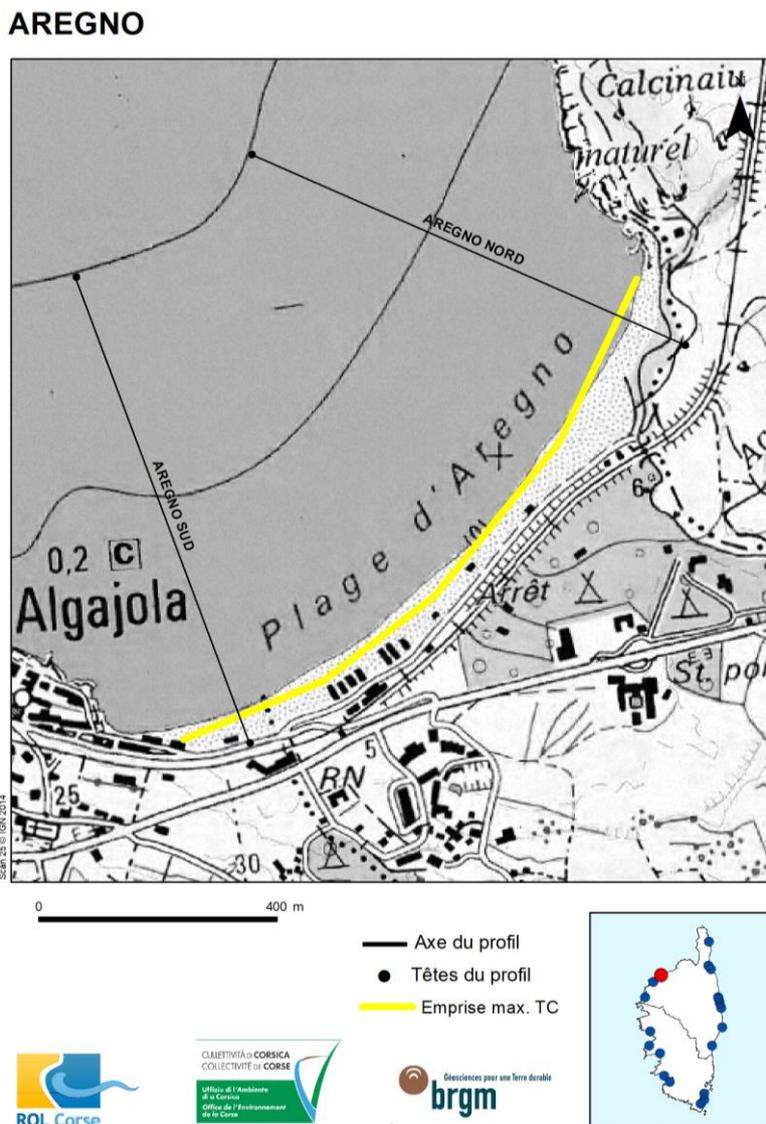


Figure 117 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Aregno (© IGN SCAN 25).

Site		Aregno
Suivi		Evolutions court terme 2020-2021
Trait de côte	Bas	<p>Avancée quasi généralisée (+1 à 8 m, jusqu'à +20,7 m localement) Zone (~150m) de recul au nord (-1 à -4 m ; Figure 119)</p> <p>La méconnaissance de la fréquence des opérations mécaniques de gestion de la plage ainsi que des volumes mobilisés limite l'interprétation des évolutions constatées (Figure 120).</p>
	Haut	<p>Alternance de zones (quelques dizaines de mètres) stables ou en avancée (+1 à 4 m). La dune étant urbanisée sur la moitié sud, la notion de stabilité est relative.</p> <p>Pas de donnée aux extrémités du site (grau au nord, urbanisation au sud, Figure 121).</p>

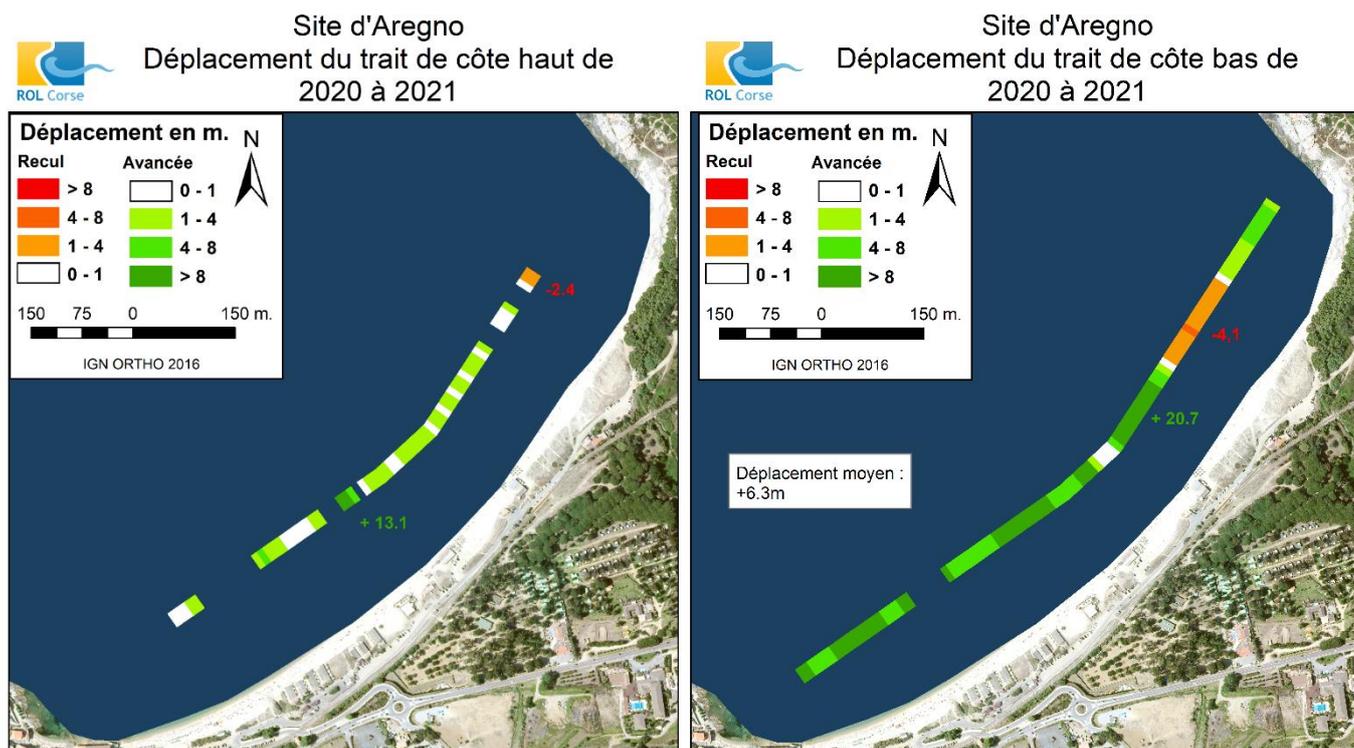


Figure 118 : Evolution des traits de côte haut et bas à Aregno entre 2020 et 2021.

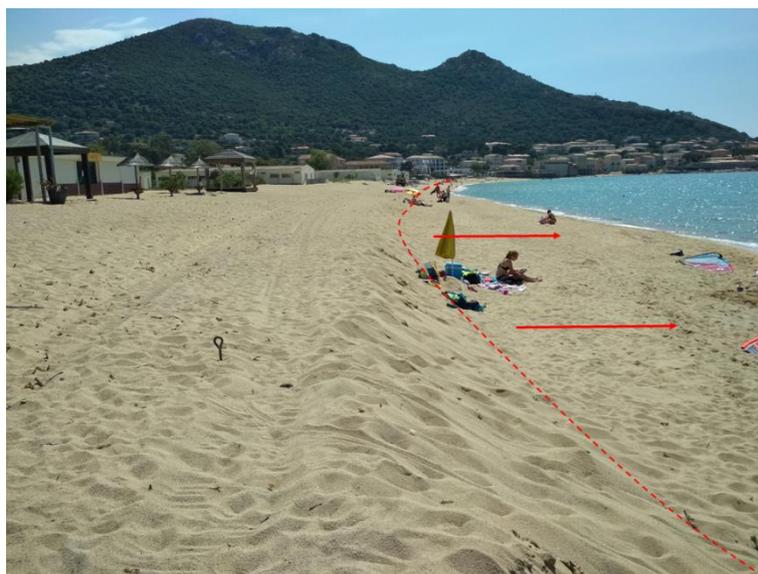


Figure 119 : Plage d'Aregno, illustration de l'avancée du trait de côte bas (ancien trait de côte en pointillés rouge, juin 2021).



Figure 120 : Illustration des opérations de gestion de la plage d'Aregno (déplacement mécanique de sable, juin 2021).

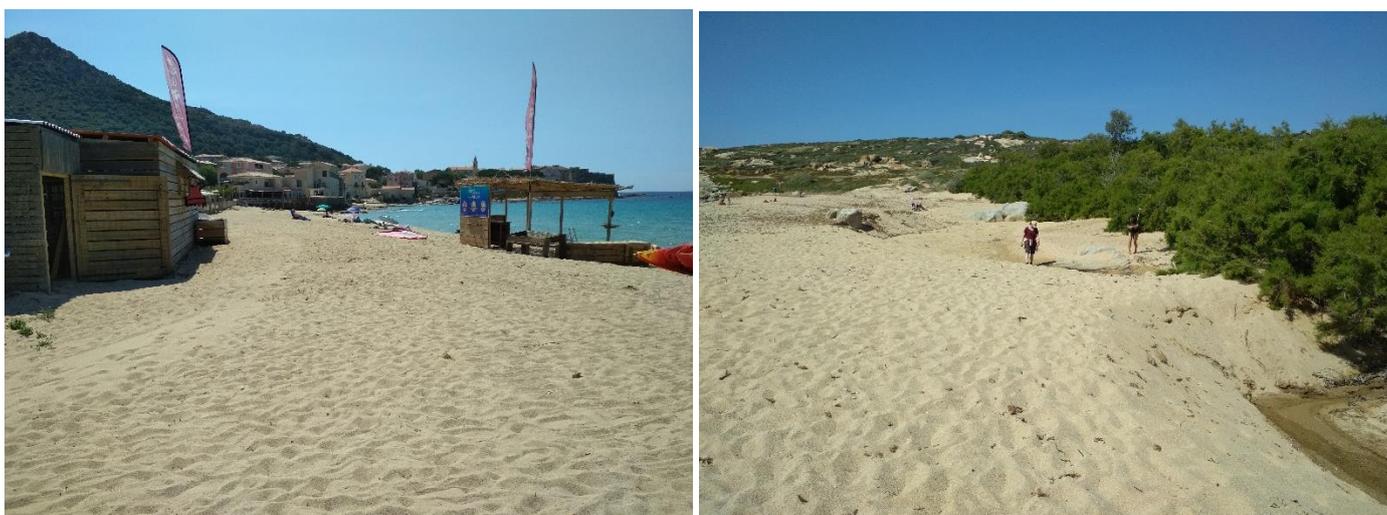


Figure 121 : Plage d'Aregno, dune urbanisée au sud (à gauche), divagation du ruisseau de Teghiella et embouchure au nord (à droite, juin 2021).

4.4.3. Porticciolo (Côte Est)

Le site de Porticciolo (Figure 124) est suivi depuis 2001 au niveau de trois profils (celui du centre à partir de 2001 et les deux autres à partir de 2008) et depuis 2004 avec les traits de côte haut et bas (Figure 122).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 126, la Figure 127 et la Figure 128.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 130 et la Figure 131.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 24 et le Tableau 25.

La Figure 129 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

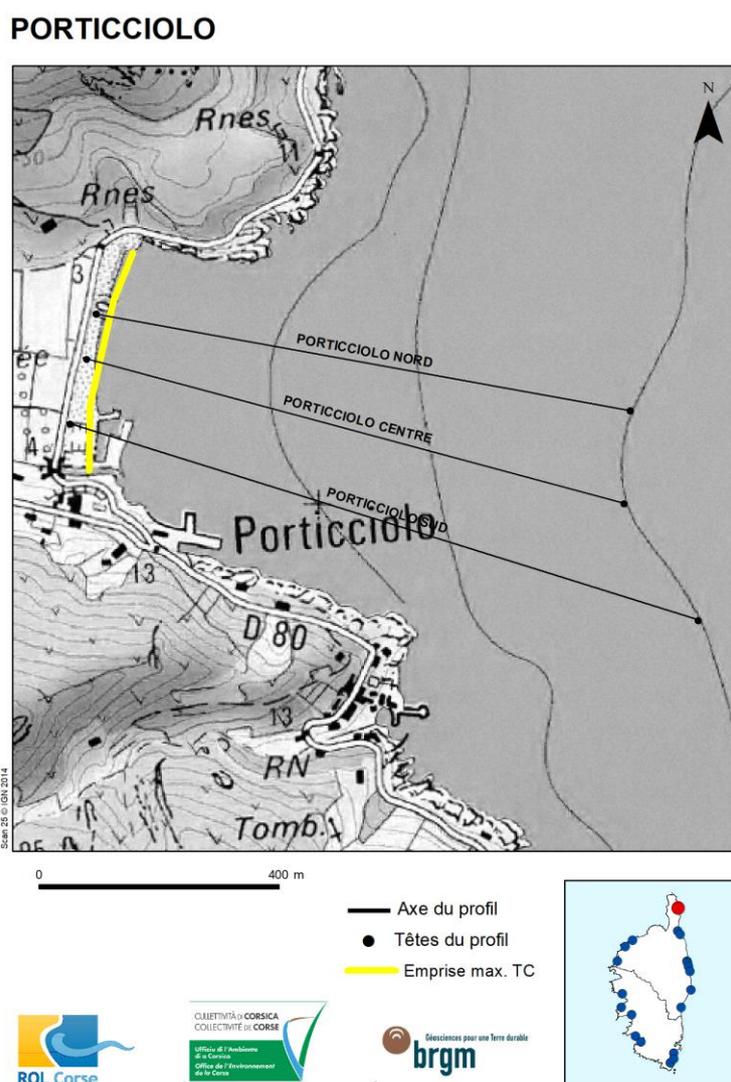


Figure 122 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Porticciolo (© IGN SCAN 25).

