



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document à accès immédiat

Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat - Rapport technique année 10 (2023)

Rapport final

BRGM/RP-73934-FR

Version 1 du 5 novembre 2024

Étude réalisée dans le cadre des projets d'appui aux politiques publiques

Y. Balouin, N. Valentini, M. Champagnat, E. Palvadeau, P. Lanzellotti



Ce rapport a été vérifié le 14/11/2024 et approuvé le 15/11/2024 selon la procédure interne en vigueur au sein du BRGM, qui garantit le respect de ses engagements contractuels, de l'intégrité et de l'impartialité du contenu scientifique et technique du présent rapport, de l'éthique et de la déontologie du BRGM, ainsi que des dispositions réglementaires et législatives auquel il est soumis pour l'exercice de son activité.



Étude réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau RMC

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



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional

Avertissement

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

Le demandeur assure lui-même la diffusion qu'il souhaite des exemplaires de ce tirage initial, dont il est seul propriétaire.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur, ainsi que par les termes de la convention.

Les justificatifs du contrôle qualité de ce rapport (auteur, vérificateur, approbateur) peuvent être communiqués à titre confidentiel au destinataire du rapport, à sa demande et dans le strict respect de la réglementation applicable au traitement des données à caractères personnels.

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

Votre avis nous intéresse

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

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



Mots clés : aménagement littoral, trait de côte, milieu littoral, côte sableuse, observatoire, bilan sédimentaire, stock sédimentaire, cellule sédimentaire, barre d'avant-côte, embouchure, dune côtière, bathymétrie, topographie, photogrammétrie, profil, Roussillon, Canet-en-Roussillon, Le Barcarès, Torreilles, Leucate, Sainte-Marie-La-Mer, Saint-Cyprien, Elne, Argelès-sur-Mer, Le Racou

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

Y. Balouin, N. Valentini, M. Champagnat, E. Palvadeau, P. Lanzellotti, 2024. Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat - Rapport technique année 10 (2023). Rapport final V1. BRGM/RP-73934-FR, 242 p.

© BRGM, 2024, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.
IM003-MT008-P2-08/04/2024

Synthèse

L'année 2023 constitue pour l'Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat, la 10^{ème} année d'acquisition de données de suivi morpho-sédimentaire et d'analyse des évolutions du littoral de son territoire. Celui-ci couvre depuis 2019 la totalité de l'unité sédimentaire du Roussillon (44 km), du Cap Leucate au nord, à Argelès-sur-Mer (Racou) au sud.

Depuis 2013, l'ObsCat a connu quatre cycles de conventionnement : cycle 1 2013-2016 et cycle 2 (2016-2019). Le cycle 3 (2020-2023) a démarré avec la signature en février 2020 d'une convention de partenariat élargi à l'ensemble des collectivités littorales de l'unité sédimentaire du Roussillon, depuis Leucate au nord (Leucate-plage) et Argelès-sur-Mer (Le Racou) au sud. Le cycle 4 (2023-2025) a été signé le 20 février 2023 afin de poursuivre le suivi sur le littoral sableux catalan au droit de l'unité hydro-sédimentaire cohérente de 44 km. Les suivis de l'ObsCat comptent aujourd'hui 17 secteurs de relevés topo-bathymétriques et 8 cordons dunaires.

Ce projet est cofinancé par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Perpignan Méditerranée Métropole - PMM (incluant Le Barcarès, Torreilles, Sainte-Marie-la-Mer et Canet-en-Roussillon), la Ville de Leucate, la Communauté de communes Sud Roussillon (avec Saint-Cyprien) et la Communauté de communes Albères-Côte Vermeille-Illibéris (avec Elne et Argelès-sur-Mer), le FEDER (Région Occitanie), le plan Littoral 21 (Région Occitanie et Etat) et la subvention pour charge de service public du BRGM. Son animation est assurée par l'AURCA (Agence d'Urbanisme Catalane), partenaire du BRGM, tout au long de la mise en œuvre de l'observatoire.

Les principaux objectifs de l'Obscat sont de documenter et d'améliorer la compréhension des phénomènes naturels ou anthropiques régissant l'évolution de l'interface littorale, d'analyser et de produire un retour d'expérience scientifique sur les solutions techniques expérimentées et les stratégies de gestion et ainsi d'améliorer en continu les politiques publiques d'adaptation.

Au cours de cette année 10 (2023), les 2 campagnes saisonnières d'acquisition de données topo-bathymétriques ont eu lieu du 20/03 au 25/03/2023 et du 23/09 au 5/10/2023. La topographie des plages de l'ensemble de la cellule sédimentaire a été acquise par la technique LiDAR aéroportée, et la bathymétrie au sondeur mono faisceau sur une embarcation semi-rigide. Ce rapport présente l'analyse des résultats de ces campagnes, la comparaison avec la campagne précédente de l'automne 2022, ainsi que le suivi par vidéo continu sur les sites du Racou, Barcarès nord et Leucate Village naturiste, et le suivi photographique du littoral de l'AURCA.

Au cours de l'hiver **2022-2023 et de l'année 2023**, une **tempête** ($H_s \geq 3$ m) de secteur Est et 4 coups de mer de faible énergie ont été enregistrés. Ces épisodes tempétueux font de cette année 10 une année particulièrement calme (à l'exception du long événement de février 2023), comparativement à l'année 2020-2021 (4 tempêtes et 9 coups de mer) et surtout à la période 2019-2020 (11 tempêtes dont l'événement majeure GLORIA en janvier 2020 et 6 coups de mer).

Les conséquences sur les bilans sédimentaires au terme de cette année de suivi, entre octobre 2022 et octobre 2023 sont les suivantes (Illustration 1) :

- 1 site enregistre une accrétion à terre et en mer : Argelès Centre;

- 3 sites avec un bilan stable à terre mais négatif en mer : Tech ; Port Canet nord, Canet sud ;
- 2 sites avec déficit à terre et une accrétion en mer : Leucate village naturiste, St Cyprien Nord ;
- 7 sites enregistrent une accrétion à terre et un déficit en mer ; Leucate plage, Lydia, Port Barcarès Sud, Racou, les embouchures de la Têt, Agly, Bourdigou.
- 3 sites enregistrent un déficit à terre et en mer : Sainte-Marie-la-mer (zone complète); Port Barcarès Nord, Torreilles.

Les dix années de suivi de l'OBSCAT permettent d'avoir une bonne visibilité des évolutions saisonnières et de l'évolution à l'échelle décennale :

- Quelques sites présentent à cette échelle un bilan sédimentaire positif : Argelès Racou, Arglès centre, le Tech, Canet Nord, Sainte-Marie, ainsi que les sites situés en amont dérive des ports : Port Canet Sud, Port Barcarès Sud. Ce bilan positif n'exclue toutefois pas une grande variabilité spatiale ou temporelle, et certains de ces sites présentent une baisse significative ces dernières années (par ex le Tech qui perd du sédiment depuis 2020). Le bilan est parfois « artificiellement » positif comme à Canet Nord et Sainte-Marie où des rechargements ont été réalisés. Sur ce dernier site de Sainte-Marie, la variabilité est forte entre la Crouste au sud et le secteur nord sur lequel l'érosion est marquée ;
- Quelques sites ont un bilan stable depuis 2013 : l'Agly, le Lydia, le Village naturiste de Leucate et Leucate plage. Ces sites présentent toutefois une forte variabilité saisonnière, et certains secteurs, comme le Lydia présente une baisse continue de leur volume sédimentaire ces dernières années ;
- Certains sites présentent un bilan en mer stable, voire positif, mais un bilan sur la plage émergée négatif : Saint-Cyprien nord, le Bourdigou ;
- Certains sites présentent au contraire un bilan stable à terre mais un bilan négatif en mer : la Têt, Port-Barcarès Nord. L'évolution de la Têt a été fortement impacté par l'épisode Gloria en 2020, avec une crue majeure qui a déposé une grande quantité de sédiments sur l'avant-côte et qui a modifié complètement le fonctionnement de l'embouchure, comme l'a mis en évidence le travail de Meslard (2023), avec un mécanisme de croissance de la flèche vers le sud, inédit dans son ampleur et qui favorise le maintien du sable sur la plage du Sardinal ;
- Enfin, le site de Torreilles présente sur les 10 ans un bilan négatif, bien que les volumes mobilisés restent faibles. Sur ce site, on note en particulier un fort recul du trait de côte localisé au sud du village des sables, qui atteint des valeurs de l'ordre de 30 m en 10 ans et qui semble résulter de la configuration particulière des barres d'avant-côte dans ce secteur.

Ces observations ont été utilisées pour la rédaction et la publication du livret sur les 10 ans de connaissance de l'Obscat – les indicateurs clefs pour comprendre le fonctionnement de la côte sableuse catalane (<https://www.obs-cat.fr/actualites/10-ans-de-connaissance-les-indicateurs-clefs-pour-comprendre-le-fonctionnement-de-la-cote>).

Le protocole de suivi de l'Obscat montre toute sa pertinence pour mieux comprendre les phénomènes en jeu, mieux apprécier les solutions techniques possibles et les évaluer. Sur les sites sensibles du Racou, Port-Barcarès et Leucate Village naturiste, le suivi par vidéo permet également de caractériser des évolutions rapides, liées aux tempêtes (phénomène de rotation au Racou, exposition du balladoir au Barcarès, exposition de l'enrochement au village naturiste) et de mieux comprendre les mécanismes de dérive sédimentaire, l'effet des rechargements, et d'anticiper des situations de crise (lorsque la plage est déjà très étroite avant une tempête par exemple).

La poursuite de ses suivis dans le temps permettra de mieux comprendre les tendances d'évolution, notamment dans un contexte de changement climatique déjà observé (comme la diminution de épisodes de fortes tramontanes mis en évidence par l'UPVD dans ses travaux), et permet, grâce au recul déjà acquis, d'aiguiller les décisions d'aménagements, de par la disponibilité des données acquises, mais également de l'expertise et de la compréhension de la dynamique de chacun des sites.

Les levés topographiques par Lidar aéroporté sur l'ensemble de l'unité hydrosédimentaire ont été une évolution très pertinente des observations de l'Obscat, permettant d'avoir une vision encore plus exhaustive des évolutions des cordons dunaires et des fronts urbains. Ces suivis doivent être poursuivis et sont des données particulièrement pertinentes pour évaluer la vulnérabilité actuelle et future du littoral de l'Obscat.



Illustration 1 – Synthèse des bilans sédimentaires de l'année 10 de l'OBSCAT.

Sommaire

1. Introduction	22
2. Méthodes d'observation mises en œuvre	25
2.1. Les indicateurs suivis	25
2.2. Campagne d'acquisition des données topo-bathymétriques 2023	27
2.2.1. Conditions logistiques des campagnes	27
3. Conditions de forçage sur la période d'étude	29
3.1. Données disponibles	29
3.2. Conditions météorologiques	29
3.3. Conditions de houle	32
3.4. Niveaux d'eau	35
3.5. Débits fluviaux	36
3.6. Conclusions sur les conditions de forçage de l'hiver 2022-2023	39
4. Synthèse des évolutions par cellule sédimentaire	40
4.1. Cellule 1 – Falaise du Racou au port d'Argelès-sur-Mer	40
4.1.1. Description et évolution passée de la cellule 1	40
4.1.2. Secteur d'Argelès Racou	41
4.2. Cellule 2 – Du port d'Argelès-sur-Mer au Grau de la Ribereta	49
4.2.1. Description et évolution passée de la cellule 2	49
4.2.2. Argelès Centre (plage des Pins)	51
4.3. Cellule 3 – Du Grau de la Ribereta au Tech	55
4.3.1. Description et évolution passée de la cellule 3	55
4.3.2. Le Tech	56
4.4. cellule 4 – du Tech au port de Saint-Cyprien	61
4.4.1. Description et évolution passée de la cellule 4	61
4.4.2. Saint-Cyprien Sud	62
4.5. Cellule 5 – Du Port de Saint-Cyprien au Grau de l'étang de Canet	65
4.5.1. Saint-Cyprien Nord	67
4.6. Cellule 6 – Du grau de l'étang de Canet au port de Canet	71
4.6.1. Sud du port de Canet-en-Roussillon	72
4.7. Cellule 7 - Du port de Canet-en-roussillon au Bourdigou	76
4.7.1. Nord du port de Canet-en-Roussillon ou Canet Nord	77
4.7.2. Embouchure de la Têt	82
4.7.3. Secteur de Sainte-Marie	87
4.8. Cellule 8 – Du Bourdigou à l'Agly	97
4.8.1. Embouchure du Bourdigou	98
4.8.2. Torreilles centre	104
4.9. Cellule 9 - De l'Agly a port barcarès	111
4.9.1. Embouchure de l'Agly	112
4.9.2. Port-Barcarès Sud	116
4.10. Cellule 10 - De port-barcarès à PORT leucate	120
4.10.1. Port Barcarès Nord	121
4.10.2. Le Lydia	127
4.10.3. Sud de Port-Leucate	131
4.11. Cellule 11 - Du grau de leucate à port-leucate	134
4.11.1. Plage du Village naturistes de Leucate	135
4.12. Cellule 12 - Du grau de leucate à leucate-plage	141
4.12.1. Leucate-Plage	142

5. Conclusion	147
6. Bibliographie	150
7. Annexes.....	152
7.1. Données hydro-météorologiques	153
7.2. cellule 1 – Falaise du Racou au port d’Argelès-sur-Mer	154
7.2.1. Secteur d’Argelès Racou.....	154
7.3. Cellule 2 – Du port d’Argelès-sur-Mer au Grau de la Ribereta	161
7.3.1. Argelès Centre (plage des Pins).....	161
7.4. Cellule 3 – Du Grau de la Ribereta au Tech.....	165
7.4.1. Le Tech.....	165
7.5. cellule 4 – du Tech au port de Saint-Cyprien	169
7.5.1. Saint-Cyprien Sud	169
7.6. Cellule 5 – Du Port de Saint-Cyprien au Grau de l’étang de Canet	171
7.6.1. Saint-Cyprien Nord.....	171
7.7. Cellule 6 – Du grau de l’étang de Canet au port de Canet	175
7.7.1. Sud du port de Canet-en-Roussillon.....	175
7.8. Cellule 7 - Du port de Canet-en-roussillon au Bourdigou	178
7.8.1. Nord du port de Canet-en-Roussillon ou Canet Nord	178
7.8.2. Embouchure de la Têt	182
7.9. Secteur de Sainte-Marie	187
7.10. Cellule 8 – Du Bourdigou à l’Agly	194
7.10.1. Embouchure du Bourdigou	194
7.10.2. Torrelles centre.....	200
7.11. Cellule 9 - De l’Agly a port barcarès	205
7.11.1. Embouchure de l’Agly	205
7.11.2. Port-Barcarès Sud	213
7.12. Cellule 10 - De port-barcarès à PORT leucate	217
7.12.1. Port Barcarès Nord	217
7.12.2. Le Lydia	224
7.12.3. Port-Leucate sud	230
7.13. Cellule 11 - Du grau de leucate A port-leucate	231
7.13.1. Plage du Village naturistes de Leucate	232
7.14. Cellule 12 - Du grau de leucate à leucate-plage	236
7.14.1. Leucate-Plage	236

Liste des illustrations

Illustration 1 – Synthèse des bilans sédimentaires de l’année 10 de l’OBSCAT.....	7
Illustration 2 – Zone d’étude, historique de l’extension du suivi de l’ObsCat.....	23
Illustration 3 – Localisation des secteurs suivis pour le cycle 3 de l’ObsCat.....	24
Illustration 4 - Tableau de synthèse des données collectées au printemps et à l’automne 2023 pour mesurer les évolutions de l’année 10 de l’ObsCat.....	26
Illustration 5 – Date et méthodes d’acquisition des données de la campagne du printemps 2023.....	27
Illustration 6 – Date et méthodes d’acquisition des données de la campagne d’automne 2023.....	28

Illustration 7 - Roses des vents à la station de Cap Béar (66) : vents moyens depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013) (à gauche) et vents moyens lors de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : Meteociel.com..	30
Illustration 8 - Rose des vents à la station de Leucate (11) : vents moyens depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013) (à gauche) et vents moyens lors de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : Meteociel.com..	30
Illustration 9 - Conditions de vent moyen et rafales à Leucate (vitesse et direction) entre Octobre 2022 et Octobre 2023.....	31
Illustration 10 - Conditions de vent moyen et rafales à Cap Béar (vitesse et direction) entre Octobre 2022 et Octobre 2023.	31
Illustration 11 - Rose des houles à la bouée de Leucate : houles moyennées depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013 à octobre 2023 à gauche) et de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).	32
Illustration 12 - Rose des houles à la bouée de Banyuls : houles moyennées depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013 à octobre 2023 à gauche) et de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).	33
Illustration 13 - Analyse des conditions de houle sur l'année 10 de l'ObsCat entre octobre 2022 et octobre 2023, bouée de Leucate ; hauteur significative (Hs), période et direction. Les parties des courbes en rouge correspondent aux événements de tempête (Hs sup. à 3 m.). Sources des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).	34
Illustration 14 - Analyse des conditions de houle sur l'année 10 de l'ObsCat entre octobre 2022 et octobre 2023, bouée de Banyuls ; hauteur significative (Hs), période et direction. Les parties des courbes en rouge correspondent aux événements de tempête (Hs sup. à 3 m.). Sources des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).	34
Illustration 15 – Inventaire des tempêtes et événements énergétiques au cours de la période d'octobre 2022 à Octobre 2023.	35
Illustration 16 - Niveaux d'eau enregistrés à Port-la-Nouvelle entre octobre 2022 et octobre 2023 (source des données REFMAR-SHOM). Les repères rouges correspondent aux événements de tempête.	36
Illustration 17 - Niveaux d'eau enregistrés à Port-Vendres entre octobre 2022 et octobre 2023 (source des données REFMAR-SHOM). Les repères rouges correspondent aux événements de tempête.	36
Illustration 18 - Débits moyens journaliers (m ³ /s) des fleuves Têt (station Rodès), Agly (Station Rivesaltes) et Tech (Station Boulou) entre septembre 2022 et octobre 2023. Source des données : HydroPortail - VIGICRUES.	37
Illustration 19 - Débits moyens journaliers (m ³ /s) des fleuves Têt (station Rodès) et Agly (Station Rivesaltes) et le Tech (station Boulou) entre Janvier 2013 et décembre 2023. Source des données : HydroPortail - VIGICRUES.	38
Illustration 20 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 1.....	40
Illustration 21 - Secteur de Argelès Racou, profils de référence, prises de vue et position de la caméra de suivi haute fréquence du trait de côte.	41
Illustration 22 — Géomorphologie du site du Racou. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite)	42

Illustration 23 – Analyse temporelle de la position du trait de côte par suivi vidéo haute fréquence du secteur de Racou (les couleurs rouges indiquent une avancée par rapport à la position moyenne, les couleurs bleues, un recul), avec série temporelle de vagues et tempêtes (rouges), et rechargement (rectangle noir sur l'image, 11 000 m ³ en juin 2023).....	43
Illustration 24 – Suivi vidéo de la plage du Racou. En haut : prise de vue de la caméra (gauche) et même vue ortho-rectifiée (droite) ; en bas : Evolution quotidienne de la largeur de plage sur un profil au nord et un au sud, mettant en évidence les phénomènes de rotation de plage (la partie sud est plus large quand la partie nord est plus étroite et inversement).	44
Illustration 25 - Site de la Plage du Racou - Bilans sédimentaires cumulés (volumes en m ³) plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.	45
Illustration 26 - Photos prises au sol sur la plage du Racou en 2020, 2022 et 2023.	45
Illustration 27 – Site de la plage du Racou – Evolution du trait de côte lors de la tempête de Février 2023.....	47
Illustration 28 – Prise de vue vidéo de la séquence de rechargement de la plage du Racou (mai à septembre 2023).....	48
Illustration 29 – Images ortho-rectifiées du 29 avril et 11 juillet 2023 mettant en évidence l'élargissement de la plage à l'extrémité sud du site.....	49
Illustration 30 – Localisation de la cellule hydrosédimentaire 2.	50
Illustration 31 - Secteur de Argelès Centre, profils de référence et prises de vue.....	51
Illustration 32 – Géomorphologie du site d'Argelès-sur-Mer Centre. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	52
Illustration 33 – Schéma conceptuel du fonctionnement du site d'Argelès-sur-Mer Centre.....	53
Illustration 34 - Secteur d'Argelès Centre - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.	53
Illustration 35 - Photos prises au sol sur la plage du Racou en juin 2020 et avril 2022.....	54
Illustration 36 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 3.	55
Illustration 37 - Secteur du Tech, localisation et point des prises de vue.....	56
Illustration 38 - Géomorphologie du site de l'embouchure du Tech. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	57
Illustration 39 – Schéma conceptuel de la dynamique de l'embouchure du Tech.....	58
Illustration 40 - Photos prises au sol en rive gauche de l'embouchure du Tech, en 2019, 2020, 2021 et 2022.....	59
Illustration 41 - Secteur de l'embouchure du Tech - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.	59
Illustration 42 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 4.	61
Illustration 43 - Secteur de Saint-Cyprien Sud, dunes et plage, profils de référence et prises de vue.....	62
<i>Illustration 44 – Secteur de Saint-Cyprien sud - Evolution hivernale du trait de côte (2022/2023).</i>	63
Illustration 45 - Photos prises au sol à Saint-Cyprien sud en 2021, 2022 et 2023.	64
Illustration 46 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 5.	65

Illustration 47 - Secteur de Saint-Cyprien Nord, profils de référence et prises de vue.....	66
Illustration 48 - Géomorphologie du site de Saint-Cyprien Nord. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	67
Illustration 49 - Schéma conceptuel de la dynamique du site de Saint-Cyprien Nord.....	68
Illustration 50 - Secteur de St-Cyprien nord - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.....	69
Illustration 51 - Photos prises au sol à Saint-Cyprien nord en 2020, 2021, 2022 et 2023.....	69
Illustration 52 - Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 6.	71
Illustration 53 - Secteur de Canet Sud, profils de référence et prises de vue.	72
Illustration 54 – Géomorphologie du site de Port Canet Sud. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	73
Illustration 55 - Schéma conceptuel de la dynamique du site de Canet Sud.	74
Illustration 56 – Secteur de Port Canet Sud - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.....	75
Illustration 57 - Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 7.	76
Illustration 58 - Secteur Nord du Port de Canet, profils de référence et prises de vue.	77
Illustration 59 – Géomorphologie du site de Port Canet Nord. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	78
Illustration 60 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de la Canet Nord.	79
Illustration 61 - Secteur de Port Canet Nord - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.....	80
Illustration 62 - Photos prises au sol à Canet nord en 2018, 2019, 2020, 2021 et 2023.....	80
Illustration 63 – Erosion du front dunaire sur la plage du Sardinial lors de la tempête de février 2023.	81
Illustration 64 - Secteur de l'embouchure de la Têt, profils de référence et prises de vues.	82
Illustration 65 – Géomorphologie du site de la Têt. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).....	83
Illustration 66 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de la Têt.	85
Illustration 67 - Secteur de l'embouchure de la Têt - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite)entre octobre 2014 et septembre 2023.	85
Illustration 68 - Secteur de Sainte-Marie, profils de référence et prises de vue.....	87
Illustration 69 - Géomorphologie du site de Sainte Marie. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution du profil de référence du site de la Crouste (à droite), situé au sud de la jetée portuaire.	89
Illustration 70 - Géomorphologie du site de Sainte Marie. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des 4 profils de référence du site de Sainte-Marie Centre et Nord (à droite).	89
Illustration 71 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Sainte-Marie-la-Mer.	91
Illustration 72 - Secteur de Sainte-Marie complet - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.	92

Illustration 73 - Secteur de Sainte-Marie La Crouste - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée et plage émergée entre mai 2020 et septembre 2023.	92
Illustration 74 - Photos prises au sol plage de la Crouste, en 2020, 2021 et 2023.	93
Illustration 75 - Secteur de Sainte-Marie Centre - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée et plage émergée entre mai 2020 et septembre 2023.	93
Illustration 76 - Photos prises au sol à vieille plage de Sainte-Marie, en 2020, 2021 et 2023. ..	93
Illustration 77 - Secteur de Sainte-Marie Nord - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée et plage émergée entre mai 2020 et septembre 2023.	94
Illustration 78 - Photos prises au sol à Sainte-Marie, plage du Spot, en 2020, 2021 et 2022....	94
Illustration 79 – Photographies prises pendant la tempête de février 2023 sur la plage de Sainte-Marie-la-Mer ; En haut, érosion au nord du dernier épi, en bas zone de franchissement et dépôts sableux sur la route au nord du port.....	96
Illustration 80 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 8.	97
Illustration 81 - Secteur de l'embouchure du Bourdigou, profils de référence et prises de vues.98	
Illustration 82 – Géomorphologie du site du Bourdigou. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	99
Illustration 83 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site du Bourdigou.	100
Illustration 84 - Secteur de l'embouchure du Bourdigou - Bilans sédimentaires cumulés des zones complètes (à gauche) et émergées (à droite) entre avril 2015 et septembre 2023.	101
Illustration 85 - Photos prises au sol au nord de l'embouchure du Bourdigou en 2020, 2021 et 2023.....	101
Illustration 86 - Secteur de Torreilles, profils de références et prises de vue.	104
Illustration 87 – Géomorphologie du site de Torreilles. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	105
Illustration 88 – position du trait de côte de 2013 à 2023 au niveau des profils de référence (TorrS, TorrC et BT067930).	106
Illustration 89 – Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Torreilles – Village des sables.	107
Illustration 90 - Secteur de Torreilles Centre - Bilans sédimentaires cumulés zones complète et immergée (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.	108
Illustration 91 - Photos prises au sol au Village des Sables en 2020, 2021 et 2023.	108
Illustration 92 – Evolution de la topobathymétrie du site de Torreilles lors de l'année 2023.....	109
Illustration 93 – photographie de la plage de Torreilles à la suite de la tempête du 7 février 2023.	110
Illustration 94 - Localisation de la cellule 9.	111
Illustration 95 - Secteur de l'embouchure de l'Agly, profils de référence et prises de vue.	112
Illustration 96 – Géomorphologie du site de l'Agly. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	113
Illustration 97. Schéma conceptuel de la dynamique de l'embouchure de l'Agly.	114
Illustration 98 – Secteur de l'embouchure de l'Agly - Bilans sédimentaires cumulés zone complète et zone émergée entre d'avril 2015 et mars 2023.	115

Illustration 99 - Photos prises au sol à l’embouchure de l’Agly (rive droite) en 2018, 2020 et 2023.	115
Illustration 100 - Secteur de Port Barcarès Sud, profils de référence et prises de vue.....	116
Illustration 101 – Géomorphologie du site de Port Barcarès Sud. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).....	117
Illustration 102 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Port-Barcarès Sud.	118
Illustration 103 - Secteur de Port Barcarès Sud - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.....	118
Illustration 104 - Photos prises au sol au sud immédiat de port Barcarès, en pied de dune, cadrage vers le sud, en 2021, 2022 et 2023.	119
Illustration 105 - Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 10.	120
Illustration 106 - Secteur de Port Barcarès Nord, profils de référence et prises de vue.....	121
Illustration 107 – Géomorphologie du site de Port Barcarès Nord. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).....	122
Illustration 108 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Port-Barcarès Nord.	123
Illustration 109 – Analyse temporelle de la position du trait de côte par suivi vidéo haute fréquence du secteur de Port Barcarès Nord. Les couleurs indiquent le sens et l’amplitude du déplacement du trait de côte par rapport à sa position moyenne sur 10 ans. Les rectangles noirs indiquent la date et localisation des rechargements réalisés sur le site. A droite, la série temporelle de hauteurs de vagues permet d’évaluer les changements morphologiques lors des tempêtes. .	124
Illustration 110 - Secteur de Port Barcarès Nord - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.	125
Illustration 111 - Photos prises au sol aux Miramars (Port-Barcarès), cadrage vers le nord, en 2020, 2021 et 2022.	125
Illustration 112 - Photos prises au sol plage du Lido (Port-Barcarès), cadrage vers le nord, en 2018, 2020 et 2022.	125
Illustration 113 - Evolution du trait de côte sur le littoral du secteur de Port Barcarès Nord par suivi vidéo haute fréquence au cours de la tempête de février 2023.....	126
Illustration 114 - Secteur Lydia, profils de référence et prises de vues.	127
Illustration 115 – Géomorphologie du site du Lydia. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).....	128
Illustration 116 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site du Lydia.	129
Illustration 117 - Secteur du Lydia - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.	130
Illustration 118 - Secteur Sud Port Leucate, profils de référence et prises de vues.....	131
Illustration 119 - Géomorphologie du site de Port Leucate Sud. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite)	132
<i>Illustration 120 - Localisation de la cellule 11.....</i>	<i>134</i>
Illustration 121 – Secteur de Leucate Village naturistes, profils de référence et prises de vue.	135

Illustration 122 – Géomorphologie du site de Village naturiste. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	136
Illustration 123 – Schéma conceptuel du fonctionnement du site de Village Naturiste.....	137
Illustration 124 – Secteur de Leucate village naturistes - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre septembre 2015 et septembre 2023. ...	139
Illustration 125 - Photos prises au sol, résidence Aphrodite, cadrage nord, en 2020, 2021 et 2022.	139
Illustration 126. Evolution du trait de côte sur le littoral du secteur de Village Naturiste par suivi vidéo haute fréquence au cours de la tempête de février 2023.	140
Illustration 127 – Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 12.	141
Illustration 128 – Secteur de Leucate plage, profils de référence et prises de vue.	142
Illustration 129 – Géomorphologie du site de Leucate. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).	143
Illustration 130 - Photos prises au sol, plage du Briganti, extrême nord de la zone d'étude ObsCat ; en 2021, 2022 et 2023.	144
Illustration 131. Schéma conceptuel du fonctionnement du site Leucate.....	145
Illustration 132 - Secteur de Leucate Plage - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre septembre 2015 et septembre 2023.	146
Illustration 133 - Synthèse des bilans sédimentaires pour la période octobre 2022 à octobre 2023.	149
Illustration 134 - Vitesse du vent marin (km/h) à la station de Leucate, de septembre 2022 à décembre 2023. Source des données : Meteociel.com.	153
Illustration 135 - Vitesse du vent marin (km/h) à la station de Cap Béar, de septembre 2022 à décembre 2023. Source des données : Meteociel.com.	153
Illustration 136 - Carte des traits de côte de octobre 2022 et de mars 2023 et évolution hivernale sur le site de la plage du Racou.	154
Illustration 137 – Site de la Plage du Racou - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022-2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023.....	155
Illustration 138 - Site de la Plage du Racou - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à mars 2023 et mars 2023 à Septembre 2023.	156
Illustration 139 – Site de la plage du Racou - Cartes des traits de côte novembre 2019 et septembre 2023 (campagnes ObsCat).	157
Illustration 140 – Site de la plage du Racou - Carte des traits de côtes extraits des images acquises entre le 01 janvier 2023 et le 31 décembre 2023 et amplitudes des évolutions.	158
Illustration 141 – Profil de référence BT041660 sur le site du Racou. Evolution depuis 1988.	159
Illustration 142 - Profil de référence BT041830 sur le site du Racou. Evolution depuis 1988.	159
Illustration 143 - Profil de référence BT041500 sur le site du Racou. Evolution depuis 1988.	160
<i>Illustration 144 - Secteur d'Argelès Centre - Carte des traits de côte de octobre 2022 et de mars 2023, et évolution hivernale.</i>	<i>161</i>
Illustration 145 - Secteur d'Argelès Centre - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022-2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023.....	162

Illustration 146 - Secteur d'Argelès Centre - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	162
Illustration 147 - Secteur Argelès Centre - Cartes des traits de côte entre novembre 2019 et septembre (campagnes ObsCat).....	163
Illustration 148 - Profil de référence BT042907 sur le site d'Argelès Nord. Evolution depuis 2001.	164
Illustration 149 - Secteur du Tech - Carte des traits de côte d'octobre 2022 et de mars 2023.	165
Illustration 150 - Secteur de l'embouchure du Tech – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 l'été 2023 de avril à octobre 2023.	166
Illustration 151 - Secteur de l'embouchure du Tech - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	166
Illustration 152 - Secteur du Tech - Cartes des traits de côte entre novembre 2019 et septembre (campagnes ObsCat).	167
Illustration 153 – Secteur du Tech – Evolution morphologique de l'embouchure entre février 2014 et septembre 2023 (source IGN-2014, 2015 et 2018 et ObsCat pour les autres dates).	168
Illustration 154 – Secteur de Saint-Cyprien Sud - Cartes des traits de côte entre mai 2020 et septembre 2023 (campagnes ObsCat).....	169
Illustration 155 – Secteur de Saint-Cyprien sud - Cartes des traits de côte de octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale 2022/2023.	170
Illustration 156 - Secteur de Saint-Cyprien Nord - Cartes des traits de côte entre novembre 2019 et septembre 2023.	171
Illustration 157 – Secteur de Saint-Cyprien Nord - Cartes des traits de côte de octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale 2022/2023.	172
Illustration 158 – Secteur de Saint-Cyprien Nord - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 de octobre 2022 à avril 2023 et pour l'été 2023 entre avril et octobre 2023	173
Illustration 159 - Secteur de Saint-Cyprien nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	173
Illustration 160 - Profil de référence BT048950 sur le site de Saint-Cyprien. Evolution depuis 1988.	174
Illustration 161 – Secteur de Canet Sud - Cartes des traits de côte de octobre 2022 et de mars 2023 et évolution hivernale.....	175
Illustration 162 – Secteur de Port Canet Sud – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023	176
Illustration 163 – Secteur de Port Canet Sud - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	176
Illustration 164 – Secteur de Port Canet Sud - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	177
Illustration 165 – Secteur de Port Canet Nord – Cartes des traits de côte de novembre 2022 et mars 2023, et évolution hivernale 2022/2023.	178
Illustration 166 – Secteur de Port Canet Nord – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023. ..	179
Illustration 167 – Secteur de Port Canet Nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	179

Illustration 168 - Secteur de Port Canet Nord - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.....	180
Illustration 169 - Profil de référence BT061140 sur le site de Canet Nord. Evolution depuis 1988.	181
Illustration 170 - Profil de référence PCN_S sur le site de Canet Nord. Evolution depuis 2009.	181
Illustration 171 – Secteur de la Têt - Carte des traits de côte de novembre 2022 et mars 2023.	182
Illustration 172 – Secteur de l’embouchure de la Têt – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l’été 2023 entre avril et septembre 2023.....	183
Illustration 173 - Secteur de l’embouchure de la Têt – Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	183
Illustration 174 – Secteur de l’embouchure de la Têt - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	184
Illustration 175 - Profil de référence Tet_N sur le site de la Têt. Evolution depuis 2009.	185
Illustration 176 - Profil de référence Tet_S sur le site de la Têt. Evolution depuis 2009.....	185
Illustration 177 - Secteur de l’embouchure de la Têt - Evolution morphologique de l’embouchure entre septembre 2014 et septembre 2023 (source IGN-2018 et ObsCat pour les autres dates).	186
Illustration 178 – Secteur de Sainte-Marie – Cartes des traits de côte de octobre 2022 et mars 2023, et évolution hivernale.	187
Illustration 179 – Secteur de Sainte-Marie – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l’été 2023 entre avril et septembre 2023.	188
Illustration 180 – Secteur de Sainte-Marie complet - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	188
Illustration 181 – Secteur de Sainte-Marie Nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.....	189
Illustration 182 – Secteur de Sainte-Marie Centre - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.....	189
Illustration 183 – Secteur de Sainte-Marie La Crouste - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.....	190
Illustration 184 - Secteur de Sainte-Marie - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.....	191
Illustration 185 - Profil de référence SteMar_C sur le site de Sainte-Marie. Evolution depuis 2009.	192
Illustration 186 - Profil de référence SteMar_S sur le site de Sainte-Marie. Evolution depuis 2009.	192
Illustration 187 - Profil de référence BT064040 sur le site de Sainte-Marie. Evolution depuis 1990.	193
Illustration 188 – Secteur de l’embouchure du Bourdigou – Cartes des traits de côtes d’octobre 2022 et mars 2023.	194

Illustration 189 – Secteur de l’embouchure du Bourdigou – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023 et l’été 2023 entre mars et septembre 2023.....	195
Illustration 190 – Secteur de l’embouchure du Bourdigou - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	196
Illustration 191 - Secteur de l’embouchure du Bourdigou - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.....	197
Illustration 192 - Secteur de l’embouchure du Bourdigou - Evolution morphologique de l’embouchure entre septembre 2014 et septembre 2023 (source IGN-2018 et ObsCat pour les autres dates).	198
Illustration 193 - Profil de référence BourdigN sur le site du Bourdigou. Evolution depuis 2009.	199
Illustration 194 - Profil de référence BourdigS sur le site du Bourdigou. Evolution depuis 2009.	199
Illustration 195 – Secteur de Torreilles Centre - Cartes des traits de côte d’octobre 2022 et mars 2023, et évolution hivernale.....	200
Illustration 196 – Secteur de Torreilles Centre – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023, de octobre 2022 à mars 2023 et l’été 2023 de mars à septembre 2023.....	201
Illustration 197 – Secteur de Torreilles Centre - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	201
Illustration 198 – Secteur de Torreilles Centre - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	202
Illustration 199 - Profil de référence BT067930 sur le site de Torreilles. Evolution depuis 2001.	203
Illustration 200 - Profil de référence TorrC sur le site de Torreilles. Evolution depuis 2009.....	203
Illustration 201 - Profil de référence Torr_S sur le site de Torreilles. Evolution depuis 2009. ..	204
Illustration 202 – Secteur de l’embouchure de l’Agly - Carte des traits de côte d’octobre 2022 et mars 2023.	205
Illustration 203 – Secteur de l’embouchure de l’Agly – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023, entre octobre 2022 et mars 2023 et l’été 2023 entre mars et septembre 2023.	206
Illustration 204 - Secteur de l’embouchure de l’Agly - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	207
Illustration 205 - Secteur de l’embouchure de l’Agly - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	208
Illustration 206 - Secteur de l’embouchure de l’Agly -- Evolution morphologique de l’embouchure entre septembre 2014 et septembre 2023 (source IGN-2018 et ObsCat pour les autres dates).	209
Illustration 207 - Profil de référence Agly_N sur le site de l’Agly. Evolution depuis 2009.....	210
Illustration 208 - Profil de référence Agly_S sur le site de l’Agly. Evolution depuis 2009.....	210
Illustration 209 - Profil de référence Agly_C sur le site de l’Agly. Evolution depuis 2009.....	211
Illustration 210 – Secteur de Port Barcarès Sud - Carte des traits de côte d’octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale.....	213

Illustration 211 – Secteur de Port Barcarès Sud – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023, entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.	214
Illustration 212 - Secteur de Port Barcarès Sud - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	214
Illustration 213 – Secteur de Port Barcarès Sud - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	215
Illustration 214 - Profil de référence PBS_N sur le site de Port-Barcarès Sud. Evolution depuis 2009.	216
Illustration 215 - Profil de référence PBS_S sur le site de Port-Barcarès Sud. Evolution depuis 2009.	216
Illustration 216 - Secteur de Port Barcarès Nord - Carte des traits de côte d'octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale.	217
Illustration 217 - Secteur de Port Barcarès Nord - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.	218
Illustration 218 - Secteur de Port Barcarès Nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	219
Illustration 219 - Secteur de Port Barcarès Nord - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	220
Illustration 220 – Site de la plage de Barcares - Evolution du trait de côte sur le littoral du secteur de Port Barcarès Nord par suivi vidéo haute fréquence. Les flèches jaune et valeurs indiquent l'amplitude des mouvements de janvier à décembre 2023.	221
Illustration 221 - Profil de référence PBN_C sur le site de Port-Barcarès Nord. Evolution depuis 2009.	222
Illustration 222 - Profil de référence PBN_N sur le site de Port-Barcarès Nord. Evolution depuis 2009.	222
Illustration 223 - Profil de référence PBN_S sur le site de Port-Barcarès Nord. Evolution depuis 2009.	223
Illustration 224 - Secteur du Lydia - Carte des traits de côte de et évolution hivernale 2022/2023.	224
Illustration 225 – Secteur du Lydia – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.	225
Illustration 226 – Secteur du Lydia - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	226
Illustration 227 - Secteur du Lydia - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.	227
Illustration 228 - Profil de référence LydiaC sur le site du Lydia. Evolution depuis 2009.	228
Illustration 229 - Profil de référence LydiaN sur le site du Lydia. Evolution depuis 2009.	228
Illustration 230 - Profil de référence BT074006 sur le site du Lydia. Evolution depuis 2001.	229
Illustration 231 - Secteur de Prt-Leucate Sud - Carte des traits de côte entre avril 2019 et septembre 2023.	230

Illustration 232 - Secteur de Port-Leucate Sud – Carte des déplacements sédimentaires entre mars 2021 et mars 2023.....	231
Illustration 233 - Secteur de Port-Leucate Sud - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de mars 2021 à mars 2023.	231
illustration 234 – Secteur de Leucate village naturistes – Cartes des trait de côte de octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale.....	232
Illustration 235 – Secteur de Leucate village naturistes – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et mars 2023 et l’été 2023 entre mars et septembre 2023.	233
Illustration 236 – Secteur de Leucate village naturistes - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	234
Illustration 237 - Secteur de Leucate village naturistes - Carte des traits de côte entre septembre 2015 et septembre 2023.....	235
Illustration 238 - Secteur de Leucate-Plage - Cartes des traits de côte d’octobre 2022 à mars 2023 et évolution hivernale.....	236
Illustration 239 - Secteur de Leucate-Plage – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023 entre septembre 2022 et mars 2023 et l’été 2023 entre mars et septembre 2023.	237
Illustration 240 - Secteur de Leucate plage - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.	238
Illustration 241 - Secteur de Leucate plage - Carte des traits de côte entre septembre 2015 et septembre 2023.	239

1. Introduction

Située dans le Golfe du Lion, la côte sableuse catalane est une unité hydro-sédimentaire de 44 km orientée nord-sud, s'étendant, du Racou, au sud, au cap Leucate au nord et constituant la bordure littorale de la plaine du Roussillon (Illustration 2). A la fois basse et très aménagée, cette côte est fortement exposée aux tempêtes marines et aux aléas associés d'érosion côtière et de submersion marine.

Dans ce contexte, Perpignan Méditerranée Métropole (PMM), dont les 4 communes côtières (Le Barcarès, Torreilles, Sainte-Marie-la-Mer et Canet-en-Roussillon) couvrent 23 km de ce linéaire, a initié une démarche de suivi afin de mieux comprendre la dynamique en action et entreprendre une gestion cohérente et intégrée de son territoire littoral.

Ainsi, l'observatoire de la côte sableuse catalane (ObsCat) a été lancé mi-2013 sur les quatre communes de l'agglomération, en attendant le rattachement des autres territoires : Leucate en 2015, la Communauté de communes Sud Roussillon avec Saint-Cyprien et la Communauté de communes Albères-Côte Vermeille-Illibéris avec Elne et Argelès-sur-Mer début 2020 (Illustration 2).

Depuis 2013, l'ObsCat a connu quatre cycles de conventionnement : cycle 1 2013-2016 et cycle 2 2016-2019. Le cycle 3 2020-2023 a démarré avec la signature en février 2020 d'une convention de partenariat élargi à l'ensemble des collectivités littorales de l'unité sédimentaire du Roussillon, depuis Leucate au nord (Leucate-plage) et Argelès-sur-Mer (Le Racou) au sud. Le cycle 4 2023-2025 a été signé le 20 février 2023 afin de poursuivre le suivi sur le littoral sableux catalan au droit de l'unité hydro-sédimentaire cohérente de 44 km.

Les suivis de l'ObsCat comptent aujourd'hui 17 secteurs de relevés topo-bathymétriques et 8 cordons dunaires (Illustration 3).

Ce projet est cofinancé par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, PMM (incluant Le Barcarès, Torreilles, Sainte-Marie-la-Mer et Canet-en-Roussillon), la Ville de Leucate, la Communauté de communes Sud Roussillon (avec Saint-Cyprien) et la Communauté de communes Albères-Côte Vermeille-Illibéris (avec Elne et Argelès-sur-Mer), le FEDER (Région Occitanie), le Plan Littoral 21 (Région Occitanie et Etat) et la subvention pour charge de service public du BRGM. Son animation est assurée par l'AURCA (Agence d'Urbanisme Catalane), partenaire du BRGM, tout au long de la mise en œuvre de l'observatoire.

L'ObsCat comporte 4 missions principales :

- Volet 1 : l'observation et l'acquisition de données ;
- Volet 2 : la bancarisation des données ;
- Volet 3 : l'expertise et l'interprétation des données ;
- Volet 4 : la communication et la valorisation des données.

Un rapport technique, rattaché aux volets 1 et 3, a été produit jusqu'au cycle 2 inclus (2016-2019) pour chaque « année ObsCat » à cheval sur 2 années calendaires, incluant les interprétations

des campagnes de l'automne de l'année n et du printemps de l'année n+1¹. A compter du cycle 3 (2020 – 2023), les années ObsCat sont calendaires incluant les campagnes du printemps et de l'automne de chaque année et les rapports techniques se calquent sur cette nouvelle organisation.

Une synthèse intermédiaire est également rédigée à l'automne de chaque année, présentant les acquisitions de données de l'année en cours, l'avancement de leur traitement et un planning prévisionnel de la rédaction du rapport technique annuel.

Le présent rapport technique présente les résultats et analyse les évolutions morpho-sédimentaires de l'année 10 (campagnes topo-bathymétriques de mars 2023 et de septembre 2023) ainsi que la comparaison avec la campagne précédente (septembre 2022).