Site		Porticciolo			
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions long terme 2002 à 2021	
		2019-2020	2020-2021	2019-2020	2020-2021
Profils	Nord	Relative stabilité de l'ensemble du système Morphologie de la plage émergée active liée à la présence de banquettes de posidonie (Figure 123)	Relative stabilité de l'ensemble du système Abaissement de la plage émergée active probablement en lien avec la diminution de l'épaisseur de banquettes de posidonie	Alternances de périodes (3 à 5 ans) d'avancée et de recul (5 à 20 m), en phase avec le profil centre, en opposition avec le profil sud. TCB stable	Evolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 1 m Variations les plus importantes au niveau de la plage émergée active en lien avec dynamique de la banquettes de posidonie (Figure 123) . Configuration plutôt haute de l'ensemble du profil en 2021
	Centre	Relative stabilité de l'ensemble du système	Relative stabilité de l'ensemble du système recul du TCB (- 5 m environ)	Tendances similaires à celles du profil nord.	Evolution au sein d'une enveloppe de 0,5 m Variations les plus importantes au niveau de la plage émergée active en lien avec dynamique de la banquettes de posidonie (Figure 124). Configuration basse de la plage émergée active en 2021, haute pour l'avant-côte
	Sud	Forte élévation de la plage émergée active (+0,5 m) Stabilité de l'avant-côte	Abaissement de la plage émergée active (-1 m), recul du TCB (-5 m, Figure 125) Stabilité de l'avant-côte	Alternances de périodes (3 à 5 ans) d'avancée et de recul (+/- 5 à 10 m), en opposition avec les profils centre et sud Bilan au recul du TCB	Evolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 1 m Variations les plus importantes au niveau de la plage émergée active en lien avec dynamique de la banquettes de posidonie (Figure 125). Configuration basse de la plage émergée active en 2021, haute pour l'avant-côte

Tableau 24 : Évolutions au niveau des profils à **Porticciolo**.



Figure 123 : Nord de la plage de Porticciolo largement occupée par des banquettes de posidonie (vue vers le nord, juin 2021)

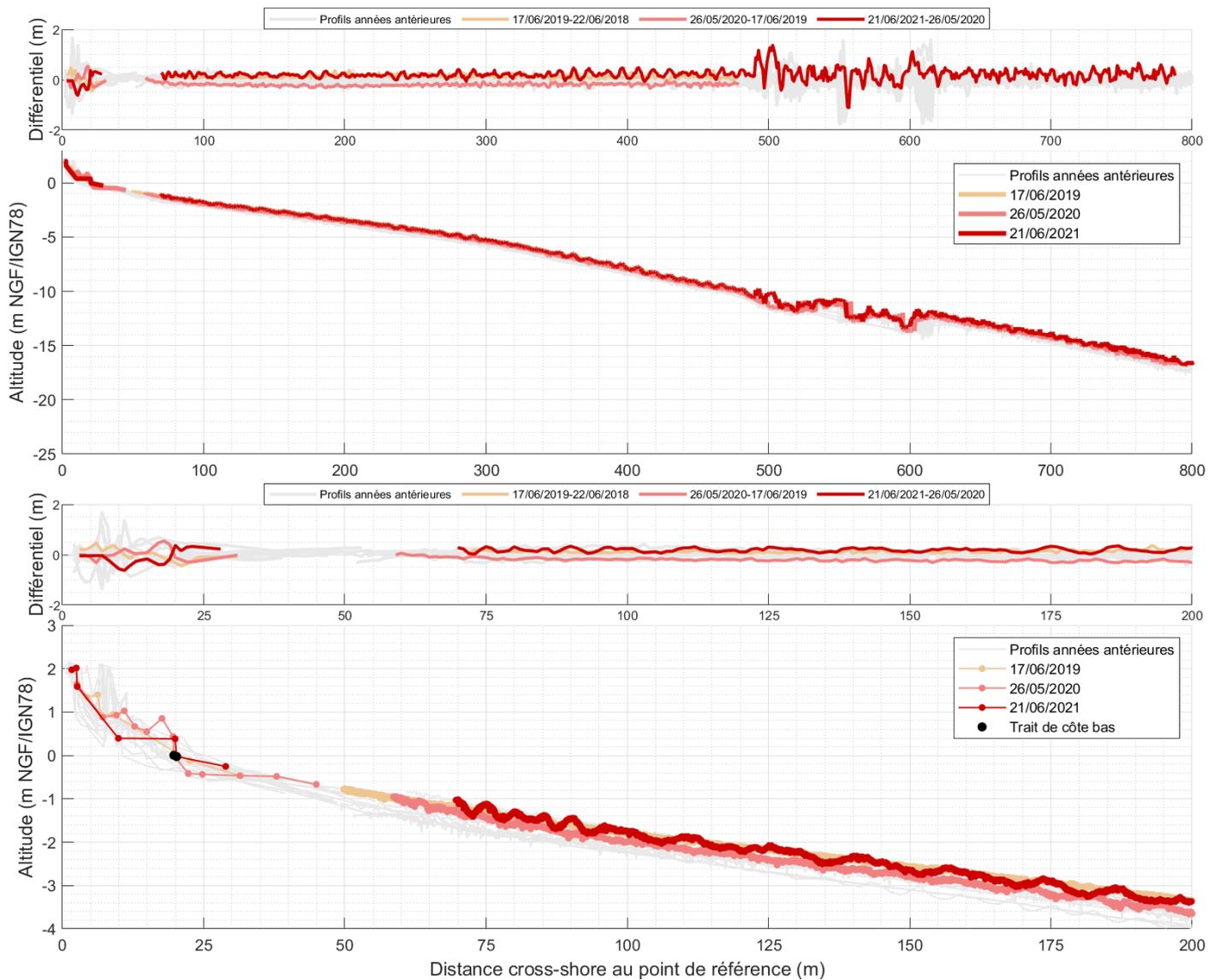


Figure 124 : Centre de la plage de Porticciolo largement occupée par des banquettes de posidonie (vue vers le sud, juin 2021).



Figure 125 : Sud de la plage de Porticciolo où les banquettes sont moins importantes en juin 2021 (à droite) qu'en juin 2020 (à gauche), vue vers le nord.

Porticciolo Nord



Distance cross-shore au point de référence (m)

Figure 126 : Porticciolo, profil Nord.

Porticciolo Centre

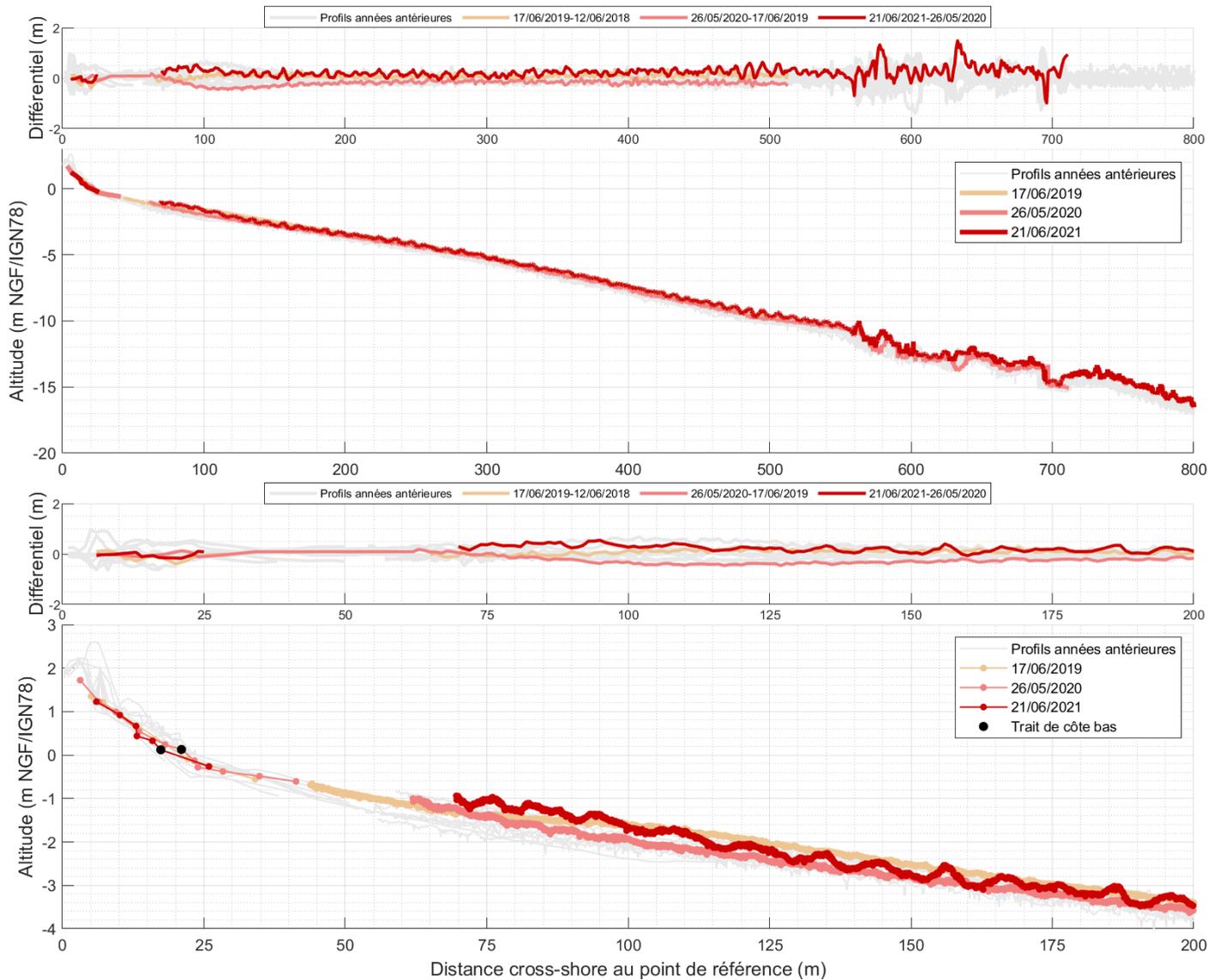
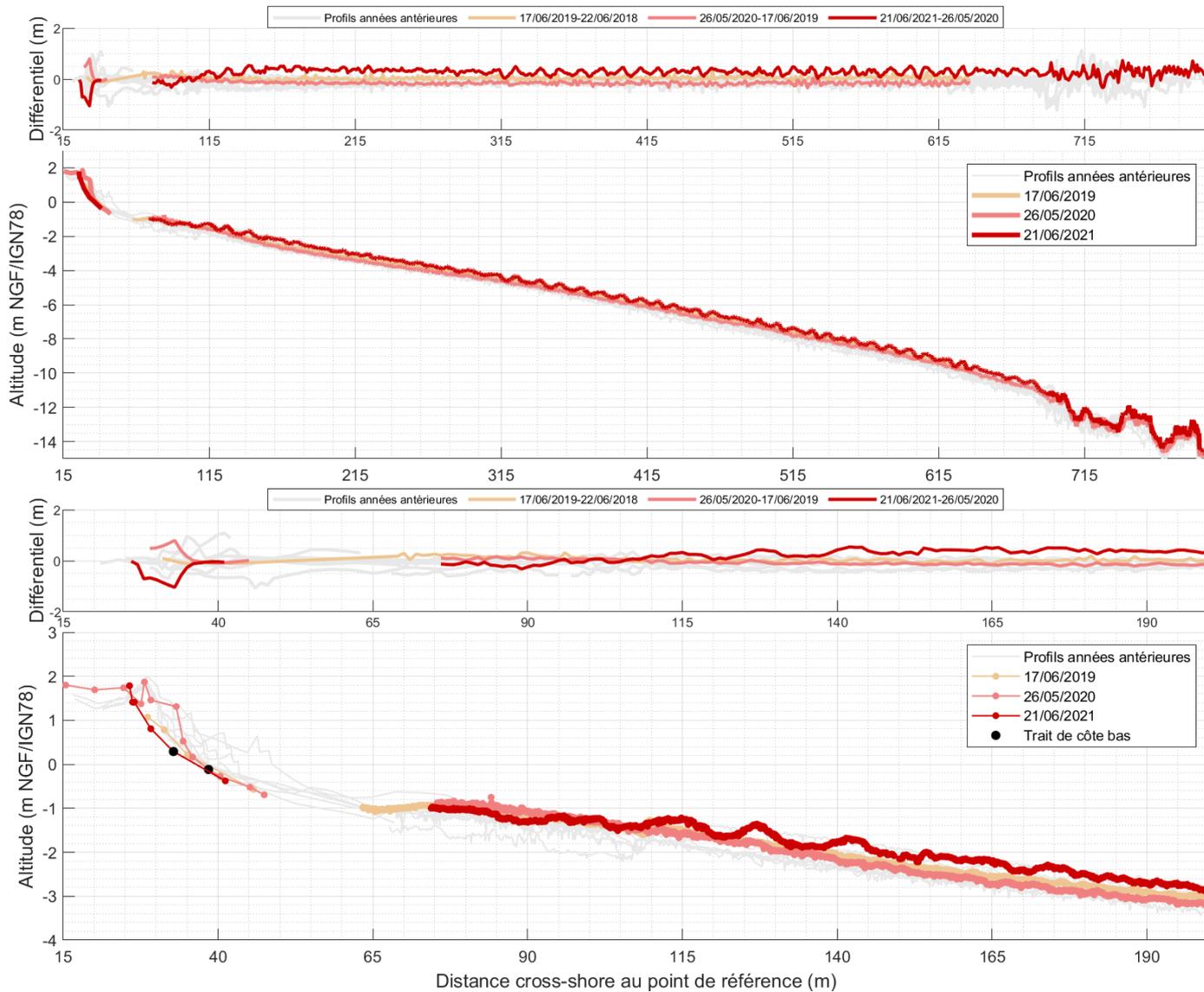


Figure 127 : Porticciolo, profil Centre.

Porticciolo Sud



Distance cross-shore au point de référence (m)
 Figure 128 : Porticciolo, profil Sud.

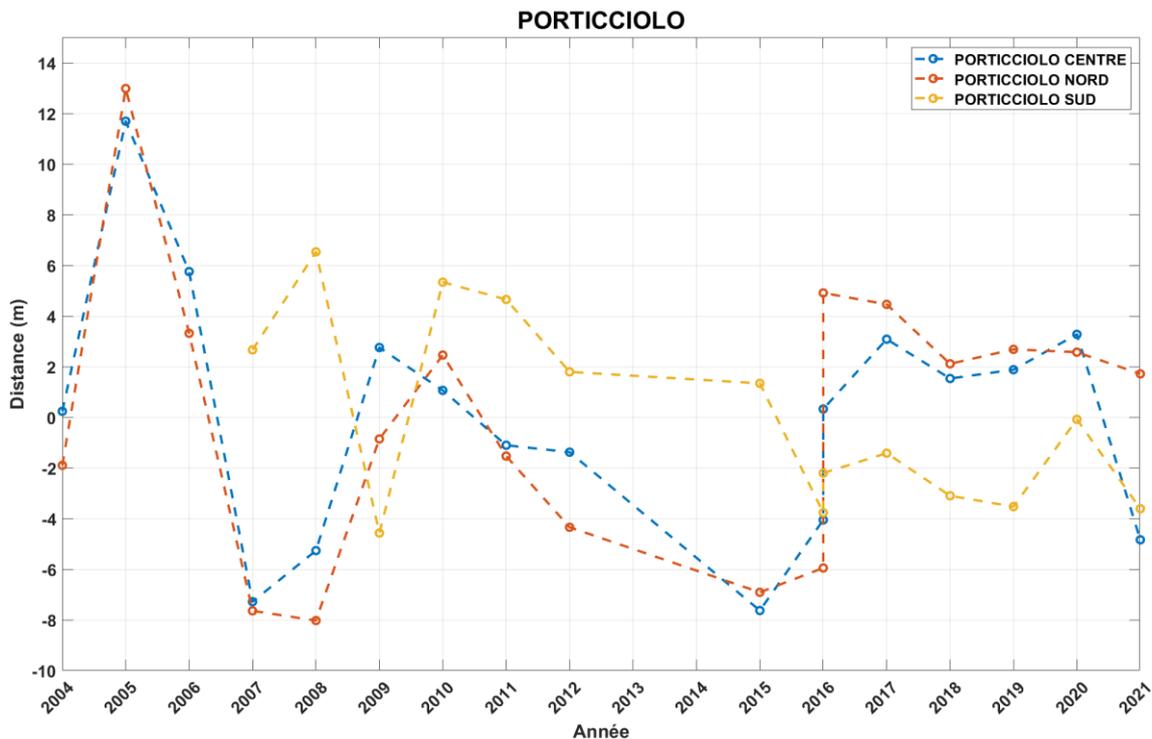


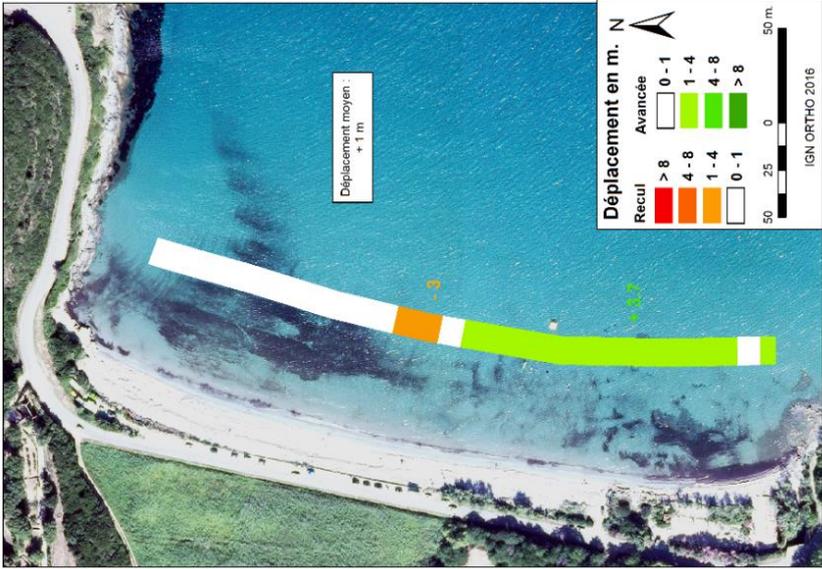
Figure 129 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Nord, Centre et Sud de Porticciolo.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.

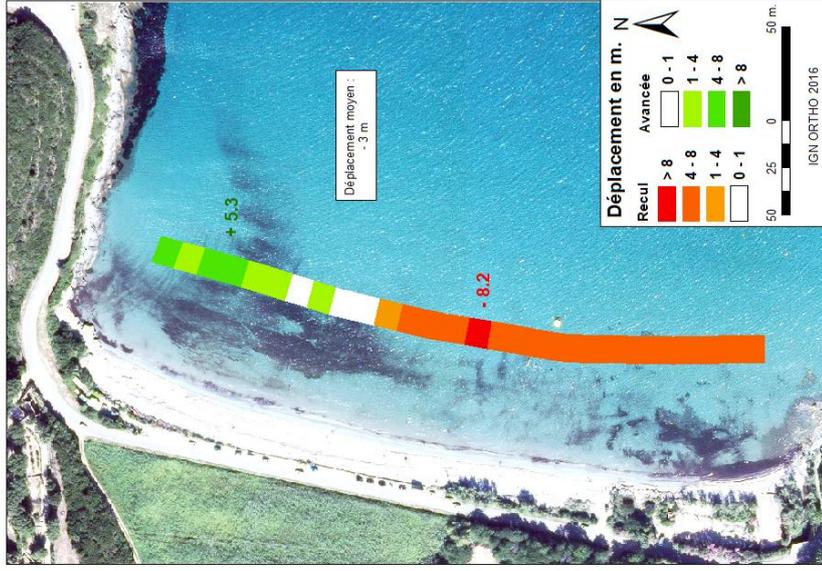
Site		Porticciolo		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long termes 2004 à 2021
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	Stabilité moitié nord Avancée moitié sud (+ 1 à 4 m) Petite zone de recul au centre (de - 1 à - 4 m sur ~ 25 m).	Avancée moitié nord (+ 1 à 8 m) Recul moitié sud (- 4 à - 8 m)	Stabilité au nord (0,2 à 1 m/an) Tendance au recul au sud (- 0,2 à - 1 m/an) Inversion régulière des déplacements classique des plages de poche.
	Haut	Stabilité ou relative avancée (+ 1 à 4 m) Petite zone en recul à l'extrême nord (- 1,4 m sur environ 15 m)	Stabilité ou recul (- 1 à - 8 m) Petite zone en avancée à l'extrême nord (Jusqu'à + 2,7 m sur ~ 50 m)	Tendance à l'avancée au nord (0,2 à 1 m/an) Tendance au recul au sud (- 0,2 à - 1 m/an) Stabilité ailleurs Inversion régulière des déplacements classique des plages de poche.

Tableau 25 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Porticciolo.

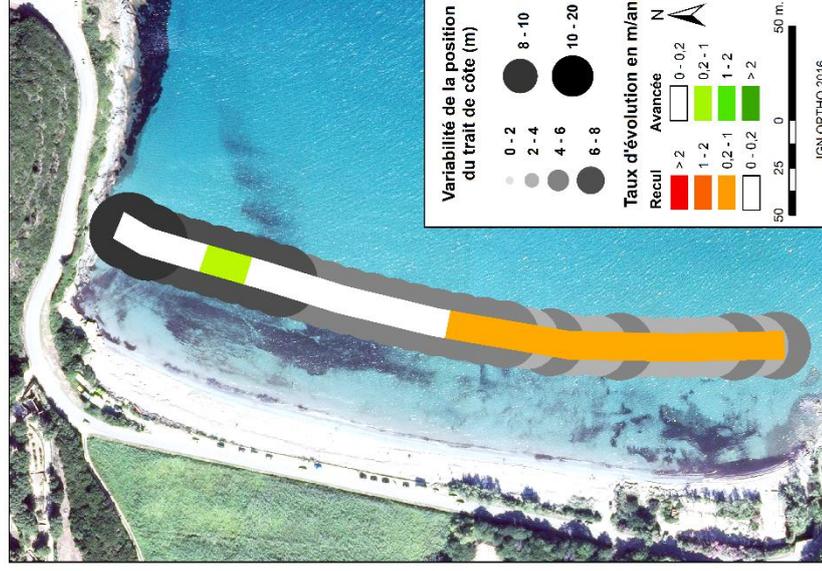
Site de Porticcio
Déplacement du trait de côte bas de
2019 à 2020



Site de Porticcio
Déplacement du trait de côte bas de
2020 à 2021



Site de Porticcio
Taux d'évolution du trait de côte bas de
2004 à 2021

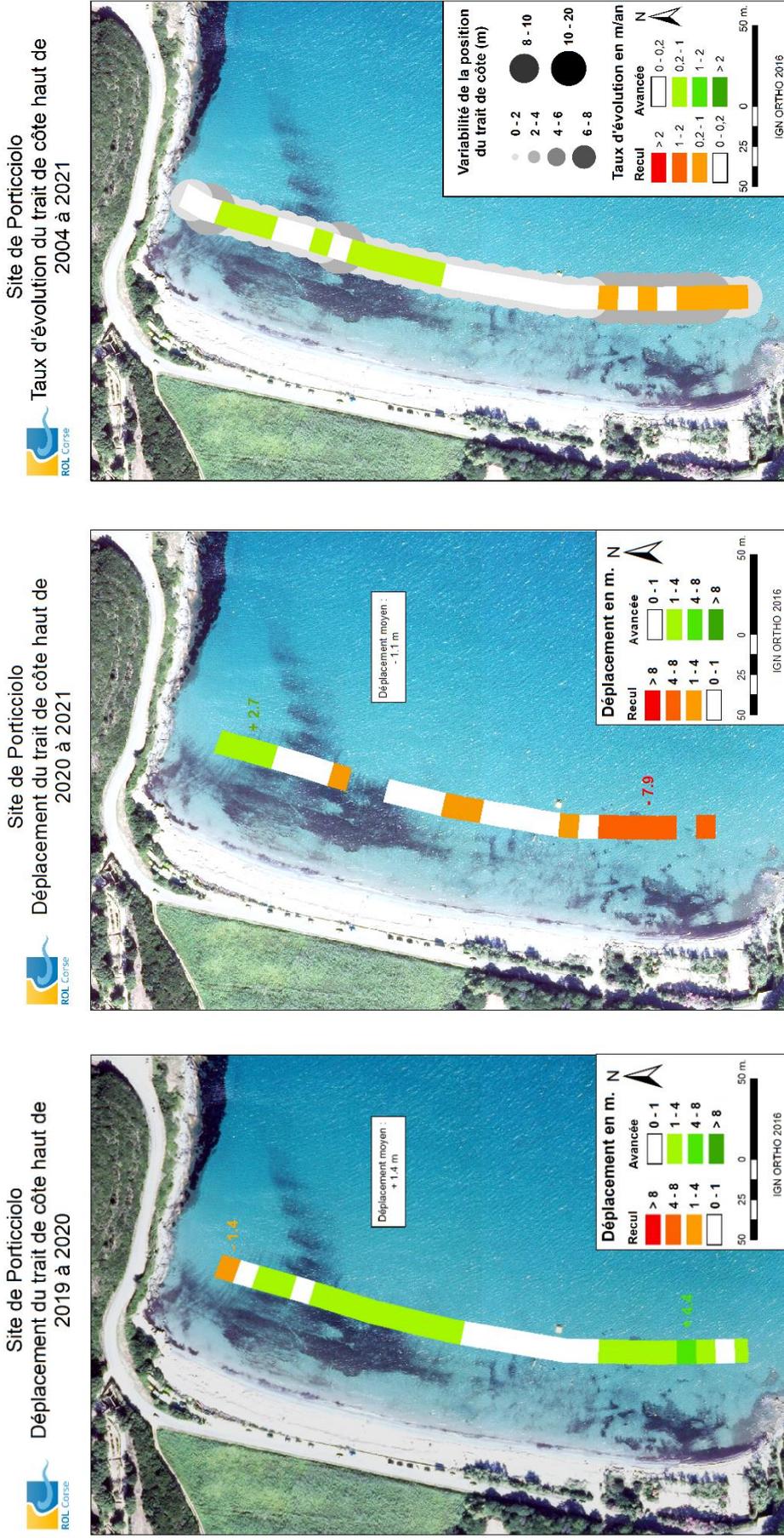


a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 130 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Porticcio.



a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 131 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Porticciolo.

4.4.4. Bilan à l'échelle des plages de poche de la côte rocheuse

Les données de trait de côte sont encore trop partielles sur la plage d'Aregno pour interpréter les tendances d'évolution. Pour les plages de Sagone et de Porticciolo, la période 2019 – 2021 n'a pas modifié les tendances d'évolution calculées sur toute la période de suivis (depuis 2002 et 2004 respectivement). Le bilan en 2021 est relativement positif.

Sur Porticciolo, les suivis mettent en évidence, comme c'est régulièrement le cas, le phénomène de rotation classique des plages de poche. L'évolution de cette plage est largement contrôlée par la dynamique des banquettes de posidonie. Elles constituent une grande partie de la plage. En leur absence, le profil présente une configuration particulièrement basse sans espace d'accommodation, ce qui expose directement les enjeux (route et pailote au sud) à l'action des vagues.

Sur Sagone, après une pause de trois ans, le levé de 2021 des TCB et TCH confirme la bonne capacité de résilience de la plage avec une avancée générale du TCB et des variations raisonnables du TCH. Le suivi de la plage de Sagone ne nécessite donc pas une fréquence annuelle et peut être espacé dans le temps.

Malgré la relativement bonne capacité de résilience des plages de Sagone et Aregno, l'urbanisation de la dune nécessite le maintien des suivis réguliers des traits de côte à minima et de la bathymétrie de l'avant-côte (tous les 3 à 5 ans ou après des hivers particulièrement érosifs) afin d'estimer l'état du stock sédimentaire. Ces plages de poche sont régulièrement occupées par des banquettes de posidonie (plus ou moins permanente et sur une surface plus ou moins importante). Le suivi spécifique de leur dynamique permettrait d'améliorer la connaissance de leur rôle dans les évolutions morphosédimentaires.

4.5. BAIE DE CALVI

Le site de Calvi est suivi depuis 2001 au niveau de deux profils et des traits de côte haut et bas (Figure 132).

Les profils topo-bathymétriques sont présentés sur la Figure 133 et la Figure 134.

Les évolutions horizontales des traits de côte haut et bas entre 2019 et 2020 puis entre 2020 et 2021 ainsi que les taux d'évolution sur toute la période de suivi entre 2002 et 2021 sont présentés sur la Figure 138 et la Figure 139.

Les évolutions constatées sur ces figures sont interprétées et synthétisées dans le Tableau 26 et le Tableau 27.

La Figure 135 représente l'évolution dans le temps (axe des abscisses) de la distance du trait de côte bas (avancées et reculs) rapporté à sa position moyenne au niveau de chaque profil. La position moyenne pour l'ensemble de la période de mesures correspond au 0 de l'axe des ordonnées. Une augmentation ou une diminution de la distance correspondent respectivement à une avancée ou un recul du trait de côte.