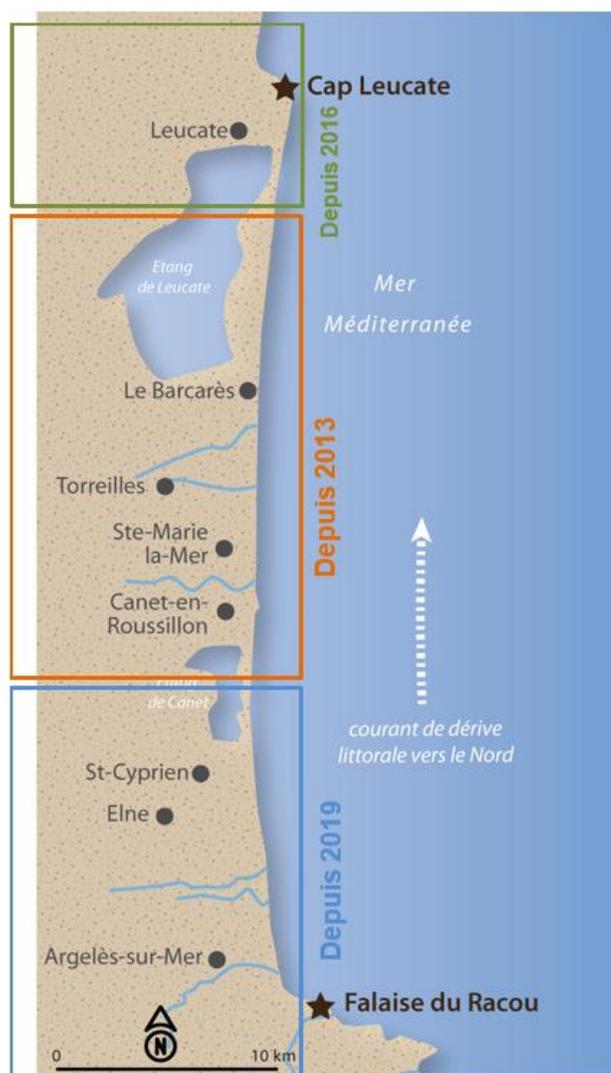


Illustration 2 – Zone d'étude, historique de l'extension du suivi de l'ObsCat

¹ Année 1 : BRGM/RP-63774-FR ; année 2 : BRGM/RP-64945-FR ; année 3 : BRGM/RP-66077-FR ; année 4 : BRGM/RP-67386-FR ; années 5 : BRGM/RP-68515-FR ; année 6 : BRGM/RP-69911-FR ; année 7 : BRGM/RP-71141-FR, année 8 : RP-71925-FR, année 9 : RP-72697-FR.



Illustration 3 – Localisation des secteurs suivis pour le cycle 3 de l'ObsCat.

2. Méthodes d'observation mises en œuvre

2.1. LES INDICATEURS SUIVIS

Le tableau ci-dessous (Illustration 4) fait la synthèse des différents types d'indicateurs observés dans le cadre de l'année 10 de l'observatoire. Les méthodes d'acquisition de ces indicateurs sont détaillées dans le rapport de l'année 9 (Palvadeau *et al.*, 2024) et feront l'objet prochainement d'un rapport méthodologique dédié.

La topographie est levée par technologie Lidar sur l'ensemble de l'unité sédimentaire. L'analyse présentée se focalise prioritairement sur les 17 sites sensibles de plages, mais les données des autres secteurs sont disponibles pour des études complémentaires.

Indicateur	Méthode d'acquisition	Producteur	Localisation
Trait de côte	Levés topographiques DGPS, photogrammétriques et LiDAR	Traitements et interprétation BRGM Acquisitions : BRGM (DGPS) Sub C Marine et Global Geomatic France	Ensemble de l'unité sédimentaire du Roussillon
	Imagerie vidéo	BRGM	Leucate village naturiste, Port-Barcarès N, Le Racou
Morphologie des plages / profils de plage	Levés topographiques DGPS, photogrammétriques et LiDAR	Traitements et interprétation BRGM Acquisitions : BRGM (DGPS) Sub C Marine et Global Geomatic France	Ensemble de l'unité sédimentaire du Roussillon
Bathymétrie/ mouvement des barres	Levés bathymétriques	BRGM	Sites sensibles de plage
Morphologie, évolution altimétrique des cordons dunaires	Levé photogrammétrique et LiDAR	Traitements et interprétation BRGM Acquisitions : Sub C Marine et Global Geomatic France	Ensemble de l'unité sédimentaire du Roussillon Cordons dunaires du Lydia, du Mas de l'Isle, de Barcarès Nord, Torreilles plage, Sainte-Marie et Canet lido
Morphologie des embouchures	Photo-interprétation	BRGM	Agly, Bourdigou, Têt et Tech
	Levés topo-bathymétriques	Traitements et interprétation : BRGM Acquisitions : Sub C Marine	
	Levé photogrammétrique et LiDAR	Traitements et interprétation : BRGM Acquisitions : Sub C Marine et Global Geomatic France	
Forçages hydro climatiques	Marégraphes, houlographes, stations météo, stations hydrométriques	REFMAR/ CANDHIS/Météociel/SPC	Stations de Leucate, Banyuls, Port La Nouvelle, Port Vendres, Rivesaltes, Perpignan

Différentiels volumétriques saisonniers et annuels	Levés topo-bathymétriques	BRGM	Sites sensibles de plage
Paysage	Suivi photographique	AURCA	Sites sensibles de plage (66 points)

Illustration 4 - Tableau de synthèse des données collectées au printemps et à l'automne 2023 pour mesurer les évolutions de l'année 10 de l'ObsCat.

2.2. CAMPAGNE D’ACQUISITION DES DONNEES TOPO-BATHYMETRIQUES 2023

2.2.1. Conditions logistiques des campagnes

La même logistique d’acquisition est mise en œuvre chaque année depuis mai 2020. Celle-ci est décrite en détail dans le rapport An 9 (Palvadeau et al., 2024) et fera l’objet prochainement d’un rapport dédié. Cette méthodologie regroupe plusieurs acquisitions :

- Topographie des plages de l’ensemble de l’unité sableuse, acquise par technologie LiDAR terrestre aéroporté – sous-traitance Global-Geomatic France ;
- Bathymétrie monofaisceau des sites de plage sur embarcation semi-rigide – Equipe terrain BRGM ;
- Bathymétrie monofaisceau des sites embouchures à l’aide d’un drone – Sous-traitance SubC-Marine.

La campagne du printemps 2023 s’est déroulée du 20/03 au 26/03, avec un complément en avril pour la bathymétrie au sud de Sainte-Marie-la-mer et celle de l’automne 2023 du 25/09 au 3/10.

Le détail des acquisitions site par site des deux campagnes est consigné dans les tableaux de l’illustration 5 et l’illustration 6.

		Date	Méthode
Leucate Plage	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	22/03/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
Leucate Village naturiste	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	22/03/2023	Sondeur monofaisceau
Port Leucate (plage sud du port)	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	22/03/2023	Sondeur monofaisceau
Lydia	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	21/03/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
Mas de l’Ile	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
Port Barcarès Nord	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	20 et 21/03/2023	Sondeur monofaisceau et DGPS
	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
Port Barcarès Sud	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	20/03/2023	Sondeur monofaisceau
Agly	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	Externe : 22 et 23/03/2023 Interne : 20/03/2023	Sondeur monofaisceau (Interne en drone bathy)
Torreilles	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	23/03/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
Bourdigou	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	Externe : 23/03/2023 Interne : 22/03/2023	Sondeur monofaisceau (Interne en drone bathy)

		Date	Méthode
Ste-Marie	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	24/03/2023 25 et 26/04/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
La Crouste	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	25/04/2023	Sondeur monofaisceau
Têt	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	Externe : 25/04/2023 Interne : 21/03/2023	Sondeur monofaisceau (interne en drone bathy)
Canet Nord	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	25/04/2023	Sondeur monofaisceau
Canet Sud	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	25/04/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	20/03/2023	LIDAR ULM
Nord St-Cyprien	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	20 et 21/04/2023	Sondeur monofaisceau
Sud St-Cyprien	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
Tech	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	Externe : 20/04/2023 Interne : 22/03/2023	Sondeur monofaisceau
Nord-Argelès	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	20/04/2023	Sondeur monofaisceau
Racou	Topographie	20/03/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	19 et 20/04/2023	Sondeur monofaisceau

Illustration 5 – Date et méthodes d’acquisition des données de la campagne du printemps 2023.

		Date	Méthode			Date	Méthode
Leucate Plage	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM	Ste-Marie	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	27/09/2023	Sondeur monofaisceau		Bathymétrie	28 et 29/09/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM		Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM
Leucate Village naturiste	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM	La Crouste	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	26 et 27/09/2023	Sondeur monofaisceau		Bathymétrie	29/09/2023	Sondeur monofaisceau
Port Leucate (plage sud du port)	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM	Têt	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	Prochain levé en mars 2025	-		Bathymétrie	Externe : 29/09/2023 Interne : 26/09/2023	Sondeur monofaisceau (interne en drone bathy)
Lydia	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM	Canet Nord	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	26/09/2023	Sondeur monofaisceau		Bathymétrie	29/09 et 02/10/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM	Canet Sud	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
Mas de l'Ille	Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM		Bathymétrie	02/10/2023	Sondeur monofaisceau
	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM		Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM
Port Barcarès Nord	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM	Nord St-Cyprien	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	25 et 26/09/2023	Sondeur monofaisceau		Bathymétrie	02 et 03/10/2023	Sondeur monofaisceau
	Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM	Sud St-Cyprien	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
Port Barcarès Sud	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM		Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Bathymétrie	25/09/2023	Sondeur monofaisceau	Tech	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
Agly	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM		Bathymétrie	Externe : 03/10/2023 Interne : 26/09/2023	Sondeur monofaisceau
	Bathymétrie	Externe : 27 et 28/09/2023 Interne : 26/09/2023	Sondeur monofaisceau (interne en drone bathy)	Nord-Argelès	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
Torreilles	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM		Bathymétrie	03 et 04/10/2023	Sondeur monofaisceau
	Bathymétrie	27 et 28/09/2023	Sondeur monofaisceau	Racou	Topographie	25/09/2023	LIDAR ULM
	Altimétrie cordon dunaire	25/09/2023	LIDAR ULM		Bathymétrie	04/10/2023	Sondeur monofaisceau
Bourdigou	Topographie	25/09/2023	Photogrammétrie ULM LIDAR ULM				
	Bathymétrie	Externe : 28/09/2023 Interne : 27/09/2023	Sondeur monofaisceau (interne en drone bathy)				

Illustration 6 – Date et méthodes d'acquisition des données de la campagne d'automne 2023.

3. Conditions de forçage sur la période d'étude

Ce chapitre présente les conditions de forçage météo-marin de septembre 2022 à décembre 2023 afin d'englober les deux périodes d'analyse : hiver 2022-2023 et été 2023.

3.1. DONNEES DISPONIBLES

Afin de caractériser les conditions météo-marines entre campagnes de levés topobathymétriques, plusieurs jeux de données sont utilisés. Il s'agit :

- Des données issues des houlographes de Leucate et Banyuls, propriétés de la DREAL Occitanie, mises à dispositions via le réseau CANDHIS (Cerema) ;
- Des données issues des marégraphes de Port-la-Nouvelle et de Port Vendre mises à disposition via le Réseau REFMAR-SHOM ;
- Des données anémométriques de Leucate et de Cap Béar, mises à disposition via le site Meteociel.com ;
- Des données de débits fluviaux de la Têt, de l'Agly et du Tech issues de la Banque de données Hydro et propriété du Service de Prévision des Crues Méditerranée Ouest.

3.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les relevés issus de la station de Leucate et du Cap Béar indiquent des vents plutôt forts sur toute la période étudiée dominés par un régime de tramontane (nord-ouest) et de façon plus secondaire par les vents de sud-est (Illustration 7 et Illustration 8) générant les coups de mer et les tempêtes marines. La dernière saison d'observations (octobre 2022 à octobre 2023) présente une distribution des vents moyens très semblable à celle de l'ensemble des observations depuis 2013 pour les vents marins (sud-est à sud-sud-est). Les vents de tramontane les plus forts (supérieurs à 40 km/h, Illustration 9 et Illustration 10) ont été un peu plus fréquents cette année par rapport à la moyenne (2013-2023), ainsi que les vents marins les plus forts. Les rafales des vents marins ont dépassé les 80 km/h à 8 reprises et les 100 km/h à 2 reprises, comme l'année précédente (Illustration 134 et Illustration 135). Pour le sud de l'unité sédimentaire, on observe une saisonnalité des vents marins du printemps jusqu'au début de l'automne tandis qu'au nord, ils sont plus fréquents entre l'automne et le printemps.

En général, la partie sud de la côte Catalane est plus exposée aux vents marins et de tramontane que la partie nord de la zone d'étude, cependant il est important de souligner que la station de Cap Béar est située plusieurs kilomètres au sud-est d'Argelès-sur-Mer, ce qui la rend probablement moins représentative pour les vents de tramontane affectant les sites de la côte sableuse catalane. Les travaux de l'UPVD sur les conditions de vent mettent en évidence la pertinence d'exploiter les données de Leucate pour l'ensemble de l'unité du Roussillon, qui sont plus représentatives

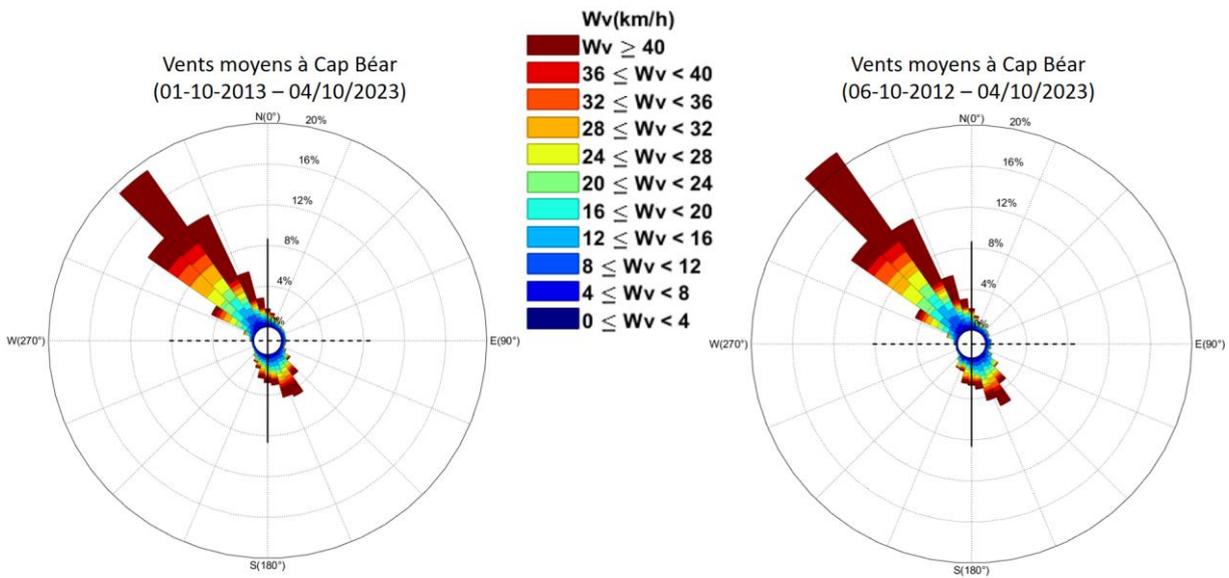


Illustration 7 - Roses des vents à la station de Cap Béar (66) : vents moyens depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013) (à gauche) et vents moyens lors de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : Meteociel.com.

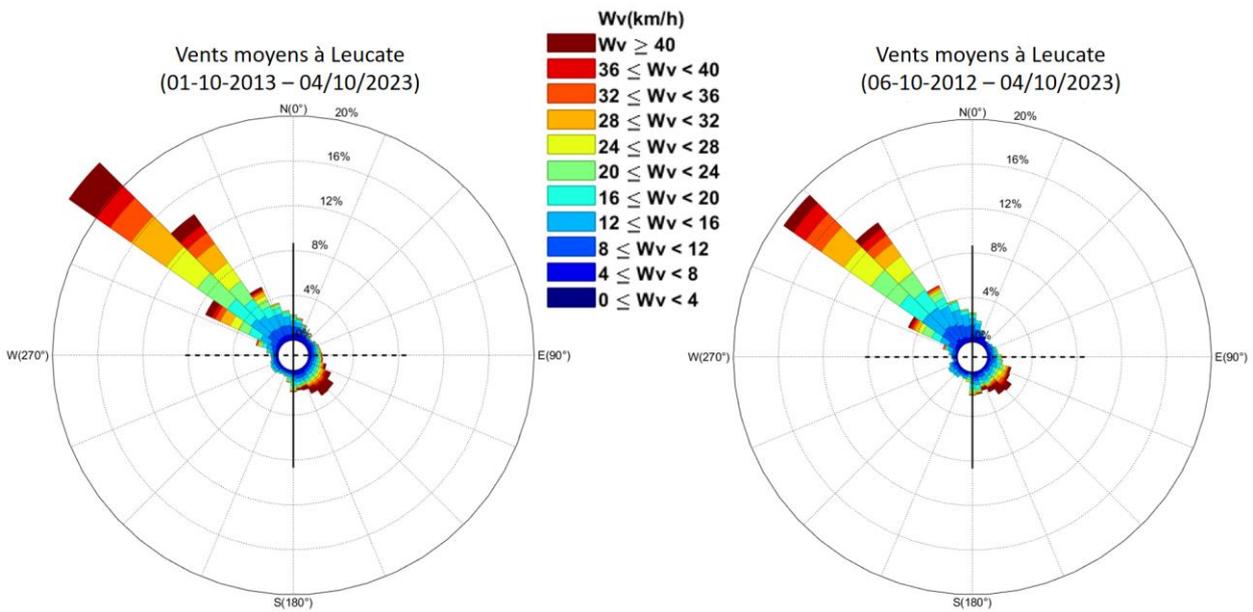


Illustration 8 - Rose des vents à la station de Leucate (11) : vents moyens depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013) (à gauche) et vents moyens lors de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : Meteociel.com.

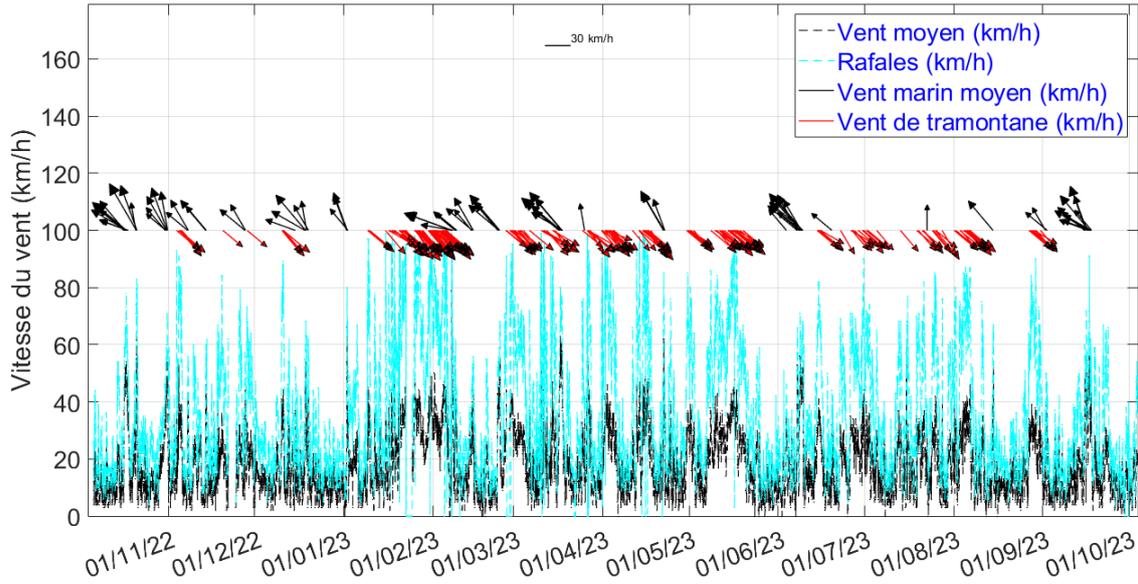


Illustration 9 - Conditions de vent moyen et rafales à Leucate (vitesse et direction) entre Octobre 2022 et Octobre 2023.

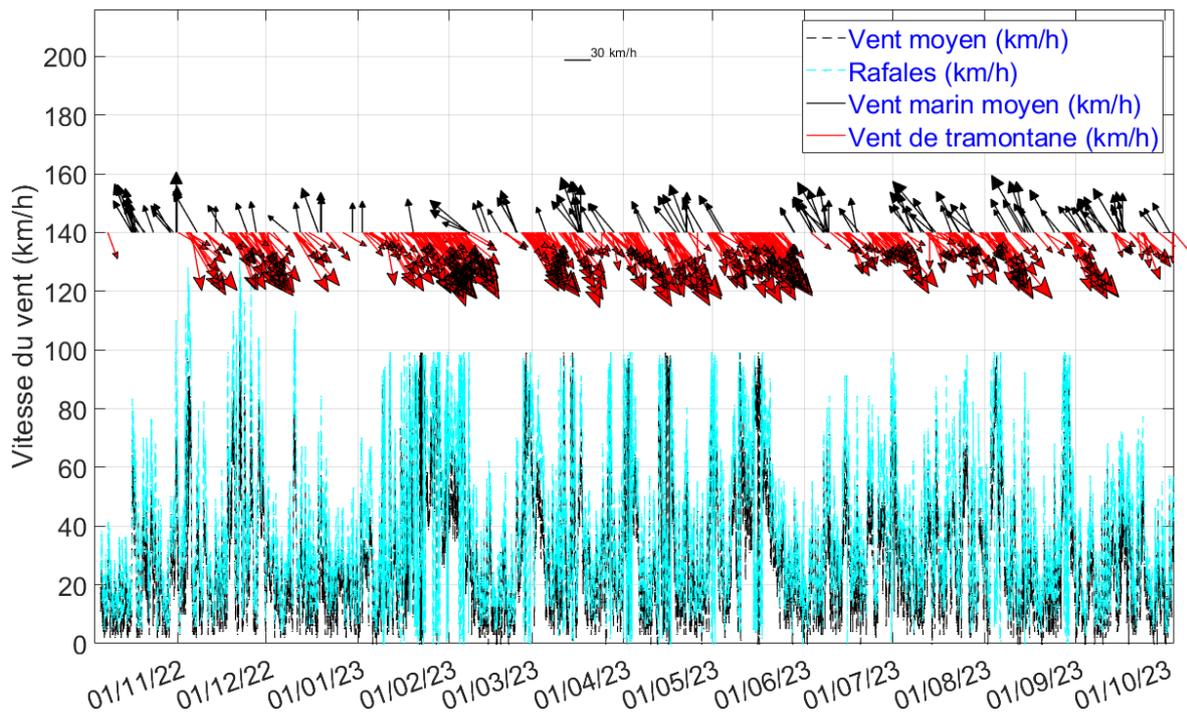


Illustration 10 - Conditions de vent moyen et rafales à Cap Béar (vitesse et direction) entre Octobre 2022 et Octobre 2023.

3.3. CONDITIONS DE HOULE

Pour l'analyse et l'interprétation des phénomènes et évolutions observées sur l'ensemble du périmètre de l'ObsCat, les données de houle des bouées houlographiques de Leucate et de Banyuls (réseau CANDHIS²) sont utilisées.

Les épisodes de tempête et énergétiques sont extraits de l'analyse des données de Leucate principalement, mais leur liste peut être complétée au besoin par les données de la bouée de Banyuls, pour expliquer des phénomènes plus locaux pour les sites compris entre Saint-Cyprien et le Racou (Argelès-sur-Mer).

Les houles prédominantes enregistrées à la bouée de Leucate en termes de direction et d'énergie restent classiquement du quart sud-est (Illustration 11). Les houles de tramontane (nord-ouest) générées entre la côte et la bouée située à 5 km au large sont fortement représentées mais de faible énergie (hauteur significative -Hs- toujours inférieure à 1,5 m).

Lors de la dernière période d'observation, on remarque cependant que les Hs des houles de tramontane ont été légèrement supérieures à la moyenne des années passées d'observation de l'ObsCat (Illustration 11). Les houles de secteur SE ont aussi été légèrement plus fréquentes, mais de plus faible énergie (Hs inférieures à 2 m). Ce phénomène, en toute logique, se vérifie également sur les données de la bouée de Banyuls (Illustration 12). A noter sur les enregistrements de Banyuls, que les houles de tramontane sont orientées nord principalement, sûrement en raison de la position de la bouée, proche de la côte et du Cap Béar, qui reçoit des houles transformées comparativement à la bouée de Leucate.

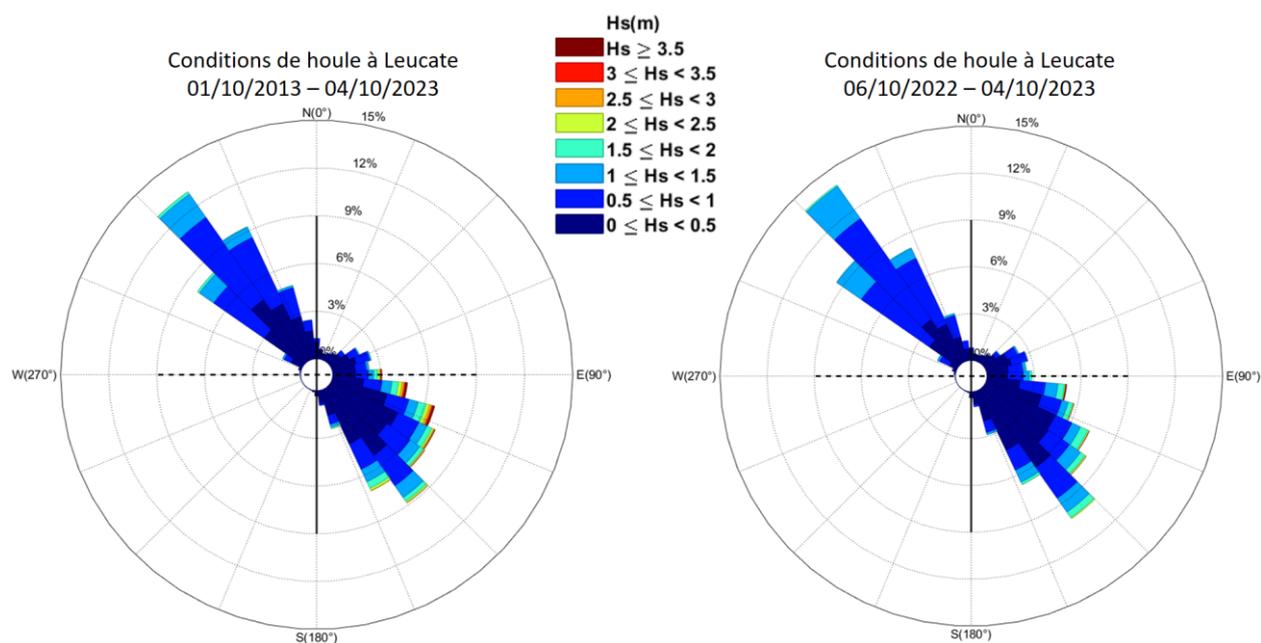


Illustration 11 - Rose des houles à la bouée de Leucate : houles moyennées depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013 à octobre 2023 à gauche) et de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).

² Centre d'Archivage National de Données de Houle In Situ – Cerema-DREAL Occitanie

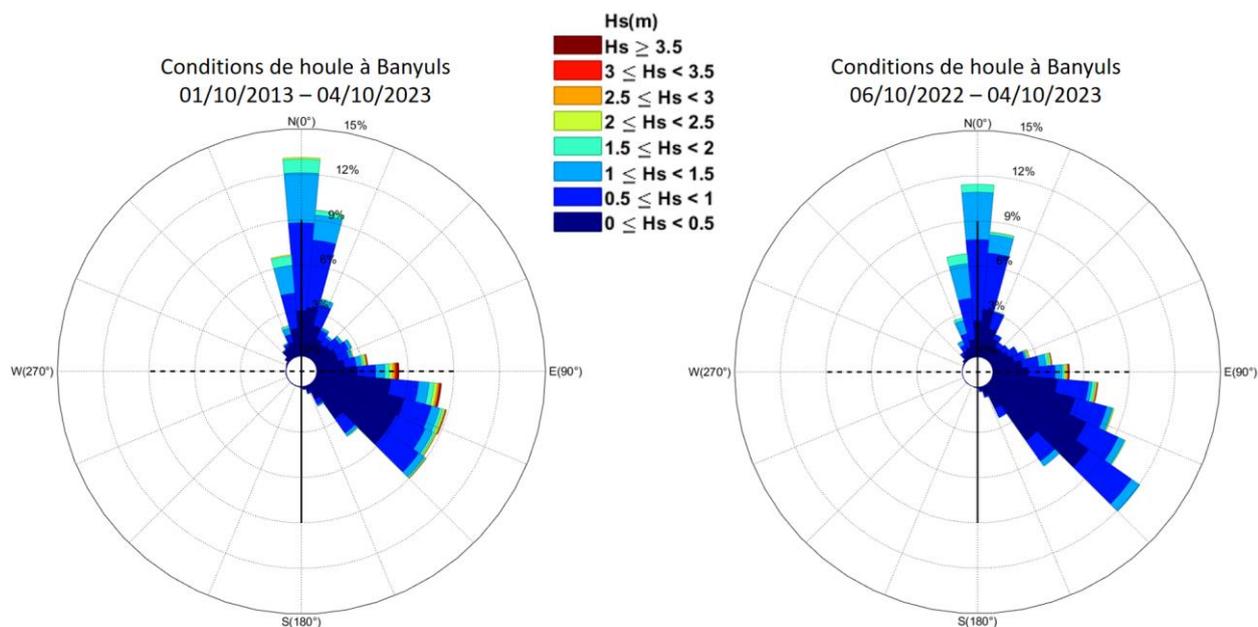


Illustration 12 - Rose des houles à la bouée de Banyuls : houles moyennées depuis le début des observations ObsCat (octobre 2013 à octobre 2023 à gauche) et de la dernière saison d'observation (octobre 2022 à octobre 2023, à droite). Source des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).

Sur la totalité de la période d'observation correspondant à ce rapport, soit **d'octobre 2022 à octobre 2023**, seul 1 **événement de tempête sévère** (Moyenne des hauteurs significatives supérieure à 3 m) s'est produit pour lequel les 3 m de Hs ont été largement dépassés à la fois sur la bouée de Leucate et la bouée de Banyuls (Illustration 13). L'événement a fait l'objet d'une mise en vigilance vagues-submersions par Météo France pour le département des Pyrénées-Orientales et fait l'objet d'une mobilisation du réseau de suivi des tempêtes et de leurs impacts sur le littoral d'Occitanie (<http://littoral-occitanie.fr/Synthese-de-l-hiver-2023-2024-273>). Les caractéristiques de cet événement sont les suivantes :

- Du **06 au 09 février 2023**, bouée de **Banyuls**, Hs **5,6 m** et Hmax **10,3 m** ; bouée de **Leucate** **5,3 m** de Hs, et Hmax de **9,3 m**. Le pic de la tempête (Hs supérieure à 3) a eu une durée d'environ 14 heures. La direction au pic est plein Est.

Par ailleurs, **4 événements énergétiques**, ayant dépassé les 2 mètres de hauteur significative, se sont produits durant cette période, l'un d'entre eux avec une durée supérieure à 24 heures :

- **Le 14 décembre 2022**, avec une durée de 4 heures (bouée de Banyuls) avec Hs max de **2,1 m** et Hmax **3,7 m** ;
- **Le 19 décembre 2022**, avec une durée de 7 heures (bouée de Leucate) avec Hs max de **2,05 m** et Hmax **3,25 m** ;
- **Entre le 26 et le 28 février 2023**, avec une durée de 42 heures (bouée de Banyuls) avec Hs max de **2,6 m** et Hmax **4,6 m** ;
- **Le 17 mars 2023**, avec une durée de 4 heures (bouée de Banyuls) avec Hs max de **2,0 m** et Hmax **3,8 m**.

Condition de houle à Leucate du 06-10-2022 au 04-10-2023

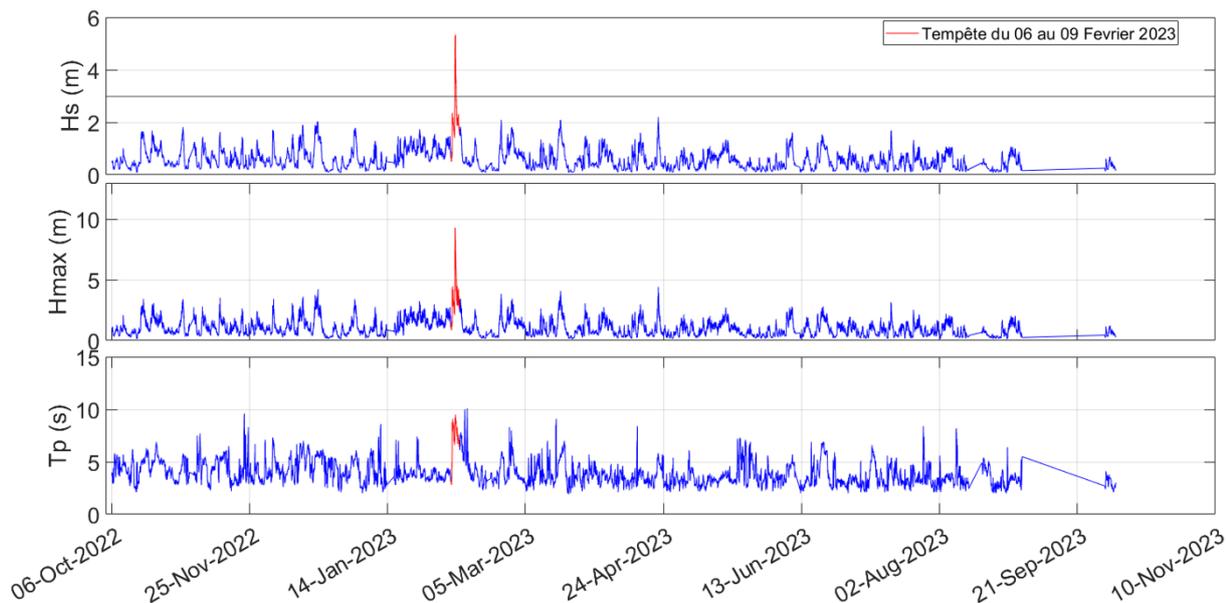


Illustration 13 - Analyse des conditions de houle sur l'année 10 de l'ObsCat entre octobre 2022 et octobre 2023, bouée de Leucate ; hauteur significative (Hs), période et direction. Les parties des courbes en rouge correspondent aux événements de tempête (Hs sup. à 3 m.). Sources des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).

Condition de houle à Banyuls du 06-10-2022 au 04-10-2023

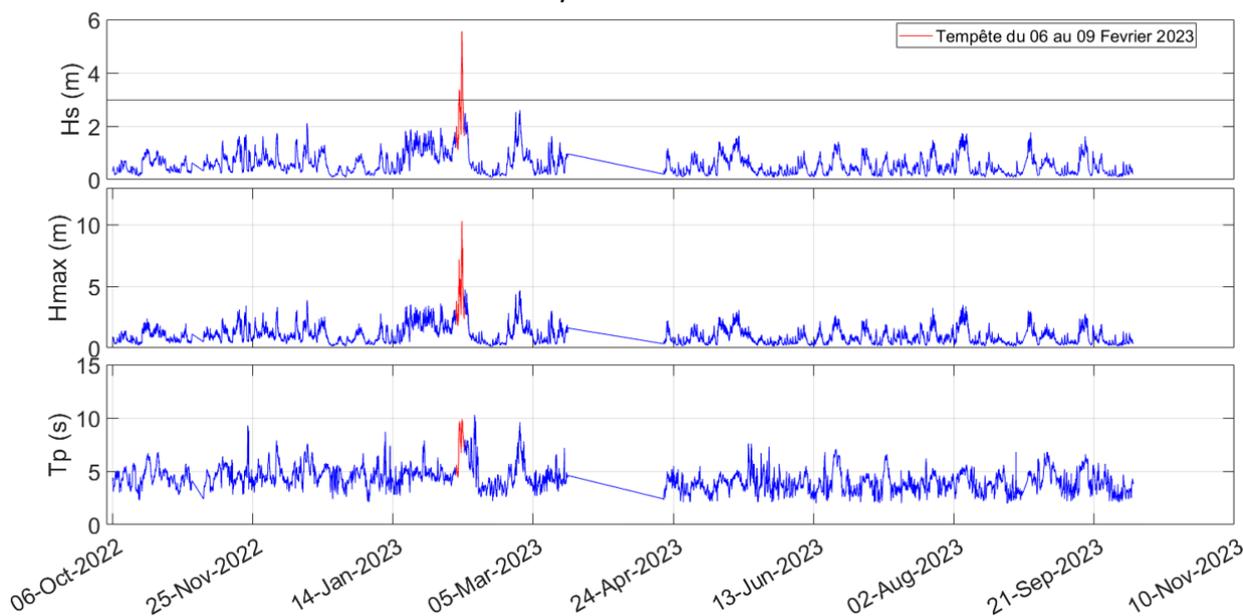


Illustration 14 - Analyse des conditions de houle sur l'année 10 de l'ObsCat entre octobre 2022 et octobre 2023, bouée de Banyuls ; hauteur significative (Hs), période et direction. Les parties des courbes en rouge correspondent aux événements de tempête (Hs sup. à 3 m.). Sources des données : CANDHIS (Cerema-DREAL Occitanie).

Nom	Début	Fin	Durée (h) Leucate	Durée (h) Banyuls	Hs_max (m) Leucate	Hs_max (m) Banyuls	Hmax Leucate (m)	Hmax Banyuls (m)	Dir. (°) Leucate	Dir. (°) Banyuls	Niv. Eau PLN (m. NGF)	Niv. Eau PV (m. NGF)	Surcote (m.) PV
	14/12/2022 07:00	14/12/2022 10:30		4		2,11		3,71		80,71	0,36	0,54	0,33
	19/12/2022 10:30	19/12/2022 17:00	7		2,04		3,25		149,76		0,44	0,35	0,16
	06/02/2023 09:00	09/02/2023 13:00	76	76	5,34	5,56	9,32	10,31	101,96	95,84	0,4	0,3	0,17
	26/02/2023 18:30	28/02/2023 13:00		42		2,61		4,68		81,53	0,15	0,2	0,08
	17/03/2023 14:30	17/03/2023 18:30	4		2,09		3,85		125,38			0,2	0,14

Tempêtes - Hs_max ≥ à 3 m

Évènements énergétiques - 2 ≤ Hs_max < 3 m.

Début-fin : intervalle de temps incluant les 2 houlographes lorsque la tempête touche les 2

Durées de 0 à 3h non retenues

Illustration 15 – Inventaire des tempêtes et évènements énergétiques au cours de la période d'octobre 2022 à Octobre 2023.

3.4. NIVEAUX D'EAU

Les données de niveau d'eau des marégraphes de Port-La-Nouvelle (PLN) et de Port-Vendres (PV) sont analysées afin de connaître les conditions les plus représentatives de l'ensemble des sites suivis dans ce cycle 3 de l'ObsCat.

Les niveaux marins (en m NGF) les plus importants enregistrés par ces deux marégraphes (Illustration 16 et Illustration 17) ne sont pas liés à la tempête de février 2023 décrite précédemment. La dépression qui produit le coup de mer du 14 décembre 2022, enregistre au marégraphe de PV un niveau de 0,54 m, pendant la période de fortes vagues, mais atteignant ensuite près de 0,7 m quelques heures après. Un niveau de surcote relatif était de 0,33 m.

Les niveaux pendant la tempête de février 2023 sont plutôt modérés, de 0,4 m à PLN et 0,3 m à PV.

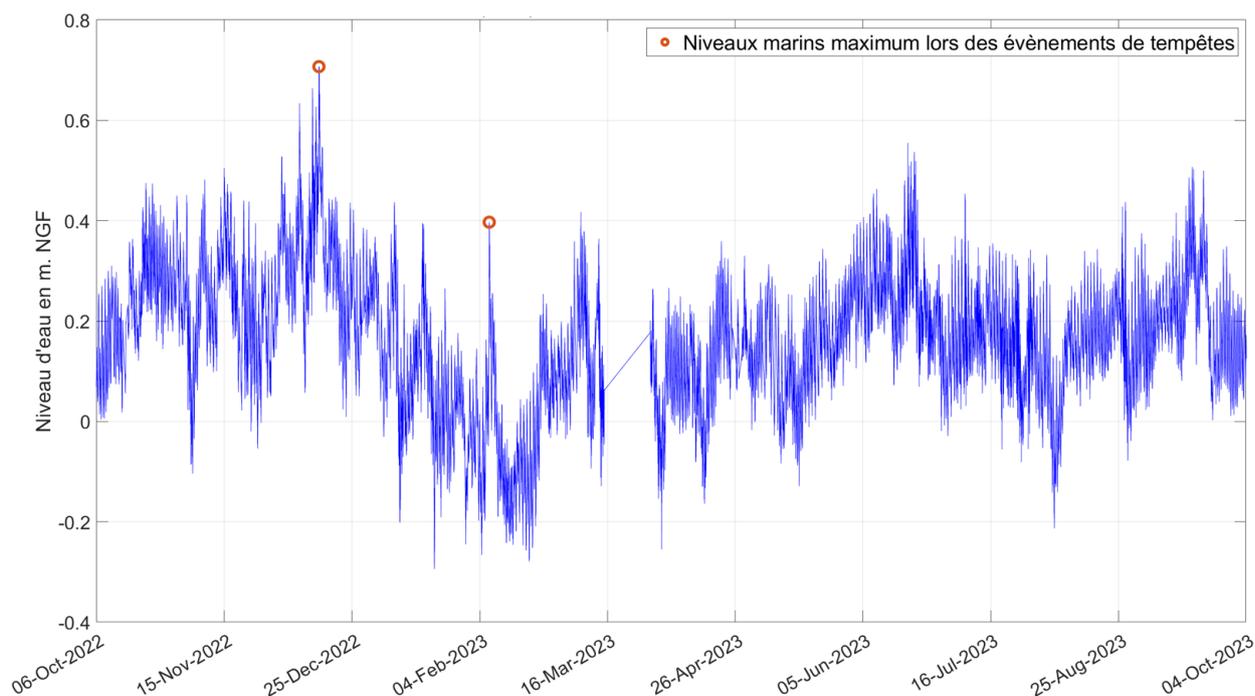


Illustration 16 - Niveaux d'eau enregistrés à Port-la-Nouvelle entre octobre 2022 et octobre 2023 (source des données REFMAR-SHOM). Les repères rouges correspondent aux évènements de tempête.

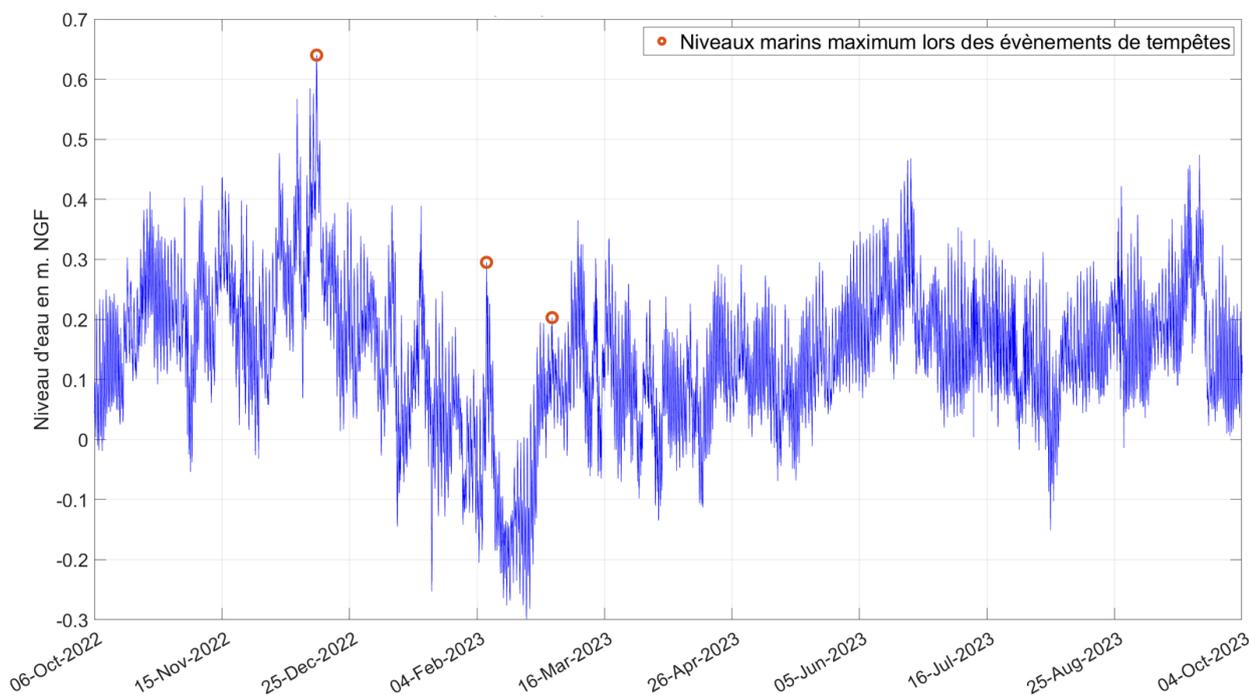


Illustration 17 - Niveaux d'eau enregistrés à Port-Vendres entre octobre 2022 et octobre 2023 (source des données REFMAR-SHOM). Les repères rouges correspondent aux évènements de tempête.

3.5. DEBITS FLUVIAUX

Les épisodes de crues peuvent être à l'origine d'un apport sédimentaire important au sein du système littoral. Par ailleurs, ils peuvent également provoquer une élévation locale du plan d'eau lorsqu'ils sont combinés à une tempête, la surcote marine ne permettant pas l'évacuation des eaux fluviales et pouvant conduire à des inondations de la plaine littorale.

Les données de débits des 3 fleuves sont récupérées sur le site HydroPortail (<https://www.hydro.eaufrance.fr>) édité par le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (Schapi). Ces données sont produites par le réseau VIGICRUES³. Sont présentés ici les débits moyens journaliers pour les stations de mesures suivantes :

- Agly – Station de Rivesaltes ;
- Têt – Station de Rodès (station Perpignan partielle à Pont Joffre, habituellement utilisée, inopérante sur la période) ;
- Tech – station d'Argelès-sur-Mer (Pont d'Elne).

Selon les informations de l'HydroPortail, le cours d'eau de l'Agly est à sec toute l'année 2023, année validée le 08/07/2024.

³ Réseau de la Prévision des Crues et de l'Hydrométrie, comprenant le Schapi, les services de prévision des crues et les unités d'hydrométrie ou par des producteurs de données hydrométriques externes à ce réseau.

Les débits moyens journaliers pendant la période septembre 2022 – octobre 2023 (Illustration 18) ont atteint leur maximum :

- Pour la Têt : 17 m³/s, soit 1 468 800 m³/jour, le 2023-06-15;
- Pour le Tech : 8 m³/s, soit 691 200 m³/jour, le 2023-06-15.

L'ensemble de ces épisodes de crues est très modéré comparativement aux plus forts événements enregistrés depuis le début des suivis de l'ObsCat (Illustration 19). Ces valeurs de débits sont parmi les plus faibles observés depuis 2013.