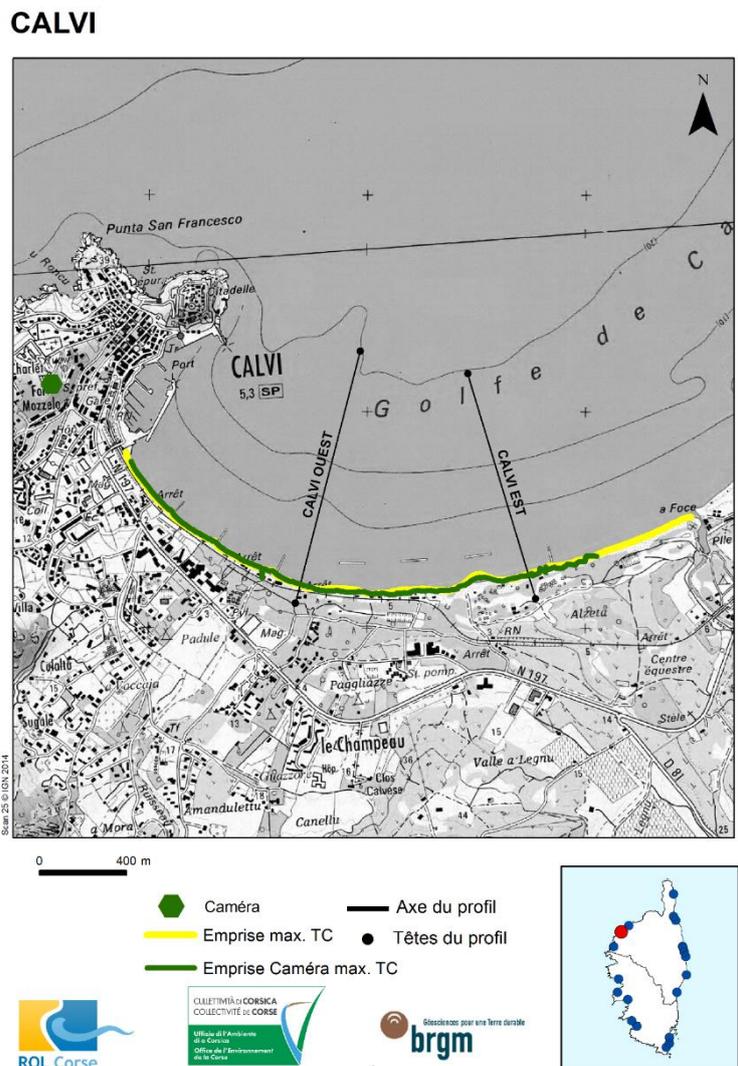


Figure 132 : Schéma d'implantation des profils et emprise des traits de côte pour Calvi (© IGN SCAN 25).

Site		Calvi		
Suivi		Évolutions court terme	Évolutions long terme 2002 à 2021	
		2019-2021	Évolution horizontale du TCB	Évolution horizontale du TCB
Profils	Est	Relative stabilité de l'ensemble du profil Léger abaissement de la plage émergée active.	Alternance de périodes (2 à 5 ans) d'avancée et de recul (2 à 10 m) Bilan à la stabilité.	Évolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 5 m. Variations les plus importantes au niveau de la plage émergée active et de la dune. Configuration basse de la plage émergée active et de la dune qui témoigne d'une nette tendance à l'érosion depuis le début des mesures.
	Ouest	Elévation de la plage émergée active (+0,5 à 1 m). Lissage de l'avant-côte et disparition ou migration vers le large de la barre sous-marine visible en 2019 à 180 m de la tête de profil.	Alternance de périodes (2 à 5 ans) d'avancée et de recul (2 à 10 m) Bilan à l'avancée	Évolution au sein d'une enveloppe de 0,5 à 1 m. Variations les plus importantes au niveau de la plage émergée active et des barres sous-marines. Configuration haute de la plage émergée active, et médiane à haute pour l'avant-côte

Tableau 26 : Évolutions au niveau des profils à Calvi.

Calvi Est

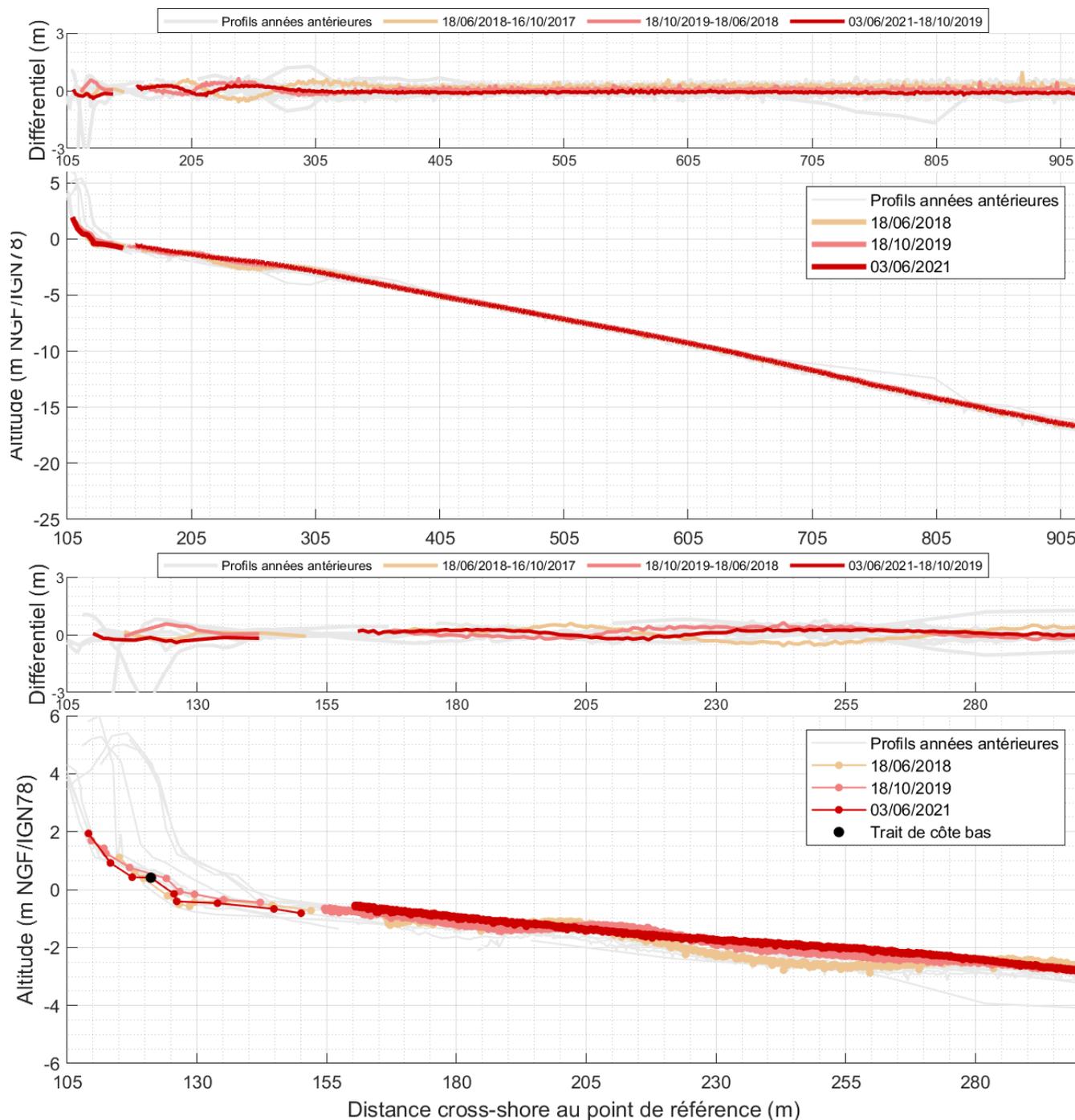


Figure 133 : Calvi, profil Est.

Calvi Ouest

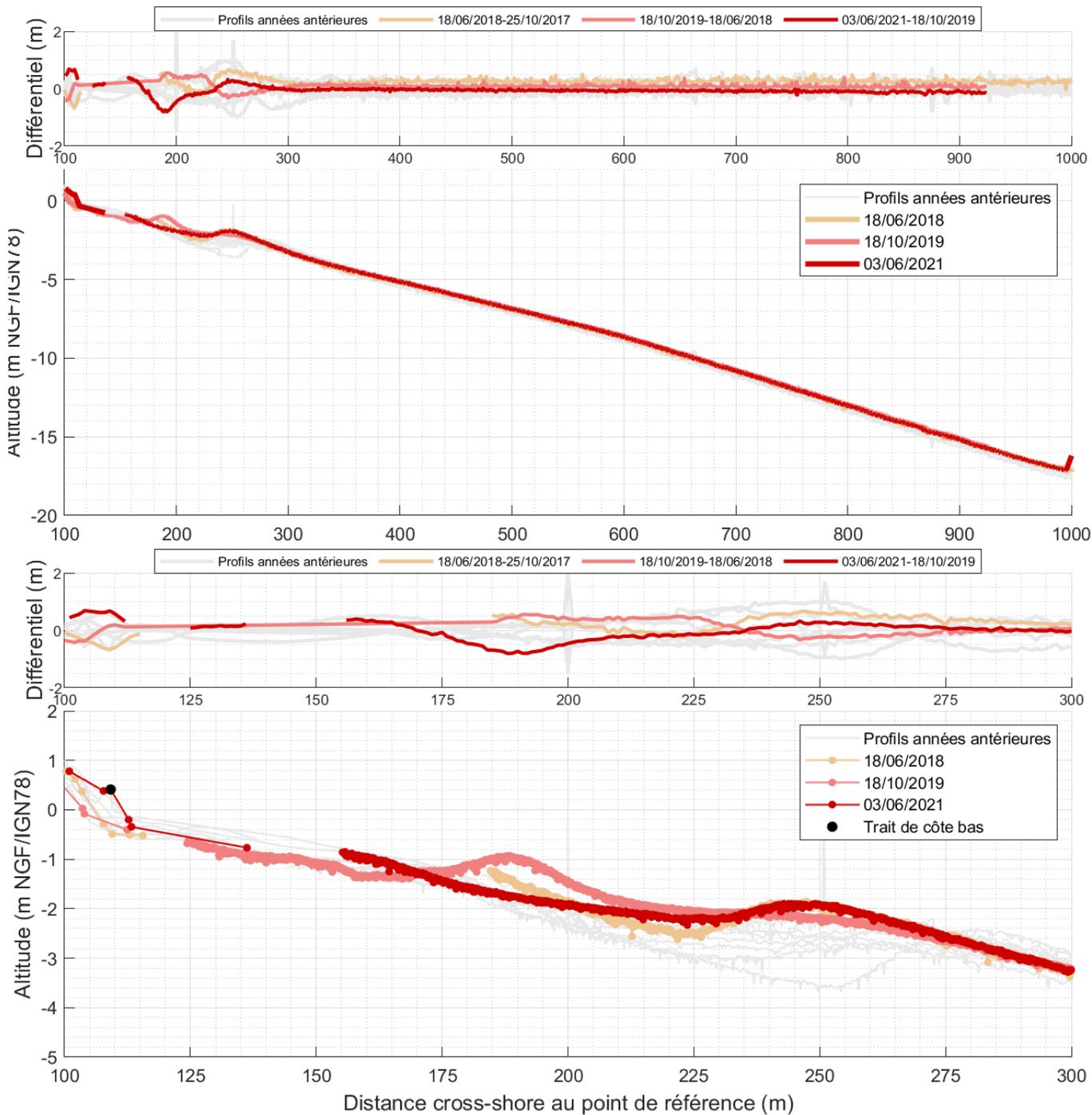


Figure 134 : Calvi, profil Ouest.

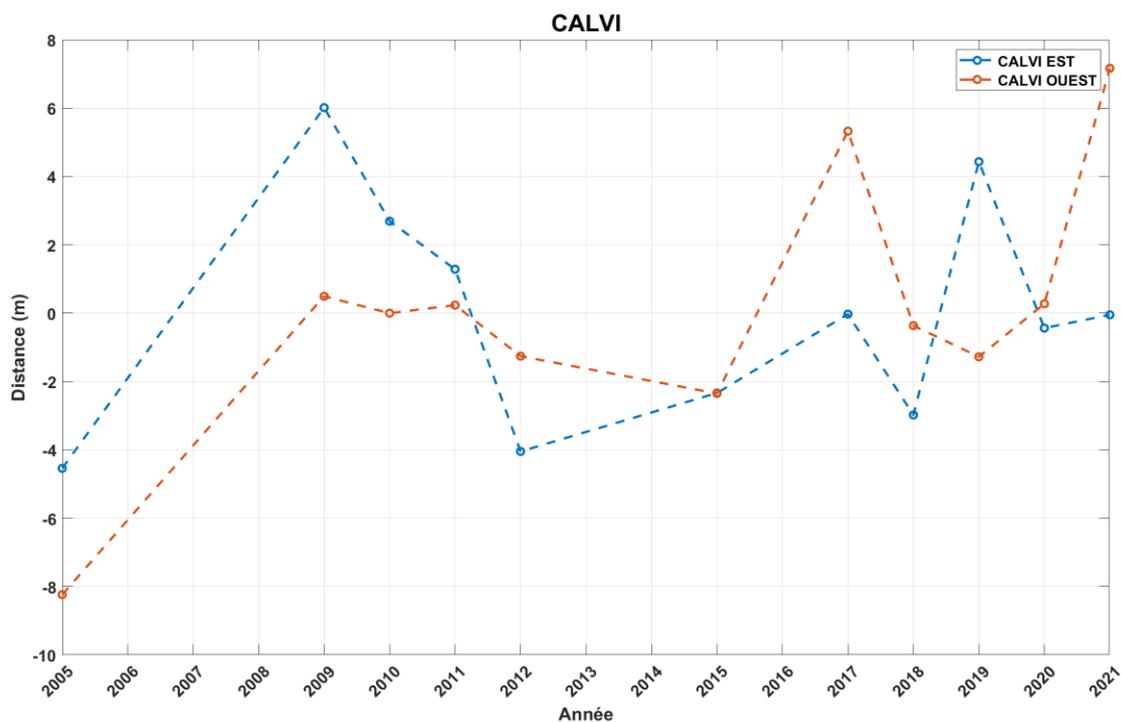


Figure 135 : Distance du trait de côte bas rapporté à la distance moyenne du TCB sur l'ensemble de la période de mesure au niveau des profils Est et Ouest de Calvi.

Une augmentation ou une diminution de la distance horizontale indique respectivement une avancée ou un recul du trait de côte.



Figure 136 : Tombolo de la plage de Calvi au niveau du 3^{ème} brise-lame depuis l'ouest (juin 2021, vue vers le nord-est).

Site		Calvi		
Suivi		Evolutions court terme		Evolutions moyen à long termes 2005 à 2021
		2019-2020	2020-2021	
Trait de côte	Bas	Recul de la moitié est (jusqu'à - 17 m au niveau du 3 ^{ème} brise-lame) Alternance recul/stabilité/avancée (± 1 à 4 m) moitié ouest (Figure 137)	Avancée généralisée (+ 8 m en moyenne, jusqu'à + 35 m au niveau du 3 ^{ème} brise-lame)	Tendance à la stabilité et à l'avancée de la moitié ouest Tendance au recul de la moitié est (à partir du poste de secours, - 0,2 à 1 m/an) Variabilité plus importante à proximité des 3 brise-lames avec l'évolution de tombolos (Figure 136)
	Haut	Données pour l'est uniquement (TCH fixé à l'ouest) Alternance relative stabilité /recul (- 0,2 à 1 m)	Données incomplètes à l'ouest car TCH fixé Alternance stabilité/recul (- 0,2 à 1 m) Recul plus marqué à l'est	Tendance à la stabilité et à l'avancée de la moitié ouest Tendance au recul de la moitié est (à partir du poste de secours, - 0,2 à 1 m/an) Variabilité plus importante que pour le TCB y compris à l'ouest où la dune est très anthropisée

Tableau 27 : Évolutions horizontales des traits de côte bas et haut à Calvi.

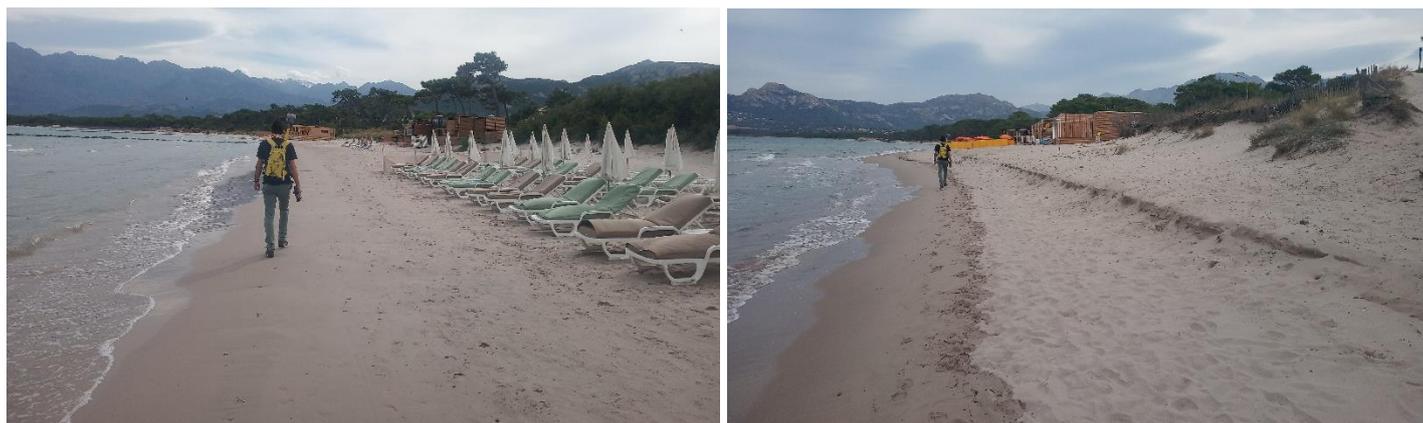
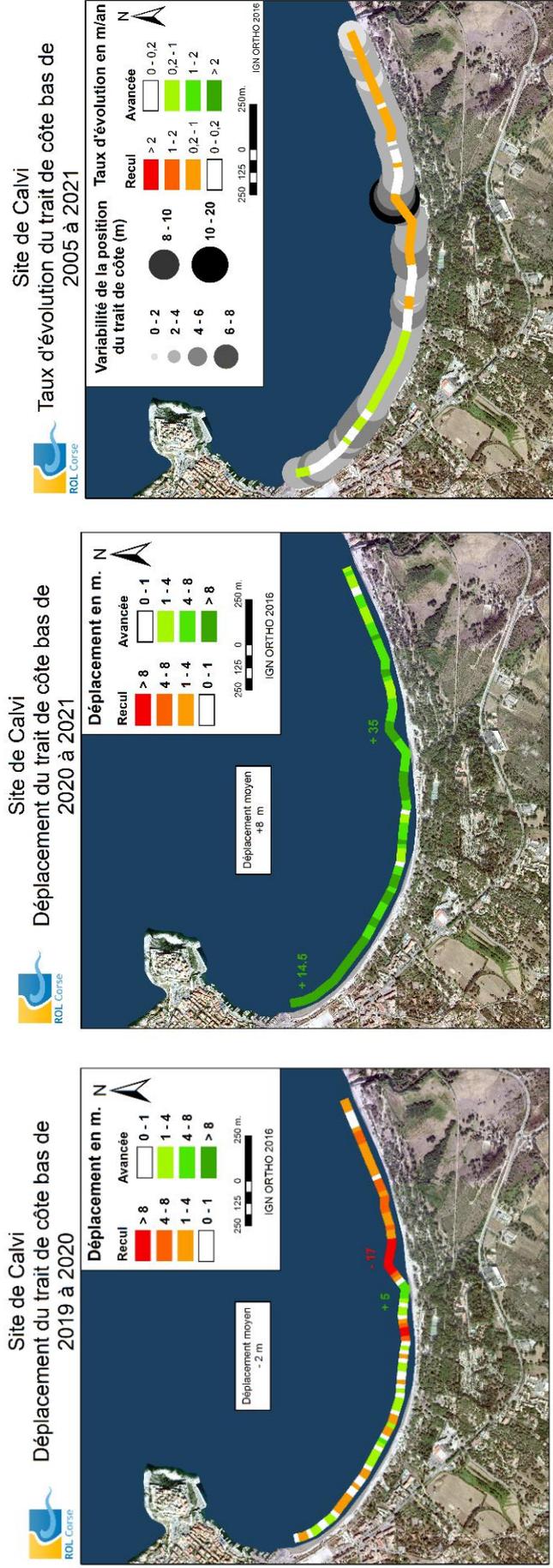


Figure 137 : Plage de Calvi, avancée du TCB à l'ouest (à gauche) et recul du TCB à l'est (à droite) en octobre 2020.

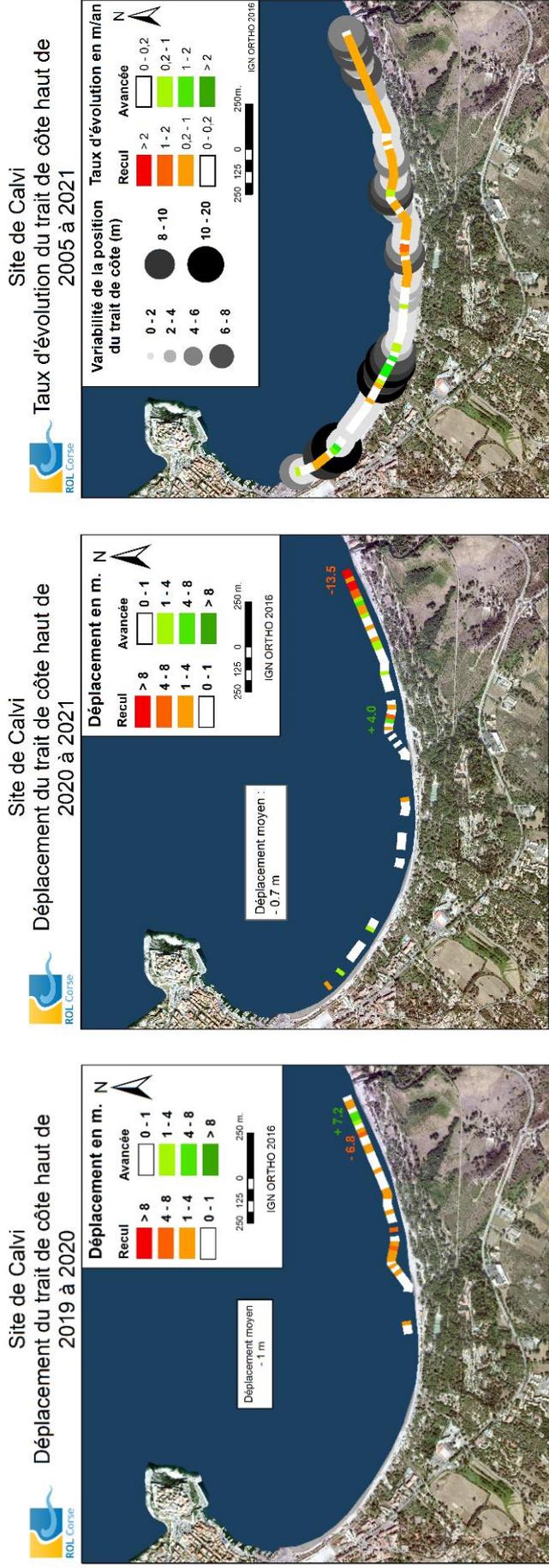


a. Déplacement de 2019 à 2020

b. Déplacement de 2020 à 2021

c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 138 : Évolutions horizontales du trait de côte bas à Calvi.



a. Déplacement de 2019 à 2020
 b. Déplacement de 2020 à 2021
 c. Taux d'évolution et amplitude des variations depuis 2002

Figure 139 : Évolutions horizontales du trait de côte haut à Calvi.

4.5.1. Bilan à l'échelle de la baie de Calvi

La plage de Calvi est fortement anthropisée avec plusieurs ouvrages (épis et brise lame), et de nombreux enjeux socio-économiques (ligne de train, paillottes, etc.).

Comme les données météo-marines le laissaient supposer, la période 2019 - 2020 a été nettement plus érosive que la période 2020 – 2021, plus clémente. Les déplacements mesurés n'ont cependant pas modifié significativement les tendances d'évolution calculées depuis le début des suivis en 2005.

Le site de Calvi demeure très exposé à l'érosion marine avec un bilan au recul du trait de côte. Les interventions mécaniques (reprofilage, gestion des banquettes de posidonie) complexifient l'interprétation des évolutions notamment au niveau des zones stables ou en avancée comme à l'ouest du site. La morphologie plane de l'avant-côte et la migration de la barre vers le large témoigne de la fragilité du site qui ne dispose **pas de stock sédimentaire de réserve** ni de protection naturelle contre l'action des vagues. L'évolution de la barre sous-marine est particulièrement à surveiller.

5. Synthèse et conclusions

L'analyse des évolutions géomorphologiques du cordon littoral dans le cadre du Réseau d'Observation de la Corse s'est appuyée ces dernières années, sur différents types d'outils et de mesures afin d'améliorer la connaissance des modes de fonctionnement et de s'adapter aux spécificités et aux problématiques particulières des sites mises en évidence par la vingtaine d'années de données déjà disponibles (dynamique de barre sous-marine, présence d'ouvrages de protection côtière, etc.).

Des mesures au DGPS et au sondeur monofaisceau des profils topo-bathymétriques et de la position des traits de côte ont été réalisées à une **fréquence annuelle ou interannuelle** selon les protocoles habituels du ROL depuis ses débuts (date variable selon les sites). Si la position des traits de côte est un indicateur qui a été décidé de suivre à minima (en distinguant les traits de côte haut et bas), la mesure des profils topo-bathymétrique peut-être espacée dans le temps sur certains sites selon leurs évolutions. Un bilan des mesures prévues et réalisées à chaque campagne est systématiquement fourni.

La technologie vidéo (CASGEC Ingénierie®) a été implantée et testée dans le cadre du projet MAREGOT (2017 – 2021, programme Interreg MARITIMO France – Italie) sur les sites de Calvi, Bastia – Arinella et Moriani-Plage (site de Campoloro Nord). Hormis à Calvi où l'installation va être révisée afin de pallier les difficultés techniques, les caméras de Bastia-Arinella et Moriani-Plage sont opérationnelles et ont permis la production et le traitement de **données haute-fréquence (bimensuelle)** de traits de côte depuis l'automne 2018 dans le cadre du ROL (~2,5 ans).

Des Modèles Numériques de Terrain (MNT) fournissant une représentation tridimensionnelle des sites ont été ponctuellement produits en sous-traitance par photogrammétrie et sondeur multifaisceaux sur les sites du Tavignano (septembre 2020, SEMANTIC), de Bastia-Arinella (septembre 2021, SEMANTIC) et d'une partie des sites de Campoloro Nord et Sud autour du port de Taverna (juin 2020 dans le cadre du projet MAREGOT, Sub-C Marine). Grâce à la disponibilité des données Litto3D produites en 2018, les évolutions géomorphologiques **interannuelles**, entre 2018 et 2020 ou 2021, ont pu être estimées.

Ces différents types de données ont notamment été analysés au regard des données météo-marines issues des stations Météo France de Bastia et d'Ajaccio ainsi que des bouées du réseau CANDHIS de La Revelatta et d'Alistro (Cerema). Il semblerait que l'hiver 2020 – 2021 ait été plus clément que l'hiver 2019 – 2020, mais ce constat est à considérer avec précaution car il manque des données de vagues à l'automne 2020 à l'est et début 2021 à l'ouest. Les déplacements mesurés semblent confirmer un hiver 2019 – 2020 plus érosif que l'hiver 2020 – 2021. Cependant, ils n'ont pas modifié les tendances d'évolution géomorphologique (taux en m/an mesurés depuis les débuts du ROL). La Figure 140 et le Tableau 28 présentent le bilan des évolutions mesurées entre 2019 et 2021 ainsi que sur toute la période de suivi, variable selon les sites (une vingtaine d'années pour les sites de l'OEC sauf pour Taravo-Tenutella suivi depuis 2009, Bastia-Arinella depuis 2018 et La Rondinara depuis 2020).

Ainsi, **les sites de la Plaine orientale, côte basse meuble ouverte et exposée aux vagues**, caractérisés par une importante variabilité tant spatiale que temporelle (variations latérales du trait de côte de 15 à 20 m en moyenne et altimétriques de 2 à 5 m) présentent des bilans variables (recul ou avancée ou mitigé) selon leur configuration géomorphologique (Tableau 28). La présence de barre sous-marine est déterminante pour la résilience de la plage émergée. Elle représente un stock de sédiments sur l'avant-côte et permet d'atténuer l'action des vagues. L'urbanisation de la dune, si elle n'empêche pas systématiquement la récupération naturelle (et ponctuelle) de la plage émergée active, limite en revanche la résilience de l'ensemble du système plage/dune. Globalement, les sites où le bilan est au recul sont Campoloro Nord et le Lido de la Marana. Localement d'autres sites peuvent présenter des zones en recul (Marine d'Aléria sur le site du Tavignano et secteur de Prunette sur le site de Campoloro Sud). Les taux d'évolution demeurent relativement

faibles (< -1 m/an en moyenne), masquant l'importante sensibilité aux événements de tempête qui ont pu par le passé générer des reculs brutaux et importants (~ 15 m lors de la tempête Adrian, 29/10/2018).