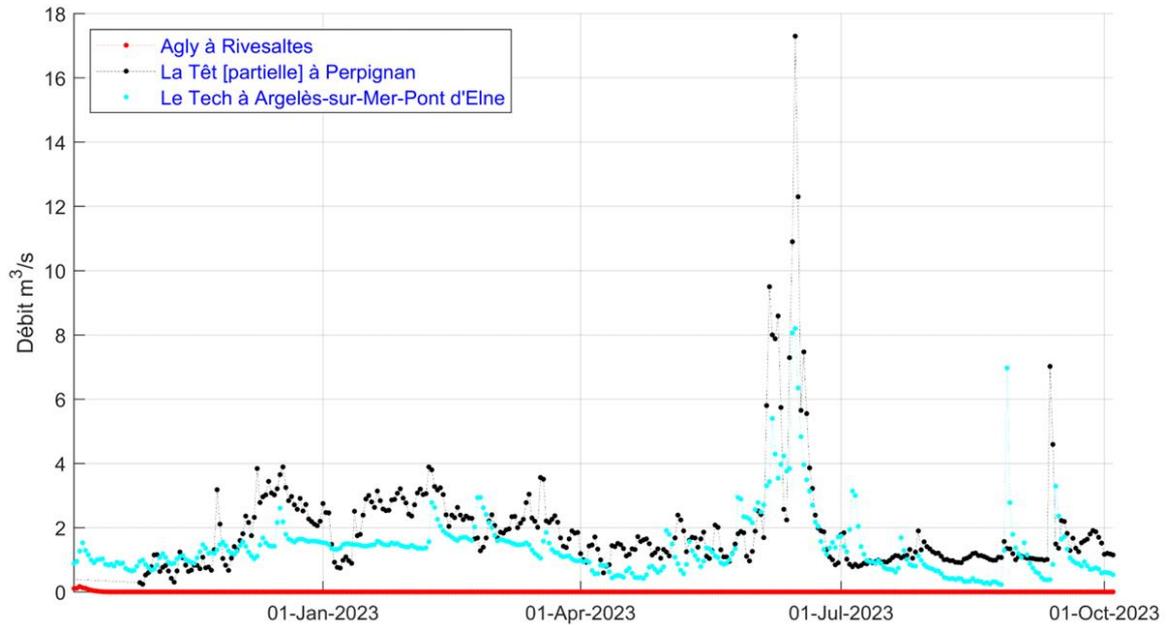


Illustration 18 - Débits moyens journaliers (m³/s) des fleuves Têt (station Rodès), Agly (Station Rivesaltes) et Tech (Station Boulou) entre septembre 2022 et octobre 2023. Source des données : HydroPortail - VIGICRUES.

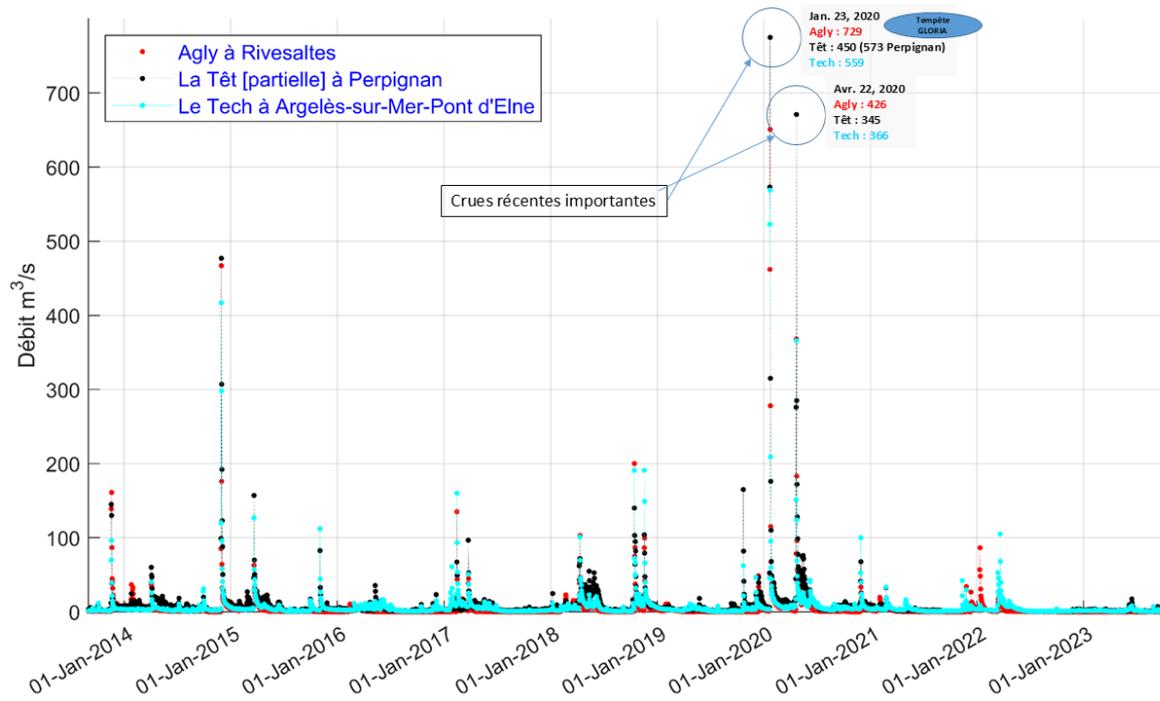


Illustration 19 - Débits moyens journaliers (m³/s) des fleuves Têt (station Rodès) et Agly (Station Rivesaltes) et le Tech (station Boulou) entre Janvier 2013 et décembre 2023. Source des données : HydroPortail - VIGICRUES.

3.6. CONCLUSIONS SUR LES CONDITIONS DE FORÇAGE DE L'HIVER 2022-2023

Cette période **2022-2023** (année 10 Obscat) a comporté **1 seule tempête énergétique** ($H_s \geq 3$ m), avec une direction au pic de plein Est. Cet épisode en **février 2023**, a duré **3 jours**, avec un **Hs max de 5,56 m** et **Hmax de 10,3 m** (houlographe de Banyuls). Cette tempête a touché l'ensemble de la cellule sédimentaire, avec des valeurs similaires enregistrées à Leucate. **4 petits coups de mer** ont également été observés pendant l'année, de très faible énergie.

Aucun événement (coup de mer ou tempête) n'a été enregistré lors de l'été 2023, ni même au cours de l'automne 2023. La durée des événements inférieurs à 3 m de Hs a aussi été globalement inférieure à celle des 3 années passées. Ce qui fait de cette année 10 une année assez particulière et calme, avec un seul événement, même si très important (c.f. 3.3).

Les **niveaux d'eau** enregistrés lors de ces événements sont très modérés, avec un **maximum** atteint lors du coup de mer du 14 décembre 2022, enregistré au marégraphe de PV, avec un niveau de 0.54 m NGF (c.f. 3.4).

Enfin, les 3 fleuves Agly, Têt et Tech n'ont subi aucun épisode d'intensité significative comparativement à d'autres hivers, et par rapport à l'ensemble du suivi depuis 2013 avec des débits qui restent dans une gamme très basse (c.f.3.5), induisant un transport sédimentaire à l'exutoire très faible.

En conclusion, cette période d'observation 2023-2024 est assez peu énergétique et tant sur le plan du nombre de tempêtes que sur les niveaux d'eau associés et les crues enregistrées sur les 3 fleuves du Roussillon.

4. Synthèse des évolutions par cellule sédimentaire

4.1. CELLULE 1 – FALAISE DU RACOU AU PORT D'ARGELES-SUR-MER

4.1.1. Description et évolution passée de la cellule 1

Cette première cellule de la côte sableuse catalane est constituée par la seule plage du Racou, qui s'étend sur 700 m environ entre la côte rocheuse au sud et le port d'Argelès-sur-Mer au nord (Illustration 20). Historiquement, jusqu'en 1974, date de la construction du port d'Argelès, c'est l'embouchure de la Massane qui constituait la limite nord de cette cellule. Ce premier court tronçon de la côte sableuse catalane est de forme arquée, orientée vers l'est-nord-est sur la plupart du site et tournant vers le nord à son extrémité sud (au pied de la falaise du Racou).

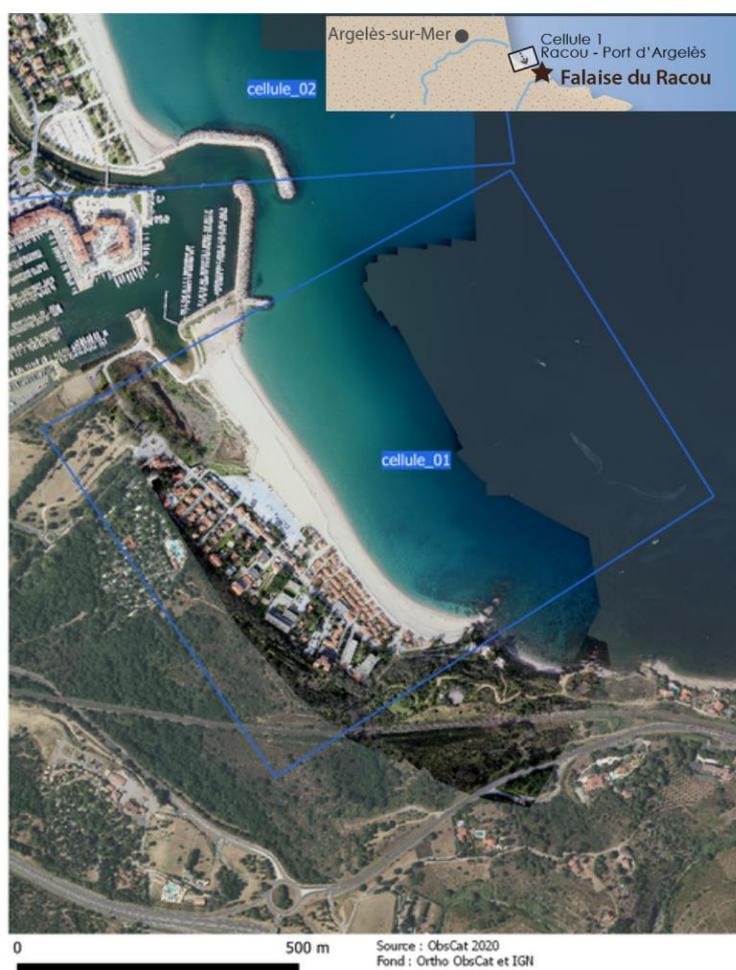


Illustration 20 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 1.

Cette cellule et le site du Racou, récemment intégrée (septembre 2019) dans le suivi saisonnier de l'ObsCat, présente une configuration morphologique et un fonctionnement particulier, comparativement aux autres secteurs suivis par l'ObsCat. Des travaux menés par le Cefrem (Certain *et al.*, 2020) précisent le fonctionnement de ce site.

La plage du Racou, dans sa partie immergée, ne présente pas de barre sableuse, et on observe une pente de l'avant-côte assez forte (2%), traduisant un comportement réfléchissant vis-à-vis de la houle. La pente de la plage émergée est très importante (3% haut de plage, et jusqu'à 17% pour le bas de plage). Sur la plage émergée, les sédiments sont très grossiers avec un diamètre moyen de 2,64 mm (Aleman, 2013). Sur l'avant-côte, ils sont grossiers, avec un diamètre moyen compris entre 1,5 et 2,5 mm (Certain *et al.*, 2020).

Dans cette cellule, d'après Certain *et al.* (2020), le courant de dérive littorale (résultante moyenne) est orienté vers le sud, à l'inverse du reste de la côte sableuse catalane. Les travaux de Certain *et al.* (2020) ont mis en évidence une modification importante du comportement de la plage dès la construction d'un épi en 1964, puis suite aux travaux du port (1974-76). La plage du Racou se met à fonctionner comme une plage de poche, insérée entre la falaise du Racou et le port, avec des phénomènes de rotation horaire et antihoraire de son trait de côte en lien avec un déplacement sédimentaire sud-nord ou nord-sud autour d'un point central. Ces basculements du trait de côte s'accompagnent d'un abaissement de la topographie dans la partie où le trait de côte est en recul et d'une augmentation dans la partie où il a avancé. Ces variations d'altitude de la plage peuvent atteindre 2 mètres.

Sur la période 1964 – 2019 (55 ans), la plage du Racou est stable. On enregistre un léger gain sédimentaire de 6 030 m³, qui reste dans l'intervalle d'erreur de la mesure. Sur la période 1977-2002, 117 000 m³ de sédiment ont été apportés artificiellement pour recharger la plage. On peut donc penser que ces apports ont permis de compenser (avec un léger gain) une perte sédimentaire sur la cellule (Certain *et al.*, 2020).

4.1.2. Secteur d'Argelès Racou

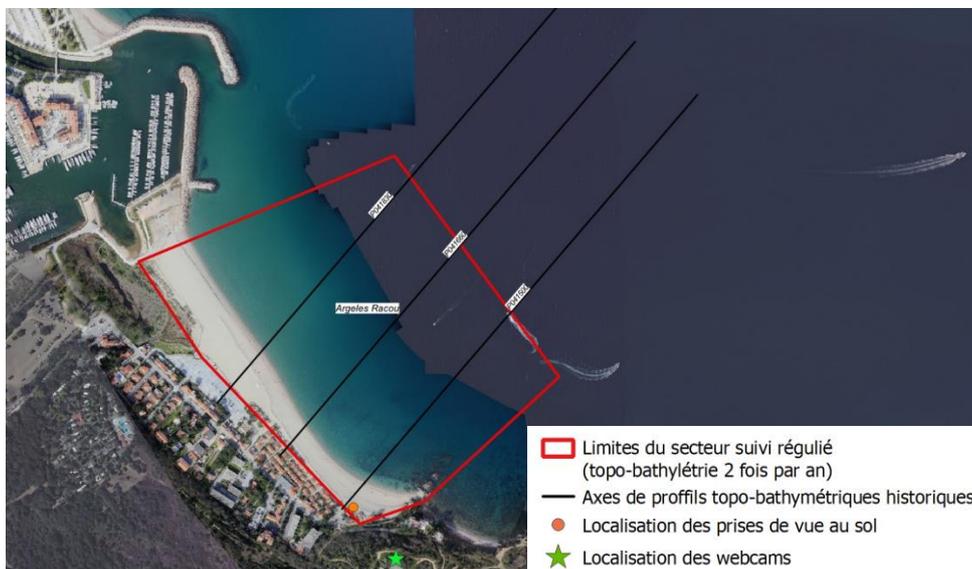


Illustration 21 - Secteur de Argelès Racou, profils de référence, prises de vue et position de la caméra de suivi haute fréquence du trait de côte.

Sur le premier levé topobathymétrique Obscat réalisé en 2020, comme sur le levé Lidar 2014 (Litto3D ©IGN), on note sur ce site une morphologie très différente au nord et au sud du site (cf. Illustration 21). Au nord, la plage est plus large (80-90 m) qu’au sud où les premières habitations sont situées à une trentaine de mètres du trait de côte. La pente de l’avant-côte est globalement assez forte, avec un replat prononcé du port jusqu’au centre de la plage où l’isobathe -5 m est située à environ 150 m du trait de côte, et une pente plus forte au sud où l’isobathe -5 m est située à moins de 50 m du trait de côte.

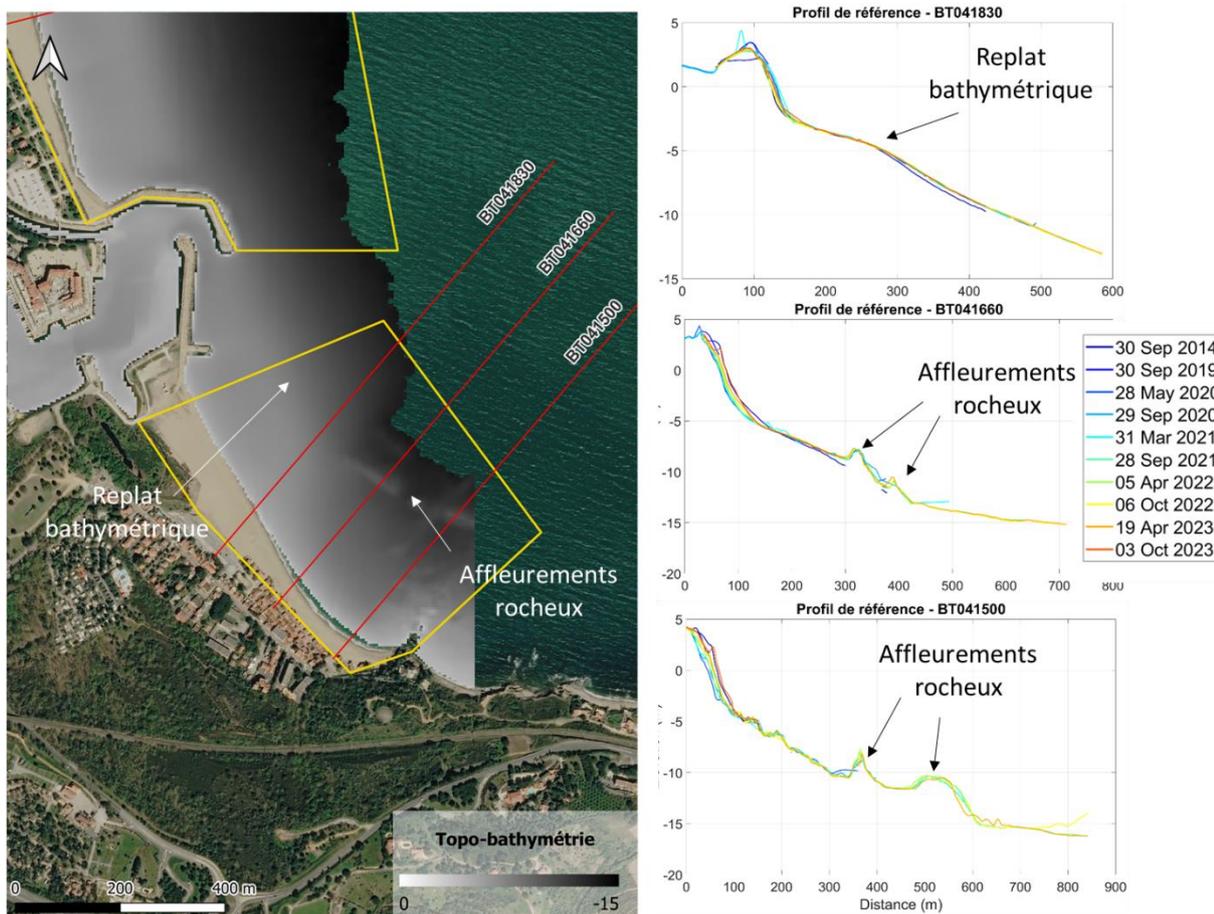


Illustration 22 – Géomorphologie du site du Racou. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite)

a) Compréhension générale de la dynamique du site depuis 2019

La dynamique du site du Racou se caractérise par une évolution très rapide de la basse plage et de l’avant-côte proche, et une grande stabilité de la bathymétrie et du haut de plage. Cette dynamique s’effectue à volume quasi-constant avec un bilan volumétrique global stable depuis 2019, mais également depuis le levé lidar de 2014.

Comme cela a été décrit par Certain et al. (2020), le mécanisme d’évolution principal est la rotation de plage. En période calme, la dérive sédimentaire s’effectue du nord vers le sud, entraînant une diminution de la largeur de plage au nord au profit de celle au sud.

Lors des tempêtes d’ESE, le mécanisme s’inverse et une dérive du sud vers le nord se met en place. En raison des conditions plus énergétiques, cette dérive suffit en quelques jours à

réinitialiser complètement le système avec un fort élargissement au nord contre la digue sud du port.

Ces rotations sont très fréquentes et d'amplitude variable. Depuis 2019, 6 rotations ont été enregistrées (cf. Illustration 23 et Illustration 24). A l'occasion des tempêtes Hortense, Célia et celle de février 2023, l'accumulation se fait en quelques heures au nord au détriment du sud. Puis lors du retour à des conditions calmes, on observe la lente migration du sable vers le sud et l'élargissement progressif de la plage au droit des habitations.

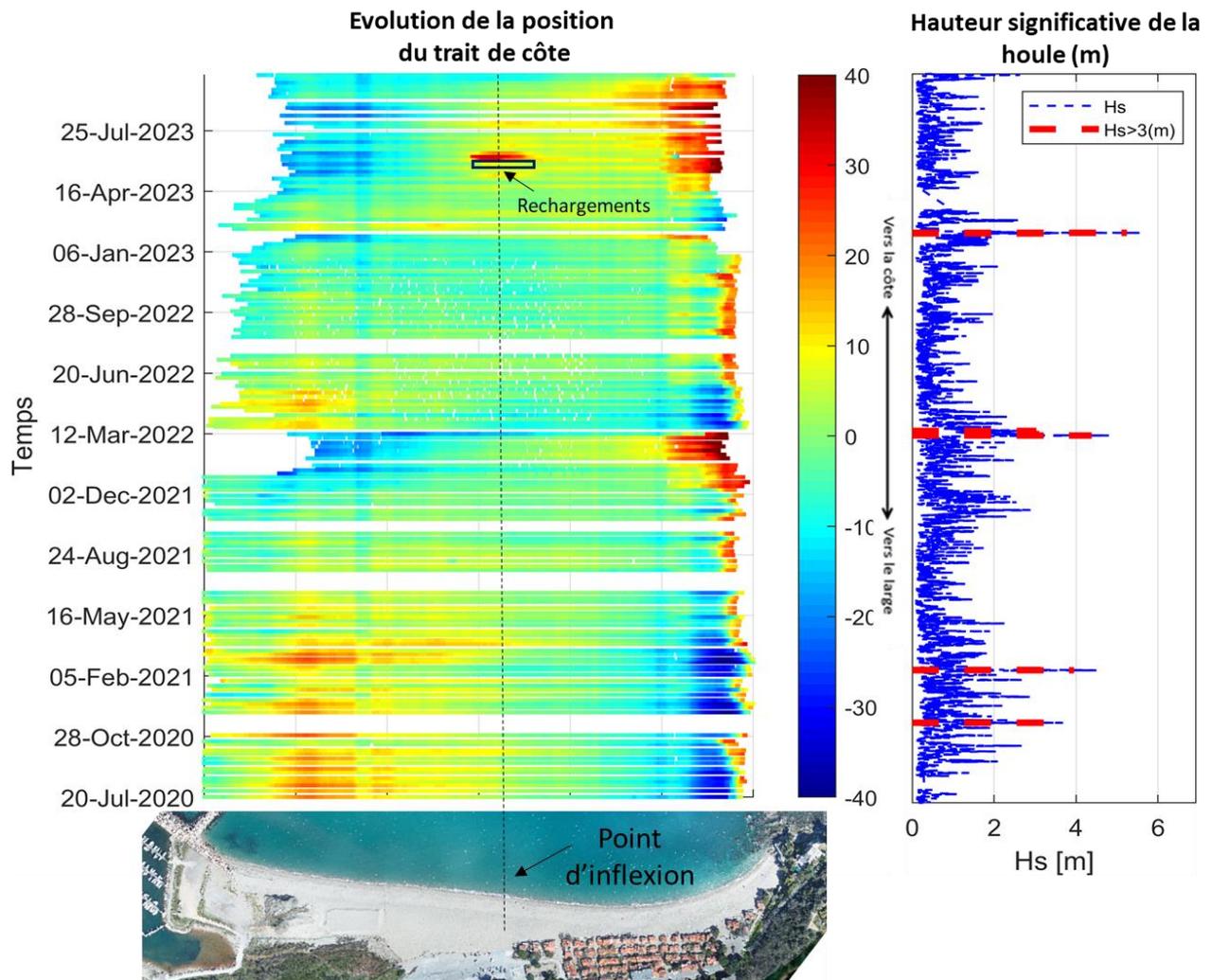
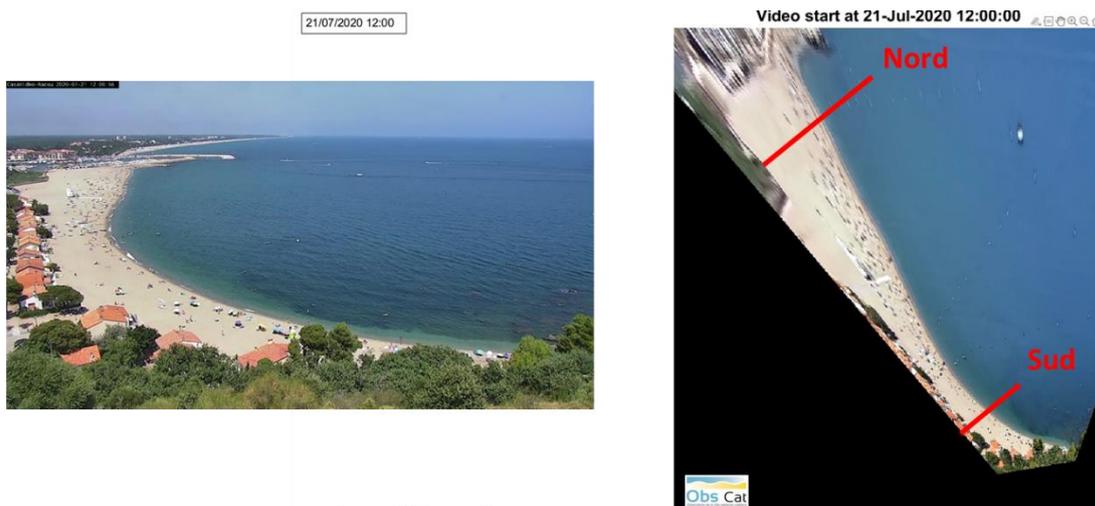


Illustration 23 – Analyse temporelle de la position du trait de côte par suivi vidéo haute fréquence du secteur de Racou (les couleurs rouges indiquent une avancée par rapport à la position moyenne, les couleurs bleues, un recul), avec série temporelle de vagues et tempêtes (rouges), et rechargement (rectangle noir sur l'image, 11 000 m³ en juin 2023).



Evolution de la largeur de plage (quotidienne)

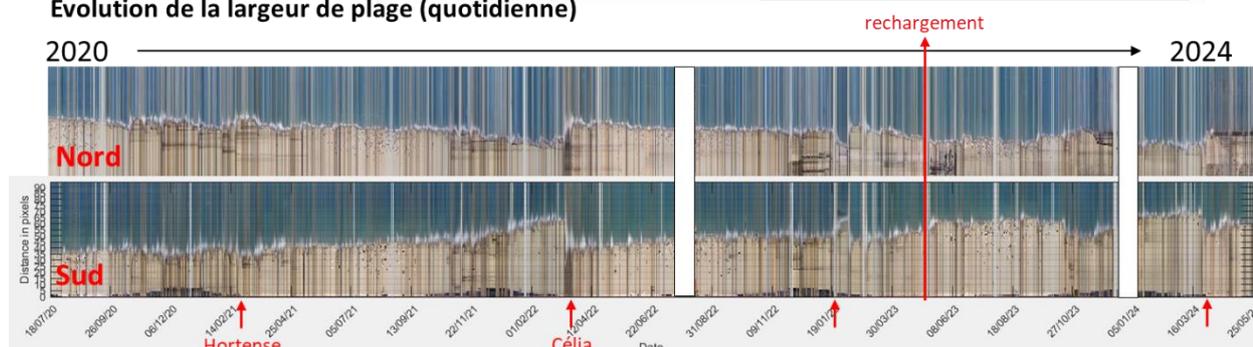


Illustration 24 – Suivi vidéo de la plage du Racou. En haut : prise de vue de la caméra (gauche) et même vue ortho-rectifiée (droite) ; en bas : Evolution quotidienne de la largeur de plage sur un profil au nord et un au sud, mettant en évidence les phénomènes de rotation de plage (la partie sud est plus large quand la partie nord est plus étroite et inversement).

Le bilan sédimentaire du site du Racou est stable, voire légèrement positif, depuis le levé lidar de 2014 (cf. Illustration 25), ce qui confirme que, malgré une forte dynamique liée à la rotation de plage, le site reste peu concerné par l'érosion côtière. Le volume immergé est stable depuis 2020 avec des variations saisonnières de l'ordre de 10 000 m³ qui restent peu significatives (variations altimétriques de l'ordre de 3 cm). Le volume émergé est également stable avec une hausse significative au printemps 2023 lié au rechargement au centre du site (le rechargement a été réalisé après mars 2023, mais son volume est pris en compte car il était déjà stocké sur la plage au sud du port au moment de l'acquisition de la topographie). Durant l'été 2023, ce stock émergé diminue, ce qui correspond à la dilution progressive du rechargement vers le sud qui s'effectue à la fois en zone aérienne et en zone immergée.

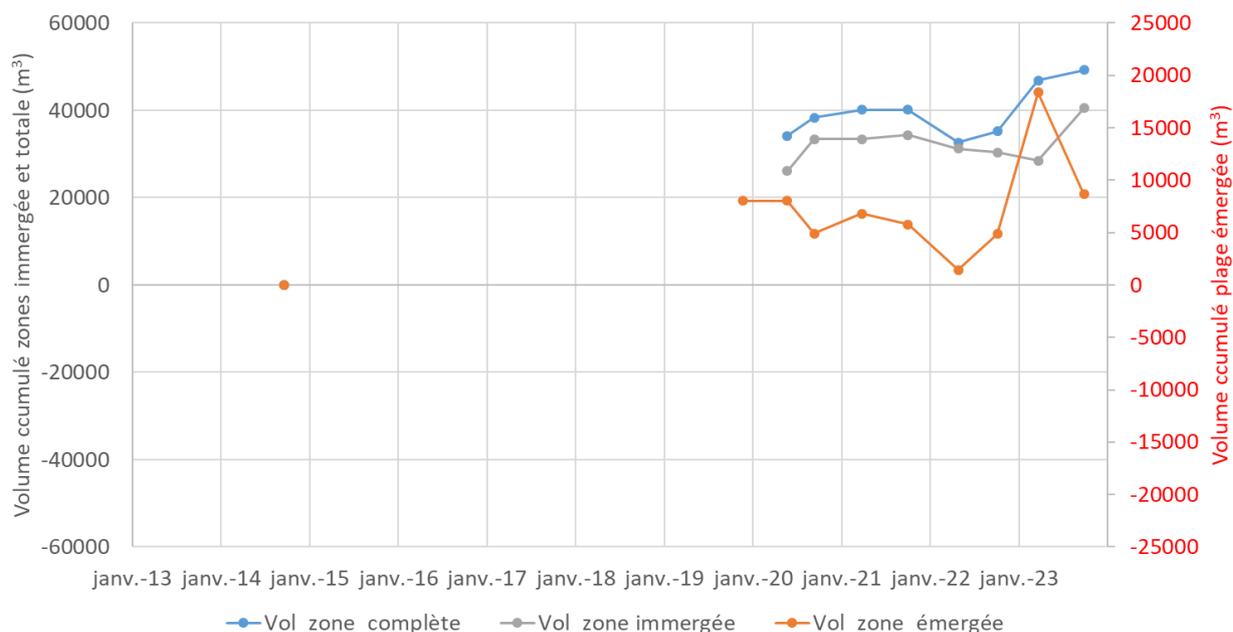


Illustration 25 - Site de la Plage du Racou - Bilans sédimentaires cumulés (volumes en m³) plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

Le point photo pris au sol le plus significatif est celui orienté vers le Sud de la plage, il est relevé une à deux fois par an depuis 2019. Les maisons constituent des repères pour estimer qualitativement les changements de morphologies sur cette plage.



Illustration 26 - Photos prises au sol sur la plage du Racou en 2020, 2022 et 2023.

Depuis l'abaissement net du niveau du sable suite à la tempête Gloria en janvier 2020, la plage s'est naturellement reconstruite. En 2023, la largeur de plage relativement importante a, elle, été favorisée par le rechargement de plage mentionné précédemment.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

L'évolution lors de l'hiver 2022-2023 s'inscrit dans l'évolution classique du site avec un mécanisme de rotation de plage assez net. Pendant l'hiver, on constate une évolution assez faible avec de l'érosion au nord du site, juste au sud du port, et un recul du trait de côte au sud, lié à la tempête de février 2023 qui a également déposé du sédiment sur le haut de plage dans ce secteur (cf. Illustration 136 et Illustration 137 en Annexe). Cet événement, du 06 au 09 février, avait les caractéristiques suivantes : Hs 5,6 m ; Hmax 10,3 m ; direction : Est (houlographe de Banyuls-sur-Mer) ; 0,30 m de niveau et 0,21 m de surcote (marégraphe de Port-Vendres). Suite à cette tempête, le trait de côte a avancé de 29 m au nord et reculé de 26 m au sud (cf. Illustration

27). Fin 2023, le trait de côte a repris une position médiane, en reculant au nord et s'avancant au sud d'une dizaine de mètres, en effectuant une rotation inverse.

Pendant l'été, et suite au rechargement, le transit vers le sud s'accroît, avec un dépôt important sur la plage sud et une avancée significative du trait de côte. La bathymétrie, au-delà des petits-fonds concernés par le rechargement et le transit par dérive littorale, reste très stable.

Le bilan sédimentaire (Cf. Illustration 138) traduit ces évolutions avec une augmentation significative du volume émergé en hiver, correspondant en grande partie au volume stocké sur le haut de plage, et la disparition de ce volume en été, correspondant au transfert de ce sable sur les petit-fonds lors du rechargement et du transit lors des semaines suivantes. La zone immergée est stable (léger déficit de 3300 m³, qui correspond à une variation altimétrique de l'ordre du cm).

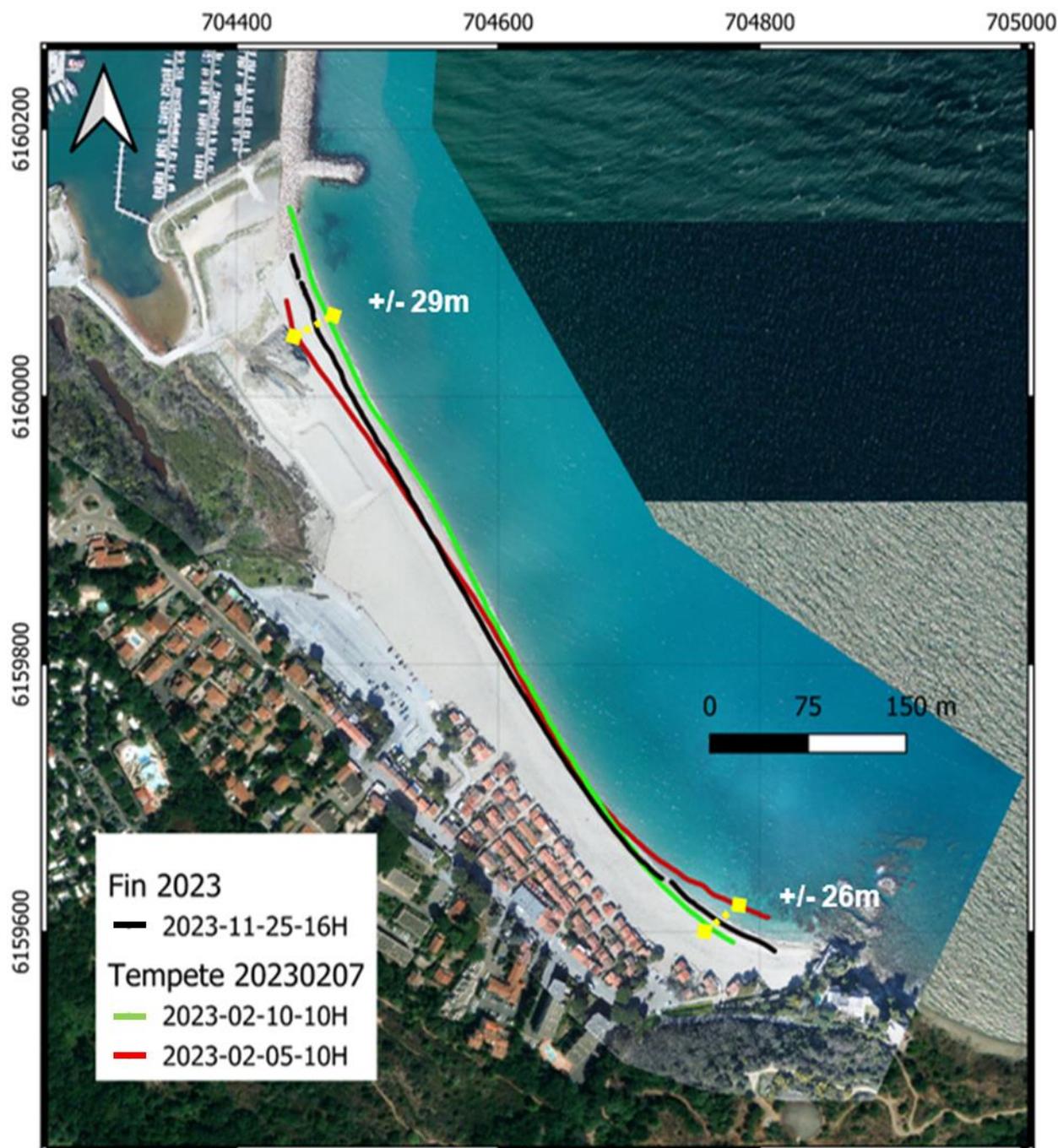


Illustration 27 – Site de la plage du Racou – Evolution du trait de côte lors de la tempête de Février 2023.

Suite au dragage de l’avant-port, un stock sédimentaire a été temporairement stocké au nord de la plage du Racou (cf. Illustration 28) en début d’année 2023. Ce stock d’environ 11 000 m³ a été déposé au point d’inflexion de la plage, face au poste de secours. L’objectif du rechargement était de créer une avancée localisée du trait de côte dans ce secteur le plus stable du site afin d’élargir la plage, mais également de pouvoir suivre dans le temps le devenir de ce rechargement et les transits littoraux associés.

Le rechargement a démarré le 13 mai 2023, et suite à un petit coup de mer interrompant les travaux, s'est terminé dans la première quinzaine de juin. Sur l'image du 14 juin, l'avancée générée face au poste de secours est bien visible. Début juillet, le sable a commencé à être repris par la dérive littorale et la pointe s'est étalée vers le sud. Au cours de l'été, ce transit s'est poursuivi, générant une avancée assez significative de la zone située immédiatement au sud du rechargement.



Illustration 28 – Prise de vue vidéo de la séquence de rechargement de la plage du Racou (mai à septembre 2023).

Comme cela est clairement visible sur l'évolution quotidienne de la largeur de plage, c'est la zone sud de la plage du Racou qui a bénéficié de ce rechargement et des transits sédimentaires qui ont suivi. La largeur de plage s'est en effet considérablement élargie dans les semaines qui ont suivi les travaux (cf. Illustration 29).



Illustration 29 – Images ortho-rectifiées du 29 avril et 11 juillet 2023 mettant en évidence l'élargissement de la plage à l'extrémité sud du site.

4.2. CELLULE 2 – DU PORT D'ARGELES-SUR-MER AU GRAU DE LA RIBERETA

4.2.1. Description et évolution passée de la cellule 2

La cellule s'étend sur environ 3,5 km depuis le port d'Argelès-sur-Mer jusqu'au grau de la Ribereta au nord (Illustration 30). Cette cellule est caractéristique des plages du Roussillon en général avec une plage sableuse basse bordée en arrière par un baladoir pour la partie Sud (secteur de la plage des Pins, Argelès centre) et un cordon dunaire pour la partie Nord (secteur de la Marena).

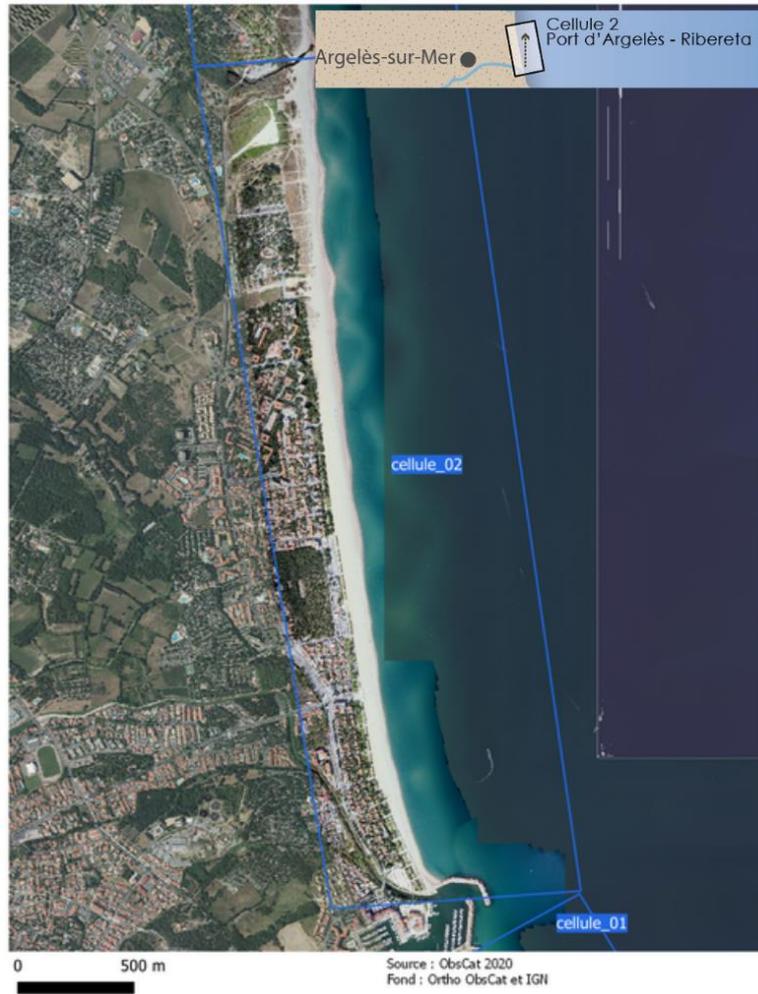


Illustration 30 – Localisation de la cellule hydrosédimentaire 2.

4.2.2. Argelès Centre (plage des Pins)



Illustration 31 - Secteur de Argelès Centre, profils de référence et prises de vue.

La plage d'Argelès (cf. Illustration 31) centre est une plage relativement large, atteignant 100 m dans sa partie nord et se rétrécissant progressivement vers le sud (au nord du port) où elle ne mesure plus qu'une trentaine de mètres. Le haut de plage, très plat est assez élevé (plus de 4 m NGF). Le bas de plage présente une très forte pente (supérieure à 13 %). En mer, cette pente forte se poursuit jusqu'à -4 m avant un replat qui constitue l'unique barre d'avant-côte du site. Cette barre est festonnée, avec des croissants de longueur d'ondes variables comprises entre 400 et 700 m.

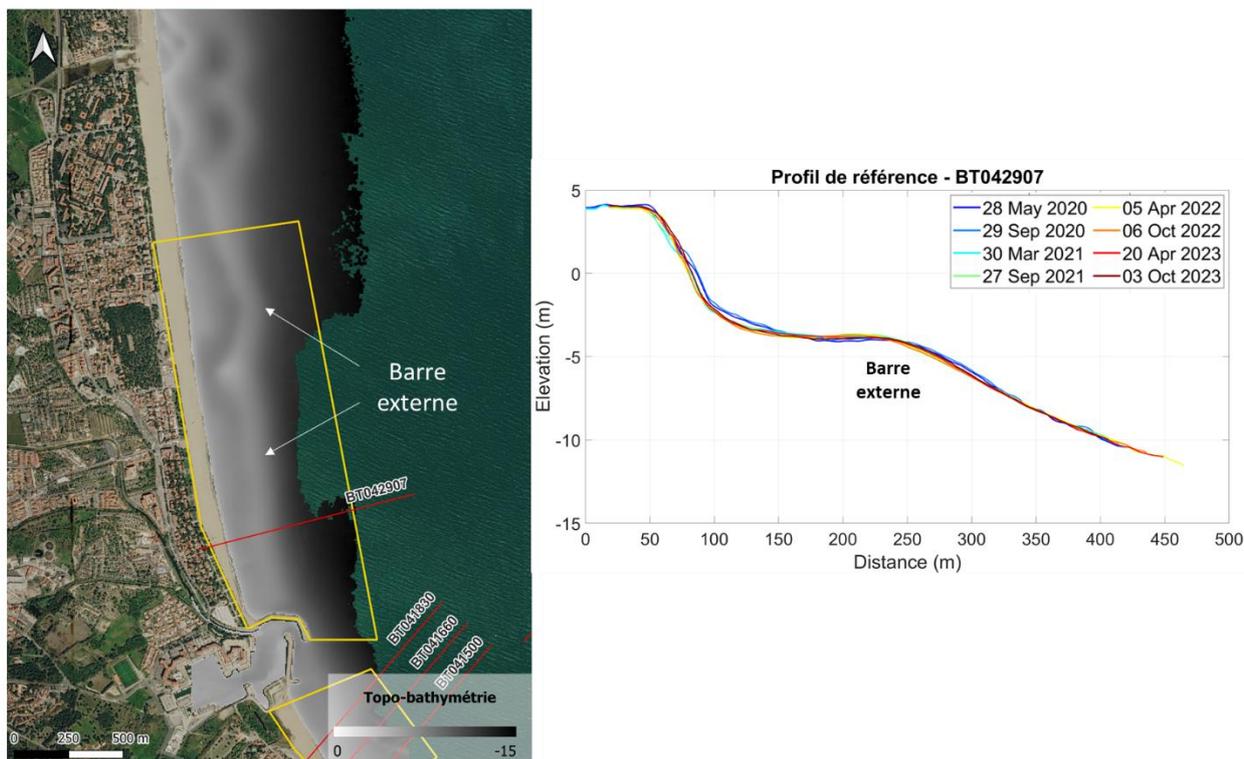


Illustration 32 – Géomorphologie du site d'Argelès-sur-Mer Centre. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site depuis 2019

Le site d'Argelès-sur-Mer Centre est un site globalement peu évolutif (Illustration 32). La bathymétrie est très peu mobile depuis 2019 avec une migration très lente des festons vers le nord (de l'ordre de 10 m/an), et une mobilité transverse des barres assez faible (recul vers le large lors des tempêtes les plus importantes). Le trait de côte se positionne en miroir de la barre, avec des pointes des sinuosités face au cornes de barres. Cela se traduit par une alternance avancée/recul du trait de côte avec des amplitudes assez faibles (de l'ordre de 5-6 m en moyenne). Seule l'extrémité sud de la plage présente une dynamique particulière avec une forte érosion pendant les tempêtes d'ESE (Gloria en 2020, Hortense en 2021). La plage devient alors très étroite au nord du port. Elle présente toutefois une bonne résilience avec des avancées constatées quelques semaines/mois après les événements. A l'exception d'un petit secteur localisé face au parc des pins, la position du trait de côte de l'automne 2023 est la plus avancée depuis le début des suivis en 2019 (Illustration 146).

On constate l'absence d'accumulation, voire de l'érosion, au nord du port d'Argelès-sur-Mer depuis 2019, ce qui suggère que le transit sédimentaire résultant dans ce secteur est négligeable ou dirigé vers le nord sur la période d'observation 2019-2023.