L'analyse des MNT pour deux des sept sites de la Plaine orientale (Arinella et Tavignano) met en évidence la dynamique multidimensionnelle des barres sous-marines avec des variations latérales (*cross-shore*) mais aussi longitudinales (*longshore*). Les analyses à moyen et court terme permettent de confirmer que la présence de barres est indicative de l'abondance des sédiments dans la zone et que leur proximité de la plage émergée active offre un effet bénéfique (avancée TCB, accrétion). Ces observations tridimensionnelles correspondent aux observations bidimensionnelles (profils). Sur les autres sites de la Plaine orientale, les suivis des profils topo-bathymétriques permettent de présumer de l'importance de la dynamique de l'avant-côte et plus particulièrement des barres sous-marines. D'autre part, la constitution d'une base de données de MNT permettra d'estimer les variations de volumes et les budgets sédimentaires, informations primordiales pour la gestion des stocks sédimentaires et l'ajustement des solutions de protection contre l'érosion marine.

L'analyse des traits de côte issus de l'imagerie vidéo a permis d'améliorer la caractérisation des évolutions spatio-temporelles. Cependant, leur confrontation avec les conditions de vagues à la bouée d'Alistro n'a pas permis d'établir de lien. Plusieurs hypothèses sont envisagées pour expliquer les difficultés rencontrées :

- La représentativité des données de vagues issues de la bouée d'Alistro située à plus de 45 km du site de l'Arinella ainsi que l'absence de donnée à certaines périodes ;
- La présence de banquettes de posidonies édifiées lors de tempêtes ainsi que leur dynamique ;
- L'influence d'autres paramètres de vagues que la hauteur significative tels que la direction et la période pics ;
- L'impact d'éventuelles interventions humaines (gestion du grau de l'Etang de Biguglia par exemple).

La technologie vidéo permet de constituer une base de données haute-fréquence d'images dont la valorisation se poursuivra les prochaines années avec l'amélioration des outils de traitement actuellement disponibles. Des développements numériques supplémentaires sont en cours dans le cadre d'autres projets en partenariat avec l'OEC (détection des barres sous-marine et/ou des banquettes de posidonie par ex.). Cette technologie permettra de mieux appréhender les effets saisonniers et événementiels ainsi que les modes de gestion.

Les sites de la côte ouest, grandes plages de poches sableuses exposées aménagées (Aregno et Sagone) **ou naturelles** (Portigliolo), présentent globalement des bilans stables ou positifs (Tableau 28). Ces sites présentent des variations relativement importantes avec des stocks de sédiments sur l'avant-côte qui permettent la récupération naturelle des plages émergées actives. Cependant, la résilience de l'ensemble du système en cas de tempête importante semble plus délicate en raison de l'urbanisation de la dune (en particulier sur Sagone et Aregno) ou de sa fréquentation (Portigliolo).

Les deux autres sites de la côte rocheuse ouest, moyennes à grandes plages de poche sableuses moins exposées, de Calvi et de Taravo-Tenutella, présentent des **bilans globalement négatifs** à la fois en raison notamment de l'absence de barre sous-marine et de l'anthropisation des sites qui limitent les capacités de résilience du système (Tableau 28).

Les sites de la côte rocheuse Est, petites plages de poche sableuses aménagées (Santa-Giulia et Porticciolo) **ou naturelles** (Balistra et Rondinara), présentent des **bilans globalement stables mais avec localement des zones de recul** : nord de Balistra en lien avec la divagation de la flèche sableuse, nord de Santa-Giulia et sud de Porticciolo en lien avec l'anthropisation des sites (

Tableau 28). La dynamique des banquettes de posidonie influe fortement sur les évolutions géomorphologiques de ces sites et leur variabilité. En leur absence, les profils topo-bathymétriques présentent une configuration particulièrement basse sans espace d'accommodation, qui expose directement les enjeux à l'action des vagues. A noter, que les TCH sont largement fixés sur les sites de Porticciolo et Santa-Giulia par des ouvrages côtiers ou par une zone rocheuse (sud de Balistra).

Si la mesure annuelle de la position trait de côte est toujours recommandée à minima pour l'ensemble des sites afin de suivre les évolutions sur le long terme, elle pourrait être réalisée à une fréquence biennale sur certains sites pour mieux appréhender les effets saisonniers (Tavignano, Aregno ou Calvi par exemple). De plus, la combinaison de différents outils permettant d'augmenter la résolution spatiale (MNT) et temporelle (vidéo) telle que réalisée depuis 2018, présente des perspectives intéressantes pour le suivi des budgets sédimentaires, la gestion des stocks sédimentaires et l'ajustement des solutions de gestion et de protection contre l'érosion marine à court et moyen termes.

Enfin, la mise en place de suivis spécifiques en lien avec les opérations de rechargement et de reprofilage de plage (à usage récréatif ou à vocation protectrice) permettraient de mieux appréhender leurs effets et de fournir des éléments techniques utiles à leur optimisation. De même, un suivi spécifique sur les plages les plus fréquemment occupées par des banquettes de posidonie (Porticciolo, Calvi, Santa-Giulia par exemple) permettrait de mieux prendre en compte leur contribution dans l'interprétation des évolutions morphosédimentaires.

Ayant démontré ses capacités d'adaptation aux spécificités et problématiques des sites, le ROL représente un outil modulable pour l'amélioration des connaissances et un support majeur pour la mise en œuvre de la Stratégie Territoriale de Gestion Intégrée du Trait de Côte.

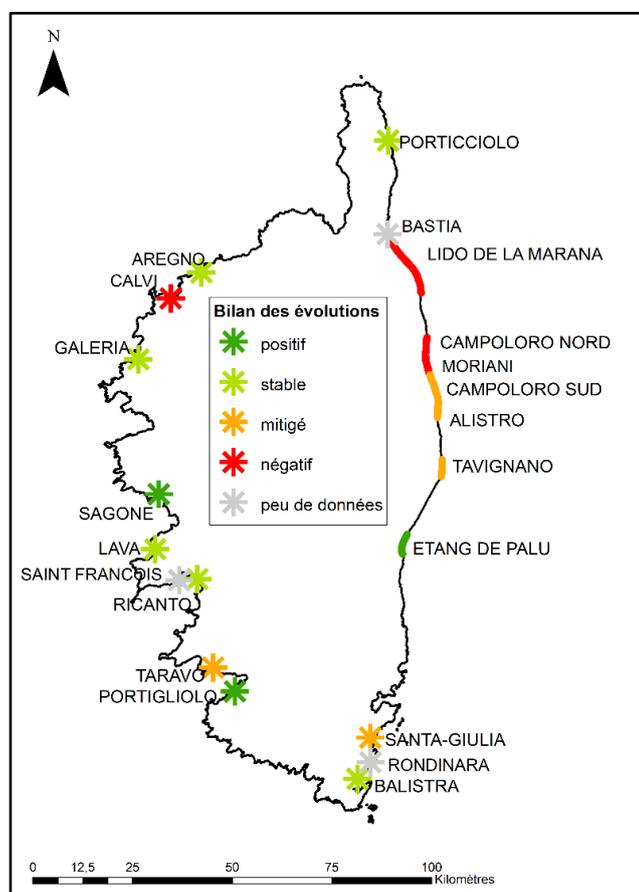


Figure 140 : Bilan des évolutions géomorphologiques entre 2021 et le début des mesures.

La plupart des sites de l'OEC sont suivis depuis une vingtaine d'années sauf Taravo depuis 2009, Bastia-Arinella depuis 2018 et Rondinara depuis 2020. Les sites de la CAPA (qui ne font pas l'objet de ce présent rapport) Ricanto et Lava sont suivis depuis 2012 et Saint-François depuis 2021.

Tableau 28 : Synthèse des évolutions pour les sites du ROL entre 2019 et 2021.

Sites	Évolution entre 2019 et 2020 (m)			Évolution entre 2020 et 2021			Evolution depuis le début des mesures (m/an)			Amplitude des variations depuis le début des mesures (m)			Commentaires/bilan	
	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max		
Lido de la Marana	TCB	-8.2	+3.7	+17.8	-15.4	+0.6	+18	-2.2	-0.11	+1.8	0.4	22.1	57	Recul du TCB, recul moins marqué/stabilité du TCH, configuration basse de la plage émergée active mais présence de barres sous-marines : stock + protection => bilan négatif mais avec capacités de résilience
	TCH	-4.8	+6	+15.3	-31.1	-2.3	+27.4	-4.2	-0.09	+4.9	0.06	19.4	85.5	
Campoloro Nord - Moriani	TCB	-17.1	-2.4	+3.1	-6.9	+2.0	+18.7	-3.5	-0.53	+1.5	0.3	16.3	37.3	Recul du TCB, stabilité du TDC (largement fixé) Configuration basse de la plage émergée avec très légère (sud) ou pas de barre sous-marine => bilan négatif avec pas ou peu de résilience possible
	TCH	-6.3	+1.2	+2.9	-11.3	-2.5	+1.5	-2.7	-0.36	+0.9	0.02	7.7	27.3	
Campoloro Sud	TCB	-8.5	-0.2	+10	-8.7	+3.2	+12.9	-1.6	+0.11	+1.7	1.3	15.2	45	Bilan positif au nord (avancée TDB, configuration haute avec barre sous-marine) Bilan mitigé au centre et au sud avec faibles capacités de résilience (alternances avancée/recul des TC, configuration basse avec très légère barre sous-marine)
	TCH	-1.5	+13.8	+27.6	-16.8	-0.9	+8.3	-1.7	+0.45	3.3	0.9	17.2	106.8	
Alistro	TCB	-15.6	+6.1	+6.1	+31			-1.2	-0.20	+0.7	0.7	15.5	31	Bilan mitigé (dominance recul TCB, alternances TCH) avec capacités de résilience mais limitées au nord
	TCH	-11.1	+0.7	+0.7	+13.5			-0.9	~0	+1.1	0.2	13	32.3	
Tavignano	TCB	-11.3	+1.1	+25.3	-52.1	+2.3	+42.3	-1.9	-0.10	+2	15.9	35.2	92.8	Bilan positif au nord et au sud (disponibilité stock de sable sur l'avant-côte) Bilan négatif au centre (lien avec actions anthropiques, perturbation du transit sur la plage émergée et la dune ?)
	TCH	-3.2	+0.8	+7.6	-12.2	+1.4	+30.5	-7.5	+0.02	+2	8.5	26.2	59	
Etang de Palu	TCB	-16.1	+1.4	+20.3	-11.1	-0.8	+12.5	-1.5	+0.26	+1	2.1	17.2	37	Bilan globalement positif
	TCH	-11.3	-1.3	+12.8	-13.7	-0.8	+8.2	-1.7	+0.34	+3.7	0.1	15.9	72.3	
Santa Giulia	TCB				-3.6	+1.5	+8.1	-0.8	-0.1	+0.3	0.1	12.4	42.9	Bilan au recul pour le TCB malgré zones en avancée, Bilan globalement stable pour le TCH mais largement fixé par ouvrages
	TCH				-7	-0.8	+0.6	-0.3	+0.18	+2.4	0.6	5.8	45.1	
La Rondinara	TCB				0	4.8	8.7							Pas encore assez de données
Balistra	TCB	-4.3	+2.2	+6.4	-3.9	+0.8	+7	-0.4	+0.19	+0.6	0.7	11.3	34	Bilan globalement stable du TCB, pour le TCH au bilan au recul au niveau de la flèche, stable au sud mais zone rocheuse
	TCH	-2.4	+1.9	+9.5	-0.7	+2	+8	-1.6	-0.37	+0.9	1.2	13.1	30.8	
Taravo-Tenutella	TCB	-35	-6.5	+1.3	-3.9	+5	+16	-0.9	-0.08	+0.5	4.8	11.4	32.6	Bilan mitigé globalement négatif au sud de l'embouchure, relativement stable au nord mais avec capacités de résilience limitées pour l'ensemble du site (pas de barre au nord, dune fixée au sud)
	TCH	-18.4	-1.2	+6.9	-3.4	+2	+25	-3.5	+0.29	+0.97	1.9	13.2	49.9	
Portigliolo	TCB	-15.7	+0.4	+11.2	-18.9	-0.5	+12.2	-0.4	+0.45	+1.2	9.2	31.2	72	Bilan globalement positif avec capacités de résilience , zones de recul à proximité de l'embouchure, zone plus sensible au sud (configuration basse)
	TCH	-23.9	+0.5	+18.7	-10.4	+5.3	+82.9	-5.5	-0.1	+3.3	0.9	23.2	88.9	
Sagone	TCB	0	+8.8	+8.8	+14.3			-0.6	+0.34	+0.8	0.6	16.1	23.6	Bilan positif
	TCH	-4.5	+0.2	+0.2	+5.8			-1	+0.32	+1.3	0.9	11	29.2	
Aregno	TCB				-4.1	+6.3	+20.7							
	TCH				-2.4	+1.7	+13.1							
Porticciolo	TCB	-2.9	+1.	+3.7	-8.2	-2.9	+5.3	-1.1	-0.19	+0.3	4.04	19.5	32.8	Bilan globalement stable même si configuration basse, évolutions en lien avec dynamique des banquettes de positionie
	TCH	-1.5	+1.4	+4.5	-7.9	-1.1	+2.7	-0.4	+0.05	+0.3	1.1	6	16.2	
Calvi	TCB	-17.3	-2.	+5.1	-0.3	+7.8	+35.1	-1.1	+0.06	+0.8	6	13	35.1	Bilan globalement négatif même si zones d'avancée (lien avec activités anthropiques ?), configuration basse sans capacité de résilience
	TCH	-6.8	-0.9	+7.2	-13.9	-0.7	+5.3	-1.5	-0.11	+3.8	0.8	8.2	24.1	

6. Bibliographie

Balouin, Y ; Belon, R ; Stépanian, A ; Bodéré, G (2012) - Etude générale pour la protection du littoral de la Plaine orientale de Corse - Préconisations de gestion. Rapport final. BRGM/RP-61650-FR, 52 p.

Bulteau T., Garcin M., avec la participation de **Oliveros C., Lenotre N.** (2011) – Synthèse des travaux menés sur l'évolution du trait de côte. Rapport BRGM/RP-59396-FR, 156 p., 27 fig., 4 tab., 1 ann.

Mallet C., Michot A., De La Torre Y., Lafon V., Robin M. et Prevoteaux B. (2012) Synthèse de référence des techniques de suivi du trait de côte, Rapport BRGM/RP-60616-FR, 226 p., 101 fig., 7 ann.

Mugica, J (2019) - Rapport d'expertise : Avis technique sur l'avant-projet de la DDTM2A pour la réhabilitation et l'aménagement du cordon littoral du site "Taravo" (communes de Serra-di-Ferro et d'Olmetto) . BRGM/RP-68976-FR, 26 p., 1 ann

Mugica J. et Laigre T. (2019) – Rapport d'observation post-tempête sur le littoral Corse. Evènement Adrian – 29 octobre 2018. Rapport final. BRGM/RP-69445-FR, 79p., 55ill., 2 ann..

Mugica J., Koechler F., Laigre T., Bodéré G., Manicacci T. (2019) - Réseau d'Observation du Littoral de la Corse - Compte rendu de la campagne 2018 - Rapport final. BRGM/RP-69318-FR, 217 p., 2 ann.

Mugica J., Pedreros R., Louisor J., Rohmer J., Maspataud A., Laigre T., Koechler F. avec la collaboration de Nicolae Lerma A., Paris F. (2020) – Caractérisation des zones basses potentiellement exposées aux submersions marines – Secteurs de Sant'Amanza (Bonifacio) à Zonza. Rapport final. BRGM/RP-68934-FR, 136 p., 3 fig., 3 tabl., 3 ann., 1 CD.

Mugica J., Louisor J., Maspataud A., Pedreros R., Koechler F. (2020a) – Caractérisation des zones basses potentiellement exposées aux submersions marines en Corse-du-Sud. Communes d'Osani à Bonifacio et communes de Conca et Sari-Solenzara. Rapport final. BRGM/RP-69376-FR, 204 p., 91 fig., 4 tabl., 6 ann., 1 CD.

Mugica J., Koechler F., Puichafray M. (2020b) - Réseau d'Observation du Littoral de la Corse - Compte rendu de la campagne 2019. Rapport final. BRGM/RP-69955-FR, 133 p., 1 ann.

Mugica J., Louisor J., Maspataud A., Pedreros R., Koechler F. avec la collaboration de Dolo F. (2021) – Caractérisation des zones basses potentiellement exposées aux submersions marines en Haute-Corse. Rapport final. RP-69915-FR, 93 fig., 5 tab., 6 ann., 248 p.

Mugica J., Hamon-Kerivel K., Paquier A-E. En cours - Réseau d'Observation du Littoral de Corse – Compte rendu de la campagne 2021 pour la CAPA. Rapport Final. BRGM/RP-71372-FR.

Mugica J., Billy J., Coutin C., Garcin M., Paquier A-E., (2021) – Contribution du fleuve Golo à l'évolution du littoral des plaines de la Marana et de la Casinca en Haute-Corse. Rapport final. BRGM/RP-69969-FR, 95 p., 56 fig., 2 tabl., 2 ann.

Mugica J., Hamon-Kerivel K., Garcin M., Paquier A-E (2022) – Projet ADAPTO – Delta du Golo (Haute-Corse): Analyse des évolutions géomorphologiques aux échelles saisonnières et interannuelles. Rapport final. BRGM/RP-71439-FR, 35 fig., 47 p.

Paquier A.E., Mugica J., Koechler F. (2021) - Réseau d'Observation du littoral de Corse - Compte rendu de la campagne 2020. Rapport Final. BRGM/RP-70940-FR, 37 p.

Stépanian, A ; Balouin, Y ; Bacon.A. ; Bodéré, Gwenaëlle ; Danger.Y. ; Hennequin.V. (2010a) - Atlas littoral de la Plaine orientale de Corse - Rapport final. BRGM/RP-59058-FR, 78 p

Stépanian A, Paquier A.E., et Billy J. (2022) – Etude des conditions de mise en œuvre d'un by-pass artificiel au niveau du port de Taverna (Haute-Corse). Rapport final V1. BRGM/RP-71888-FR, 8 p.

BILIOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE (NON CITEE)

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré G. (2005a) – Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Note d'avancement. Lecture et exploitation des données des sites du Tavignano et de Porticciolo. Année 2005. Rapport BRGM/RP-54259-FR., 34 p., 15 ill.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2005b). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2004. Rapport BRGM/RP-54016-FR, 160 p.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2006a). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Rapport d'avancement, année 2006. Rapport BRGM/RP-54997-FR, 37 p.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2006b). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2005. Rapport BRGM/RP-54647-FR, 153 p., 107 ill.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2007a). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observations 2006. Rapport BRGM/RP-55617-FR, 143 p., 102 ill.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2007b). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Rapport d'avancement, année 2007. Rapport BRGM/RP-55931-FR, 31 p.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2008). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Rapport d'avancement, année 2006. Rapport BRGM/RP-56849-FR, 51 p.

Balouin Y., Palvadeau E., Bodéré G., et Hennequin V. (2009) – Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2008. Rapport BRGM/RP-57521-FR, 153 p., 111 ill.

Belon R., Stépanian A., Bodéré G., Levin M., Merour A. (2012) - Suivi complémentaire au Réseau d'Observation du Littoral de la Corse 2012 : plages de Lava, Saliccia, Terre sacrée, Saint-François et Ricanto. Rapport final. BRGM/RP-62247-FR, 79 p., 2 ann.

Belon R., Stépanian A., Bodéré G., Balouin Y., et Imbault M. (2013) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2013. Rapport BRGM RP-64582-FR, 180 p., 113 ill.

Belon R., Stépanian A., Bodéré G. (2014) - Suivi complémentaire au Réseau d'Observation du Littoral de la Corse 2013 : plages de Lava et Ricanto. Rapport final. BRGM/RP-63863-FR, 61 p.

Belon R. et Bodéré G. (2016a) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2015. Rapport BRGM RP-66351-FR, 111 p., 66 ill.

Belon R. et Bodéré G. (2016b) – Réseau d'Observation du Littoral de Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2015. Rapport final. BRGM/RP-66353-FR.

Delpont G. et Oliveros C. (1999). Littoral oriental corse : évolution du trait de côte de 1948 à 1996 de Bastia-Furiani à Cervione et de l'embouchure du Travo (Solaro) à Solenzara. Rapport BRGM/RP-40504-FR, 22 p.

Durand N., Palvadeau E. et Nay K.M. (2003). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2002. Rapport BRGM/RP-52348-FR, 156 p.

Durand N., Palvadeau E. et Nay K.M. (2004). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2003. Rapport BRGM/RP-53361-FR, 179 p.

Laigre T. et Mugica J. avec la collaboration de **Bodéré G.** (2018) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse – Compte rendu de la campagne 2017. Rapport intermédiaire. BRGM/RP-68373-FR, 205 p., 137 ill., 1 ann.

Mugica J., Paquier A.E., Koechler F. et M. Puichaffray. (2019) – Suivi complémentaire au Réseau d'Observation du Littoral de la Corse 2019 : plages de Lava et Ricanto. Rapport final. BRGM/RP-69657-FR, 49 p., 25 fig., 4 tabl.

Oliveros, C., Delpont, G., Rouzeau, O. (1996) - Littoral oriental corse : Evolution du trait de côte de 1948 à 1996 de l'embouchure de l'Alesani (commune de San Giuliano) à l'embouchure du Fium'Orbu (ghisonaccia). BRGM/RR-38922-FR, 2vol., 50 p., 4cartes ht 1ann.

Oliveros C. et Delpont G. (1998). Littoral occidental Corse – Evolution du trait de côte p., de 1951 à 1996 Agriates au Golfe de Ventilègne. Rapport BRGM/RR-39480-FR. Orléans : BRGM, 107 p.

Palvadeau E. et Nay K.M. (2000). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Choix et implantation des sites. Rapport BRGM/RR-40965-FR. Orléans : BRGM.

Palvadeau E. et Nay K.M. (2002). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2001. Rapport BRGM/RR-51503-FR. Orléans : BRGM, 89 p.

Stépanian A., Bodéré G., Hennequin V, et Palvadeau E. (2009). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Note d'avancement. Lecture et exploitation des données des sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2009. Rapport BRGM/RP-57768-FR, 64 p., 35 ill.

Stépanian A., Bélon R., et Bodéré G. (2010) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2010. Rapport final BRGM/RP-59114-FR., 56 p., 30 ill.

Stépanian A., Bélon R., Bodéré G., Bacon A., et Campmas L. (2011a) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2010. Rapport BRGM RP-60265-FR, 204 p., 135 ill.

Stépanian A., Bélon R., et Bodéré G. (2011b) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2011. Rapport final BRGM/RP-60474-FR., 57 p., 31 ill.

Stépanian A., Mugica J., Laigre T., Bodéré G., Manicacci T, et Belon R., (2018) – Suivi complémentaire au Réseau d'Observation du Littoral de la Corse 2018 : plages de Lava et Ricanto. Rapport final. BRGM/RP-68524-FR,55p.,32.

7. Annexes

Annexe 1 **Bilan des levés prévus et réalisés en 2020 et 2021**

Sites OEC	Nombre de profils topographiques	Nombre de profils bathymétriques	Linéaire de trait de côte bas levé en 2021	Linéaire de trait de côte bas maximal	Trait de côte bas suivi / Trait de côte bas prévu	MNT topo-bathy	Suivi vidéo
Porticcio	3/3	3/3	0.37 km	0.4 km	Entier		
Aregno	2	2	1.2 km	1.2 km	Entier		
Calvi	2/2	2/2	2.8 km	3 km	Entier		Depuis 2018
Galéria	2	2		0.9 km	-		
Sagone	2	2	1 km	1 km	Entier		
Taravo-Tenutella	2/2	2/2	3 km	3.1 km	Entier		
Portigliolo	2/2	2/2	3 km	3.3 km	Entier		
Balistra	2/2	2/2	1 km	1 km	Entier		
Santa Giulia	2	2	1.4 km	1.8 km	78%		
Etang de Palu	2	2	6 km	5.5 km	Entier	Remplacé	
Tavignano	0/2	0/2	3.6 km	4.5 km	80%		
Alistro	2/2	2/2	8 km	8 km	Entier		
Campoloro Sud	2/2	2/2	5 km	5 km	Entier		
Campoloro Nord-Moriani	2/2	2/2	6.6 km	9 km	73%		Depuis 2019
Lido de la Marana	2/2	2/2	17.1 km	19 km	Entier		
Randinara	3	3	0.9 km	0.9 km	Entier		
Bastia-Arinella						Septembre 2021	Depuis 2018

Tableau 29: Bilan des levés prévus et réalisés pour la campagne 2021.

Les cases en gris représentent les levés non prévus. Les cases en orange représentent les levés qui n'ont pas pu être réalisés pour des raisons techniques (météo, limites matériel, etc.). Les cases en bleu représentent les levés prévus et réalisés.

Hormais, un problème de connexion du DGPS lors de l'acquisition de la bathymétrie des profils de Tavignano, aucun problème majeur n'a perturbé la campagne 2021 qui a bénéficié de conditions météo-marines clémentes.

Tous les traits de côte ont pu être levés entièrement par rapport au linéaire maximal déjà mesuré depuis le début du ROL, à l'exception des sites de Santa Giulia, Tavignano et Campoloro Nord où l'évolution géomorphologique, au niveau des zones d'embouchure et des ouvrages de protection côtière, a réduit le linéaire de trait de côte mesurable (~25%). Un levé topo-bathymétrique pour la production d'un MNT a été réalisé en sous-traitance par SEMANTIC, sur le site de Bastia L'Arinella en remplacement du site de l'Etang de Palu sur lequel aucune fenêtre météo avant l'été n'a pu se combiner avec le plan de vol de la base militaire de Solenzara.

Sites OEC	Nombre de profils topographiques	Nombre de profils bathymétriques	Linéaire de trait de côte bas levé en 2020	Linéaire de trait de côte bas maximal	Trait de côte bas suivi / Trait de côte bas prévu	MNT topo-bathy	Suivi vidéo
Porticcio	3/3	3/3	0.4 km	0.4 km	Entier		
Aregno	0/2	0/2	1.1 km	1.2 km	Entier		
Calvi	0/2	0/2	2.9 km	3 km	Entier		Depuis 2018
Galéria	2	2	0.9 km	0.9 km	Entier		
Sagone	2	2	-	1 km	-		
Taravo	2/2	2/2	3.1 km	3.1 km	Entier		
Portigliolo	2/2	2/2	3.1 km	3.3 km	Entier		
Balistra	2	0	0.9 km	1 km	Entier		
Santa Giulia	2	0	1.5 km	1.8 km	75%		
Palu	2/2	1/2	5.4 km	5.5 km	Entier		
Tavignano	2	2	3.1 km	4.5 km	75%	ROL	
Alistro	2	2	-	8 km	-		
Campoloro Sud	2	2	5 km	5 km	Entier	MAREGOT	
Campoloro Nord	2	2	6.7 km	9 km	75%	MAREGOT	Depuis 2019
Marana	2/2	2/2	17.9 km	19 km	Entier		
La Rondinara	3	3	0.9 km	0.9 km	Entier		
Bastia - Arinella							Depuis 2018

Tableau 30 : Bilan des levés prévus et réalisés pour la campagne 2020.

Les cases en gris représentent les levés non prévus. Les cases en orange représentent les levés qui n'ont pas pu être réalisés pour des raisons techniques (météo, limites matériel, etc.). Les cases en bleu représentent les levés prévus et réalisés.

Hormis, un problème de connexion du DGPS lors de l'acquisition de la bathymétrie du profil Sud de l'Etang de Palu et des conditions marines défavorables pour les levés sur Calvi et Aregno, aucun problème majeur n'a perturbé la campagne 2020 (Paquier et al., 2021). Tous les traits de côte ont pu être levés entièrement par rapport au linéaire maximal déjà mesuré depuis le début du ROL, à l'exception des sites de Santa Giulia, Tavignano et Campoloro Nord où l'évolution géomorphologique, au niveau des zones d'embouchure et des ouvrages de protection côtière, a réduit le linéaire de trait de côte mesurable (~25%). Un levé topo-bathymétrique pour la production d'un MNT a été réalisé sur le site de Tavignano en sous-traitance par SEMANTIC. Le trait de côte de la Rondinara initialement non prévu a été également levé.