Le bilan sédimentaire du site traduit bien cette dynamique, avec un volume immergé très stable dans le temps, et un volume émergé qui montre des baisses pendant les hivers les plus énergétiques, mais une très bonne résilience, le volume de fin 2023 étant quasi identique à celui de 2014 et celui de 2020 (Illustration 34).



Illustration 33 – Schéma conceptuel du fonctionnement du site d’Argelès-sur-Mer Centre.

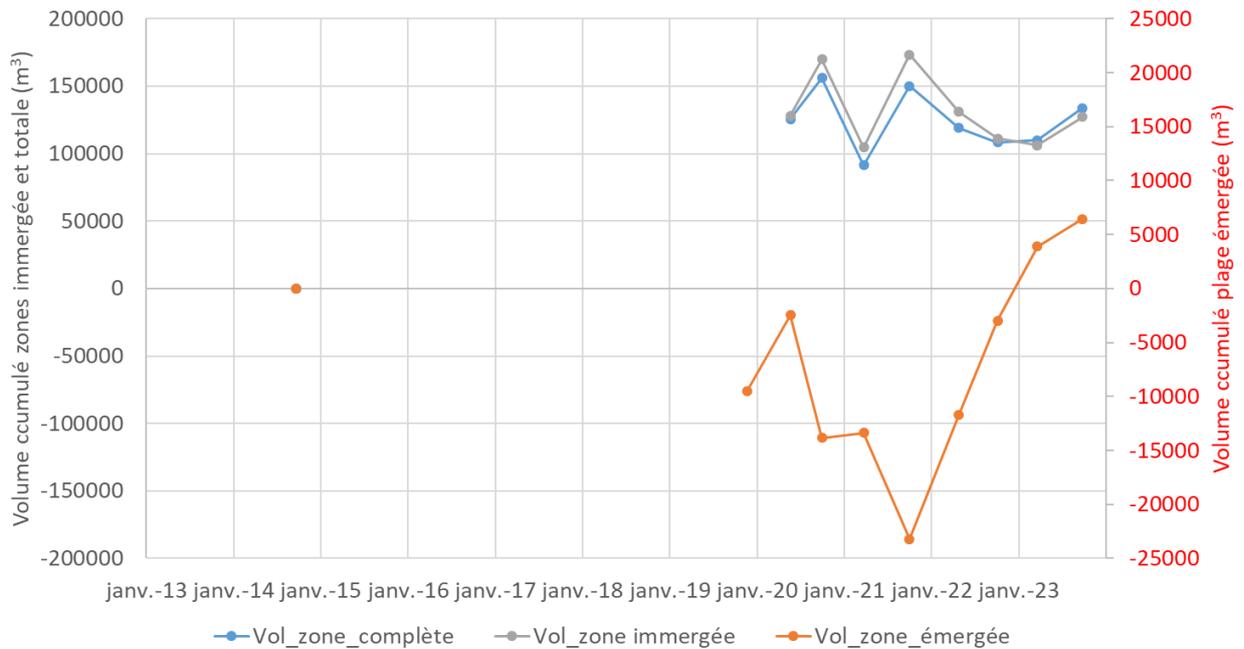


Illustration 34 - Secteur d’Argelès Centre - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

Un point photo a été ajouté au suivi paysager en 2020 en raison de la mobilité du secteur au nord immédiat du port par rapport à l'ensemble de la plage des Pins. L'escalier d'accès à la plage constitue un repère pour estimer visuellement les changements de morphologies.



Illustration 35 - Photos prises au sol sur la plage du Racou en juin 2020 et avril 2022

La largeur et l'altitude de la plage sont variables. Cette plage n'est pas rechargée mécaniquement. Les enjeux présents sont sensibles avec notamment l'infrastructure de connexion en mer de la station d'épuration située un peu plus au nord.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

Lors de l'hiver 2022-2023, l'évolution se caractérise essentiellement par une faible mobilité de la barre vers le large, des alternances d'avancées et reculs du trait de côte de faible amplitude, à l'exception de l'extrémité sud qui a reculé de 10 m (Illustration 139). Lors de l'été 2023, la plage a toutefois regagné plus de 12 m dans ce secteur, et sur le reste du linéaire, les alternances habituelles avancées/reculs de faible ampleur sont constatées. Cela se traduit par un bilan sédimentaire très positif sur la plage émergée (+9 500 m³), et un bilan stable, voire très légèrement positif sur la plage immergée, +19 000 m³, ce qui correspond à une élévation des fonds de l'ordre de 2,5 cm (Illustration 145).

4.3. CELLULE 3 – DU GRAU DE LA RIBERETA AU TECH

4.3.1. Description et évolution passée de la cellule 3

Cette cellule constitue une courte portion du linéaire côtier (environ 2 km), située sur la commune d'Argelès-sur-Mer, comprise entre l'embouchure du court fleuve côtier de la Ribereta au sud et la flèche nord de l'embouchure du fleuve Tech au nord (Illustration 36).

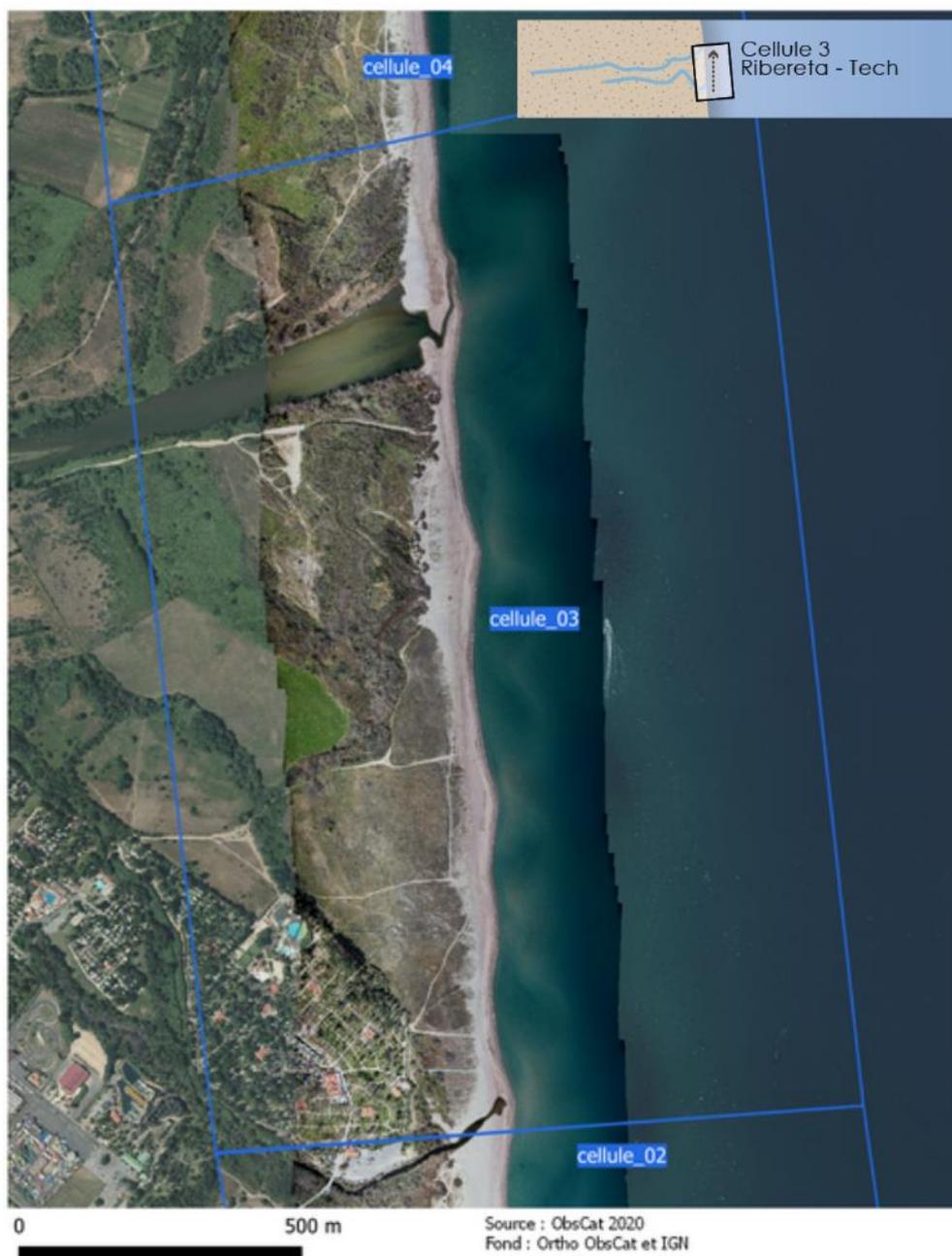


Illustration 36 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 3.

4.3.2. Le Tech

L'embouchure du Tech est un site de suivi régulier de l'ObsCat depuis le début du cycle 3 en 2019. Cette embouchure est un site naturel protégé, faisant partie de la Réserve naturelle du Mas Larrieu. Il fait l'objet d'un suivi topo-bathymétrique incluant la partie interne de l'embouchure. 2 points de suivi paysager photographique sont également implantés (Illustration 37).

Le Tech fait partie des 3 fleuves côtiers qui alimentent la côte Roussillonnaise en sable. Ces fleuves méditerranéens sont caractérisés par des fluctuations importantes de leur débit, on parle notamment de forte saisonnalité (débit faible en été, mais très forte augmentation possible pendant les périodes de crues). Son débit moyen est de 9,6 m³/s, son débit solide peut varier entre 1 000 et 18 000 m³/an (Certain, 2002) dont 14 000 m³ seraient redistribués vers le nord via la dérive littorale (Clique *et al.*, 1984). De manière générale c'est donc la cellule 4, au Nord de l'embouchure du Tech, qui va en premier lieu bénéficier de ses apports sédimentaires. L'embouchure du Tech, à l'image de celle de la Têt, présente, une forte variabilité morphologique spatiale et temporelle. Elle n'est pas endiguée, ni canalisée ce qui favorise ses capacités de déplacements et modifications morphologiques.



Illustration 37 - Secteur du Tech, localisation et point des prises de vue.

L'avant-côte face à l'embouchure (Cf. Illustration 38) est caractérisée par la présence d'un système de barre externe festonnée de longueur d'onde de l'ordre de 400 m et d'une barre interne festonnée de longueur d'onde inférieure (de l'ordre de 300 m). Ces deux systèmes de barres sont perturbés par l'embouchure face à laquelle une seule barre en position intermédiaire persiste.

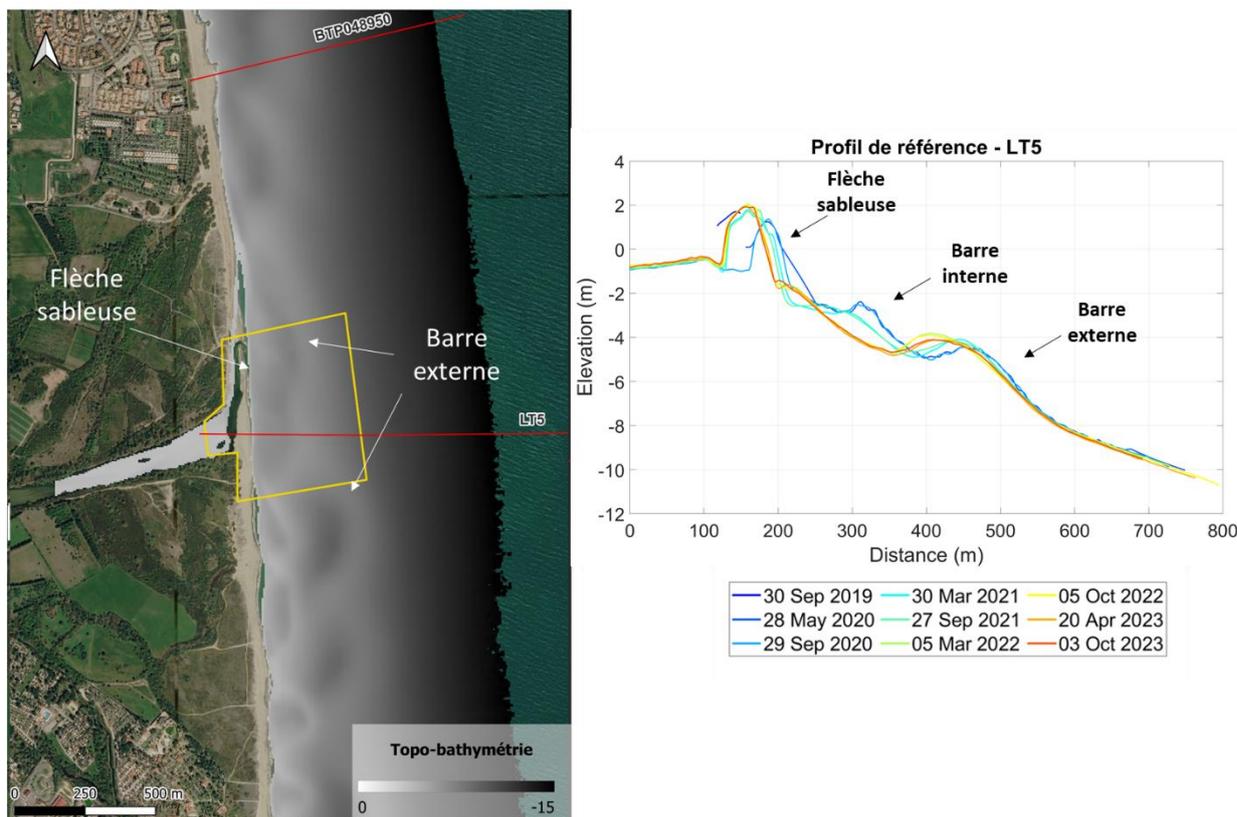


Illustration 38 - Géomorphologie du site de l'embouchure du Tech. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2019-2023)

L'embouchure du Tech présente une dynamique classique d'embouchure intermittente : elle a tendance à se fermer en été par élancement de la flèche sableuse qui migre vers le nord et déplacement progressif de cette flèche vers l'intérieur de l'embouchure, et à s'ouvrir lors des crues hivernales qui réinitialisent le chenal qui reprend alors sa migration. Ce schéma global peut être modulé ponctuellement par des phases de migration de la flèche vers le sud lors d'épisodes de tramontane soutenus, mais cela reste moins fréquent.

Ainsi, lors du début des levés saisonniers Obscat en 2019, le chenal avait une position centrale (c.-à-d. dans l'axe du fleuve) et était très étroit, voire complètement fermé. La crue importante lors de la tempête Gloria en janvier 2020 a entraîné la réouverture complète du chenal. Dans les mois suivants, la flèche a repris sa migration vers le nord tout en se rapprochant de la côte. Quelques épisodes de réouverture ont eu lieu (cf. octobre 2021, mars 2023), mais ne suffisant pas à réinitialiser le cycle et la migration vers le nord s'est poursuivie (Illustration 39).

Il est intéressant de noter que depuis 2020, la barre festonnée est restée très stable avec une corne venant se rattacher à la côte juste au nord de l'embouchure. La dynamique fluvio-marine depuis la tempête Gloria n'a visiblement pas affecté cette morphologie.

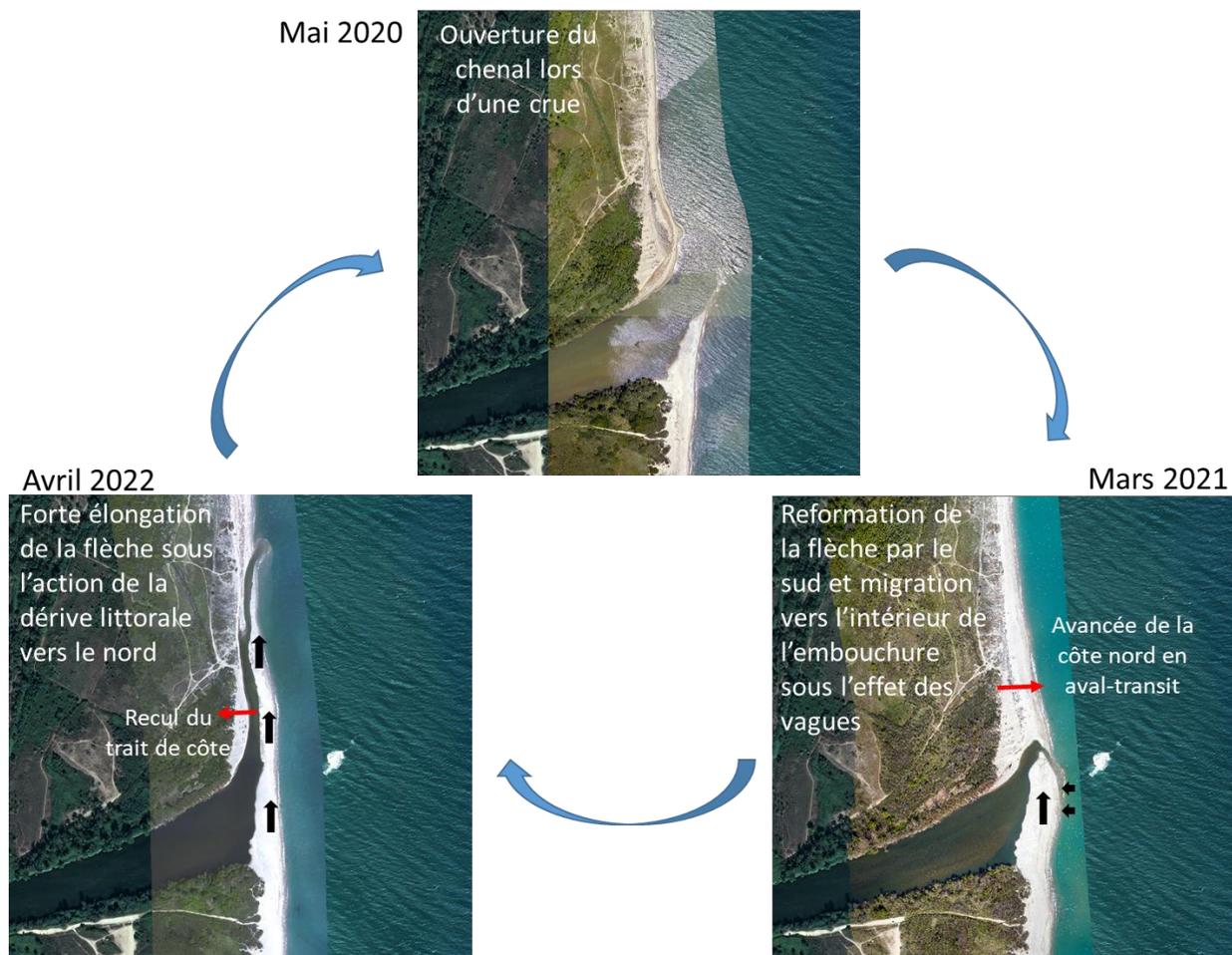


Illustration 39 – Schéma conceptuel de la dynamique de l'embouchure du Tech.

En termes de bilans sédimentaires, les différentiels topo-bathymétriques (cf. Illustration 41) mettent en évidence une augmentation de volume importante entre 2014 et 2020, mais l'absence de levé bathymétrique à l'automne 2019 ne permet pas d'affirmer que cette augmentation est le résultat d'apports fluviaux lors de Gloria. Depuis cette date, le volume immergé décroît progressivement, ce qui pourrait traduire la migration progressive d'un dépôt post-crue vers la côte adjacente au nord. Les évolutions de la plage émergée sont plus modérées et sont directement en relation avec le phénomène d'élongation de la flèche. Lorsque celle-ci devient très allongée, on note une érosion de la plage nord, et lorsqu'un chenal s'ouvre, la flèche relique vient s'accoler à la côte, augmentant le volume sableux aérien.

Le suivi photo régulier permet d'apprécier visuellement ces changements. Il est d'ailleurs difficile de reproduire un cadrage photo identique en raison de la mobilité du terrain, la position théorique du photographe se retrouve régulièrement dans l'eau.



Illustration 40 - Photos prises au sol en rive gauche de l'embouchure du Tech, en 2019, 2020, 2021 et 2022.

Les bilans volumétriques restent très positifs par rapport à la situation de 2014.

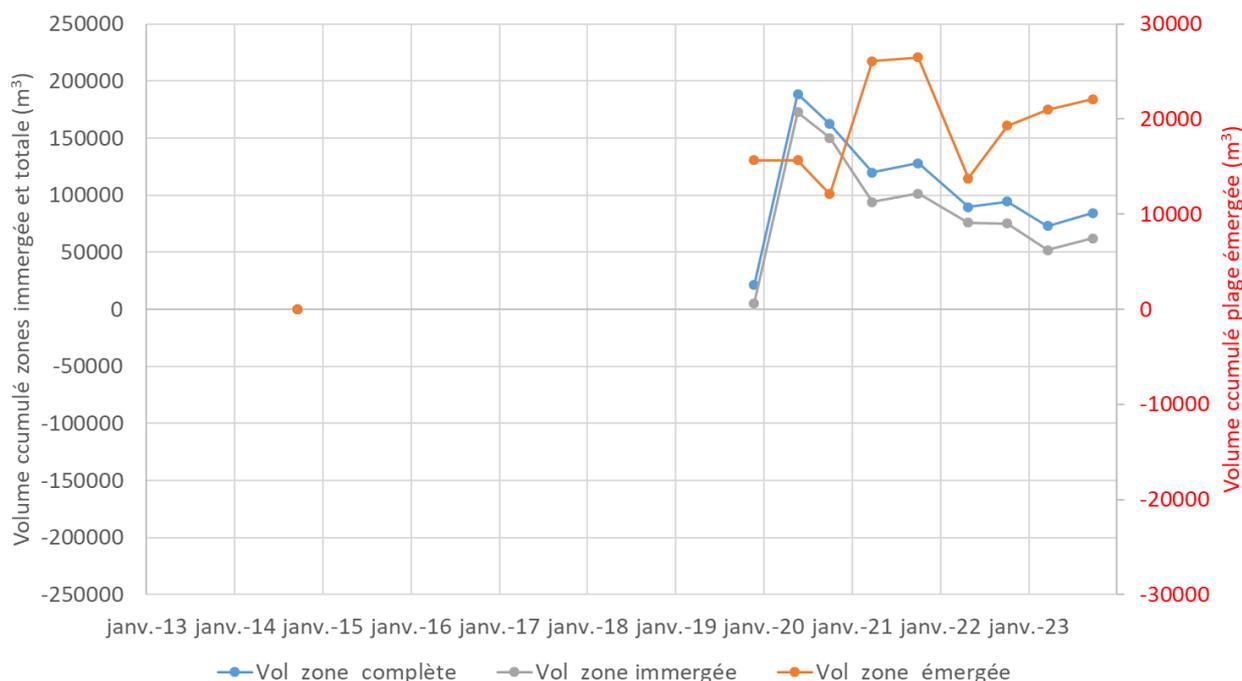


Illustration 41 - Secteur de l'embouchure du Tech - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

L'évolution de l'embouchure du Tech lors de l'année 2023 (cf. Illustration 149 et Illustration 150) illustre les phénomènes décrits dans le schéma conceptuel ci-dessus (Illustration 39). En octobre 2022, la flèche est très allongée avec un chenal de sortie situé à 350 m au nord de l'axe du fleuve. En mars 2023, un chenal étroit s'est ouvert à environ 200 m au nord de l'axe du fleuve (soit une relocalisation 150 m plus au sud) et en octobre 2023, la flèche et le chenal ont repris la position d'octobre 2022 avec une flèche très allongée et très étroite à son extrémité qui vient quasiment fermer le chenal.

Ces mécanismes s'accompagnent d'un dépôt sédimentaire important sur la côte nord de l'embouchure lors de l'ouverture qui entraîne une alimentation en sédiment depuis la flèche

relique, puis d'une érosion de cette même côte lorsque la flèche reprend sa migration vers le nord.

En termes de bilan sédimentaire (Illustration 151), les évolutions de la plage émergée restent légèrement positives (+2 850 m³), ce qui confirme le fait que ces transits liés à la migration de la flèche se font à volume quasi-constant, sans apports fluviaux lors de cette période. En mer, la migration de la barre vers le large pendant l'hiver génère des pertes de volumes modérées qui sont partiellement compensées pendant l'été. Le bilan de la zone immergée, de l'ordre de -16 000 m³ pendant l'année, reste peu significatif en raison de la grande emprise du site (cela représente une variation verticale de l'ordre de 2 cm).

4.4. CELLULE 4 – DU TECH AU PORT DE SAINT-CYPRIEN

4.4.1. Description et évolution passée de la cellule 4

Cette cellule présente une ligne de côte classiquement festonnée dont la rythmicité est contrainte dans sa partie centrale par la présence de 4 épis en enrochements. A ce niveau, on observe logiquement une accumulation sédimentaire en amont dérive sédimentaire, ici orientée vers le Nord, et un trait de côte en retrait en aval dérive immédiat (Illustration 42). La moitié sud de la cellule présente une largeur de plage assez réduite, puis elle s'élargit en allant vers le nord, notamment au droit du cordon dunaire. Cette partie constitue une zone d'accumulation sédimentaire du fait de la présence de la digue portuaire du port de Saint-Cyprien, qui retient une partie du transit sédimentaire.

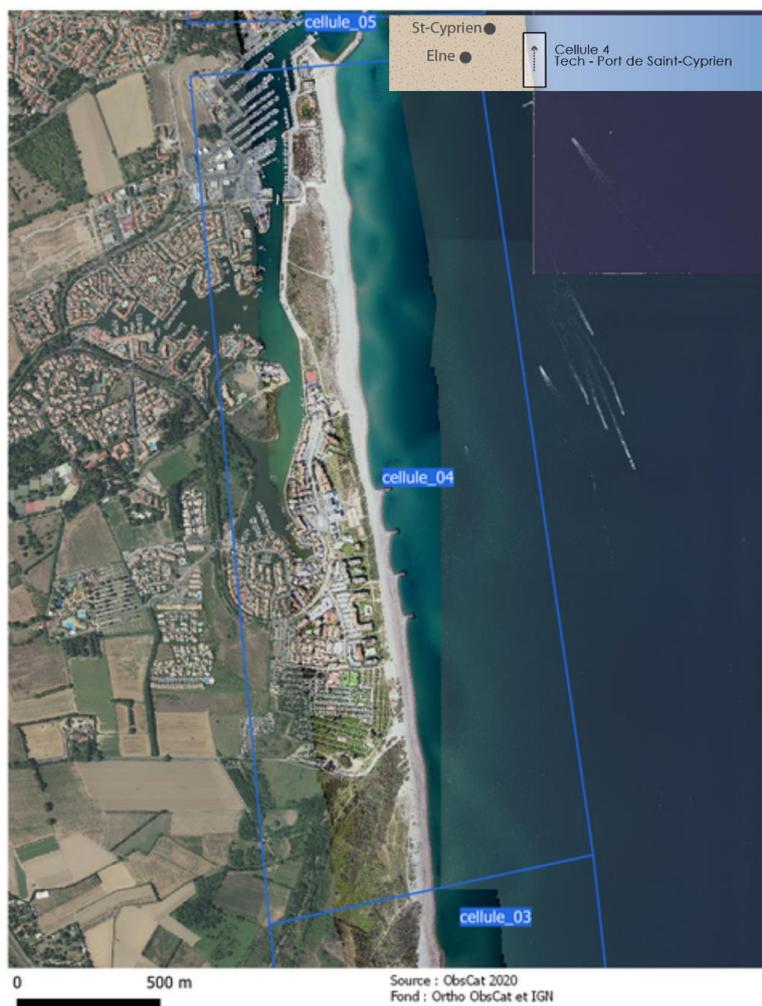


Illustration 42 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 4.

Dans cette cellule, les données de suivi régulier ObsCat concernent la flèche sableuse, fermant la marina du port, sur laquelle se développe un environnement dunaire, et la plage émergée (altimétrie dunaire et topographie de la plage, une année sur deux). Ce site de suivi est dénommé Saint-Cyprien Sud (Illustration 43).



Illustration 43 - Secteur de Saint-Cyprien Sud, dunes et plage, profils de référence et prises de vue.

4.4.2. Saint-Cyprien Sud

L'analyse de l'évolution du trait de côte dans cette cellule, montre plutôt une stabilité globale depuis les levés de l'Obscat (Illustration 154). La dynamique du trait de côte est marquée dans la moitié nord, par des alternances pluriannuelles d'avancées et de reculs, typiques d'une dynamique des sinuosités du trait de côte / barres en festons, comme on l'observe sur la quasi-totalité du littoral sableux catalan (de manière plus ou moins marquée selon les sites et contextes), en lien avec la mobilité des barres sableuses d'avant côte.

Entre les épis, la position du trait de côte de 2023 est en légère avancée (autour de 10 m) par rapport à la situation de 2019.

Au nord du site, à l'approche de la digue portuaire, la position du trait de côte en octobre 2022 est similaire à celle d'octobre 2023, avec des alternances d'avancée/recul en relation avec les mouvements des barres. On note en 2023 une faible accumulation sédimentaire toujours sous l'effet de la dérive littorale qui vient buter contre la digue portuaire.

L'analyse de l'évolution hivernale 2022/2023 du trait de côte (*Illustration 44*) montre une alternance de zones en recul (max. -28 m) et en avancée (max. +12 m) dans la partie nord du secteur (entre les épis et la digue portuaire). L'encoche d'érosion au nord des épis est bien visible.

Dans les cellules entre les épis, le basculement hivernal est compensé lors de la période estivale et l'évolution à l'échelle annuelle est très faible.

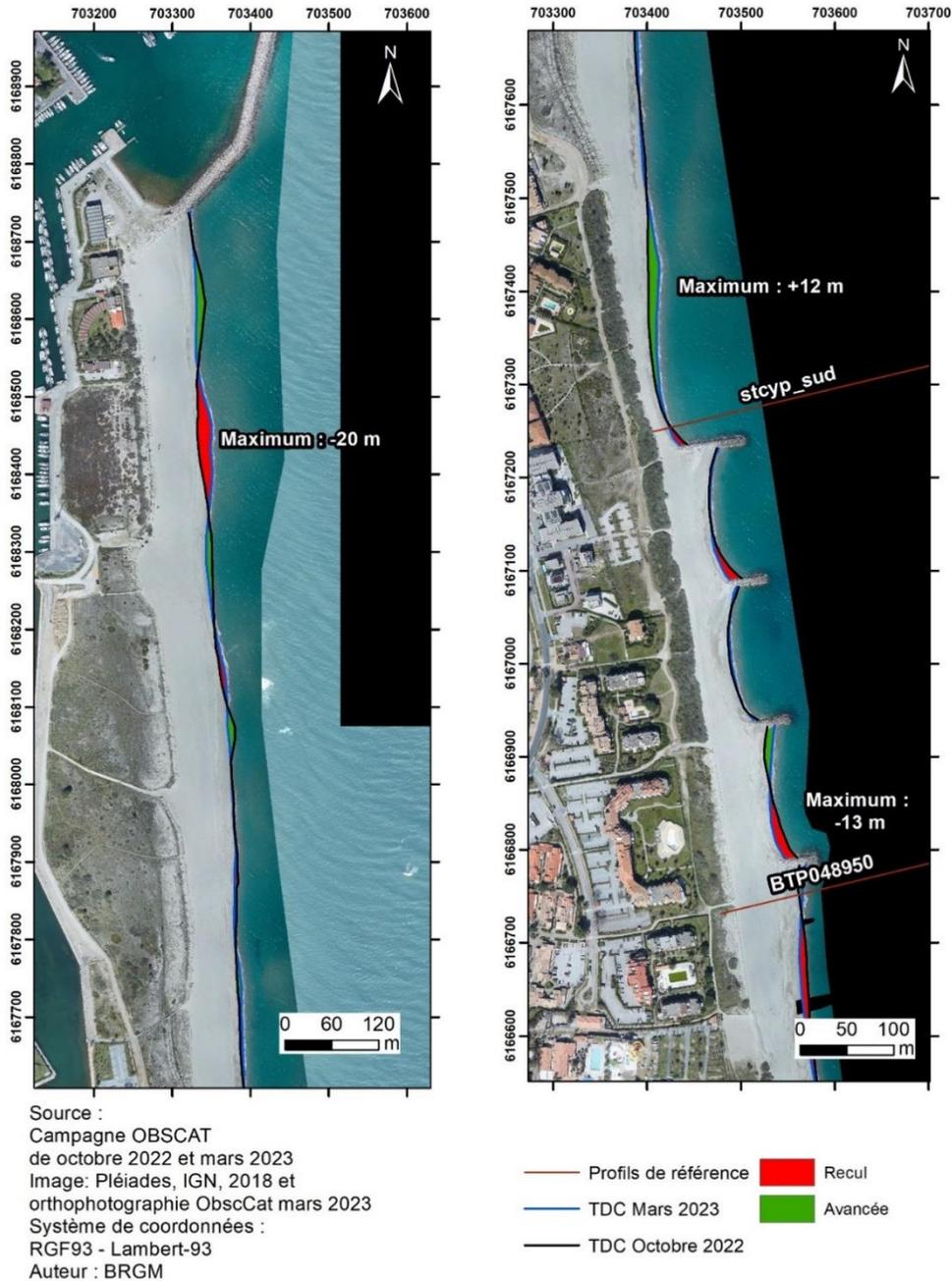


Illustration 44 – Secteur de Saint-Cyprien sud - Evolution hivernale du trait de côte (2022/2023).

Le point photo situé au nord immédiat de la batterie d'épis montre une encoche d'érosion variable selon les années et les saisons. Certains coups de mer comme à l'automne 2022 peuvent faire

brutalement reculer le trait de côte. Et à l'inverse ce recul peut être compensé par des conditions météo-marines favorables (été 2023 par exemple).



Illustration 45 - Photos prises au sol à Saint-Cyprien sud en 2021, 2022 et 2023.

4.5. CELLULE 5 – DU PORT DE SAINT-CYPRIEN AU GRAU DE L'ETANG DE CANET

Cette cellule présente un rivage très nettement festonné (Illustration 46). Sa rythmicité est modifiée dans sa partie sud par la présence de 6 épis en enrochements au niveau desquels on observe classiquement une accumulation sédimentaire en amont de la dérive sédimentaire, ici orientée vers le Nord, et un trait de côte en retrait en aval immédiat de la dérive. La rythmicité de la morphologie festonnée naturelle est ici remplacée par celle des microcellules délimitées par ces épis. La présence des digues portuaires, en forte emprise sur la mer, modifie aussi largement la dynamique des barres sableuses d'avant côte et donc leur forme et leur répartition. Dans cette même partie, la plage présente une largeur moindre qu'au nord, et des rechargements et reprofilages réguliers sont effectués par la Communauté de Communes Sud Roussillon (CCSR) pour y palier.

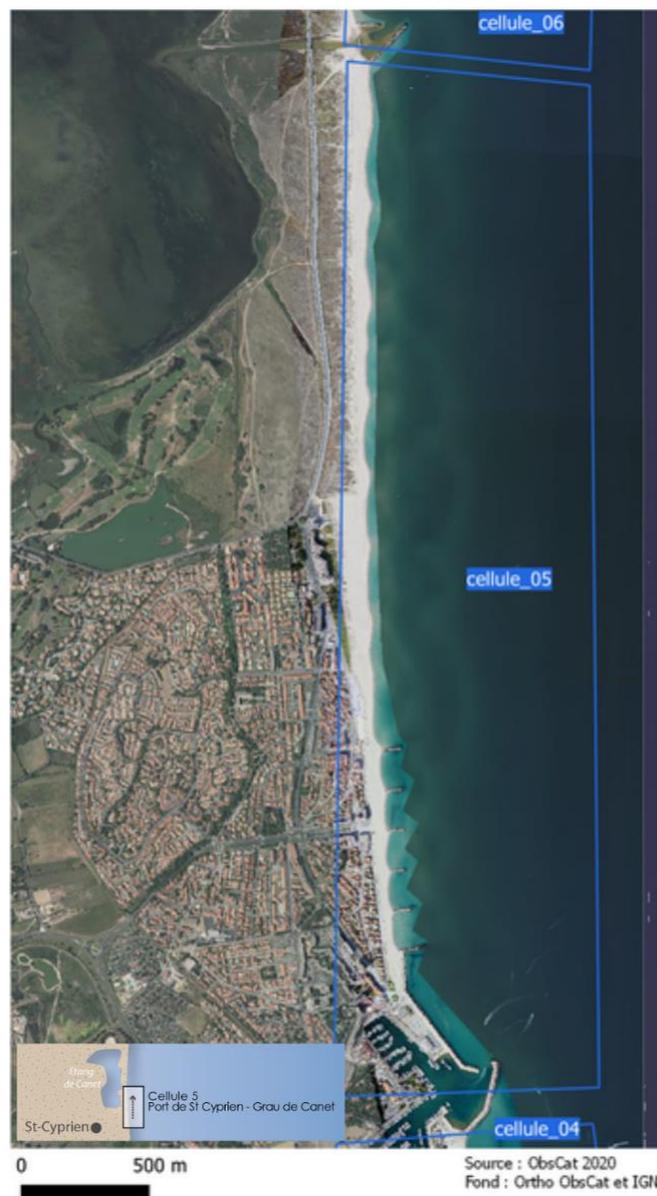


Illustration 46 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 5.

Dans cette cellule, les données de suivi régulier ObsCat concernent la partie urbaine de la plage, depuis le port de Saint-Cyprien au sud, jusqu'au Mémorial du camp d'internement français de la seconde guerre mondiale au nord (Illustration 47). Le suivi topo-bathymétrique est mis en place sur ce secteur délimité. Un profil de référence topo-bathymétrique historique est également positionné quelques dizaines de mètres au nord du dernier épi du secteur aménagé.



Illustration 47 - Secteur de Saint-Cyprien Nord, profils de référence et prises de vue.

4.5.1. Saint-Cyprien Nord

Le site de Saint-Cyprien nord comporte de nombreux aménagements (6 épis) qui jouent un rôle important sur sa morphologie (cf. Illustration 48). Le trait de côte est façonné par les épis avec des baies plus ou moins asymétriques entre les ouvrages. De même, en mer, les barres en festons très régulières situées plus au nord ont ici des morphologies beaucoup plus chaotiques. La barre externe forme des grands festons situés à 350 m du trait de côte et de longueur d'onde de 500 à 600 m. Cette barre s'interrompt au centre du site entre les épis 3 à 5. La barre interne est assez irrégulière et relie globalement les extrémités des épis entre elles. Au nord du dernier épi, elle retrouve sa position beaucoup plus proche de la côte et une régularité beaucoup plus marquée de ces festons.

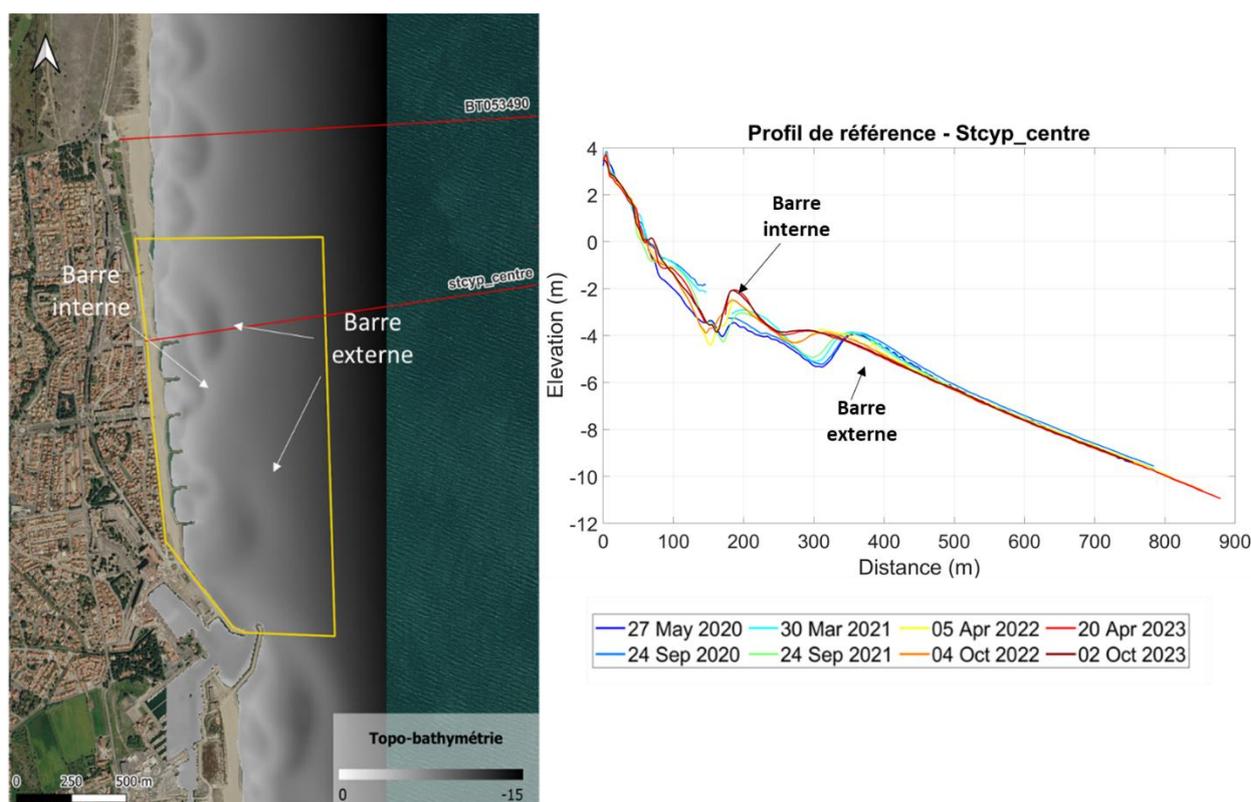


Illustration 48 - Géomorphologie du site de Saint-Cyprien Nord. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2019-2023)

Le site de Saint-Cyprien nord connaît une évolution relativement modérée qui résulte totalement de la présence des aménagements en épis. Au sein des cellules entre épis, on constate des évolutions contrastées, avec des phénomènes de rotation liés à l'orientation de la houle, des phénomènes d'avancée assez généralisés comme en 2020 (avancée supérieure à 10 m). Globalement, le secteur au sud (épi 1 à 4) connaît une avancée de son trait de côte entre 2020 et 2023, le secteur central a un trait de côte stable sur cette période malgré des fluctuations inter-saisonnières, et le secteur au nord des épis (boulodrome) voit son trait de côte reculer de plus de 15 m entre 2020 et 2023. Au large, la barre externe est très stable avec deux grands festons localisés au sud et au nord du site. La barre interne, initialement en festons assez irréguliers a eu tendance à se linéariser à l'extrémité des épis, ce qui a eu pour effet de limiter l'érosion

historiquement plus importante dans la dernière cellule (entre les épis 5 et 6) ces deux dernières années (Illustration 49).



Illustration 49 - Schéma conceptuel de la dynamique du site de Saint-Cyprien Nord.

En termes de bilan sédimentaire (cf. Illustration 50), le volume sableux reste assez stable à l'échelle globale. Après une forte progression en 2020, le volume s'est stabilisé avec un gain de l'ordre de 60 000 à 80 000 m³ à l'échelle du site, ce qui ne représente que quelques cm d'évolution étant donnée la grande emprise du site. La partie aérienne perd progressivement du sable, malgré quelques phases de reprise. Ces pertes sont localisées quasi-essentiellement au nord des épis, en aval-transit, où un fort abaissement de la plage est souvent constaté face au

boulodrome. Au sein de la batterie d'épis, l'alternance avancée/recul se traduit par un bilan sédimentaire plutôt stable.

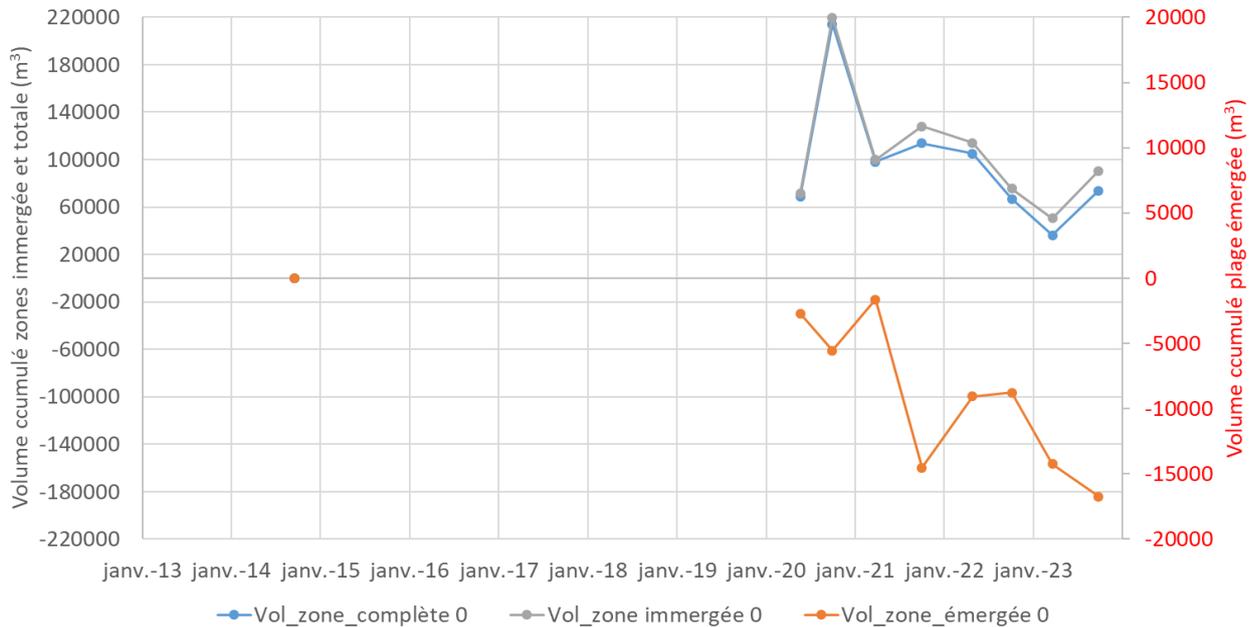


Illustration 50 - Secteur de St-Cyprien nord - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée (à gauche) et plage émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

En complément des mesures de terrain la plage de Saint-Cyprien nord est suivie par des prises de vue régulières. Le point situé au nord immédiat de la batterie d'épis illustre la variabilité de la largeur de plage. Ce secteur en recul chronique (cf. illustration 45) a fait l'objet d'un réaménagement en 2024.



Illustration 51 - Photos prises au sol à Saint-Cyprien nord en 2020, 2021, 2022 et 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

L'évolution au cours de l'hiver 2022-2023 et de l'été 2023 est à l'image de ce qui est constaté depuis 2020. On note un léger recul (atteignant localement 8 à 10 m) entre les épis, qui est compensé par une avancée l'été suivant, totalement dans la partie sud, et partiellement entre les épis 4 à 5 où le bilan de l'année est un recul de l'ordre de 5 m. Au nord du dernier épi, le recul se poursuit et atteint 10 m entre octobre 2022 et septembre 2023. L'évolution sur l'avant-côte concerne essentiellement la barre interne qui est repoussée vers les épis pendant l'hiver et reprend sa position à la pointe des épis pendant l'été (Illustration 157).

Le bilan sédimentaire sur l'année traduit ces évolutions avec une perte de l'ordre de -8 000 m³ sur la plage émergée, et environ +10 000 m³ sur la partie immergée, ce qui représente une variation altimétrique de l'ordre de 10 cm à terre et 1 cm en mer (Illustration 158).

4.6. CELLULE 6 – DU GRAU DE L'ÉTANG DE CANET AU PORT DE CANET

La cellule 6 est délimitée au sud par le grau de l'étang de Canet-Saint-Nazaire (Illustration 52) et au nord par la jetée sud du port de Canet. Cette cellule est caractérisée par une zone très urbanisée au nord, correspondant au front de mer de la commune de Canet-en-Roussillon, qui fait place, au sud, à un lido constitué d'un cordon dunaire végétalisé. Ce cordon dunaire fait l'objet d'une réhabilitation par des ganivelles depuis 2009. Le lido, ainsi qu'une partie de l'étang sont la propriété du Conservatoire du Littoral, sur une surface de 894 ha (Barneoud, 2009).

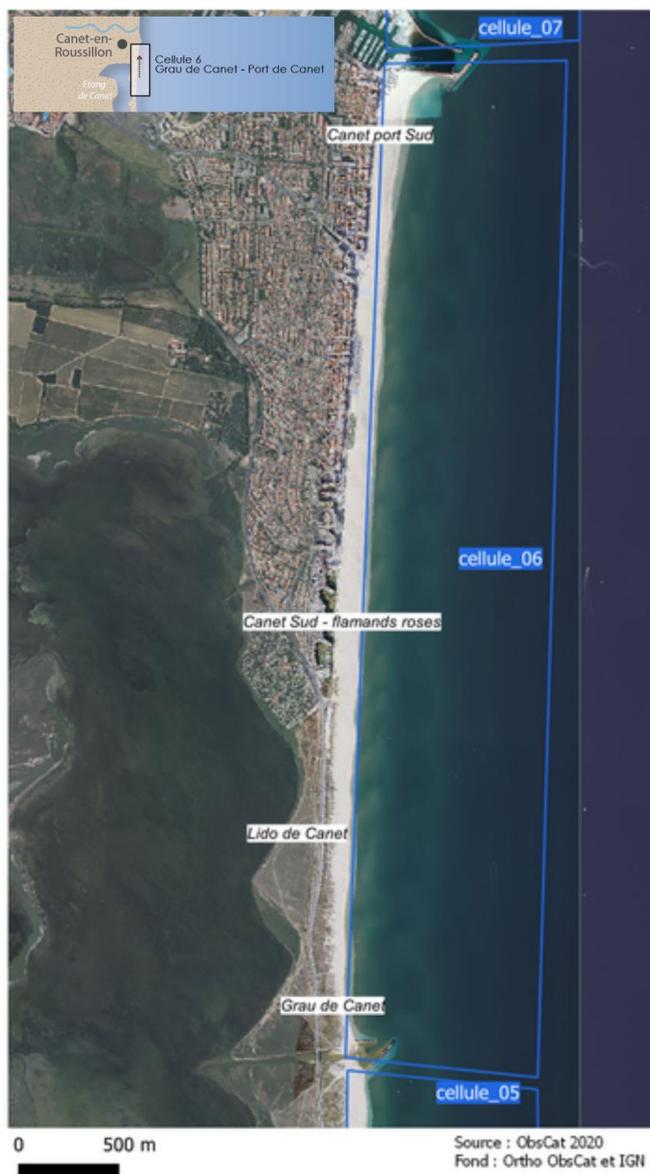


Illustration 52 - Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 6.

La plage est constituée de sables grossiers de diamètre moyen supérieur à 0,8 mm. Les principaux apports sédimentaires de la cellule sont issus du Tech (entre Argelès-sur-Mer et Saint-Cyprien, Illustration 2) et de l'étang de Canet-Saint-Nazaire, où débouche le Réart (Illustration 52).

Le nord de la cellule se distingue par la zone d'accumulation engendrée par la jetée portuaire du port de Canet-en-Roussillon (Illustration 52). La plage émergée est homogène et large de plus

de 100 m et présente un profil relativement plan. L'avant-côte est constituée de deux barres. La barre externe située à environ 450 m de la côte forme de larges croissants relativement réguliers, de 300 m de longueur d'onde au sud, qui deviennent moins marqués et plus irréguliers au nord de la cellule. De la même manière, la barre interne est plus marquée et régulière au sud de la cellule.

Le sable y étant largement excédentaire du fait du blocage opéré par la digue du port de Canet, cette cellule ne fait pas l'objet d'un suivi ancien (Raynal et Certain, 2011).

4.6.1. Sud du port de Canet-en-Roussillon

Le secteur du sud du Port de Canet-en-Roussillon, dont la partie émergée est particulièrement aménagée, notamment par un front urbain qui s'étend sur toute l'arrière plage (Illustration 53).



Illustration 53 - Secteur de Canet Sud, profils de référence et prises de vue.

Le site de Canet Sud est influencé par la jetée du port de Canet, située à l'extrémité nord de la cellule. Celle-ci a pour conséquence le piégeage des sédiments transportés par la dérive littorale du sud vers le nord et la création d'une accumulation de sédiments à son abord immédiat. La largeur de la plage de Canet augmente de ce fait du sud vers le nord (140 m au nord et 120 m au sud au niveau respectivement des profils de référence nord et sud en avril 2017). Le haut de plage est caractérisé par une pente très douce et la berme est nettement moins marquée que sur le site de Canet Nord (cf. 4.7.1 Nord du port de Canet-en-Roussillon ou Canet Nord). La dynamique sédimentaire est en grande partie régulée par le courant de dérive littorale déplaçant les sédiments du sud vers le nord de l'unité sédimentaire ce qui induit une tendance à l'accrétion sur ce site.

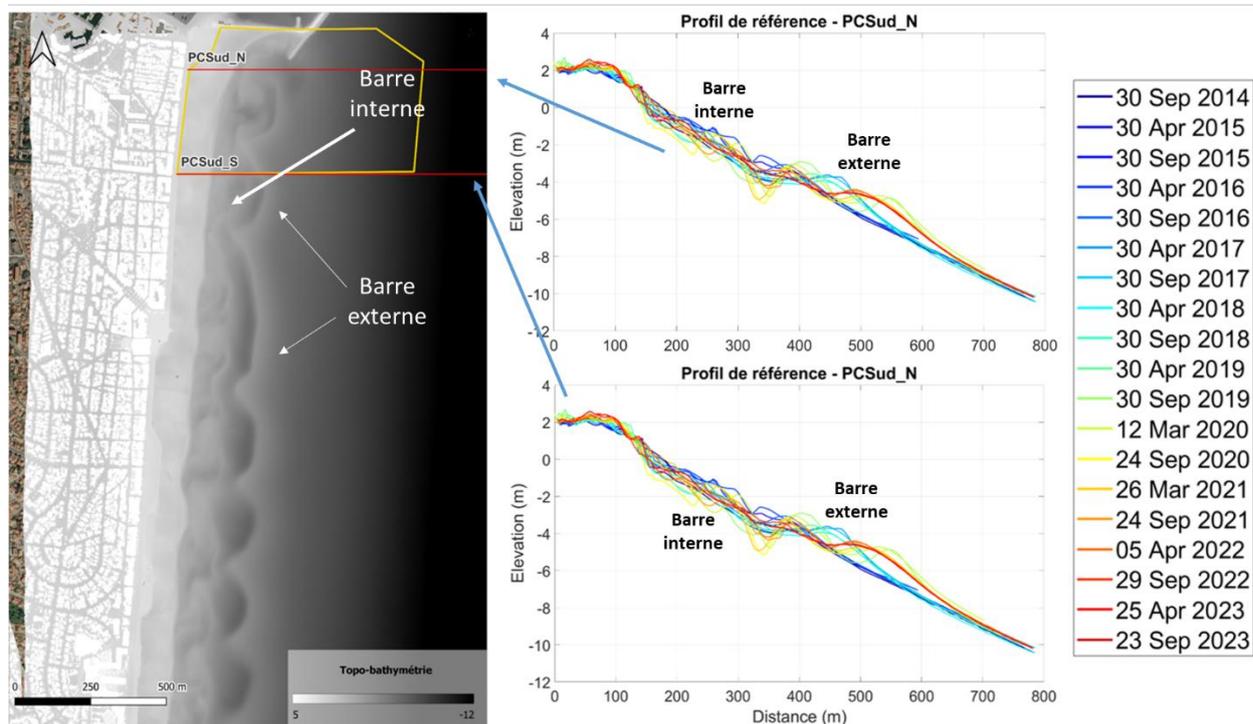


Illustration 54 – Géomorphologie du site de Port Canet Sud. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

Le trait de côte est caractérisé par des sinuosités en miroir avec les barres d'avant côte qui alternent entre avancée et recul avec une longueur d'onde de 50 à 100 m. La barre interne est positionnée entre 100 et 200 m du trait de côte. Elle présente une forme festonnée et est très peu profonde au niveau des cornes (-1 à -2 m). Dans les petits fonds, on retrouve aussi des bancs de sables partant du rivage et venant parfois se connecter à la barre interne. Sur les profils on retrouve donc parfois 2 barres internes. Elles jouent un rôle important dans les oscillations du trait de côte créant des avancées en face des cornes et un recul en face des ventres. La barre externe quant à elle est située entre 350 et 450 m du trait de côte à une profondeur de -4 à -5 m. Sa position est stable dans le temps et elle décrit un très large croissant partant de la jetée sud du port et couvrant tout le secteur de mesure bathymétrique (Illustration 54).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

Sur les dix dernières années, le site de Canet Sud a connu une tendance à l'accrétion. Le trait de côte connaît des oscillations locales. Sa position moyenne est stable au cours du temps mais montre une légère avancée sur les parties immédiatement au sud de la digue du port et entre les profils de références. On note respectivement +10 m et +15 m entre octobre 2013 et septembre 2023 (Illustration 164). Au début du suivi de l'ObsCat, la barre externe de Canet sud était festonnée, formant des croissants d'environ 200 m de long, proche du rivage (200 m). Elle était peu profonde (-2 à -2,5 m) avec une migration vers le nord visible entre 2014 et 2017. Après l'hiver 2016/2017 marqué par 5 épisodes de tempêtes avec Hs >4 m, la barre externe est fortement impactée. Elle recule de 200 m vers le large avec une profondeur comprise entre -4 et -5 m. Elle forme désormais un large croissant venant buter contre la digue du port au nord et se poursuivant jusqu'au sud de la zone suivie. Depuis 2017, la barre est plutôt stable, se déplaçant vers la côte ou le large selon les épisodes de tempêtes (+75 m vers le large après l'hiver 2019/2020) ou de calme estival. Les barres internes suivent quant à elles un comportement de

migration en direction de la digue (Illustration 55). On observe ainsi une accumulation de sédiment autour de la jetée sud du port, bien visible sur les dernières années du profil historique Nord.

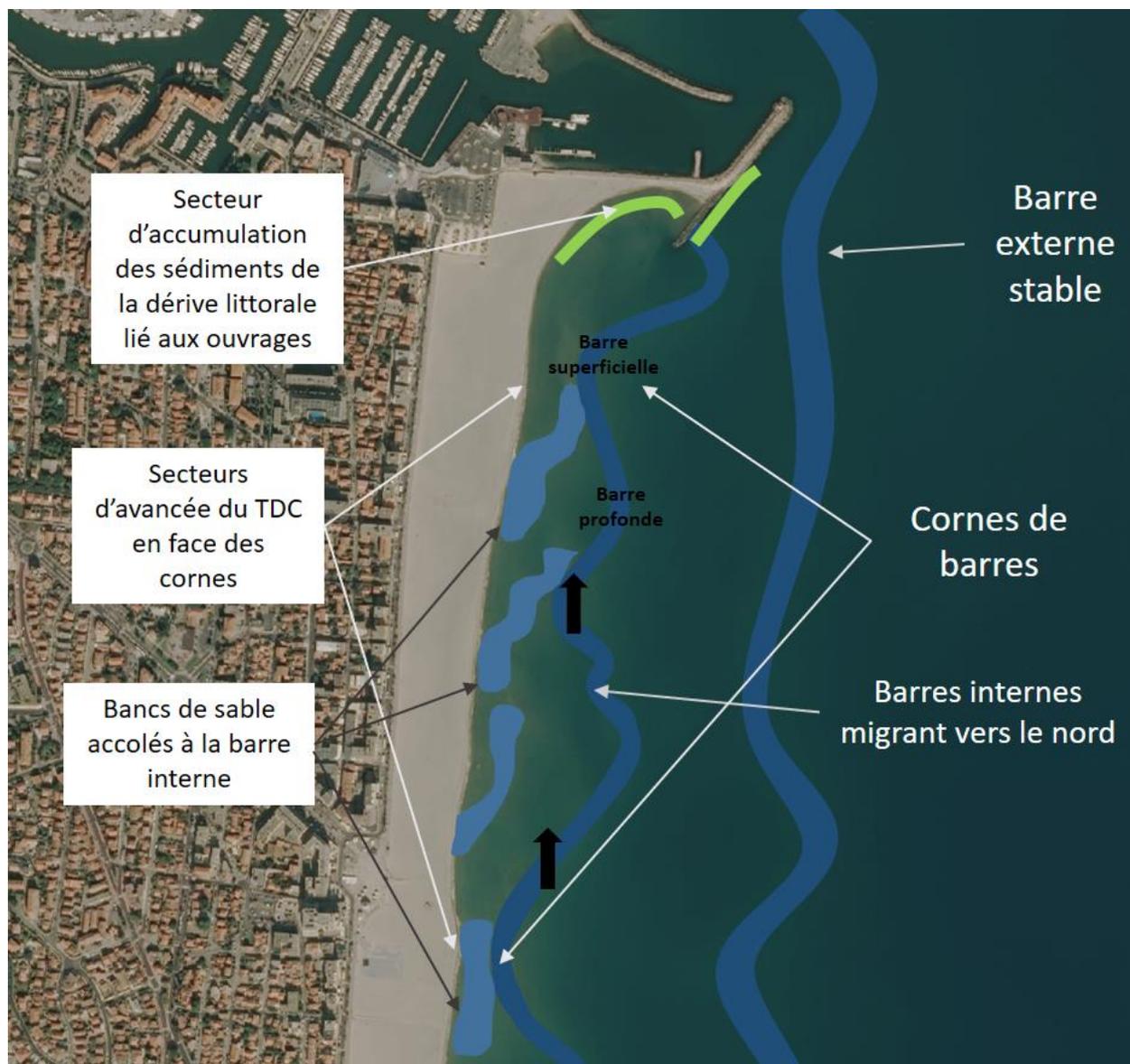


Illustration 55 - Schéma conceptuel de la dynamique du site de Canet Sud.

Cette accumulation de sédiments au nord depuis 2014 entraîne une augmentation du volume piégé en aval du transit avec + 40 000 m³ sur l'avant côte et +12 500 m³ sur la plage émergée ce qui correspond à une augmentation altimétrique moyenne de +13 cm sur l'avant-côte et 18 cm sur la plage émergée sur les 10 dernières années ce qui fait de Canet sud un site nettement en accrétion.

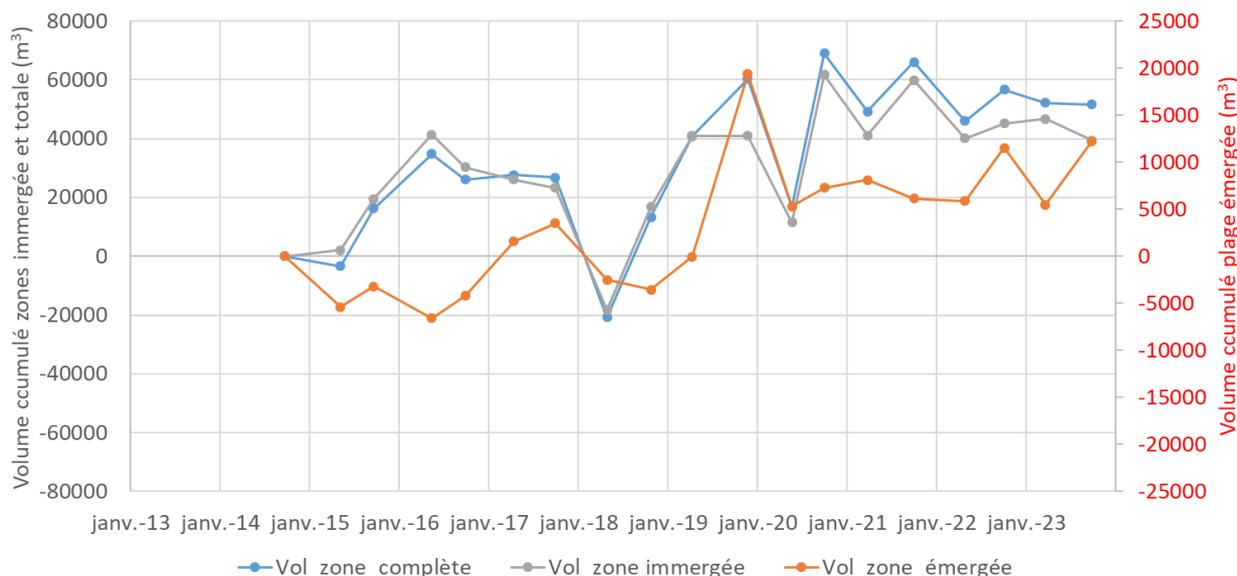


Illustration 56 – Secteur de Port Canet Sud - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

En 2023, la plage émergée de Canet Sud a présenté une alternance saisonnière typique d'avancée et de recul du trait de côte (cf. Illustration 161 et Illustration 162), avec une amplitude maximale de 15 m ainsi qu'une avancée globale par rapport au trait de côte de septembre 2022. Le bilan global (cf. Illustration 163) montre un volume émergé stable (+600 m³ par rapport à octobre 2022). En mer, les barres d'avant-côte ont connu un déplacement vers le Nord (100 m) avec une variation de volume immergé de -9 000 m³ (Illustration 56). Lors de l'hiver 2022/2023, on observe comme à l'accoutumée une migration des bancs de sables accolés à la côte vers le nord et vers le large ainsi qu'une accumulation de sédiment au niveau de la digue du port. Pendant l'été 2023, les petits fonds se sont érodés ainsi que le secteur en mer à proximité immédiate de la digue. On observe en parallèle une avancée du trait de côte ainsi qu'une augmentation du stock de sédiment sur la plage émergée. Le bilan estival de la plage immergée est négatif, il représente -12 900 m³, ce qui correspond à une baisse altimétrique de l'ordre de 4 cm, dont probablement la moitié qui s'est retrouvée sur la plage émergée.

4.7. CELLULE 7 - DU PORT DE CANET-EN-ROUSSILLON AU BOURDIGOU

Cette cellule comprend le secteur situé au nord du Port de Canet-en-Roussillon (plage du Sardinal), l'embouchure de la Têt avec la plage de la Crouste et le littoral de la commune de Sainte-Marie-la-Mer dans sa totalité (Illustration 57).

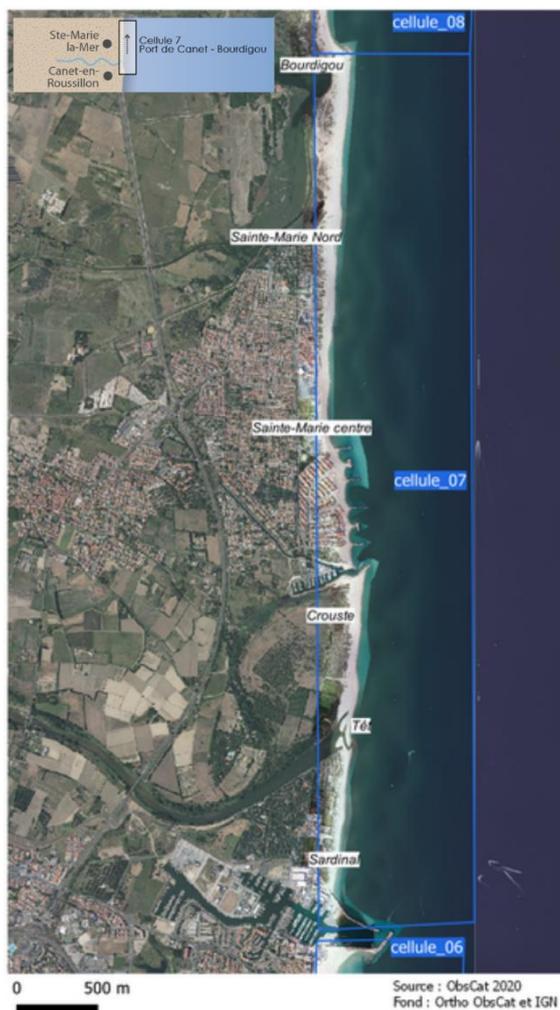


Illustration 57 - Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 7.

Le littoral de cette cellule est caractérisé par des sables grossiers (diamètre moyen supérieur à 0,8 mm) et des plages de faible largeur qui s'élargissent à l'approche de l'embouchure du Bourdigou (AERMC et Université de Perpignan, 2000). L'avant-côte de la cellule 7 présente deux à trois barres et des pentes faibles.

La cellule sédimentaire présente plusieurs niveaux d'anthropisation. Le nord du port de Canet est faiblement artificialisé, des reprofilages, des rechargements en sable (27 800 m³ en 2018, PMM) et des opérations de restauration dunaire y ont été réalisés et sont en développement. L'embouchure proprement dite de la Têt n'est pas endiguée (les berges en amont le sont) contrairement à celles du Bourdigou et de l'Agly. De même, le secteur de La Crouste se présente comme une zone relativement préservée. La zone située au nord du port de Sainte-Marie-La-Mer, concentre la majorité des ouvrages de défense de la cellule. Au nord, sur la commune de Torreilles s'étend une zone moins urbanisée et peu artificialisée jusqu'à la zone humide de l'Aguille de l'Auque et ensuite l'embouchure du Bourdigou.

Les jetées portuaires de Canet-en-Roussillon, et de Sainte-Marie perturbent le transit sédimentaire du sud vers le nord, en le bloquant au sud. Ainsi, le nord du port de Canet, la plage du Sardinal, présente un déficit chronique en sable, de la même manière que Sainte-Marie plage. A l'inverse, les zones situées au sud de ces ouvrages sont des zones d'accumulation sédimentaire. Les avant-ports et le sud du port de Sainte-Marie (la Crouste, à Canet) constituent des secteurs d'accumulation.

4.7.1. Nord du port de Canet-en-Roussillon ou Canet Nord

La jetée portuaire de Canet-en-Roussillon (Illustration 58) diminue les apports issus du transit sédimentaire longitudinal qui s'opère naturellement du sud vers le nord.

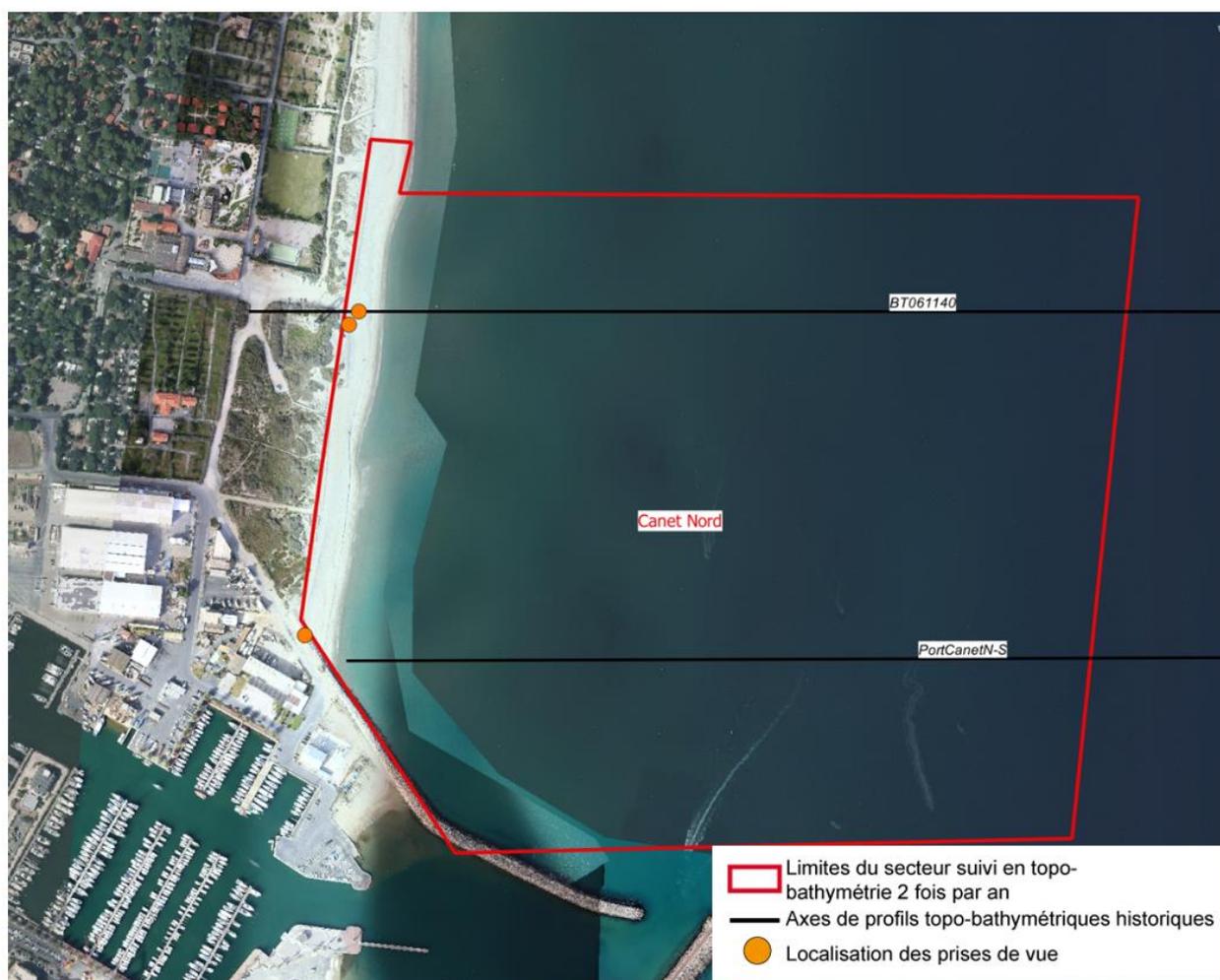


Illustration 58 - Secteur Nord du Port de Canet, profils de référence et prises de vue.

Ce secteur situé en aval-dérive du port est considéré comme étant en érosion (De la Torre *et al.*, 2014). Jusqu'en 2021, des reprofilages de plage ont eu lieu sur ce site afin de compenser cette perte occasionnée par la présence de la jetée et de maintenir l'activité du restaurant de plage sur la partie sud.

L'avant-côte du secteur est caractérisée par une barre externe située entre 500 et 600 m de la côte à environ -5 m NGF. Le système de barres internes est plus complexe : une barre interne « 2 » en festons assez irréguliers, et une barre interne « 1 » constituée de bancs de sable

discontinus plus ou moins connectés à la barre interne « 2 » (cf. Illustration 59). On retrouve ainsi 1 à 3 barres internes selon les portions de littoral.

La plage est étroite et relativement pentue selon les périodes et les zones, des falaises d'érosion sont souvent constatées au sortir des périodes hivernales. Ces constatations sont les signes d'un déficit chronique en sable de la plage émergée en lien avec la perturbation sédimentaire créée par les digues du port de Canet.

Afin d'atténuer les effets des pertes en sédiments de la plage émergée ces dernières années, un rechargement en sable a été réalisé en mai-juin 2018, concentré sur cette partie sud de la plage entre le phare et la jetée nord du port.

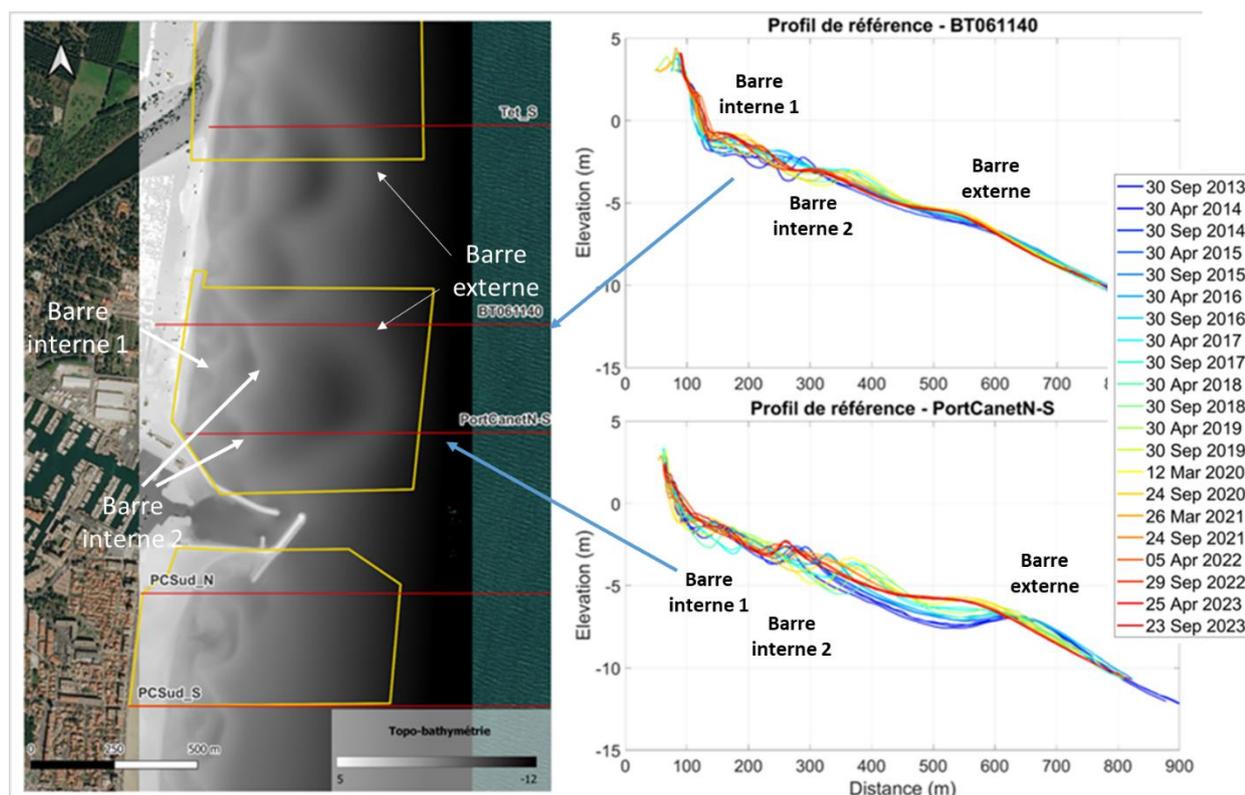


Illustration 59 – Géomorphologie du site de Port Canet Nord. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

Dans la zone de Canet Nord, certains secteurs, notamment les 50 m après la digue et le pied du phare, sont soumis à une érosion chronique, avec une plage globalement en recul. La plage reste basse et vulnérable, présentant souvent des falaises d'érosion malgré les efforts de protection et de reformation de dune artificielle. La barre externe, bien que stable dans son orientation nord-sud, migre progressivement vers la côte, passant d'une profondeur initiale de -7 m NGF à environ -6 m NGF. La barre interne festonnée reste relativement stable, sauf lors de forts épisodes de tempête (2016-2017 et Gloria en 2019-2020), qui induisent une migration vers le large et le nord, associée à des bancs de sable mobiles en petits fonds, créant localement jusqu'à trois barres internes (Illustration 60). Enfin, malgré la mise en défens de la dune et bien que la plage émergée fasse preuve de résilience durant les hivers, elle souffre plus intensément des coups de mer estivaux, comme observé en 2020 avec de forts reculs du trait de côte et du volume de la plage émergée.

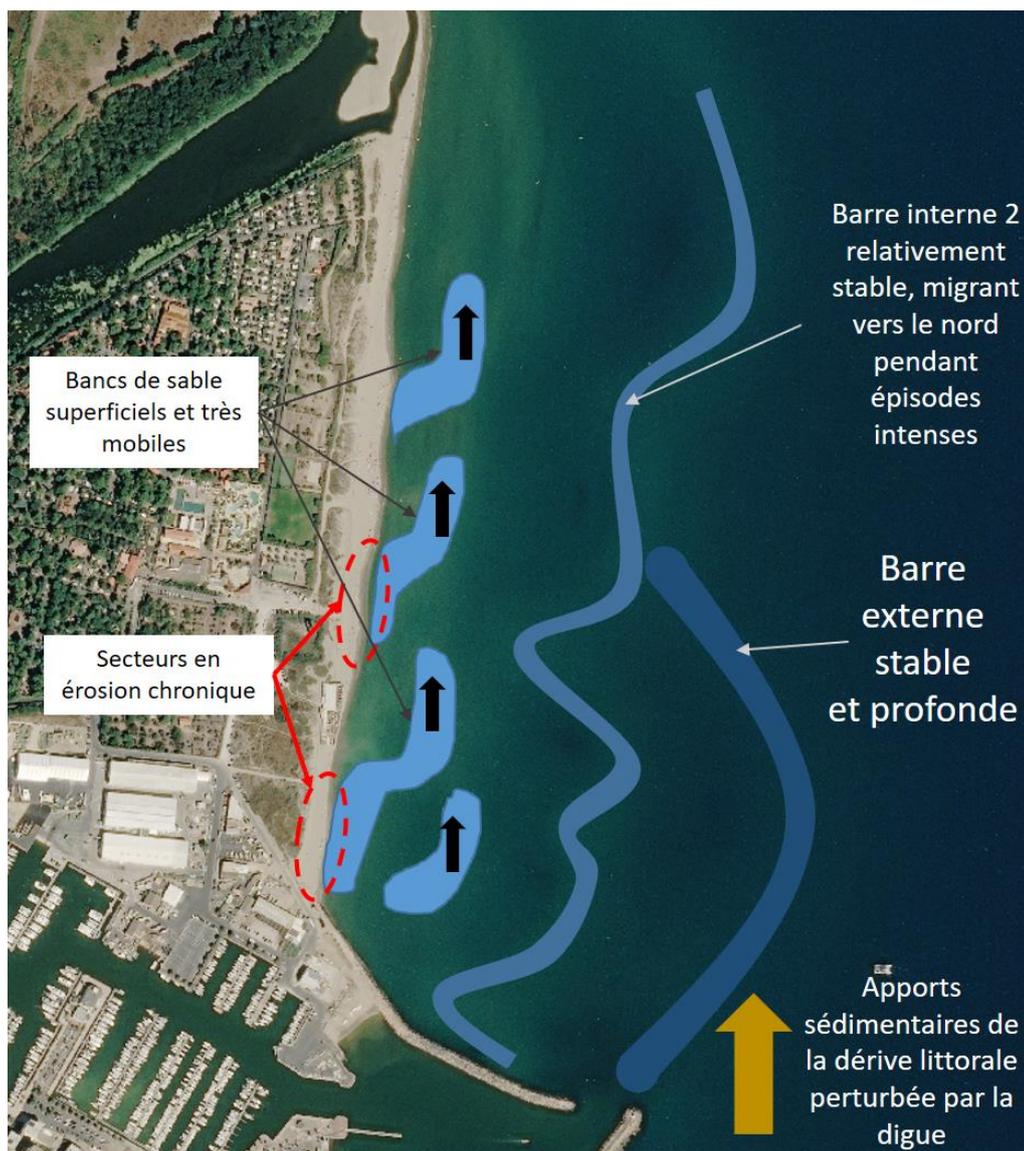


Illustration 60 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de la Canet Nord.

Entre octobre 2013 et septembre 2016 (cf. Illustration 61), le secteur a connu une période de stabilité sédimentaire (+2 850 m³) malgré un fort épisode érosif pendant l'année 2014. À partir d'avril 2017, cependant, le secteur enregistre une diminution de son bilan sédimentaire, malgré un regain durant l'été 2017. À la fin de l'hiver 2017/2018, le bilan cumulé du printemps 2018 atteint -42 650 m³, soit une perte de 48 300 m³ depuis septembre 2016. Ce bilan s'améliore au printemps 2019 (+76 000 m³) grâce aux transferts de sable rechargés en mai/juin 2018 sur la plage émergée. Toutefois, depuis avril 2019, une baisse notable est observée (-22 600 m³ sur la zone totale), marquée par l'impact significatif de la tempête Gloria en janvier 2020. Depuis octobre 2013, les bilans cumulés de la plage émergée et immergée restent légèrement positifs, avec respectivement +1 200 m³ et +13 400 m³ en septembre 2023. C'est depuis 2021, avec la construction de la flèche sableuse de la Têt vers le sud, que la plage a regagné son volume sédimentaire, jusqu'alors déficitaire. Cette situation particulière de l'embouchure a inversé la tendance érosive qui était constatée sur ce site depuis 2013.

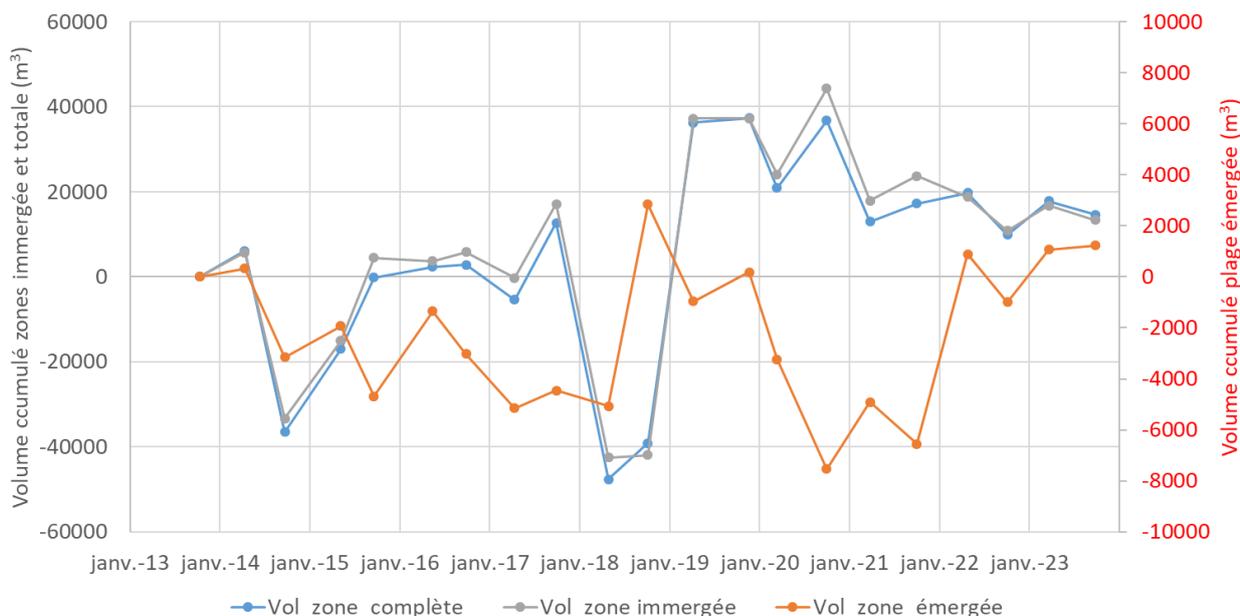


Illustration 61 - Secteur de Port Canet Nord - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

La photo prise 2 fois par an à la base de la jetée nord met en évidence des changements morphologiques importants. Le bourrelet dunaire reconstitué après la tempête de mars 2018 a peu à peu été détruit par les houles de tempête. En septembre 2021 le restaurant de plage est définitivement démonté en raison d'une largeur de plage de plus en plus étroite. Malgré tout à l'automne 2023 la plage est large.



Illustration 62 - Photos prises au sol à Canet nord en 2018, 2019, 2020, 2021 et 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

La partie immergée du site connaît une évolution classique avec une migration rapide des bancs de sables les plus superficiels d'environ 100 m vers le nord pendant la saison hivernale. La plage immergée au-delà de -3 m évolue peu (cf. Illustration 166). On note une avancée globale à l'exception du pied du phare pendant l'hiver 2022/2023 (cf. Illustration 165). Puis, le trait de côte

recule pendant la période estivale 2023. Ainsi cette plage est globalement en recul sur l'année complète (entre octobre 2022 et septembre 2023) : -5 m après la digue et -10 m au pied du phare. Comme l'année précédente, le site en accrétion modérée pendant l'hiver (+ 7 100 m³) et en érosion sur la période d'été (-10 000 m³) avec un bilan sur total sur l'année légèrement négatif de -2 900 m³. On notera un bilan légèrement négatif de la plage immergée pendant l'été : -9 200 m³ de mars 2023 à septembre 2023 (ce qui représente une variation altimétrique inférieure à 2 cm)(cf. Illustration 167).

Comme c'est souvent le cas pendant les tempêtes, la plage au nord du port et au sud de l'embouchure de la Têt a subi une érosion importante pendant la tempête de février 2023 (cf. Illustration 63) avec une forte entaille dans le front dunaire et la mise à nu d'enrochements au sud de l'embouchure de la Têt. Cette érosion est d'autant plus prononcée que la flèche sableuse de l'embouchure de la Têt, dirigée vers le sud, restreint la largeur de plage et amplifie le phénomène.



Illustration 63 – Erosion du front dunaire sur la plage du Sardinal lors de la tempête de février 2023.

4.7.2. Embouchure de la Têt

L'embouchure de la Têt (Illustration 64) présente une variabilité morphologique marquée, tant spatiale que temporelle, sous l'influence conjointe des dynamiques alluviales et marines. Contrairement à celles de l'Agly et du Bourdigou, cette embouchure n'est ni canalisée ni endiguée, ce qui engendre des déplacements annuels et saisonniers significatifs. La dynamique de cette embouchure, en relation avec les conditions météo-marines et fluviales a fait l'objet d'un travail de thèse soutenue fin 2023 (Thèse de F. Meslard).

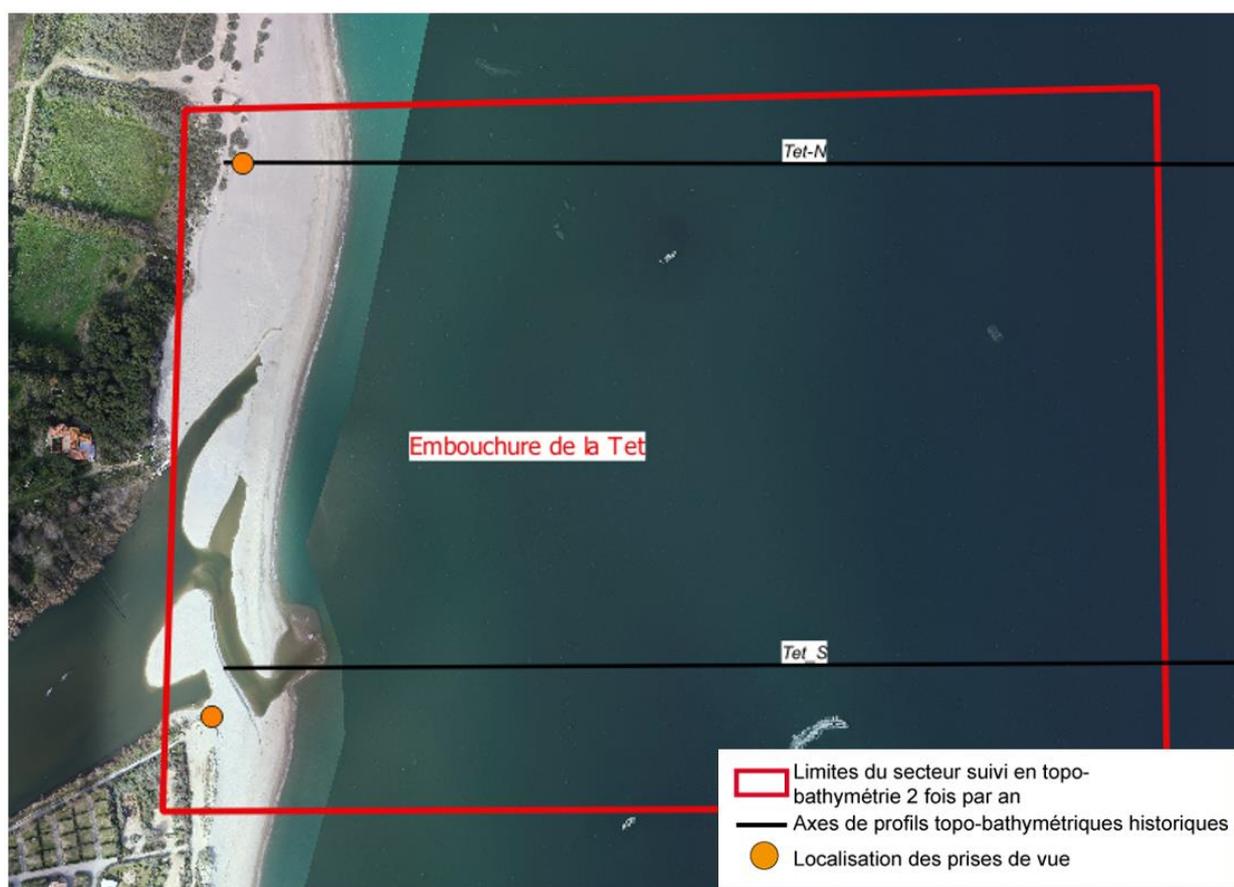


Illustration 64 - Secteur de l'embouchure de la Têt, profils de référence et prises de vues.

D'un point de vue morphologique, cette embouchure se distingue par une rive nord large et homogène et assez stable, et une rive sud à morphologie beaucoup plus variable.