Annexe 2 DATES des levés des campagnes de 2020 et 2021

Date des levés en 2021 :

N°	Sites OEC	Date de levé 2021
1	Porticciolo	21/06/2021
2	Aregno	03/06/2021
3	Calvi	03/06/2021
4	Galéria	
5	Sagone	05/07/2021
6	Taravo-Tenutella	14-15/06/2021
7	Portigliolo	14/06/2021
8	Balistra	27/05/2021
9	Santa Giulia	28/05/2021
10	Etang de Palu	07/06/2021
11	Tavignano	22/06/2021
12	Alistro	10-11/06/2021
13	Campoloro Sud	01/06/2021
14	Campoloro Nord-Moriani	31/05 – 01/06/2021 + caméra en continu
15	Lido de la Marana	18-19-20 /05/2021
16	Rondinara	28/05/2021
17	Bastia-Arinella	Caméra en continu

Date des levés en 2020 :

N°	Sites OEC	Date de levé 2020
1	Porticciolo	26/05/2020
2	Aregno	02/11/2020
3	Calvi	02/11/2020
4	Galéria	02/11/2020
5	Sagone	
6	Taravo	12/06/2020
7	Portigliolo	12/06/2020
8	Balistra	17/06/2020
9	Santa Giulia	18/06/2020
10	Palu	04/06/2020
11	Tavignano	19/06/2020
12	Alistro	
13	Campoloro Sud	08/06/2020
14	Campoloro Nord	909/06/2020
15	Marana	25 - 26 - 27/05/2020
16	Rondinara	17/06/2020

Annexe 3 **Technique Caméras**

L'Office de l'Environnement de Corse et le BRGM ont installé 3 caméras de suivi de l'évolution morphodynamique côtière dans le cadre du projet européen MAREGOT. A l'issue de ce projet en 2020, la maintenance des caméras, le traitement et l'exploitation des images ont été intégrés au ROL.

BASTIA

Située au Sud de Bastia, cette station permet le suivi de la plage de l'Arinella vers le sud sur un linéaire de 2200 m.



Figure 141 : Caméra de Bastia.

Localisation

Bastia, Corse

Description

1 Caméra PTZ 360° - Station extérieure

Application

Suivi Morphodynamique - Impact des aménagements côtiers

Maîtrise d'ouvrage

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Réseau d'Observation du Littoral Corse

Nombre de vues

4 vues.

MORIANI

Située sur le front de mer de Moriani-Plage (commune de San-Nicolau), cette station permet le suivi de la plage vers le nord et le sud sur un linéaire de 1300 m.

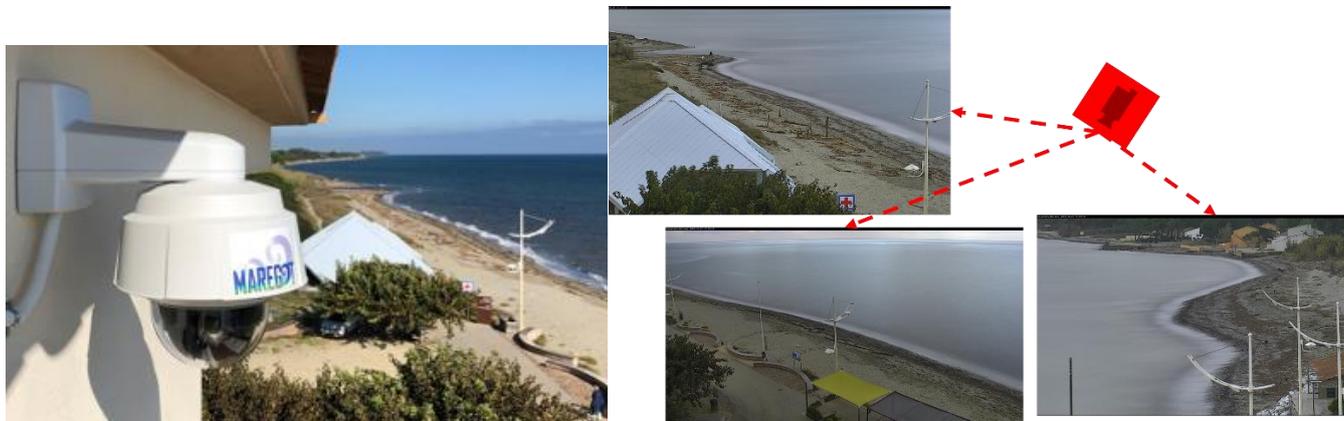


Figure 142 : Caméra de Moriani.

Localisation

Corse - Méditerranée - France

Description

1 Caméra PTZ 360° - Station extérieure

Application

Suivi Morphodynamique - Impact des aménagements côtiers (série d'épis en géotube)

Maîtrise d'ouvrage

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Réseau d'Observation du Littoral Corse

Nombre de vues

7 vues.

CALVI



Figure 143 : Caméra de Calvi.

Cette station située sur le fort de Calvi permet le suivi de la baie de Calvi sur un linéaire de 2200 m.

Localisation

Corse - Méditerranée - France

Description

1 Caméra PTZ 360° - Station extérieure

Application

Suivi Morphodynamique - Impact des infrastructures côtières (système de protection : épis et brises lame en enrochement, bâtiments)

Maîtrise d'ouvrage

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Réseau d'Observation du Littoral Corse

Nombre de vues

6 vues.

Traitement des données

Les caméras permettent de suivre de nombreux éléments des systèmes côtiers grâce à des prises de vue à haute fréquence (horaire). La Figure 144 en fait un résumé pour les environnements micro-tidaux. Ceux-ci portent à la fois sur des éléments morphologiques et hydrodynamiques. **Dans ce présent rapport, seul le trait de côte est extrait et analysé.**

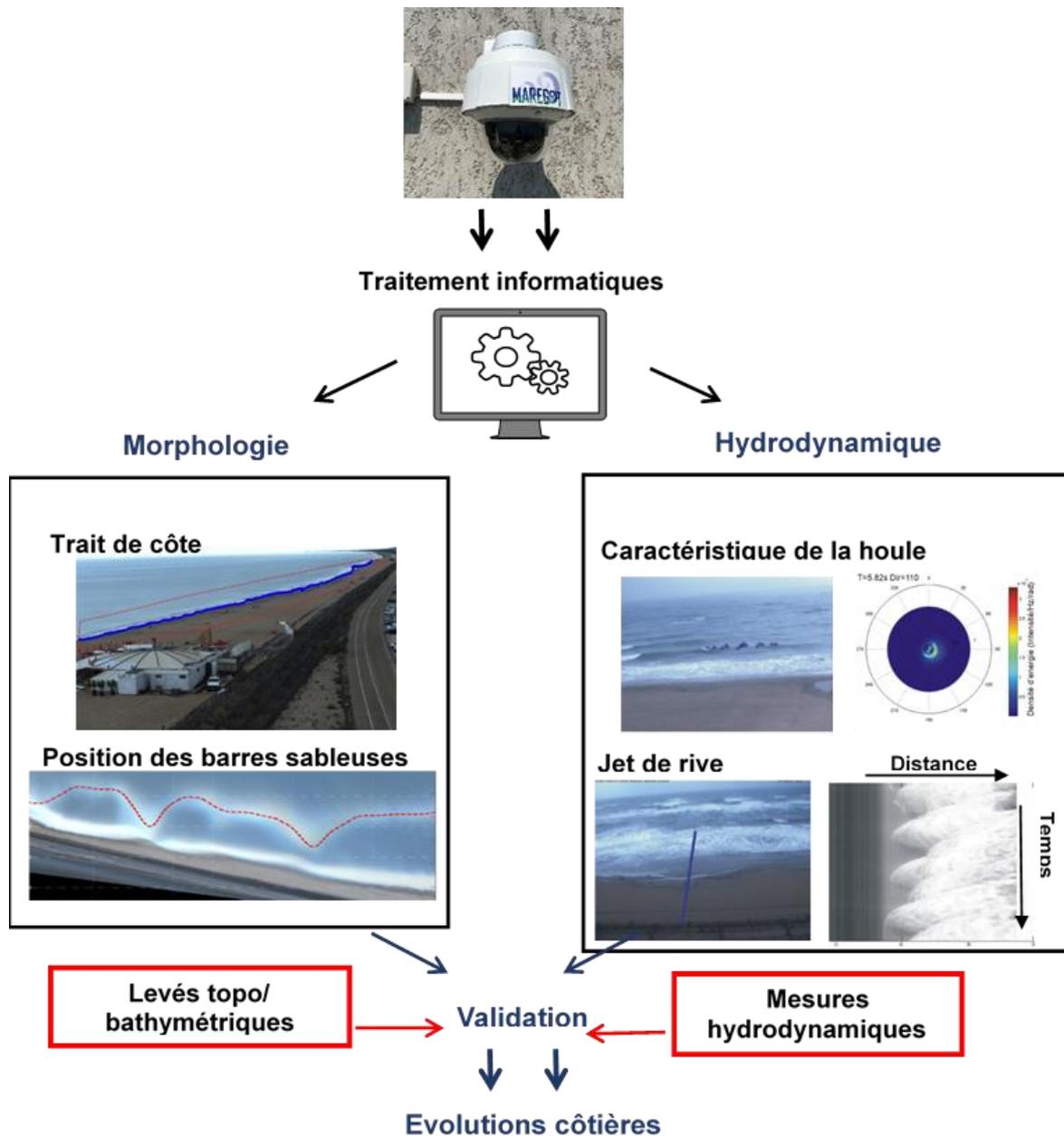


Figure 144 : Utilisations possibles des systèmes de suivi du trait de côte par caméras.

Les différentes caméras installées permettent de prendre différentes vues grâce à une rotation périodique (4 vues à Bastia, 7 vues à Moriani et 6 à Calvi). Les points de vues sont ensuite assemblés puis transposés en orthophotographie. La solution de transformation calculée à partir des mesures réalisées sur site lors du déploiement de la caméra : des points de mesures précis sont levés au DGPS et pris en photos. Ainsi, les pixels peuvent être rattachés à des points GPS et la transformation peut être réalisée (Figure 145).

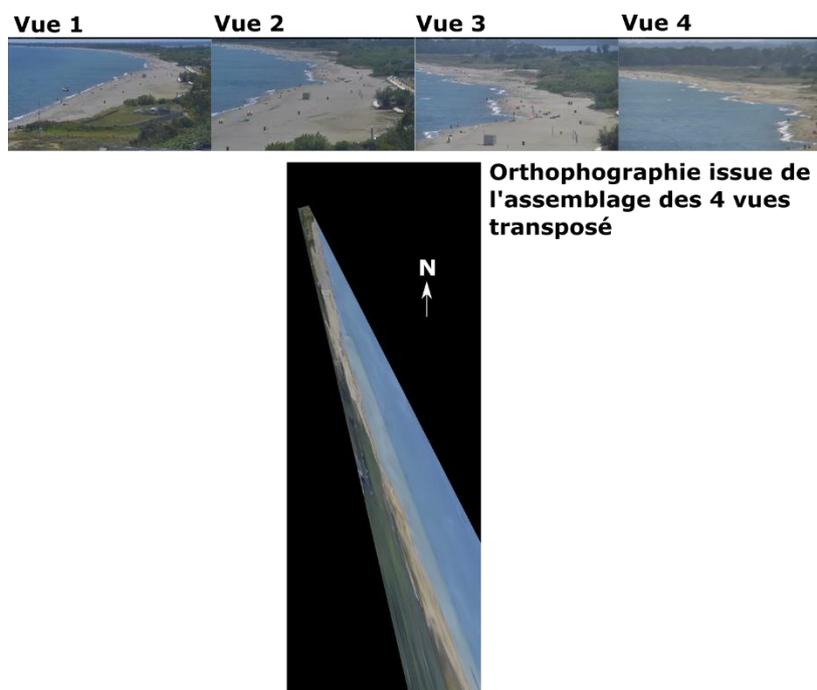


Figure 145 : Exemple d'assemblage des 4 vues de la caméra de Bastia et de la transformation en orthophotographie

Un trait de côte est ensuite extrait automatiquement au niveau de l'interface Terre-Mer à partir des orthophotographies.

Le traitement des données pour le ROL a été réalisé en extrayant 2 traits de côte par mois depuis la mise en place des caméras. Des traits de côte correspondant à des événements majeurs ont également été extraits.

Pour chaque site deux figures sont produites, l'une présente la position successive du trait de côte observé (Figure 12 et Figure 35). La seconde figure présente l'évolution dans le temps de la position du trait de côte par rapport à la position moyenne de celui-ci ainsi que la hauteur des vagues à la bouée la plus proche (Figure 13 et Figure 36).

Annexe 4 Technique SEMANTIC

MATERIEL

Acquisitions bathymétriques

- Sondeur R2Sonics 2020 un sondeur multifaisceaux ultra-compact (400Hz ouverture angulaire de 130°)
- Instrumentation complémentaire : 1230+GNSS AS10 LEICA DGNSS RTK multi constellation ; FS185R+ CODA OCTOPUS Centrale Inertielle – DGPS RTK multi constellation ; MiniSVS VALEPORT Célérimètre de coque ; MiniSVS-P VALEPORT Profileur de célérité ; PA500 TRITECH Mono-faisceau.

Erreur sur la mesure bathymétrique par SMF : +/- 0.08m

Acquisitions photogrammétriques

- Deux drones aériens pour la photogrammétrie Phantom 4 RTK
- Instrumentation complémentaire : 1230+GNSS AS10 LEICA DGNSS RTK multi constellation ; 1200 LEICA 1 DGPS RTK ; GPCs Points de contrôle géotaggués.

Erreur sur la mesure topo : +/- 0.05m

Erreur sur la mesure bathy : +/- 0.1m +10% profondeur

DEPLOIEMENT

Déroulement de la campagne à l'Arinella

31/08/2021 au 03/09/2021

Vol à une hauteur de 39m avec 4229 prises de vues

Déroulement de la campagne à Tavignano

12/09/2020 au 17/09/2020

Vol à une hauteur de 39m avec 7541 prises de vues

Livrables

MNT avec une résolution de 50cm

Annexe 5 Technique Sub-C Marine

Acquisitions bathymétriques

- T50 P Seabat RESON, sondeur multifaisceaux (200-400Hz, ouverture angulaire de 150 /165°)
- Instrumentation complémentaire : F180 CODA OCTOPUS Centrale Inertielle; de coque Micro SV Xchange d'AML, Célérimètre de coque ; AML BASE X2 (Profileur de célérité ; PA500 TRITECH Mono-faisceau.

Acquisitions photogrammétriques

- ULM muni d'un Canon 6D muni d'un objectif 50mm.
- Instrumentation complémentaire : GPS/GNSS + 80 cibles

Déroulement de la campagne à Campoloro

09/06/2020 au 12/06/2020

Topo: Vol 11 et 12 juin 2020

Résolution moyenne (XYZ) après restitution : 2.57cm/pixel

Erreur Z: 3.2 cm

Bathy : Monofaisceau dans zone 0-4 m : 10 & 11 juin 2020, profil tous les 50 m

Multifaisceau dans zone 3-15m: 15&16 juin 2020, couverture totale



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Direction régionale Corse
Zone industrielle Furiani
Immeuble Agostini
20600 – Bastia - France
Tél. : 04 95 58 04 33

www.brgm.fr