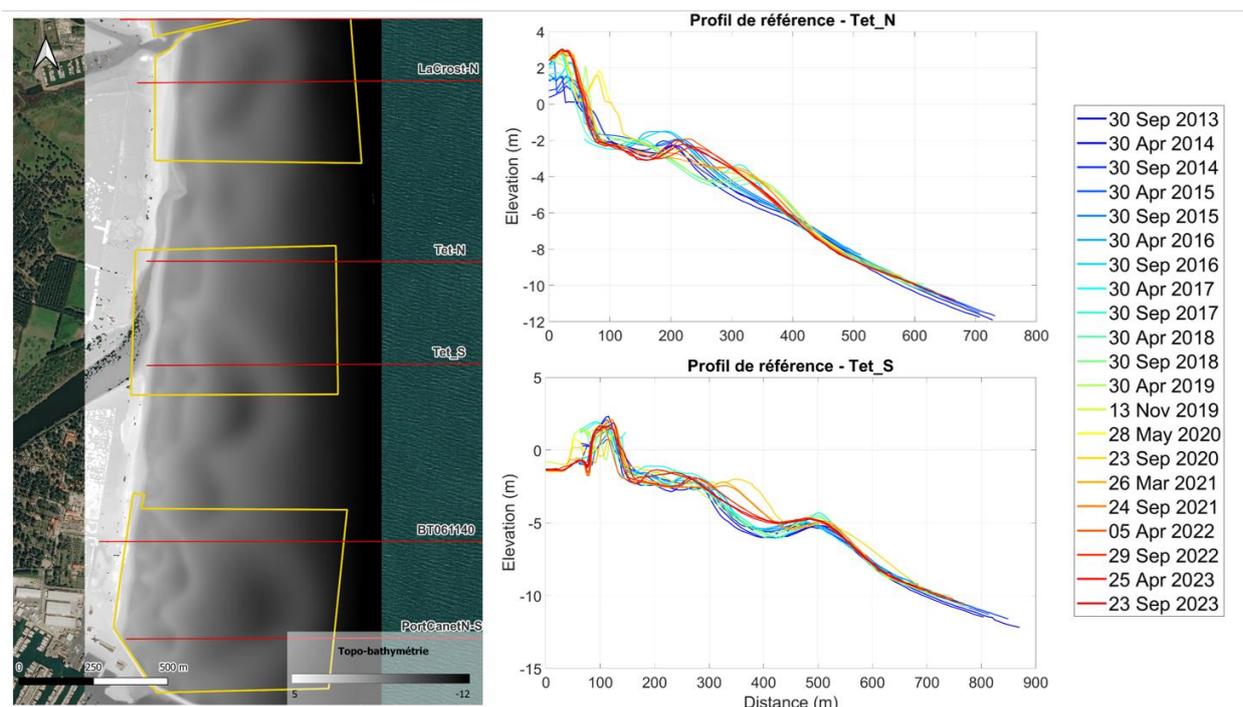


Illustration 65 – Géomorphologie du site de la Têt. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

L'illustration 177 en Annexe présente des photographies aériennes par drone et/ou Lidar de l'embouchure de la Têt entre septembre 2014 et septembre 2023. L'évolution morphologique de cette zone se caractérise par un cycle d'allongement et de rupture de la flèche littorale. La position de l'embouchure de la rivière peut s'éloigner de plus de 200 m de l'axe de la rivière, aussi bien vers le nord que vers le sud, en fonction du climat de vagues (elle peut même dépasser 700 m vers le nord sur la période de suivi la plus longue). Sur la topo-bathymétrie lidar de 2014 (Illustration 65), la flèche, étroite, s'étendait vers le nord sur plus de 500 m, entraînant une sinuosité marquée de l'embouchure. L'événement de tempête et de grosse crue de novembre 2014 a ouvert une nouvelle brèche au sud, avec une flèche qui a rapidement commencé à migrer vers le nord. Des événements similaires en novembre 2015 et février 2017 ont provoqué l'ouverture d'une nouvelle embouchure et la fermeture de l'ancienne. En mars 2018, une forte tempête marine a presque obstrué l'embouchure. Dans ces conditions, l'événement de tempête marine et de crue d'avril 2018 a induit la relocalisation de l'embouchure vers le nord. Les impacts morphologiques de forts vents de nord-ouest (Illustration 8) sont également observés (par exemple en septembre 2016, septembre 2017, mars 2021 et 2023), générant une dérive locale inversée vers le sud, capable de former de petites ou plus grandes flèches orientées au sud (Illustration 177). L'évolution morphologique la plus marquante est le développement de la flèche durant la période estivale, suivi de sa rupture lorsque des événements concomitants de tempête marine et de crue, qui entraînant un débit d'eau supérieur à 100 m³/s, sont observés (Balouin et al., 2020).

Ces dernières années, l'évolution de la flèche sableuse de la Têt connaît une évolution atypique qui ne suit plus le schéma habituel de migration vers le nord (Illustration 66). On constate en effet un allongement vers le sud, parfois très marqué et des phases de fermeture quasi-totale du système assez longues. Les travaux de thèse de F. Meslard (2023) ont permis d'expliquer la source probable de ce phénomène. Suite aux crues/tempêtes importantes, et notamment Gloria,

des apports sableux sont stockés au nord de l'embouchure sous la forme d'un petit delta sous-marin. Ce stock important, mobilisé lors de forte période de tramontane, vient construire une flèche sableuse vers le sud, suffisamment massive pour rester stable pendant plusieurs mois. Seuls quelques petits épisodes de crue permettent la rupture de l'extrémité de cette flèche qui tend toutefois à se reconstruire rapidement. Cette migration de l'embouchure vers le sud s'accompagne de l'érosion du trait de côte en arrière de la flèche (devant le camping le Brasilia) et la persistance d'un chenal fermé ont incité Perpignan Méditerranée Métropole à intervenir et rouvrir artificiellement un chenal dans l'axe du fleuve à plusieurs reprises.

Au large, la barre externe, dans la partie sud de l'embouchure, présente sous forme d'un croissant d'une longueur d'onde de 500 m, reste plutôt stable, avec des oscillations cross-shore de quelques dizaines de mètres. Un déplacement vers le large plus important est observé suite à Gloria (Illustration 65) : la barre s'aplatit et jusqu'à 2023 tend à retrouver sa position de 2014. La barre interne est plus dynamique. Elle a tendance à se linéariser, en concomitance avec les phases de semi-fermeture de l'embouchure et/ou se redistribuer sur forme de feston avec la sinuosité du trait de côte (Illustration 65). Les barres en face de l'embouchure vont fortement participer aux échanges de sédiments avec la plage, et pendant les crues, e.g. Gloria. Elles peuvent agir comme des obstacles bathymétriques, capables de modifier les schémas d'écoulement locaux au point de supprimer la structure d'écoulement en jet du fleuve. Par conséquent, la présence de bancs perturbe le jet fluvial, limitant son extension vers le large et le soumettant aux courants proche côtier (Meslard et al., 2023).

En termes de bilan de volume, depuis septembre 2014 jusqu'en novembre 2019, la zone complète a vu son budget sédimentaire baisser de -40 000 m³. (Illustration 67). Le budget a considérablement augmenté à la suite de la tempête Gloria en 2020, avant de connaître une nouvelle phase d'érosion assez importante (de l'ordre de -90 000 m³). Au global, le bilan 2014-2023 reste relativement équilibré malgré ces variations interannuelles marquées, et ces évolutions événementielles très importants.

La partie émergée (courbe rouge) quant à elle, a vu son stock sédimentaire s'accroître régulièrement avec le temps jusqu'au printemps 2017. Le bilan est depuis assez stable avec des variations interannuelles qui peuvent atteindre entre 5 000 et jusqu'à 10 000 m³. Le volume avait fortement décru après Gloria par destruction complète des flèches sableuses. Il s'est toutefois reconstitué en 2020/2021 avant d'amorcer une alternance de phase érosive en 2021/2022, et d'accrétion en 2022/2023. En effet, ces migrations vers les deux directions de l'embouchure au cours des années fait basculer la position du trait de côte de plusieurs dizaines de mètres, comme on le voit le long des profils de référence nord et sud (Illustration 177).

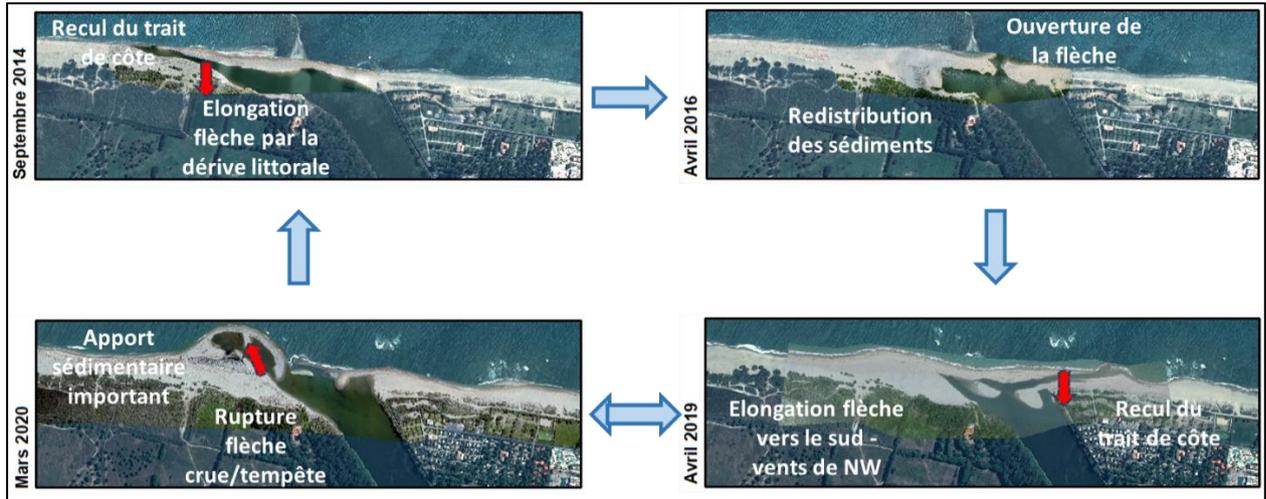


Illustration 66 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de la Têt.

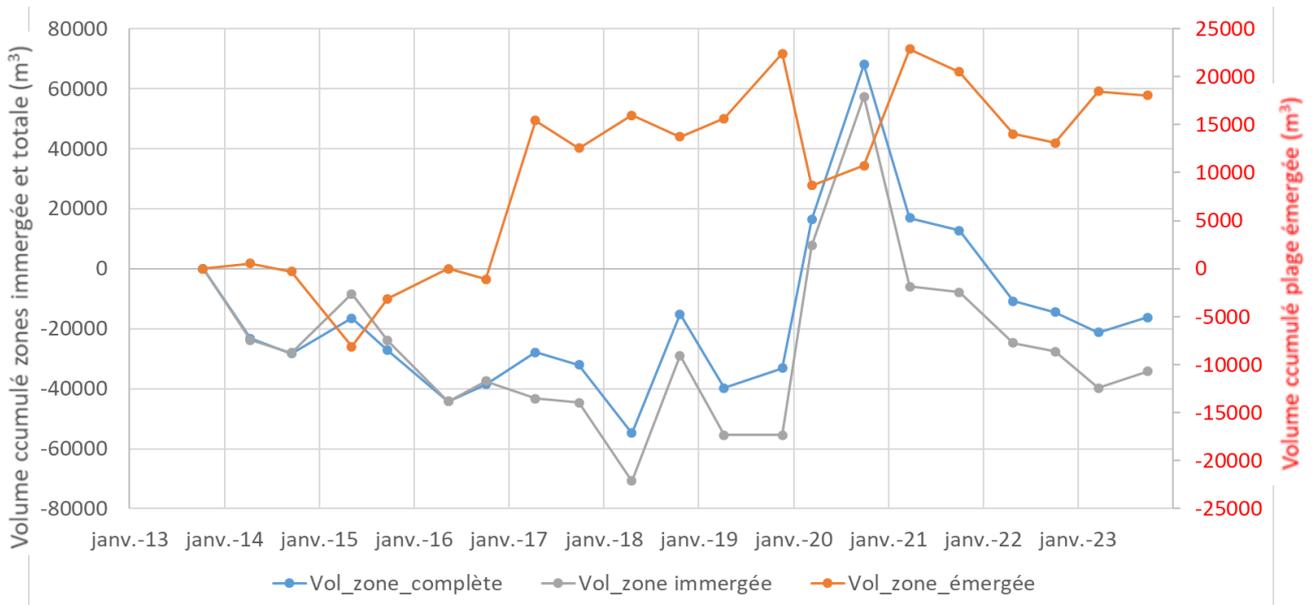


Illustration 67 - Secteur de l'embouchure de la Têt - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2014 et septembre 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'ObsCat (2023)

En termes d'évolution morphologique de la flèche, l'ouverture de l'embouchure pendant l'hiver 2022-2023 se déplace 300 m plus au sud, proche de la rive droite de la rivière. Les épisodes de tramontane ont probablement pu générer des périodes où la dérive sédimentaire s'est trouvée inversée de manière plus répétée expliquant le transit sédimentaire et cette direction de migration de la flèche.

Après la saison estivale une nouvelle ouverture dans l'axe de la rivière se forme (Illustration 174).

Les déplacements plus au large en mer en hiver ont été importants sur la barre interne et d'importants échanges de sédiments ont eu lieu entre l'avant-cote et l'ancienne ouverture d'embouchure au nord, qui a été colmatée (cf. Illustration 172). Ces mêmes échanges sont évidents sur la carte des déplacements sédimentaires dans la partie au sud de l'embouchure, au nord de la plage de Canet.

Au global, le bilan sédimentaire hivernal (cf. Illustration 173) est négatif avec $-17\,000\text{ m}^3$, dont $-13\,000\text{ m}^3$ pour la plage immergée ; une partie de ce sable a nourri le bilan positif de la plage émergée et le développement de la flèche sableuse ($+3\,800\text{ m}^3$).

Au cours de l'été 2023, les déplacements sédimentaires sont bien évidemment moindres (Illustration 173). Les principaux sont localisés au sud et correspondent à un début de l'érosion de la flèche d'embouchure, conduisant à son raccourcissement vers le nord d'une centaine de mètres. Le bilan sédimentaire estival est faiblement positif au global avec autour $+2\,000\text{ m}^3$, dont $-1\,200\text{ m}^3$ pour la plage émergée et 800 m^3 pour la partie immergée.

4.7.3. Secteur de Sainte-Marie

Dans l'objectif de protection des infrastructures urbaines situées en arrière de la plage, des ouvrages de défense côtière (quatre épis et deux brise-lames) ont été implantés, entraînant une artificialisation marquée de ce secteur littoral (Illustration 68). La partie nord de ce secteur reste moins urbanisée. L'érosion persiste malgré la mise en place de ce dispositif de défense dite « dure ». La jetée du port interrompt le transit sédimentaire en amont de la dérive littorale, tandis que les ouvrages renforcent le phénomène érosif en aval et le propagent vers le nord, jusqu'à la plage centrale, où une encoche d'érosion prononcée se forme immédiatement au nord du dernier épi.

Dans la commune de Sainte-Marie, les relevés topo-bathymétriques des zones sud (Crouste) et centrale sont effectués deux fois par an dans le cadre d'un suivi quantitatif systématique. Un suivi photographique est également réalisé sur la plage au nord, apportant des données qualitatives complémentaires aux relevés du cordon dunaire et aux inventaires de la végétation.



Illustration 68 - Secteur de Sainte-Marie, profils de référence et prises de vue.

La géomorphologie des plages et de l'avant-côte dans ce secteur est fortement compartimentée, présentant des variations distinctes de relief. Au sud du port, dans la zone de la Crouste, on observe une barre interne située à proximité immédiate du rivage et une barre externe positionnée entre 400 et 500 m du trait de côte (cf Illustration 69). Le profil topographique est caractérisé par une forte inclinaison sur la partie basse de la plage, contrastant avec une pente adoucie, voire inversée, sur la partie supérieure.

Au nord du port, sur la portion où sont installés les ouvrages de défense, l'arrière-plage est urbanisée. La plage est fortement compartimentée par la présence des ouvrages : des baies se forment entre les ouvrages où la pente est plutôt forte, tandis que des tombolos se forment au droit des brise-lames. Au large, la barre interne se situe à 200 m par rapport à la côte, et la barre externe est plus éloignée (500-600 m de la côte) par rapport au secteur au sud du port. Un suivi photographique est en place au centre de cette zone. Il s'agit de la portion de la zone urbanisée la plus exposée aux vagues lors des tempêtes : la plage y est la plus étroite et a même disparu ces dernières années au droit du groupe de maisons le plus avancé sur la mer, protégé par des enrochements aux pieds des parcelles construites.

Au nord des ouvrages, la pente du haut de plage est relativement faible, et s'intensifie sur le bas de plage excepté au niveau des premiers 100 mètres vers le nord depuis le dernier épi où se trouve une zone d'érosion récurrente. Au niveau de celle-ci la plage présente une forte pente (diminuant en s'éloignant de l'ouvrage vers le nord) et une falaise d'érosion se forme lors des coups de mer. Ce secteur très localisé fait l'objet chaque année d'un rechargement de plage par PMM (+6 000 à +10 000 m³).

Encore plus au nord, en dehors du secteur urbanisé, au niveau du camping municipal de la Plage, la plage est assez stable avec une largeur assez importante de 30 à 40 m. Le cordon dunaire est fréquenté, sans mise en défens au moment des suivis mais reste pour autant assez stable lui aussi.

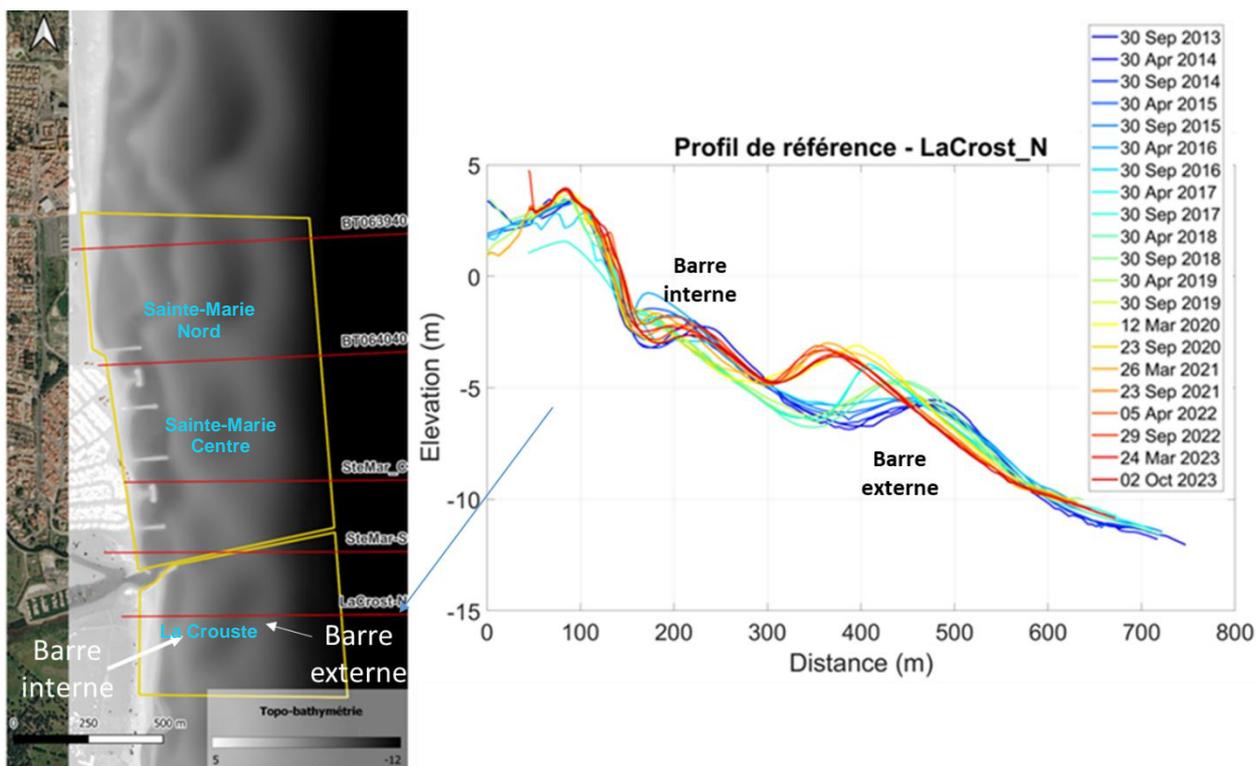


Illustration 69 - Géomorphologie du site de Sainte Marie. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution du profil de référence du site de la Crouste (à droite), situé au sud de la jetée portuaire.

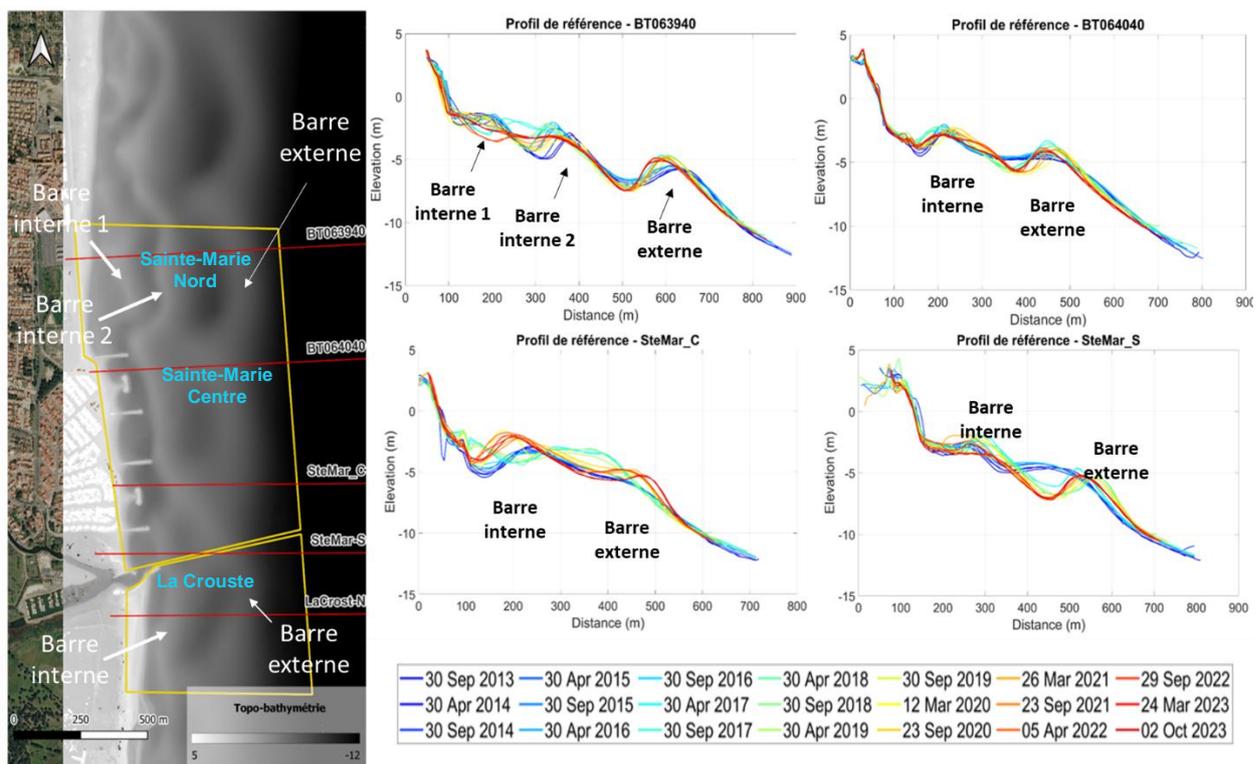


Illustration 70 - Géomorphologie du site de Sainte Marie. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des 4 profils de référence du site de Sainte-Marie Centre et Nord (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

La dynamique du site de Sainte Marie est généralement dominée par les actions anthropiques et par l'évolution naturelle du système de barres d'avant-côte. Le site comporte des compartiments littoraux aux fonctionnements très différents : accumulation au sud du port, zone fortement aménagée, zone en aval-dérive des ouvrages.

Le système des barres est complexe et vraisemblablement perturbé par les ouvrages. La barre externe en festons se déplace d'environ 50 m par an vers le nord depuis le début des levés. On peut observer, depuis 2017, que la pente de la barre externe devient plus raide, avec des distances creux-crête plus marquées (Illustration 69), probablement déterminées par la succession d'évènements énergétiques de l'hiver 2016-2017.

Dans le secteur de la Crouste, au sud du port, le profil de référence est situé en 2013 face à la baie du feston de la barre. La barre externe va se déplacer jusqu'à ce que sa crête se retrouve face au profil de référence en 2023. Cette barre externe, désormais plus proche du trait de côte (à 350 m) et plus élevée (-3 m) permet probablement une plus grande dissipation de l'énergie des vagues lors des événements majeurs. Sous l'effet de la dérive littorale sud-nord, les sédiments ont tendance à s'accumuler au sud du port (Illustration 69), avec des fluctuations saisonnières.

Dans la zone de Sainte-Marie nord, un système de trois barres était présent avant 2017. Une barre interne 1 entre les ouvrages et au nord des ouvrages, une barre interne 2 à l'extrémité des ouvrages et une barre externe. En 2016/2017, les deux barres internes se linéarisent et la barre interne 1 disparaît entre les ouvrages. Elle est toujours bien présente au nord du dernier épi. Par la suite, la barre interne 2 reforme des festons qui migrent lentement vers le nord.

Dans la zone des ouvrages de défense, la dynamique est complexe et le couplage entre la barre interne et le trait de côte est très perturbé par les ouvrages et par les actions de rechargement en sable. Au nord, on retrouve un trait de côte en miroir de la barre interne, avec des sinuosités bien marquées (les avancées du trait de côte étant en face des cornes de la barre). Dans ce secteur, le déficit d'apports sédimentaires provenant du sud est très net et malgré des rechargements répétés, le trait de côte recule à chaque tempête et coups de mer (Illustration 71).

Les suivis volumétriques saisonniers révèlent une érosion du stock sédimentaire émergé depuis 2013, qui est partiellement compensée par des opérations de rechargement. Malgré ces interventions, le phénomène érosif reprend rapidement après chaque intervention. En parallèle, les volumes sédimentaires sous-marins affichent une tendance légère à la hausse, avec des fluctuations saisonnières. Pendant les deux dernières années (2022 et 2023), on observe nettement une tendance globale à la baisse des stocks immergés (Illustration 72).

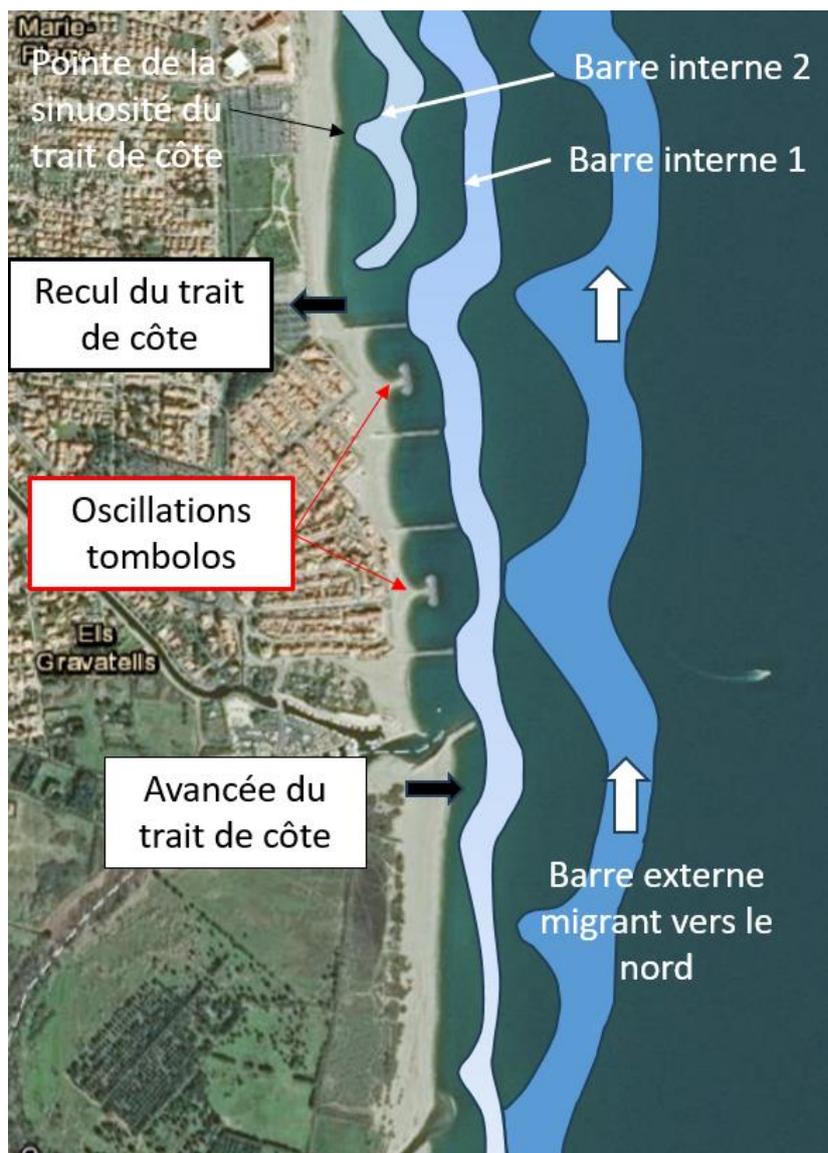


Illustration 71 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Sainte-Marie-la-Mer.

Les bilans sédimentaires distinguent le secteur complet (Illustration 72) des trois sous-secteurs: Sainte-Marie Nord : plage au nord du dernier épi (Illustration 77); Sainte-Marie Centre : la zone défendue par les ouvrages maritimes incluant l'avant-port (Illustration 75) et enfin, La Crouste : la plage naturelle au sud du port (Illustration 73). L'analyse par sous-secteur de ce bilan permet de visualiser les contributions et comportements différentiels de chacun. Si on considère le secteur complet, depuis septembre 2013, le bilan sédimentaire de la partie submergée est positif (+40 000 m³), avec des plus importantes fluctuations pendant les saisons hivernales de 2018-2019, déterminées par les mouvements des barres d'avant côte. Sur la plage émergée, l'évolution au cours du temps est toutefois contrastée : après une baisse importante du volume de 2014 à 2017, le rechargement de 2017 a engendré une accretion significative jusqu'à l'automne 2018 et a permis de retrouver le volume sédimentaire de 2013, avec quelques fluctuations (Illustration 72).

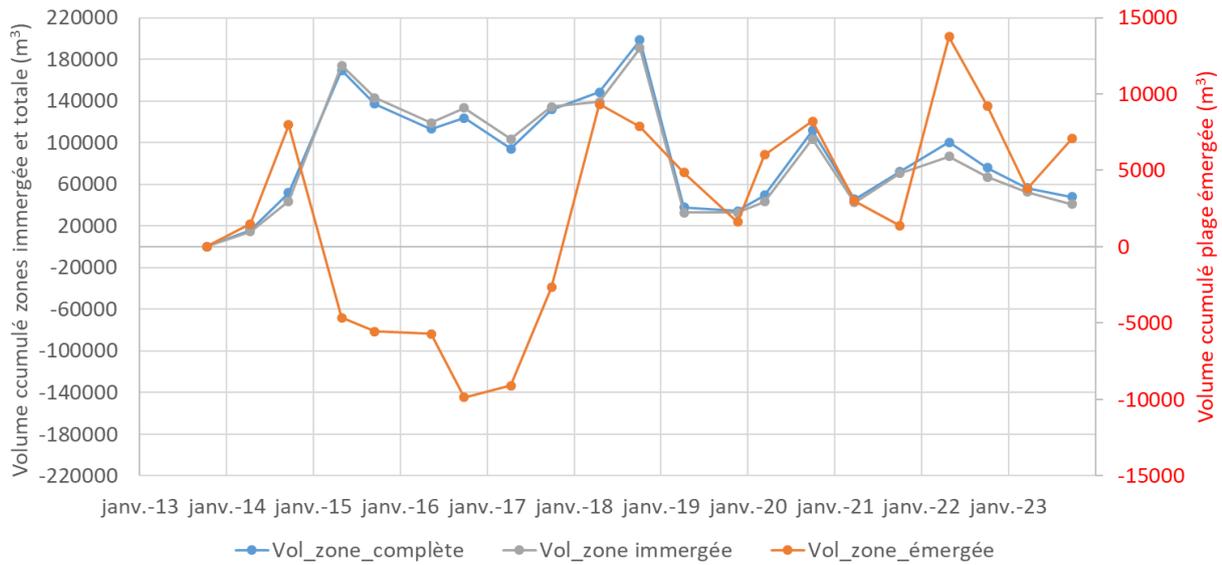


Illustration 72 - Secteur de Sainte-Marie complet - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.

- La Crouste : la plage naturelle au sud du port n'est pas rechargée. Elle constitue une zone d'accumulation des sédiments. Son bilan sédimentaire à terre est stable depuis 2020. En mer les stocks fluctuent faiblement (variations saisonnières de l'ordre de 10 000 m³) et sont globalement stables depuis 2020.

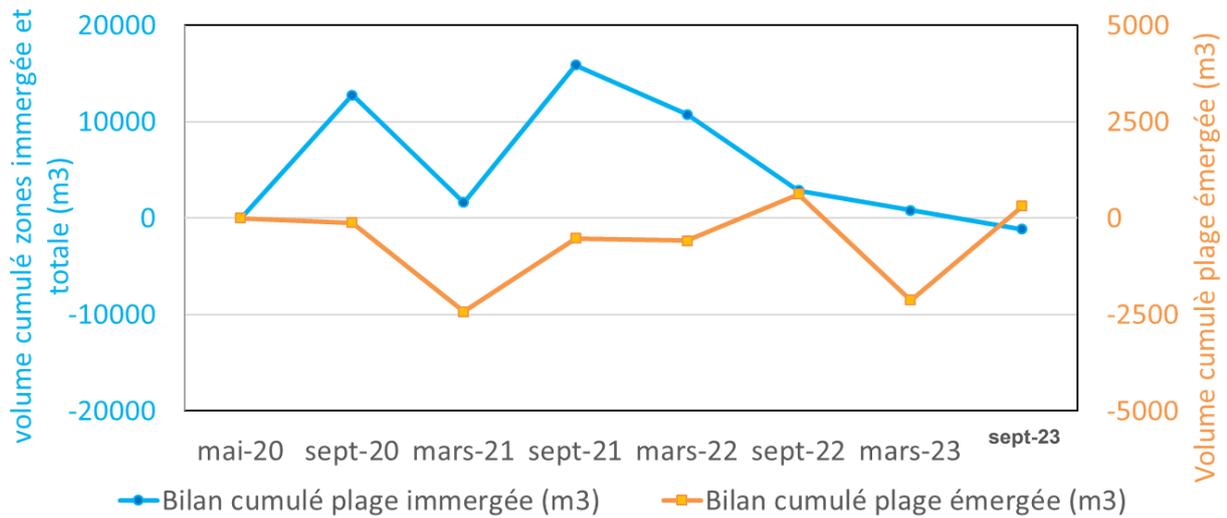


Illustration 73 - Secteur de Sainte-Marie La Crouste - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée et plage émergée entre mai 2020 et septembre 2023.



Illustration 74 - Photos prises au sol plage de la Crouste, en 2020, 2021 et 2023.

- Sainte-Marie Centre : la zone défendue par les ouvrages maritimes incluant l'avant-port (Illustration 75) est concernée par des fluctuations plus importantes. En mer le bilan est stable avec +5 000 m³ sur une surface de l'ordre de 410 000 m²) depuis mai 2020. On note une forte progression pendant l'été 2020 qui peut être attribué en partie au rechargement réalisé en juin 2020, mais également à un phénomène de by-pass de la barre interne contourne le port et vient alimenter le volume émergé. A terre on observe des fluctuations saisonnières de + ou – 3 000 m³. Le bilan pluriannuel est légèrement négatif.

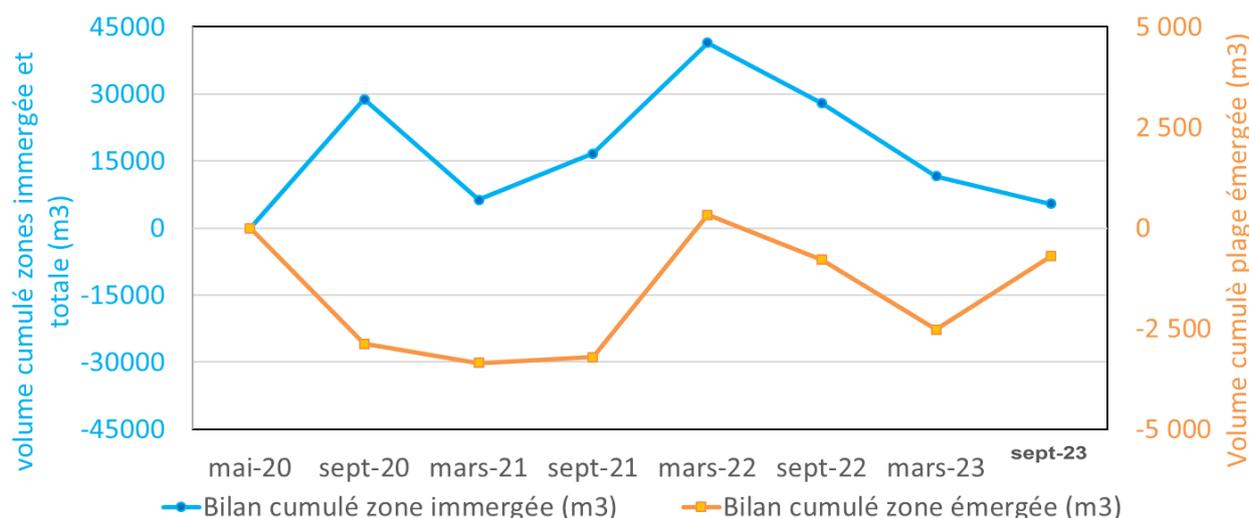


Illustration 75 - Secteur de Sainte-Marie Centre - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée et plage émergée entre mai 2020 et septembre 2023.



Illustration 76 - Photos prises au sol à vieille plage de Sainte-Marie, en 2020, 2021 et 2023.

- Sainte-Marie Nord : plage au nord du dernier épi (Illustration 77);
On observe une fragilité sédimentaire de la plage émergée pour Sainte-Marie Nord, en déficit depuis 2020, avec l'encoche d'érosion qui nécessite des rechargements d'appoint chaque année. Le bilan cumulé y est stable, malgré des rechargements réguliers. En mer les stocks sont plus stables (bilan de $-10\ 000\ \text{m}^3$ sur une surface de l'ordre de $285\ 000\ \text{m}^2$) et mieux constitués.

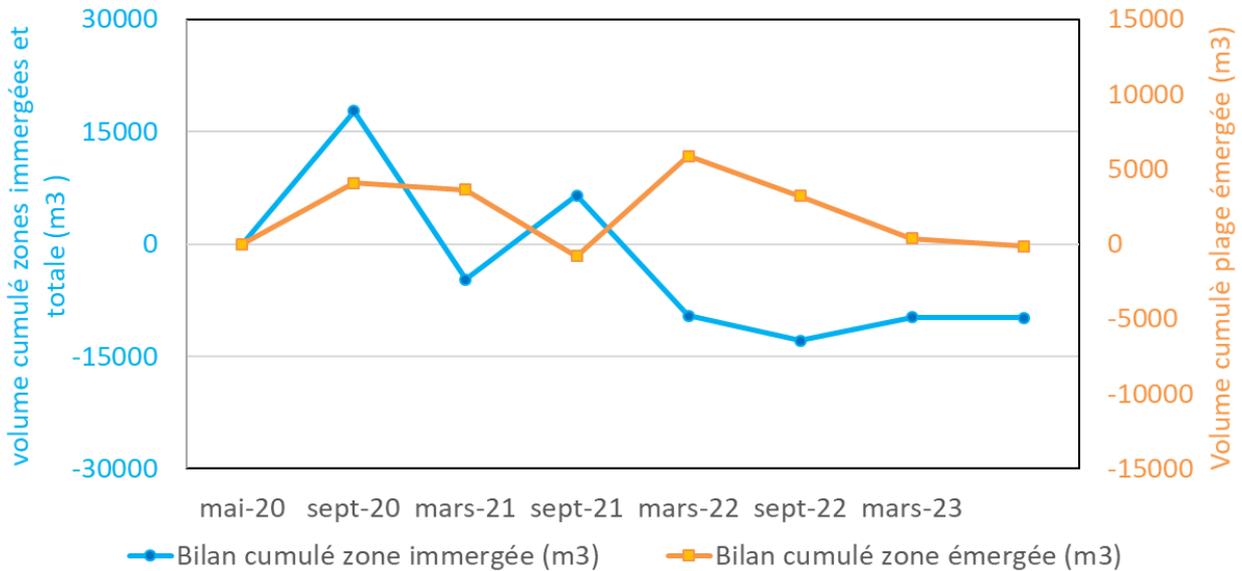


Illustration 77 - Secteur de Sainte-Marie Nord - Bilans sédimentaires cumulés plage immergée et plage émergée entre mai 2020 et septembre 2023.



Illustration 78 - Photos prises au sol à Sainte-Marie, plage du Spot, en 2020, 2021 et 2022.

a) Evolution lors de l'An 10 de l'ObsCat (2023)

Les évolutions topo-bathymétriques lors de l'année 2023 sont très modérées. En termes de mouvements de barres d'avant-cote, on observe des déplacements mineurs sur les barres internes et une très faible migration vers le large de la barre externe, en face du premier brise-lame au nord du port (Illustration 179). On observe également une perte de volume en face du port, probablement en lien avec les dragages périodiques de l'avant-port.

Dans le sous-secteur de Sainte-Marie Nord, l'analyse des bilans émergés et immergés met en évidence une perte de volume de presque $-2\ 800\ \text{m}^3$, pendant l'hiver 2022-2023, avec peu de variations significatives pendant l'été ($-500\ \text{m}^3$). Un recul du trait de côte entre 5 et 10 m sur le

secteur est constaté entre septembre 2022 et septembre 2023. Il s'est majoritairement produit pendant la saison hivernale (Illustration 178). En mer, on a un bilan annuel du même ordre (+3 000 m³), qui va contrebalancer les pertes de la partie terrestre.

Dans le secteur de Sainte-Marie centre, on constate des pertes conséquentes de sable immergé pendant l'année 2023, jusqu'à -16 000 m³ en hiver et -7 000 m³ en été. Le bilan sur la partie émergée n'est pas significatif (-1 500 m³). La position du trait de côte en fin d'hiver 2022/2023 a très peu évolué dans la portion protégée par les épis et brise lames (Illustration 182), avec des basculements de sédiments dans les baies créées par les structures de défense.

Dans le secteur de la Crouste, les volumes érodés en hiver sont compensés par l'accumulation durant la saison estivale (+/- 2 500 m³) dans la partie émergée de la plage, avec un recul d'une dizaine de mètres, en amont de la digue sud du port. La partie immergée subit elle une perte de volume, cumulé, d'environ -4 000 m³, ce qui reste peu significatif au vu de la surface du site (correspond à un abaissement de la bathymétrie de l'ordre de 2 cm)(Illustration 183).

Comme c'est souvent le cas pendant les tempêtes, la plage au nord du dernier épi a subi une érosion importante pendant la tempête de février 2023 (cf. Illustration 79) avec une partie des ganivelles déchaussées par le jet de rive. Dans le secteur des épis et brises-lames, de nombreux points de submersion ont été constatés, avec des dépôts sableux parfois importants sur la route.



Illustration 79 – Photographies prises pendant la tempête de février 2023 sur la plage de Sainte-Marie-la-Mer ; En haut, érosion au nord du dernier épi, en bas zone de franchissement et dépôts sableux sur la route au nord du port.

4.8. CELLULE 8 – DU BOURDIGOU A L'AGLY

Cette cellule comprend les secteurs de l'embouchure du Bourdigou, de Torreilles centre et le littoral au sud de l'Agly (Illustration 80).

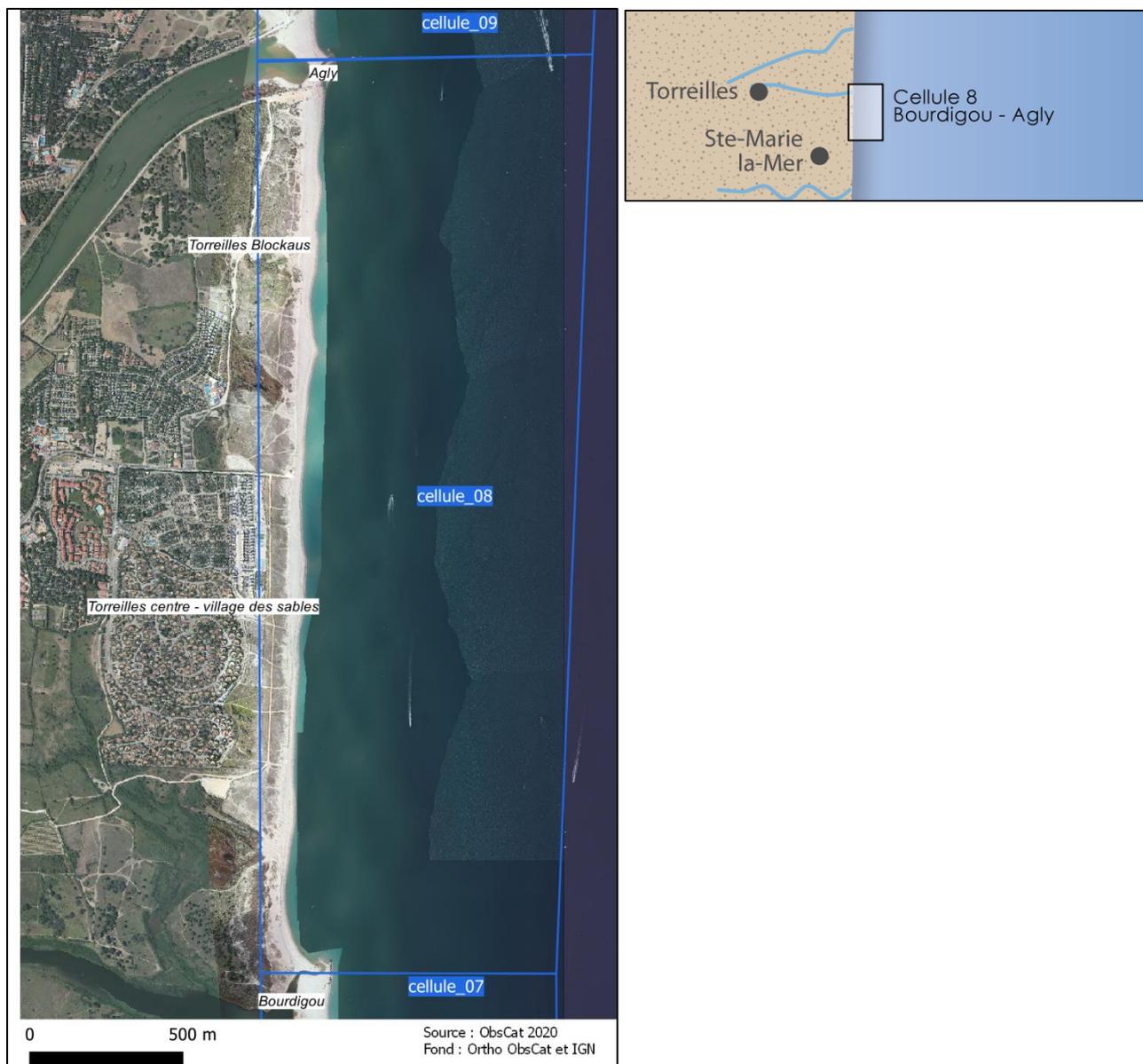


Illustration 80 - Localisation de la cellule hydrosédimentaire 8.

Les plages de cette cellule littorale se composent de sables grossiers, avec un diamètre moyen supérieur à 0,8 mm. La pente moyenne de l'avant-côte est faible, et on observe généralement deux à trois barres sableuses, situées entre 120 m et 300 m de la ligne de rivage pour les deux premières, et autour de 500 m pour la barre externe (AERMC et Université de Perpignan, 2000). La plage est altimétriquement haute, présente une forte pente et les volumes sableux à terre sont importants.

D'après l'étude de Feyssat et Robin (2023), l'évolution du trait de côte est positive sur la période 1895-2023 (+81 m), mais enregistre tout de même un recul sur la période récente (1962-2023)

de l'ordre de 16 à 25 m (soit 0.2-0.4 m/an). Cependant, les levés réguliers effectués dans le cadre de l'ObsCat révèlent une alternance avancée/recul du trait de côte sur certaines portions et un recul plus continu sur d'autres depuis 2013.

L'avant-côte est assez dynamique, présentant une alternance de profils à une ou deux barres, dont les positions sont très variables.

Cette cellule peu urbanisée correspond à une « coupure verte » au sens de la Mission Racine⁴. Le « Village des sables » (résidence pavillonnaire) et des campings sont situés à plus de cent mètres en arrière de la plage. Aucun rechargement n'a été recensé. Les digues calibrant le Bourdigou et l'Agly sont les seuls ouvrages durs présents, PMM ayant privilégié l'installation de ganivelles sur la commune de Torreilles pour conserver l'aspect naturel du site. Cette cellule abrite un massif dunaire protégé par des ganivelles depuis 1998, dont la zone de protection s'est étoffée en 2009 puis en 2014.

4.8.1. Embouchure du Bourdigou

Les digues installées depuis 1976 ont stabilisé l'embouchure du Bourdigou tout en perturbant le transit sédimentaire (Illustration 81). On constate, depuis 2013, des alternances de périodes d'érosion et d'accrétion au sud et au nord de l'embouchure.

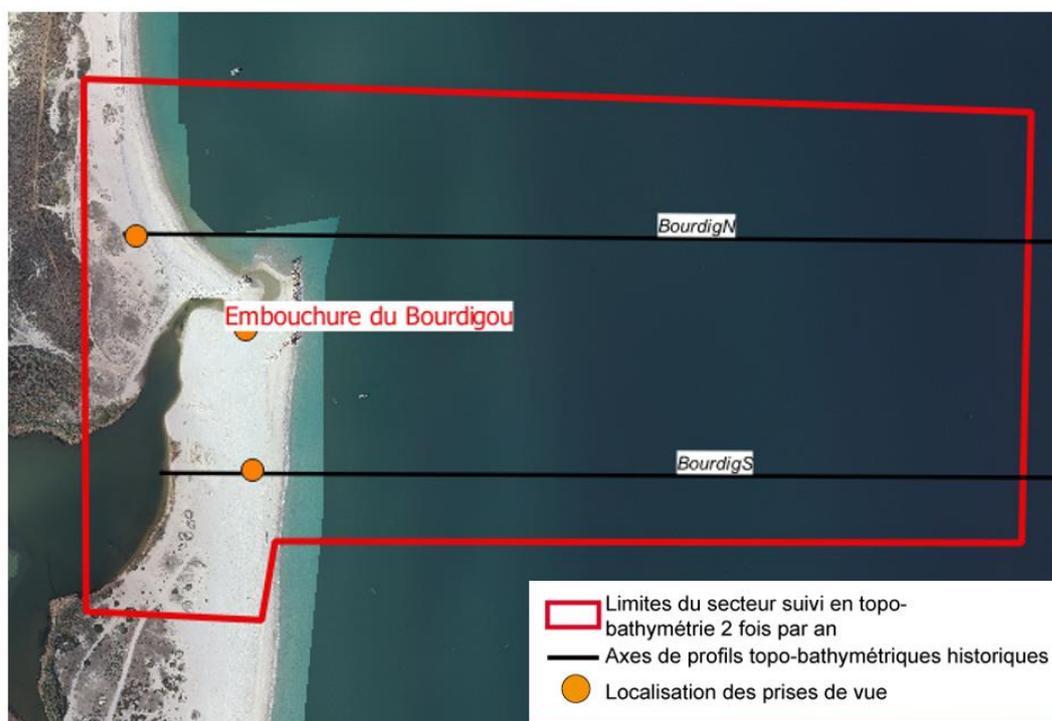


Illustration 81 - Secteur de l'embouchure du Bourdigou, profils de référence et prises de vues.

⁴ De 1963 à 1982, la Mission interministérielle pour l'aménagement touristique du Languedoc-Roussillon (Mission Racine du nom de son responsable) a planifié l'aménagement du littoral, bâti les grands équipements structurants d'aujourd'hui et a transformé la physionomie du littoral et l'économie régionale.

Le système de barre interne est irrégulier (cf. Illustration 82), avec, en fonction des années, la présence d'une ou deux barres internes. La barre externe, bien formée au sud du secteur, est plus aplatie au nord de la digue. La berme de bas de plage est marquée et pentue. Le haut de plage possède une pente douce, qui s'inverse sur la plage sud. La plage nord est nettement plus étroite avec une pente de haut de plage très prononcée.

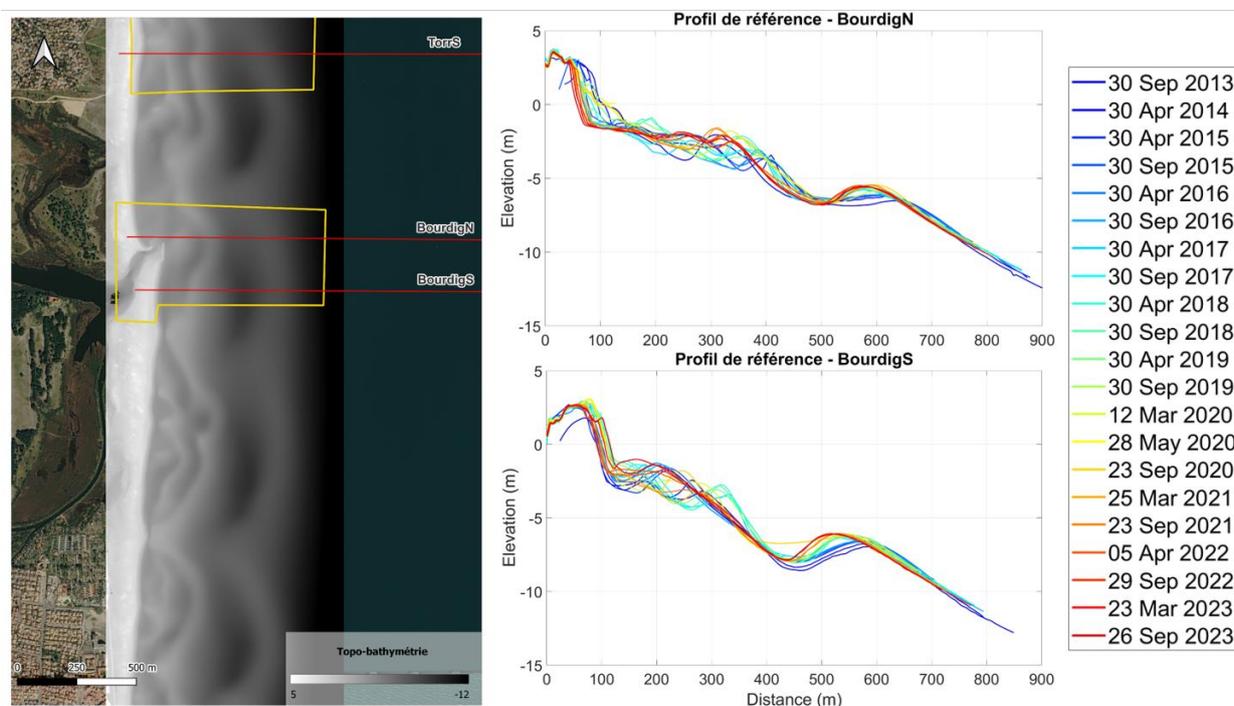


Illustration 82 – Géomorphologie du site du Bourdigou. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

Ce site a fait l'objet de 20 levés topo-bathymétriques depuis 2013, ce qui constitue une base de données offrant un recul important sur les évolutions saisonnières et pluriannuelles.

La barre externe est globalement stable depuis le début des levés. La dynamique de la partie immergée de la plage est gouvernée par des modifications perpendiculaires à la côte des barres d'avant-côte internes et des déplacements, irréguliers dans le temps, vers le nord. Dans la partie au sud de l'embouchure, les mouvements de la barre peuvent déterminer soit un engraissement de la partie émergée de la plage (accolement d'une corne), soit un recul du trait de côte en fonction de la distance et la profondeur de ces bancs de sables.

La position du trait de côte au sud de l'ouvrage est donc fluctuante, mais une tendance à l'avancée du trait de côte, par la dérive est observable. Les sédiments tendent à s'accumuler contre la digue sud du Bourdigou. La plage est fréquemment submergée et balayée par le jet de rive des vagues pendant les tempêtes. Il entraîne les sédiments vers l'arrière et les dépose jusque dans le chenal d'embouchure (Illustration 83). Du fait de ce phénomène, la végétation peine à se fixer sur cette partie de la flèche sableuse.

L'influence de l'ouvrage est importante sur la partie nord. Il prive cette plage des apports en sédiments par la dérive littorale sud-nord. Cela se manifeste par une tendance à l'érosion et à la

formation de falaises d'érosion en pied de dune. Les épisodes de tramontane, tendent à ralentir cette érosion : les houles générées (Nord-Est) inversent la dérive littorale et apportent du sédiment dans cette encoche.

L'ouverture de l'embouchure entre les deux digues dépend notamment des évènements de crues. Le chenal montre une tendance récente (2023) à se combler, particulièrement contraint par un épaissement de la flèche du sud qui avance vers le nord.



Illustration 83 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site du Bourdigou.

L'évolution pluriannuelle du bilan sédimentaire à terre et en mer du secteur du Bourdigou présente des alternances de périodes d'accumulation et d'érosion (Illustration 84). Le bilan de 2013 à septembre 2023 fait apparaître une accumulation sur ce secteur (+30 000 m³). Pour la partie immergée, l'évolution saisonnière se caractérise par des alternances d'accumulation/érosion avec un bilan légèrement positif.

Le bilan de la zone émergée a montré une phase de croissance débutant en mars 2015, atteignant un maximum à l'automne 2019. Depuis, une décroissance relativement rapide a été observée. Bien que celle-ci semble ralentir depuis 2022, avec une légère accréation en 2023, le bilan global de la plage émergée demeure en léger déficit par rapport à sa situation de 2013, avoisinant -7 000 m³. Il convient de noter que ce bilan est calculé sur l'ensemble du secteur. Il est très inégal entre le nord et le sud de l'embouchure. La partie au nord reste privée d'apports par la dérive littorale. La plage émergée au nord a ainsi perdu 15 000 m³ en 10 ans sur la zone suivie. Ce déficit sédimentaire causé par les ouvrages de l'embouchure est probablement sous-estimé car l'érosion se poursuit au nord de la zone suivie. Le piégeage sédimentaire au sud est de l'ordre de 10 000 m³, avant qu'un contournement de la jetée sud ne se mette en place. Ce stock se constitue assez rapidement (entre 1 et 3 ans). Même en période de transfert sédimentaire (contournement), une zone d'ombre persiste juste au nord de l'embouchure et le sable qui transite au large des ouvrages rejoint la côte à plusieurs centaines de mètres au nord de l'embouchure.

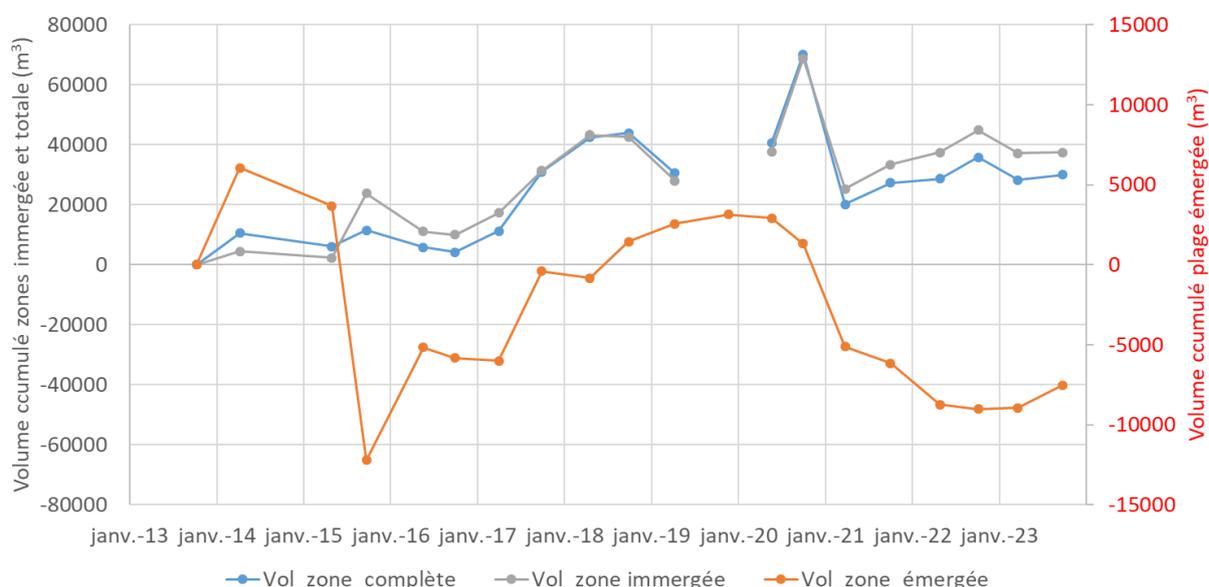


Illustration 84 - Secteur de l'embouchure du Bourdigou - Bilans sédimentaires cumulés des zones complètes (à gauche) et émergées (à droite) entre avril 2015 et septembre 2023.

Visuellement ces variations de la zone d'ombre sont repérables. Les fluctuations de largeur et de hauteur de plage émergée sont fréquentes.



Illustration 85 - Photos prises au sol au nord de l'embouchure du Bourdigou en 2020, 2021 et 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

Pendant l'hiver 2022-2023, un recul prononcé du trait de côte d'environ 10 m est constaté au nord de la digue du Bourdigou (cf. Illustration 191). Il suit la dynamique d'évolution des dernières années. Au sud de l'embouchure, les mouvements de la barre interne se traduisent par une accumulation de sable et une avancée du trait de côte au niveau du profil du Bourdigou Sud et une avancée plus modérée à proximité de la digue sud.

Le bilan volumétrique est légèrement en accrétion avec +1 800 m³ sur la plage émergée (ce qui correspond à une variation d'épaisseur de l'ordre de 3 cm). Le volume immergé (Illustration 189) a évolué de -7 000 m³, ce qui représente une épaisseur inférieure à 2 cm et ne révèle donc pas de déséquilibre particulier malgré la valeur négative. L'intérieur de l'embouchure est assez stable ; on observe quelques évolutions positives sur les berges pouvant être liées à une progression de la végétation, et à la fermeture du chenal terminal.

4.8.2. Torreilles centre

Ce secteur présente un enjeu avec la présence de campings et du village des sables en arrière des dunes qui sont entrecoupées de voies de passage pour les piétons. Le littoral de Torreilles est un secteur fluctuant et sensible aux franchissements du cordon dunaire par les vagues lors des tempêtes.

La plage de Torreilles centre (Illustration 86) est un secteur où les conditions d'évolution de la morphologie des barres sont relativement naturelles avec une variabilité saisonnière et interannuelle importante. Le haut de plage est marqué par une dune réhabilitée plutôt large (environ 100 m).

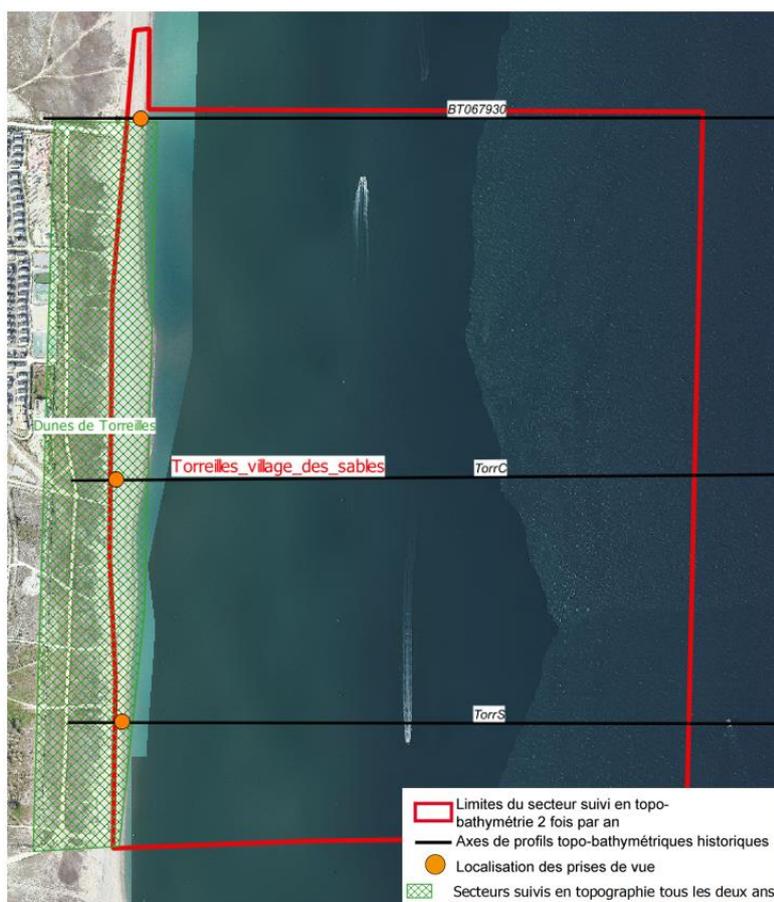


Illustration 86 - Secteur de Torreilles, profils de références et prises de vue.

En règle générale, la plage est plutôt étroite avec une pente plutôt forte notamment sur le bas de plage par endroits (Illustration 87).

Au large, le système de barres sableuse est assez complexe et fractionné avec, selon les saisons, 2 à 3 barres (cf. Illustration 87). Le système de barres suit un mouvement longitudinal vers le nord qui induit un déplacement de crêtes et de baies sur le trait de côte. La barre externe, située à 400 m du trait de côte et à une profondeur de -5,5 m environ, est assez bien marquée au sud du secteur, avant de quasiment disparaître vers le centre, et enfin de réapparaître sur la partie nord.

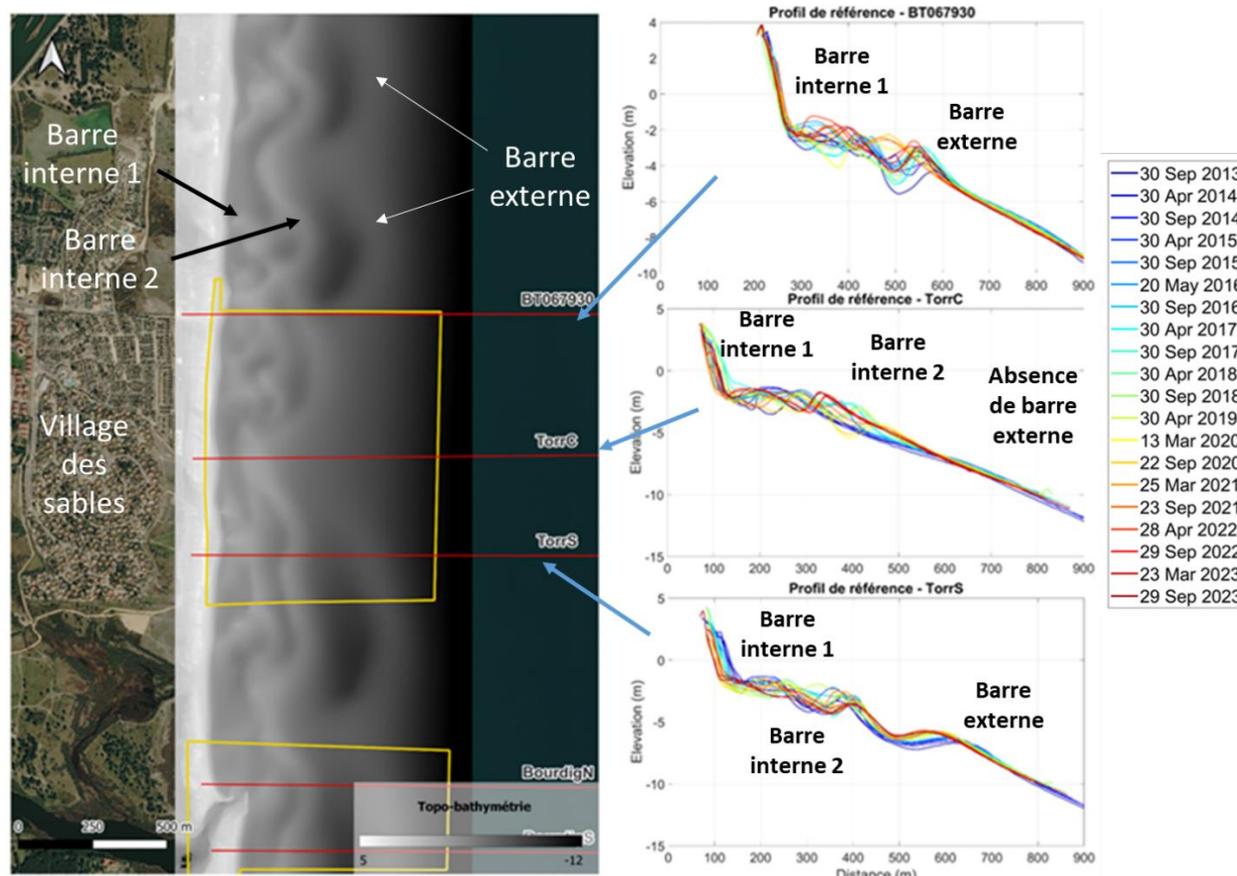


Illustration 87 – Géomorphologie du site de Torrelles. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

Ce site a fait l'objet de 20 levés topo-bathymétriques depuis 2013, ce qui constitue une base de données offrant un recul important sur les évolutions saisonnières et pluriannuelles.

La dynamique du site est globalement dominée par la migration vers le nord des barres d'avant-côte internes. Cette migration entraîne en particulier un déplacement des bancs sableux (barre interne 1) de l'ordre de 200 m/ an. On alterne ainsi sur un secteur donné entre une situation avec la plage protégée par une barre interne, et une situation d'abaissement des petits-fonds qui entraîne généralement un recul du trait de côte.

Ce schéma général (Cf. Illustration 89) est perturbé en quelques points du littoral par la barre externe. Celle-ci est présente au sud et au nord du site, elle contraint les barres internes 2 qui sont alors plus profondes (crête à 2,5-3 m de profondeur) et plus éloignées du trait de côte. A contrario, dans le secteur central leurs crêtes est à 1,5-2 m de profondeur et plus près du trait de côte. Il en résulte que, sur les secteurs faisant face aux cornes des barres externes, l'atténuation des houles par la barre interne 2 est moins efficace que dans le secteur central (face à la baie de la barre externe). Face aux cornes de la barre externe, on a donc une concentration d'énergie (réfraction sur la corne), peu filtrée par la barre interne 2. Lorsque les bancs de la barre interne 1 sont présent, on note une stabilité, voire une légère avancée du trait de côte (par exemple en 2016/2017 ou en 2021/2022). A l'inverse lorsque les bancs de la barre interne 1 ont migré vers le nord, le trait de côte recule de manière plus ou moins forte. Dans le secteur central, l'atténuation

par la barre interne 2, plus superficielle, est meilleure, et le trait de côte suit le schéma classique d'avancée lorsque les bancs de la barre interne 1 sont présents, et un recul lorsque la barre interne 1 a migré vers le nord. Ces avancées/reculs sont plus modérés et le trait de côte oscille autour d'une position moyenne sans qu'un recul soit observé à l'échelle pluriannuelle (cf. Illustration 88).

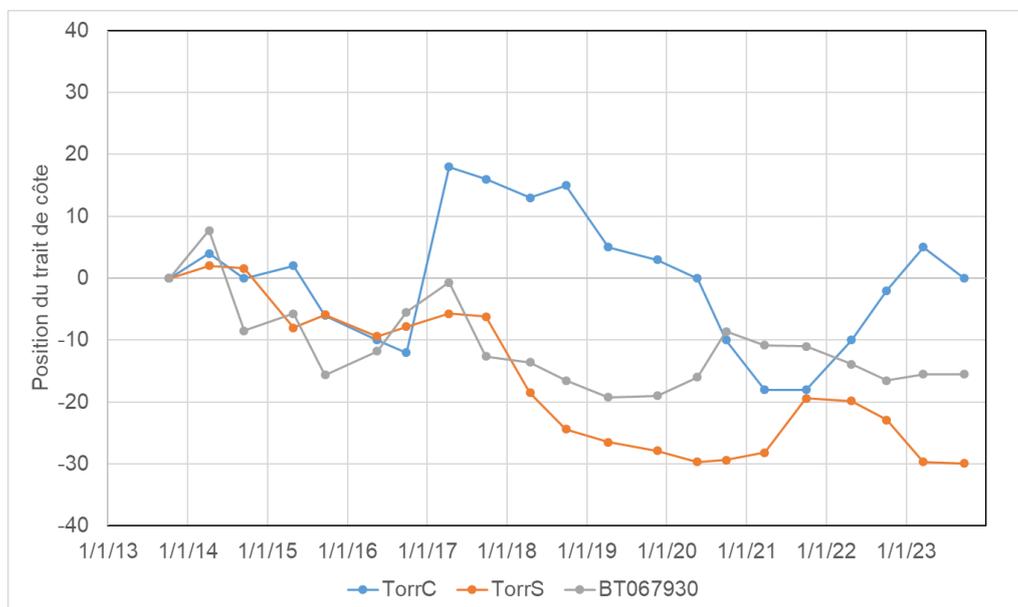


Illustration 88 – Evolution de la position du trait de côte de 2013 à 2023 au niveau des profils de référence (TorrS, TorrC et BT067930).

Le bilan sédimentaire pluriannuel du site reflète cette dynamique avec des variations interannuelles faibles sur l'avant-côte qui sont dues principalement à la migration des barres d'avant-côte. L'entrée d'une nouvelle corne de barre externe dans la zone de suivi entraîne en général une augmentation de volume, sa sortie une diminution. Ces variations de volumes restent peu significatives étant donnée la grande surface du site (-25 000 m³ en 10 ans sur une surface de près de 700 000 m², soit un abaissement bathymétrique de l'ordre de 3,5 cm). La partie émergée connaît une diminution progressive de son stock sédimentaire, avec des pertes importantes lorsque les secteurs d'érosion chronique ne sont pas protégés par une barre interne (par exemple en 2015, 2020 et 2021). Le bilan de -25 000 m³ en dix ans correspond à un abaissement de l'ordre de 70 à 80 cm de la plage.

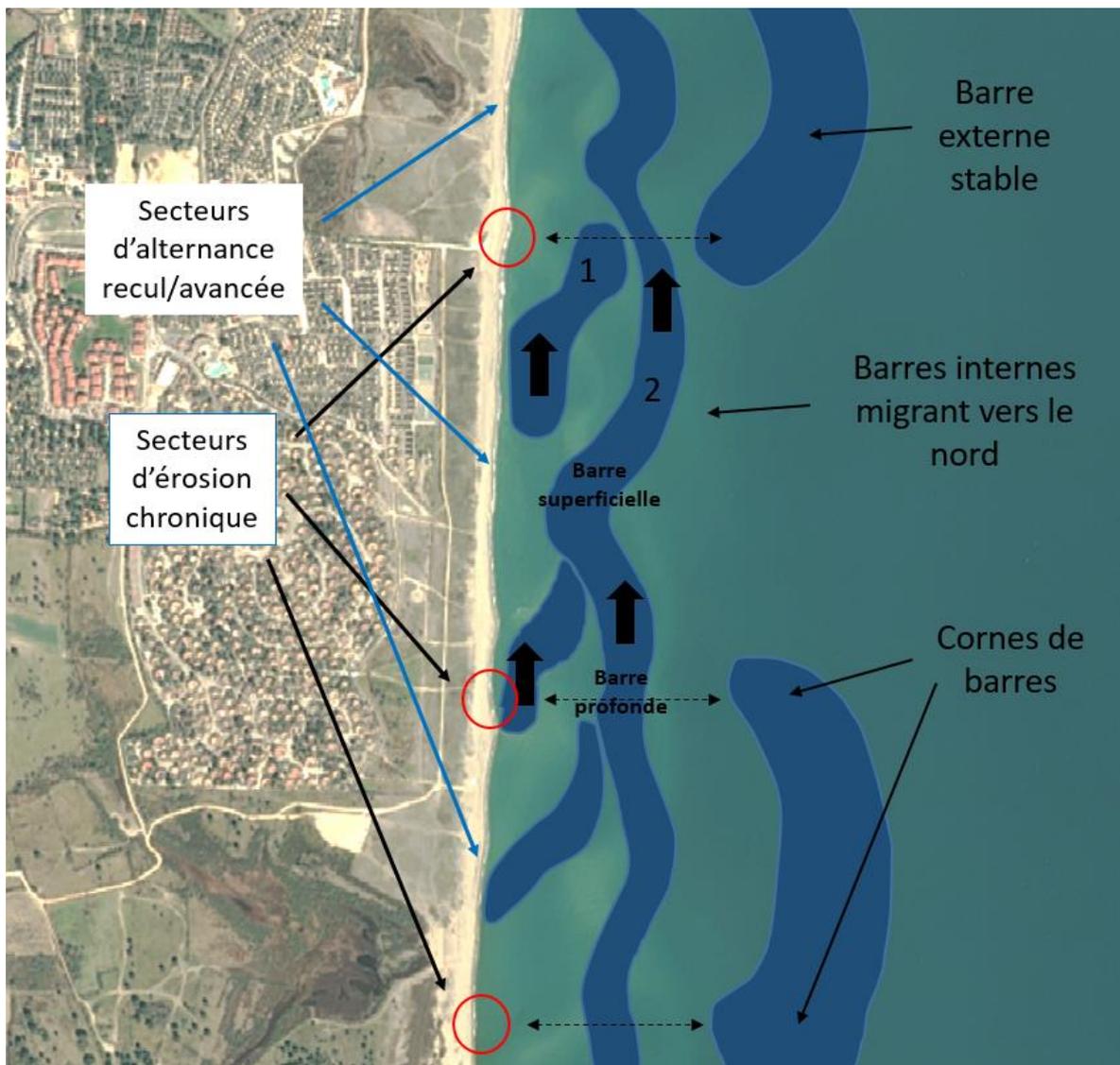


Illustration 89 – Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Torreilles – Village des sables.

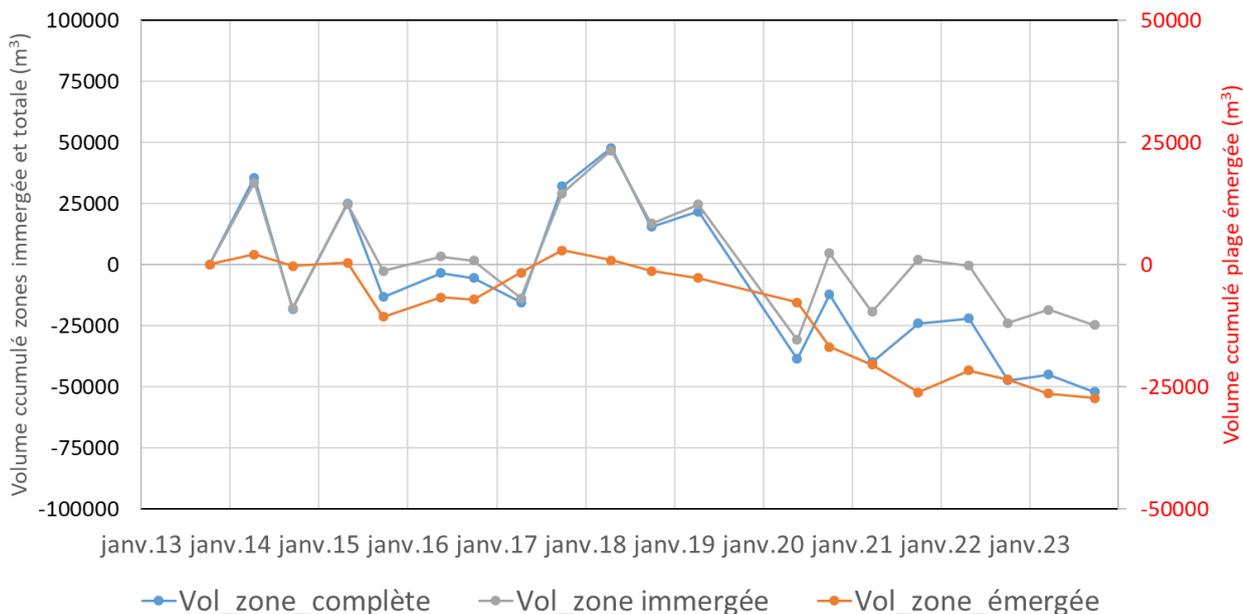


Illustration 90 - Secteur de Torrelles Centre - Bilans sédimentaires cumulés zones complète et immergée (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.



Illustration 91 - Photos prises au sol au Village des Sables en 2020, 2021 et 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

L'évolution lors de l'année 2023 s'inscrit dans l'évolution pluriannuelle du site avec une migration vers le nord de l'ordre de 100 m du système de barres d'avant-côte internes (cf. Illustration 92). La faible altimétrie de la barre interne au sud pendant l'hiver 2022-2023 a entraîné un recul prononcé de la basse plage, en particulier lors de la tempête du 7 février 2023. Le phénomène se décale vers le nord pendant l'été 2023 avec l'arrivée d'une nouvelle barre interne par le sud. Au centre de la zone, l'alternance d'avancée/recul du trait de côte se traduit par une stabilité à l'échelle annuelle.

Le bilan volumétrique est légèrement déficitaire en 2023 avec une perte d'environ 4 000 m³ sur la plage émergée (ce qui correspond à une variation d'épaisseur de l'ordre de 9 cm). On observe une stabilité du volume immergé (cf. Illustration 197) avec des variations de l'ordre de 3 000 m³, ce qui représente une épaisseur inférieure au centimètre et ne révèle donc pas de déséquilibre particulier.

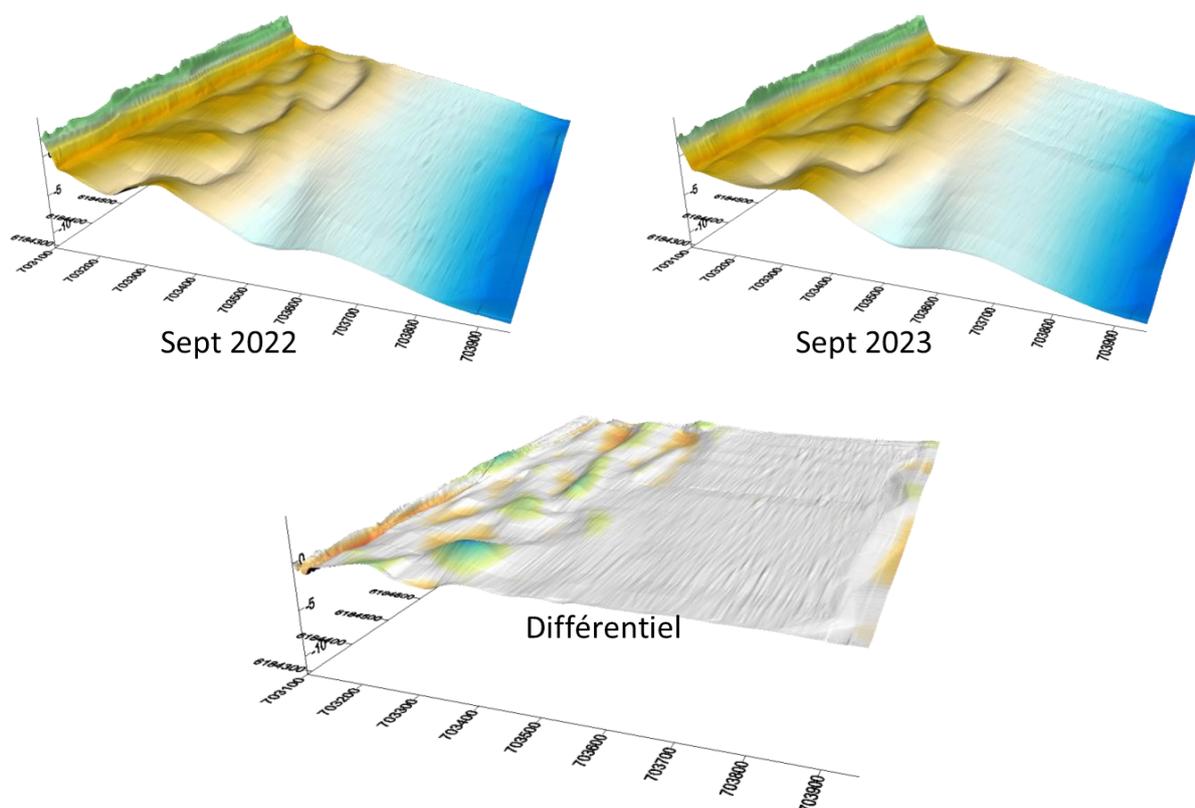


Illustration 92 – Evolution de la topobathymétrie du site de Torreilles lors de l'année 2023.

Lors de la tempête de février 2023 (cf Illustration 93), la mer a submergé la partie supérieure de la plage, et des ouvrages ont été abimés. Toutefois, l'impact érosif de ce coup de mer est resté peu significatif car la perte volumétrique relevée en septembre est très faible. Ceci démontre bien la capacité du site à se reconstruire naturellement après un coup de mer.



Illustration 93 – photographie de la plage de Torrelles à la suite de la tempête du 7 février 2023.

4.9. CELLULE 9 - DE L'AGLY A PORT BARCARES

La cellule n°9 s'étend de l'embouchure de l'Agly jusqu'à Port-Barcarès, englobant 2 sites suivis 2 fois par an (Illustration 94).

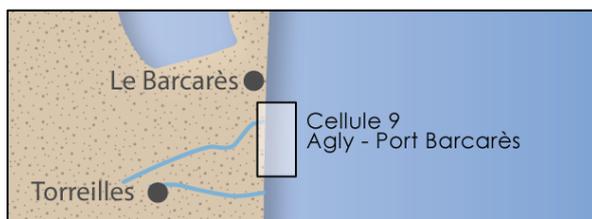
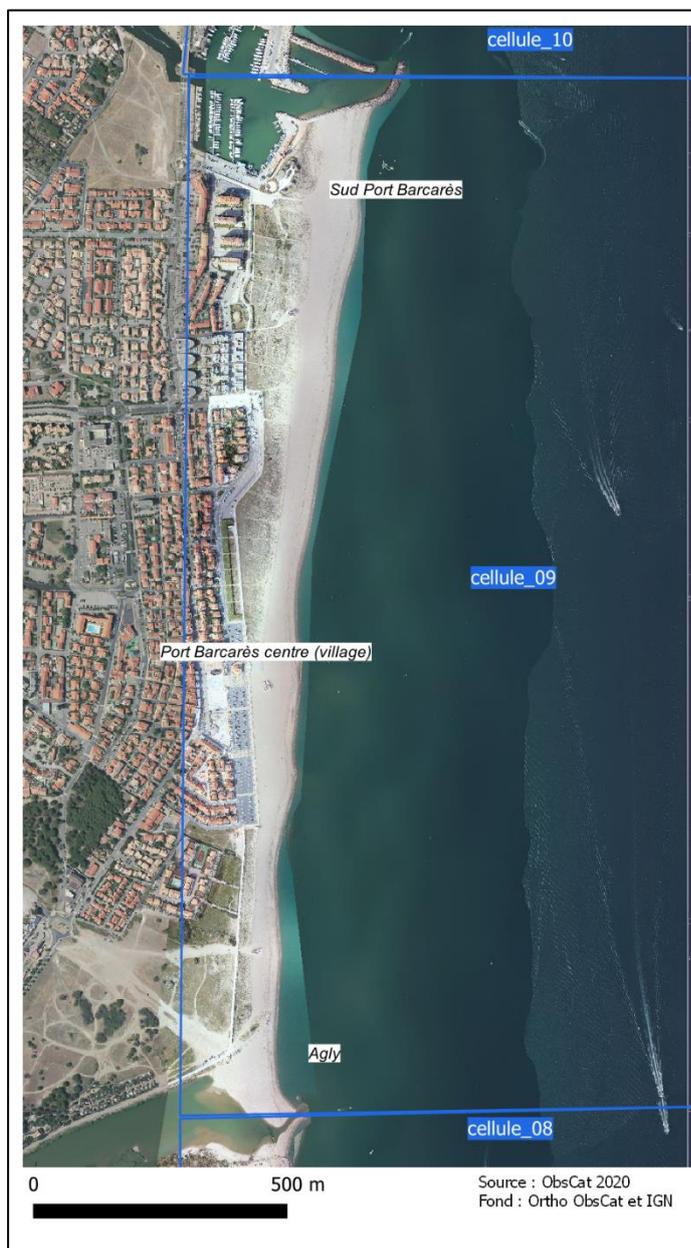


Illustration 94 - Localisation de la cellule 9.

Cette cellule est fortement anthropisée. Au sud, l'embouchure de l'Agly est endiguée par deux ouvrages en enrochements situés de part et d'autre des berges afin d'en limiter la mobilité. Le nord de la cellule est délimité par la jetée portuaire du port du Barcarès. Cet ouvrage participe au blocage du transit sédimentaire, favorisant une zone d'accumulation au droit de la jetée sud. Cette zone a été, par le passé, utilisée comme source d'extraction en sédiments pour alimenter

les rechargements en sable des plages au nord du port. Aujourd'hui, c'est l'avant-port qui est dragué et le sédiment extrait sert à recharger la plage des Miramars.

L'arrière-plage de l'ensemble du secteur abrite des formations dunaires résiduelles, mises en défens depuis 2014. Ce massif dunaire en reconquête, est bordé par le centre-ville de la commune du Barcarès. Il est discontinu sur environ 300 m.

D'un point de vue morphologique, la cellule 9 est caractérisée par des plages de sables grossiers, mélangés à des graviers et des petits galets (diamètre inférieur à 5 cm). Les pentes sont raides à proximité du rivage, puis diminuent dans la partie centrale, jusqu'à parfois s'inverser à l'arrière (AERMC et Université de Perpignan, 2000). L'avant-côte présente des pentes faibles s'amplifiant à l'approche du rivage et deux barres sableuses y sont présentes, à environ 250 m et 500 m.

4.9.1. Embouchure de l'Agly

L'embouchure de l'Agly est endiguée de part et d'autre par des épis en enrochements qui contraignent sa position. Ils entraînent une accumulation en amont-dérive des ouvrages et une érosion en aval dérive (Illustration 95).

L'avant-côte face à l'embouchure (cf. Illustration 96) est caractérisée par la présence d'un système de barres externes festonnées de longueur d'onde de l'ordre d'autour 450 m et d'une barre interne variable, festonnée mais de longueur d'onde inférieure (de l'ordre de 200 m). Ces deux systèmes de barres sont perturbés par l'embouchure face à laquelle une seule barre en position intermédiaire persiste.

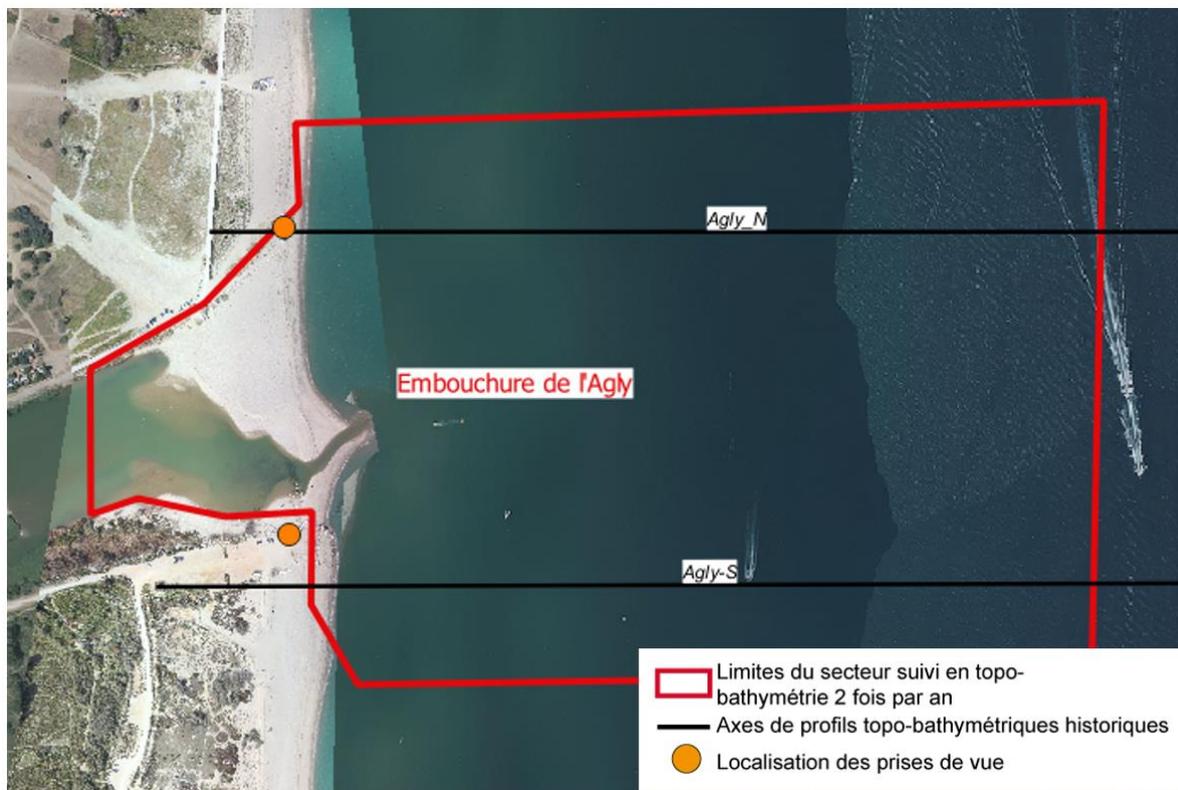


Illustration 95 - Secteur de l'embouchure de l'Agly, profils de référence et prises de vue.

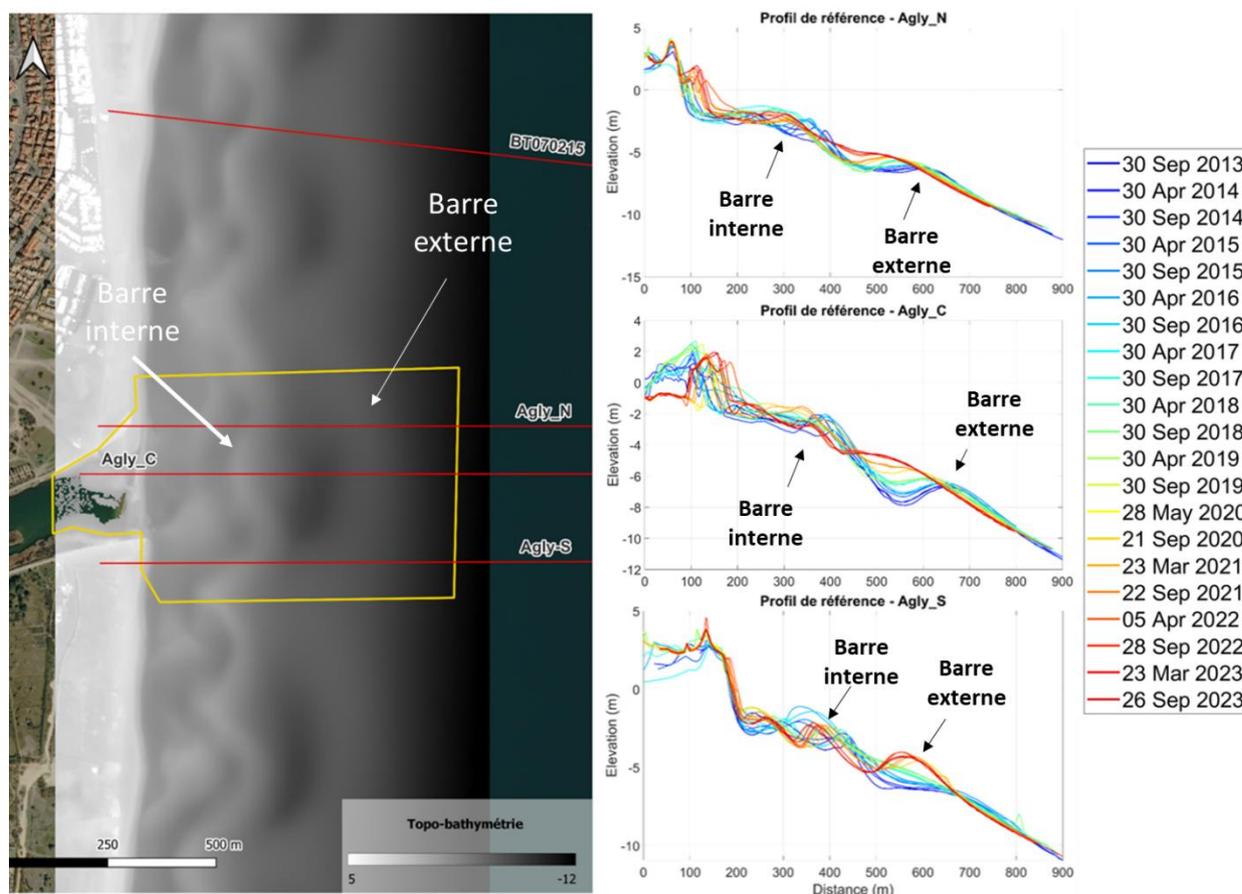


Illustration 96 – Géomorphologie du site de l'Agly. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

L'avant-côte est caractérisée par une barre externe au droit de l'embouchure ainsi que par une barre interne qui est à une profondeur relativement faible (-1 m) (cf. Illustration 96). Les crues et les tempêtes hivernales ouvrent régulièrement l'embouchure, d'une manière plus ou moins large suivant l'intensité des événements. Cette ouverture peut également être mécanique (artificielle) comme cela a été le cas en juin 2021.

L'embouchure de l'Agly présente une dynamique d'embouchure intermittente (cf. Illustration 97). Elle se caractérise par des évolutions des flèches, notamment celle plus développée au nord, qui migrent nord-sud, engendrant des mouvements du trait de côte très importants, entre 20 et 50 m. Lors de périodes de fortes vagues, cette flèche migre vers l'intérieur de l'embouchure. Lors des crues importantes, comme Gloria en 2020, la flèche est complètement démantelée. Elle s'est reconstruite progressivement par la suite par développement de flèches au nord et au sud dans les mois qui suivent. Elle a connu ensuite une élongation très marquée vers le nord en 2021 (environ 350 m), suivi par un épisode d'ouverture en 2022. Une croissance importante de la flèche sud démarre, avec un fort décrochement par rapport à la rive nord qui n'est plus alimentée par la dérive littorale. La fermeture de l'embouchure permet fin 2022 de réactiver le bypass sédimentaire naturel, ce qui entraîne une tendance à linéariser le trait de côte et un transfert de volume de la flèche sud à la côte nord. L'embouchure en 2023 est fermée, avec une forte linéarisation du trait de côte.

Au large, la barre externe festonnée est caractérisée par une lente migration vers le nord depuis 2013, et l'emplacement d'une corne aplatie au centre du chenal de l'embouchure (cf. Illustration 96). La barre interne, en phase avec les mouvements des flèches sableuse et du trait de côte, montre la tendance à se linéariser à partir de 2021.

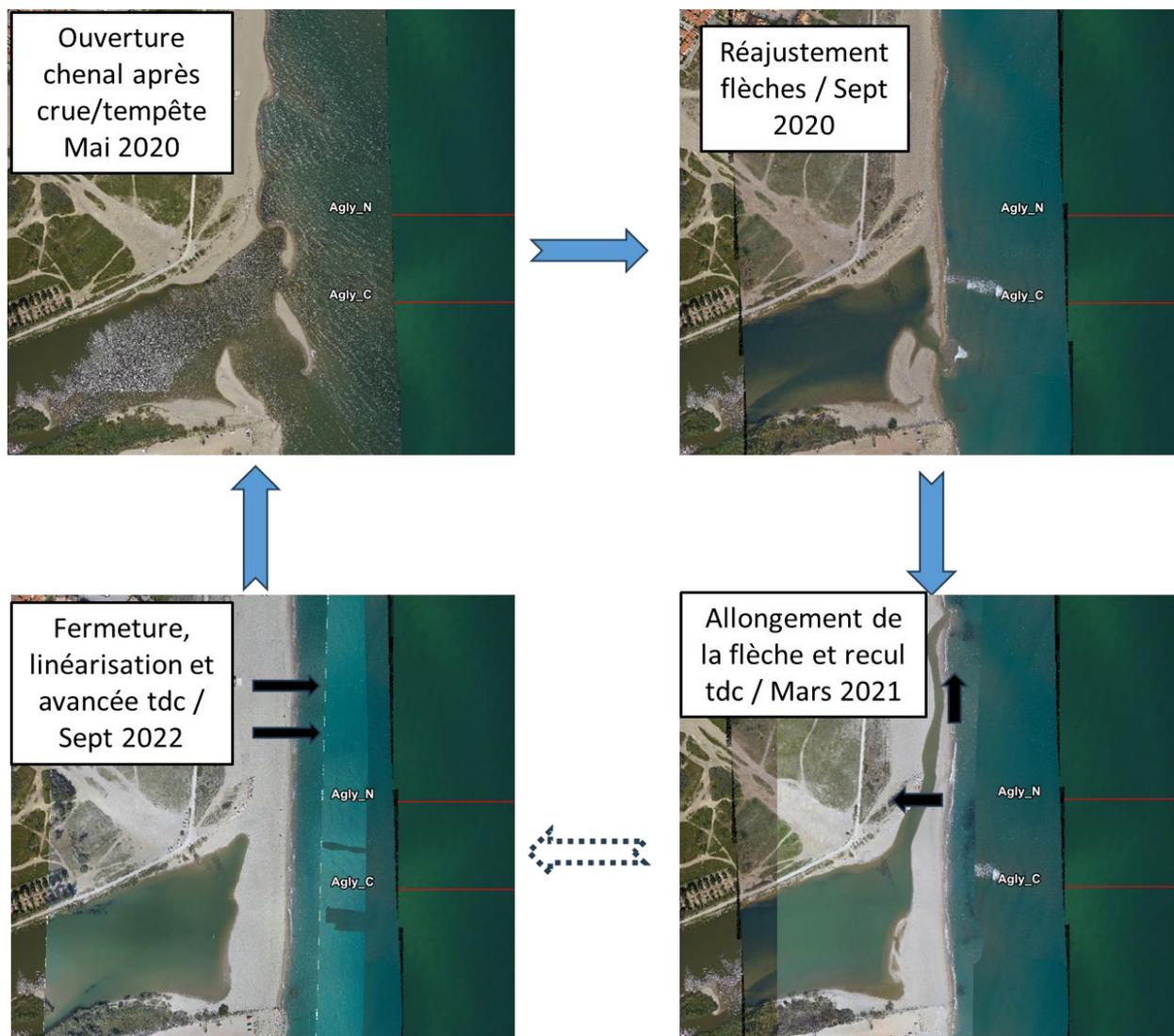


Illustration 97. Schéma conceptuel de la dynamique de l'embouchure de l'Agly.

Depuis le début des levés, le bilan sédimentaire de l'Agly montre une augmentation modérée, bien que ponctuée par des oscillations saisonnières ou annuelles significatives (cf. Illustration 98). Le volume total mesuré en 2023 est quasiment identique à celui observé en 2013. Après une hausse notable en 2014, le volume a fluctué autour d'une valeur moyenne, sans tendance claire à la hausse ou à la baisse. Le volume émergé, principalement constitué par la barre de l'embouchure, subit également des variations rapides et importantes. Cette barre peut se modifier rapidement à la suite d'une crue, comme celle de Gloria en 2020, puis se reconstituer en quelques mois sous l'effet de la dérive littorale.

Depuis trois ans, on observe une dynamique saisonnière marquée, liée aux cycles d'ouverture et de fermeture de l'embouchure, qui influent sur le transfert sédimentaire (bypass) entre les secteurs amont et aval. Le bilan de cette évolution se traduit par une stabilité relative de la zone

émergée et une diminution progressive du stock sédimentaire en avant-côte. Ce dernier semble cependant s'être stabilisé au cours des trois dernières années de suivi.

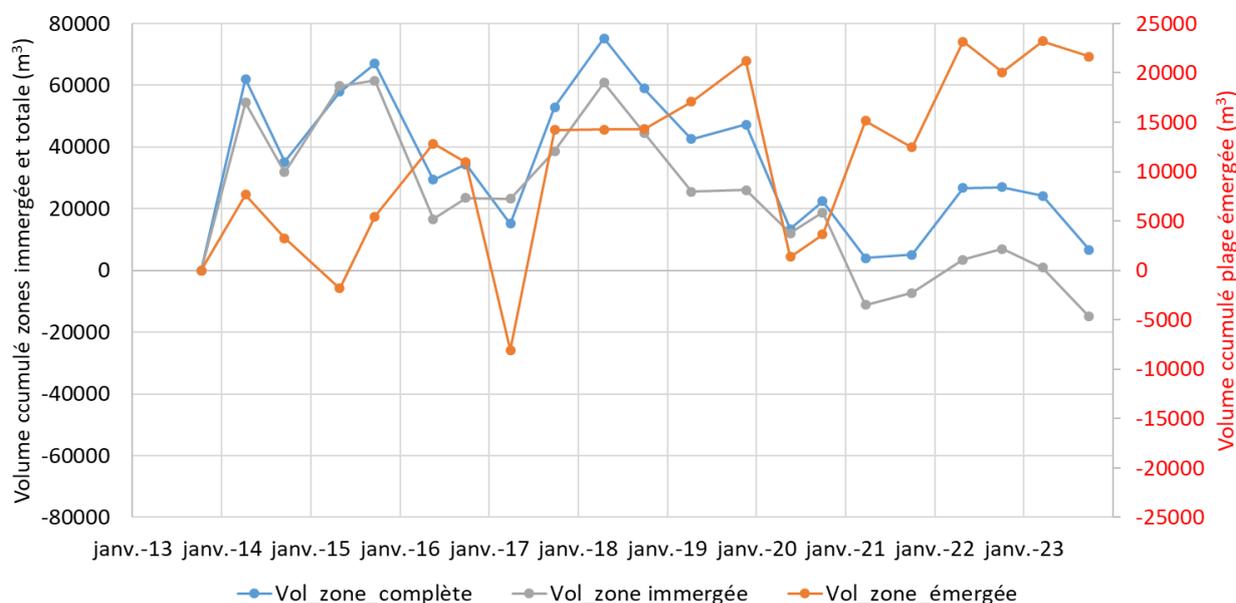


Illustration 98 – Secteur de l’embouchure de l’Agly - Bilans sédimentaires cumulés zone complète et zone émergée entre d’avril 2015 et mars 2023.



Illustration 99 - Photos prises au sol à l’embouchure de l’Agly (rive droite) en 2018, 2020 et 2023.

L’accumulation sableuse détectée par les levés est également saillante sur le terrain. En l’absence d’évènement météo marin majeur, depuis 2020 il est possible de traverser à pied entre Torreilles et le Barcarès en toute saison.

b) Evolution lors de l’An 10 de l’Obscat (2023)

Au cours de l’hiver, les déplacements de sédiments en mer se sont opérés principalement sur la barre interne et de manière plus intense dans les 50 premiers mètres le long de la côte (Illustration 203). A terre, on voit le volume important de sable d’avant-côte apporté sur la partie émergée. Dans l’embouchure interne, les fonds sont restés stables en l’absence de crue importante pendant l’hiver. Le bilan sédimentaire reflète cette évolution et la linéarisation du trait de côte avec un gain important, +7 000 m³ (Illustration 204). En mer, le bilan pendant l’année est négatif avec -37 000 m³, aussi pendant la période estivale, en raison, au-delà de l’échange de sédiments avec la partie émergée, d’un déplacement de volume de sable sur les barres internes.

4.9.2. Port-Barcarès Sud

Ce site de l'ObsCat est sous l'influence de la jetée portuaire (Illustration 100) et des travaux de prélèvement de sédiments. La jetée bloque les sédiments apportés du sud par la dérive littorale faisant de ce secteur une zone d'accumulation sédimentaire. Il n'est donc *a priori* pas ou peu sensible à l'érosion côtière. Des prélèvements par dragage ont été effectués sur ce secteur, jusqu'en 2017, dans le cadre des opérations de rechargements en sable de la plage nord du Barcarès (site de Port-Barcarès Nord) réalisés par *by-pass* non automatisé, pour compenser les perturbations liées aux ouvrages portuaires sur la dynamique sédimentaire.

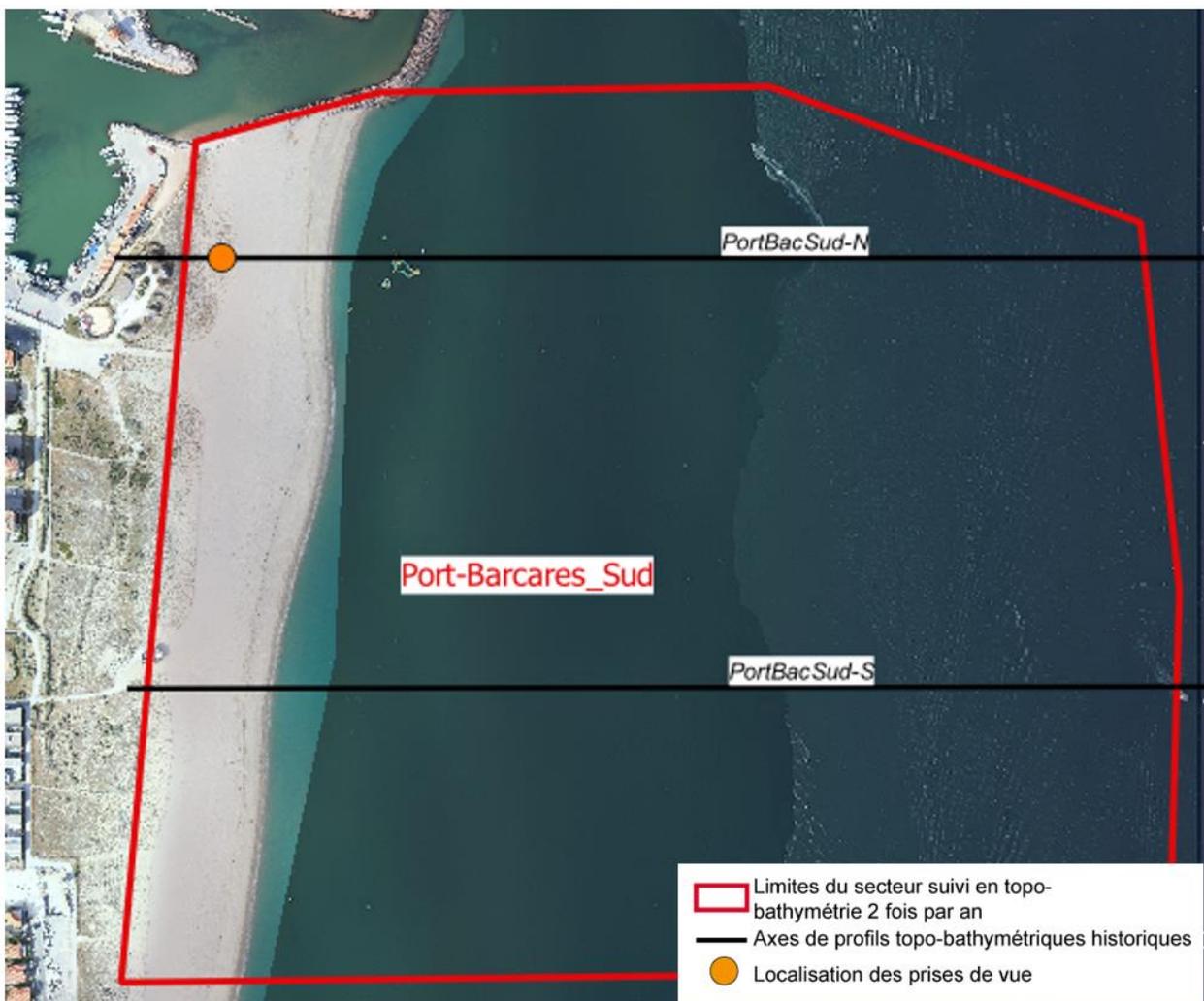


Illustration 100 - Secteur de Port Barcarès Sud, profils de référence et prises de vue.

Sur ce site, la plage est large (de 80 m environ au sud à près de 100 m proche de la digue sud du port). Le trait de côte présente des sinuosités en miroir avec les barres d'avant-côte (cf. Illustration 101). La barre externe festonnée est située entre 250 et 350 m du trait de côte, et la barre interne très superficielle (crête entre -1 et -2 m) est proche de la côte (moins de 100 m). La position de ces barres est assez stable dans le temps, la barre externe contourne les jetées portuaires, la barre interne vient buter contre la digue sud. La migration vers le nord des 2 systèmes est, à l'image des autres sites, non-linéaire. On observe une migration très rapide en

2017 de plus de 200 m, puis une migration beaucoup plus lente de l'ordre de 140 m en 6 ans (jusqu'en 2023).

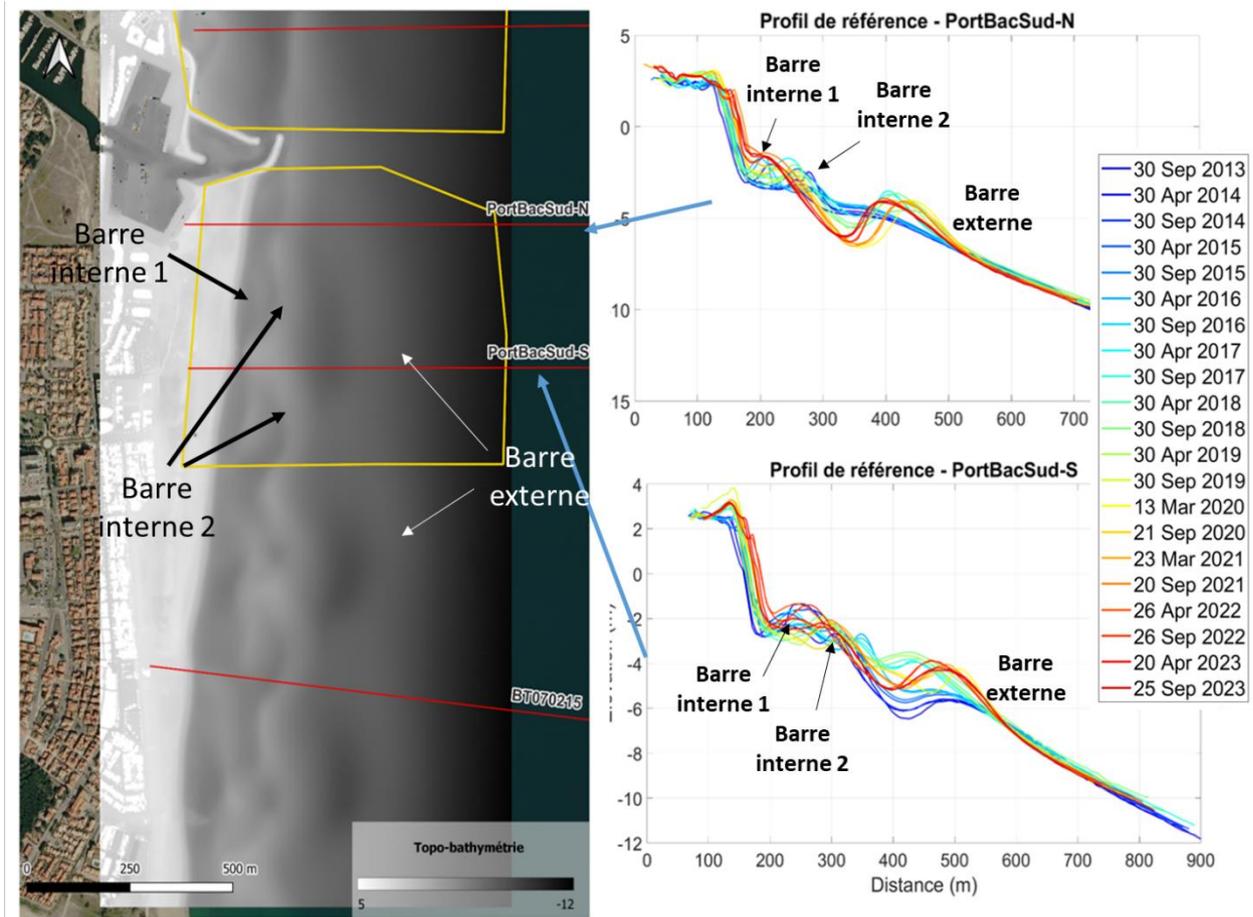


Illustration 101 – Géomorphologie du site de Port Barcarès Sud. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

Le site de Port-Barcarès sud est un site stable voire en accretion depuis 2013. La dynamique du trait de côte se caractérise par une oscillation avec alternance d'avancée et de recul autour d'une position moyenne (Cf. Illustration 102). Sur ce site, la barre externe est assez stable, à l'exception d'une migration rapide vers le nord en 2017. L'évolution du trait de côte est donc plutôt à mettre en relation avec la migration de la barre interne très superficielle et très proche de la plage. Celle-ci est très rapide (environ 100 m/an) et se fait sous la forme de migration de banc de sable discontinus vers le nord. Lorsque la plage est située au droit d'un banc de sable, elle avance, et si elle est en position inter-bancs, elle recule. Globalement, la largeur de plage a gagné environ 30 m en 10 ans.



Illustration 102 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Port-Barcarès Sud.

Cette dynamique de migration vers le nord des oscillations jusqu'à venir buter sur la digue sud du port, entraîne une augmentation progressive du volume piégé en amont-transit, et ce malgré les prélèvements réalisés régulièrement sur l'avant-côte pour recharger la plage au nord du port. Cette augmentation du stock est significative avec plus de 100 000 m³ sur l'avant-côte et 35 000 m³ sur la plage émergée (Illustration 103), ce qui correspond à une élévation altimétrique moyenne de l'ordre de 50-60 cm.

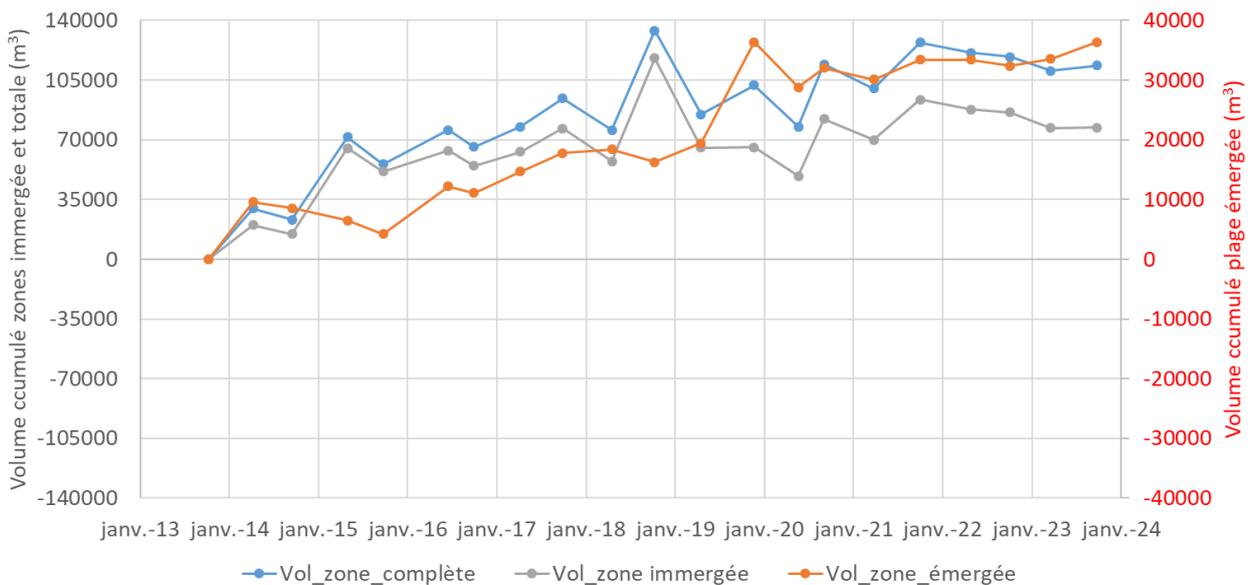


Illustration 103 - Secteur de Port Barcarès Sud - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.



Illustration 104 - Photos prises au sol au sud immédiat de port Barcarès, en pied de dune, cadrage vers le sud, en 2021, 2022 et 2023.

L'élargissement de la plage accolée à la jetée portuaire a également bénéficié au système dunaire. Le nettoyage mécanique de la plage étant plus raisonné et ne concernant plus le pied de dune la végétation est venue fixer cet amas de sable.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

Lors de l'année 2023, l'évolution de la plage émergée est conforme au schéma décrit précédemment, on observe une alternance saisonnière d'avancée et recul du trait de côte avec une amplitude pouvant atteindre 13 m localement (Illustration 210). Ces mouvements se compensent partiellement et le mouvement résiduel du trait de côte est très faible (Illustration 211). Cela se traduit par une très légère augmentation du volume émergé (+ 4 600 m³, ce qui correspond à une élévation de la plage de l'ordre de 7 cm).

En mer, l'évolution concerne essentiellement le mouvement des barres d'avant-côte avec une migration vers le nord de la barre interne et un léger déplacement de la barre externe vers le large pendant l'hiver 2022-2023. Cela entraîne une diminution du volume immergé pendant l'année de l'ordre de -23 600 m³, ce qui correspond à un abaissement des fonds de l'ordre de 6 cm et reste donc une perte volumétrique modérée (Illustration 212).

4.10. CELLULE 10 - DE PORT-BARCARÈS A PORT LEUCATE

Cette cellule comprend le littoral situé entre les ports du Barcarès et de Leucate, soit une grande partie du littoral de ces deux communes.

La majeure partie du littoral de cette cellule est urbanisée (Illustration 105), à l'exception des 47 ha du Mas de l'Isle (entre Port Barcarès et le Lydia) appartenant au Conservatoire du littoral. Ce secteur dunaire fait l'objet de mesures de protection depuis 2010. Les secteurs du Lydia et de Port Leucate représentent à eux deux un important enjeu urbain et touristique.

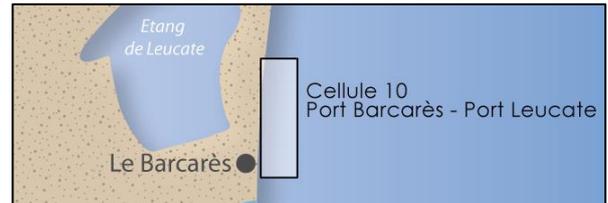
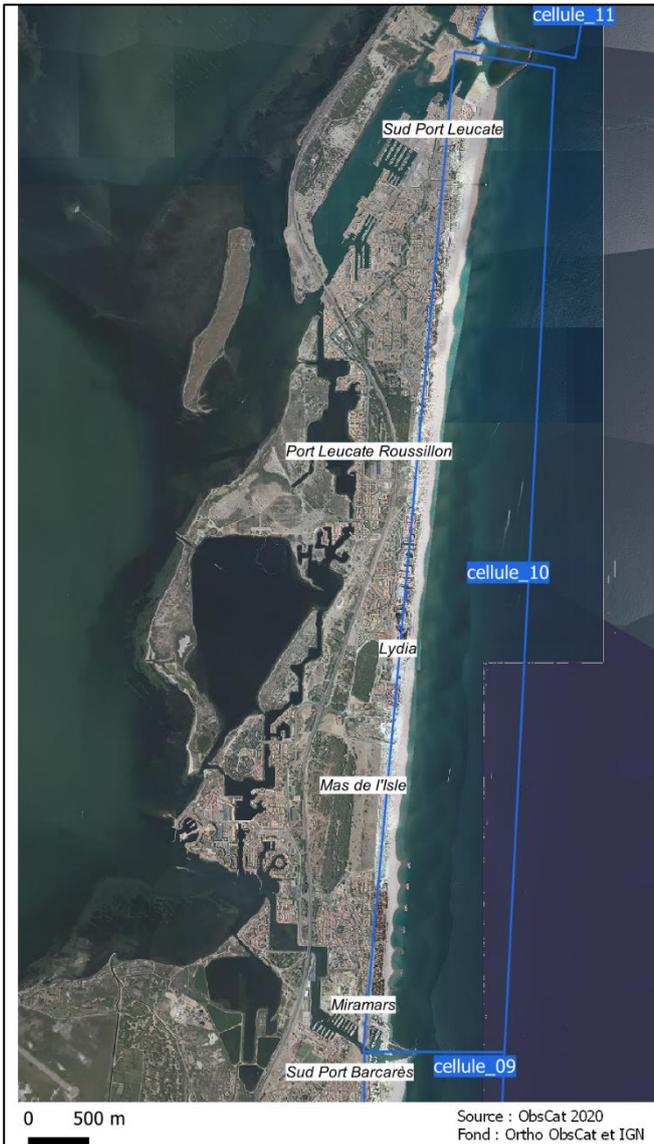


Illustration 105 - Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 10.

Les plages de la cellule 10 sont constituées de sables moyens à grossiers (0,4 à 0,8 mm de diamètre), de graviers et de petits galets mélangés (AERMC et Université de Perpignan, 2000). Les plages présentent une pente fortement inclinée au plus près du rivage, mais qui diminue vers le haut de plage, jusqu'à parfois s'inverser en arrière-plage. Deux barres sont observables au niveau de l'avant-côte et les pentes sont faibles (Aleman, 2013). L'unité sableuse supérieure présente des épaisseurs comprises entre 2 et 6 m au niveau de Leucate (Raynal *et al.*, 2015).

4.10.1. Port Barcarès Nord

La partie étudiée du secteur de Port Barcarès Nord s'étend de la jetée portuaire au sud (quartier des Miramars) jusqu'au début du Mas de l'Isle au nord sur 1,3 km (Illustration 106). Le secteur est fortement contraint par les ouvrages de défense présents sur ce littoral qui induisent un partitionnement de la cellule sédimentaire. Ces méthodes de défense « dures » sont complétées par des rechargements sédimentaires réguliers et une restauration du cordon dunaire (piégeages sableux et mise en défens par PMM).

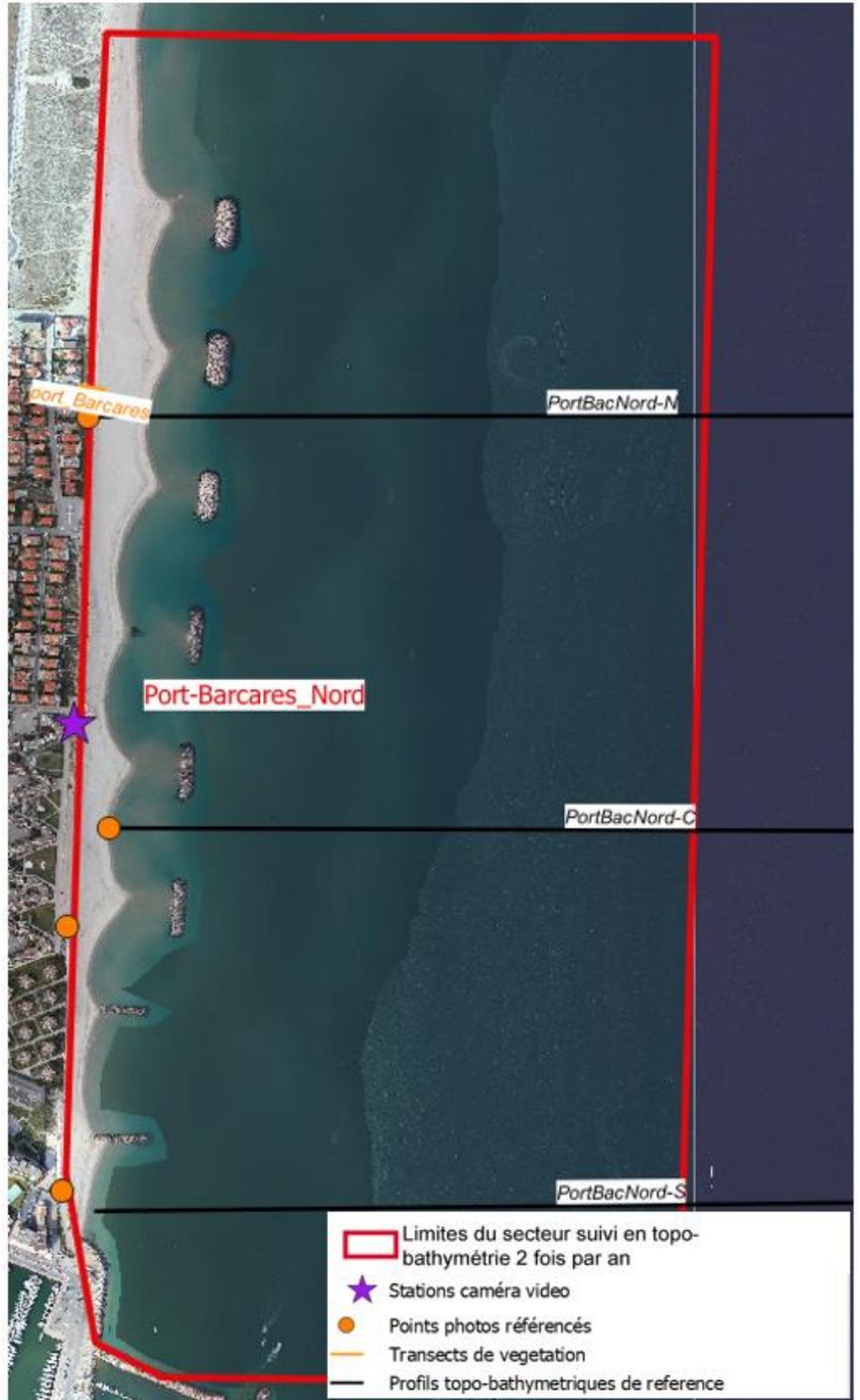


Illustration 106 - Secteur de Port Barcarès Nord, profils de référence et prises de vue.

La plage émergée présente des oscillations générées par la présence des brise-lames. On alterne ainsi entre des baies où la plage présente une forte pente et des tombolos très plats derrière les ouvrages. Au large, la bathymétrie est caractérisée par une barre sableuse bien développée avec une crête variant en profondeur entre -2,5 et 3,5 m (cf Illustration 107) et la présence de petites barres internes très superficielles (crête entre -1 et -2 m) en particulier dans

la zone sud des épis. La barre externe migre progressivement vers le nord, alors que les barres internes sont plus ou moins fixées par les ouvrages.

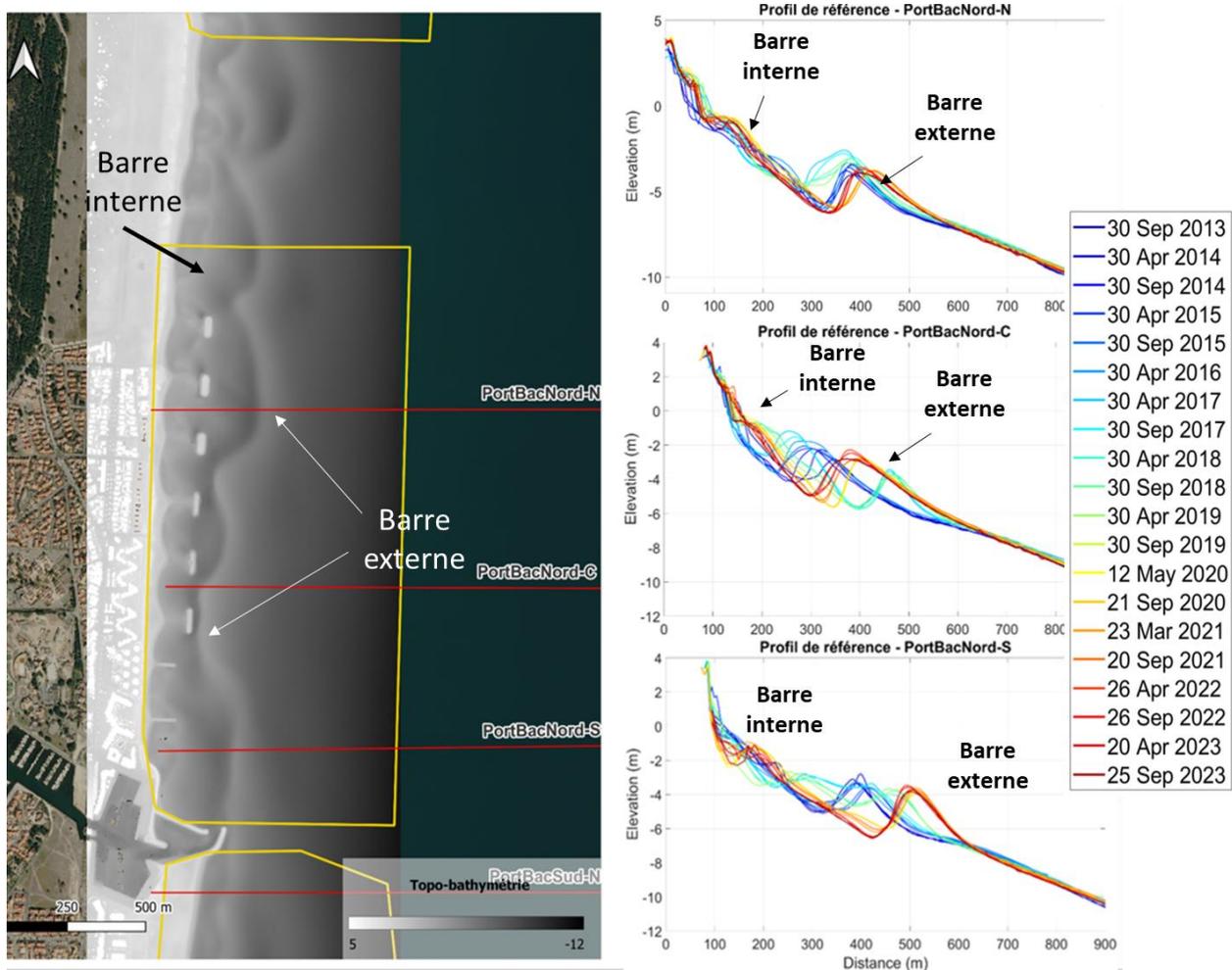


Illustration 107 – Géomorphologie du site de Port Barcarès Nord. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

La dynamique du site de Port-Barcarès Nord est dominée par les actions anthropiques et par l'évolution naturelle du système de barres d'avant-côte.

La construction en 2014 de trois brise-lames au nord a considérablement modifié ce secteur avec la construction naturelle de tombolos, aidée par les rechargements successifs (presque tous les printemps jusqu'en 2022). Cela a entraîné une avancée importante, supérieure à 70 m du trait de côte au niveau des tombolos, et de 30 à 50 m dans les baies, même si la largeur de plage dans celles-ci reste très variable en fonction des conditions météo-marines, ce qui est clairement visible sur le suivi vidéo (cf. Illustration 109). L'évolution depuis leur formation des tombolos est modérée, se traduisant par une avancée lors des périodes de houle, et un arasement lors des périodes de tramontane pendant lesquelles un courant peut se recréer entre les tombolos et les brise-lames. Ces aménagements ont donc enrayé l'érosion constatée auparavant dans ce secteur et l'on reporté plus au nord sur le Mas de l'Isle où le trait de côte a reculé de plus de 25 m en 20 ans.

Au niveau des anciens brise-lames (BL1 à 3), les évolutions sont identiques, mais avec des amplitudes beaucoup plus modérées. L'avancée maximale est de l'ordre de 20 m et une situation en 2023 qui reste très proche de celle de 2013 (avancée de 5-6 m). Dans le secteur des épis, l'avancée maximale atteint ~20 m entre 2013 et 2020, puis le trait de côte recule jusqu'en 2023, ce qui s'explique en partie par la réduction du volume des rechargements fréquents dans ce secteur.

Au large, on note une modification importante du système de barre externe en 2017. Les croissants de longueur d'onde modérée (300-400 m) assez stables depuis 2013, entament alors une migration vers le nord, qui se traduit par l'arrivée d'un croissant de grande longueur d'onde qui passe au large du port (Illustration 108). Cela entraîne un déplacement important de cette barre vers le large (plus de 100 m) à l'exception du profil C sur lequel la barre vient s'ancrer proche du brise-lame 2 en 2020. Depuis 2020, la position de cette barre reste stable. Cette dynamique ne semble toutefois pas avoir de répercussions majeures sur l'évolution de la plage dont le volume reste assez stable depuis 2017, sans qu'il soit possible d'estimer les rôles respectifs de la barre et des rechargements.

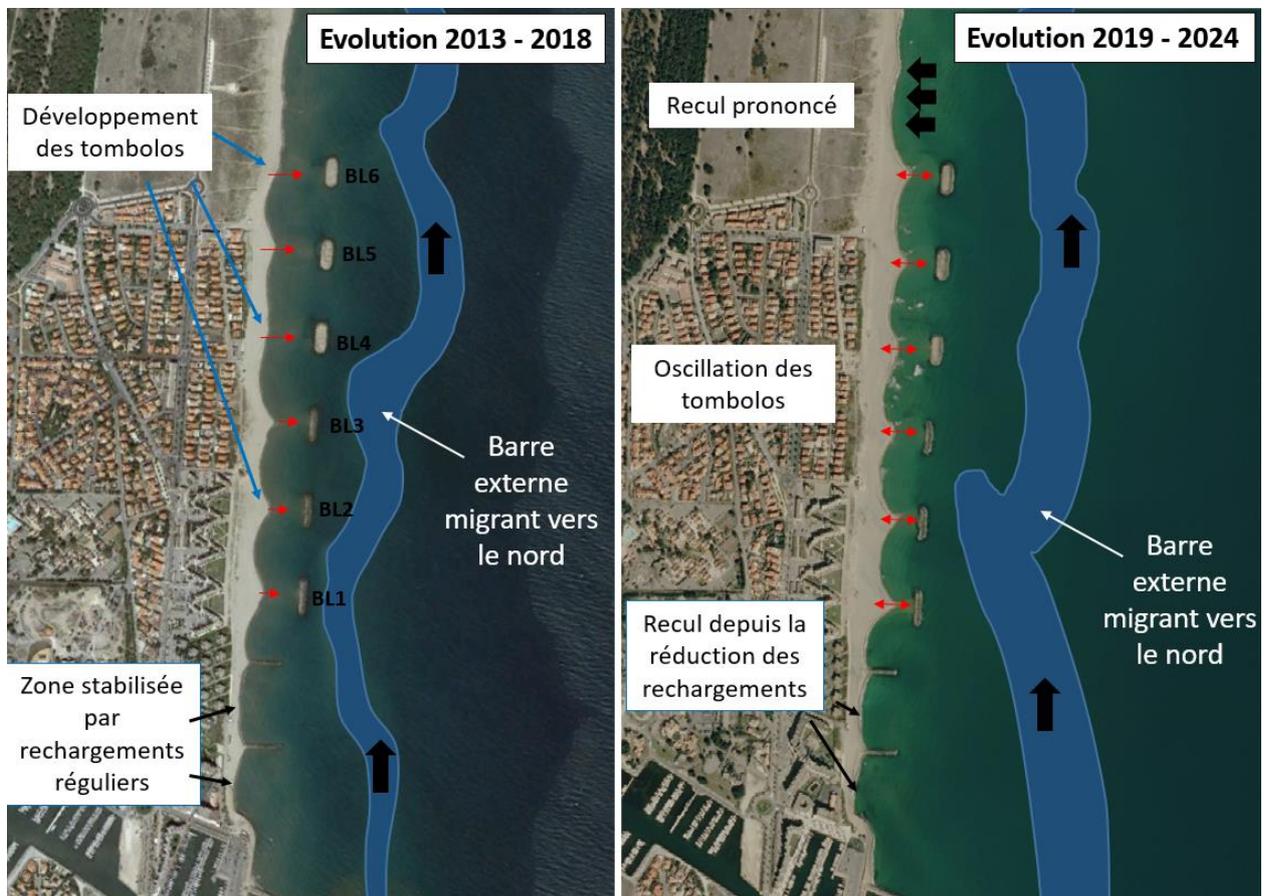


Illustration 108 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site de Port-Barcarès Nord.

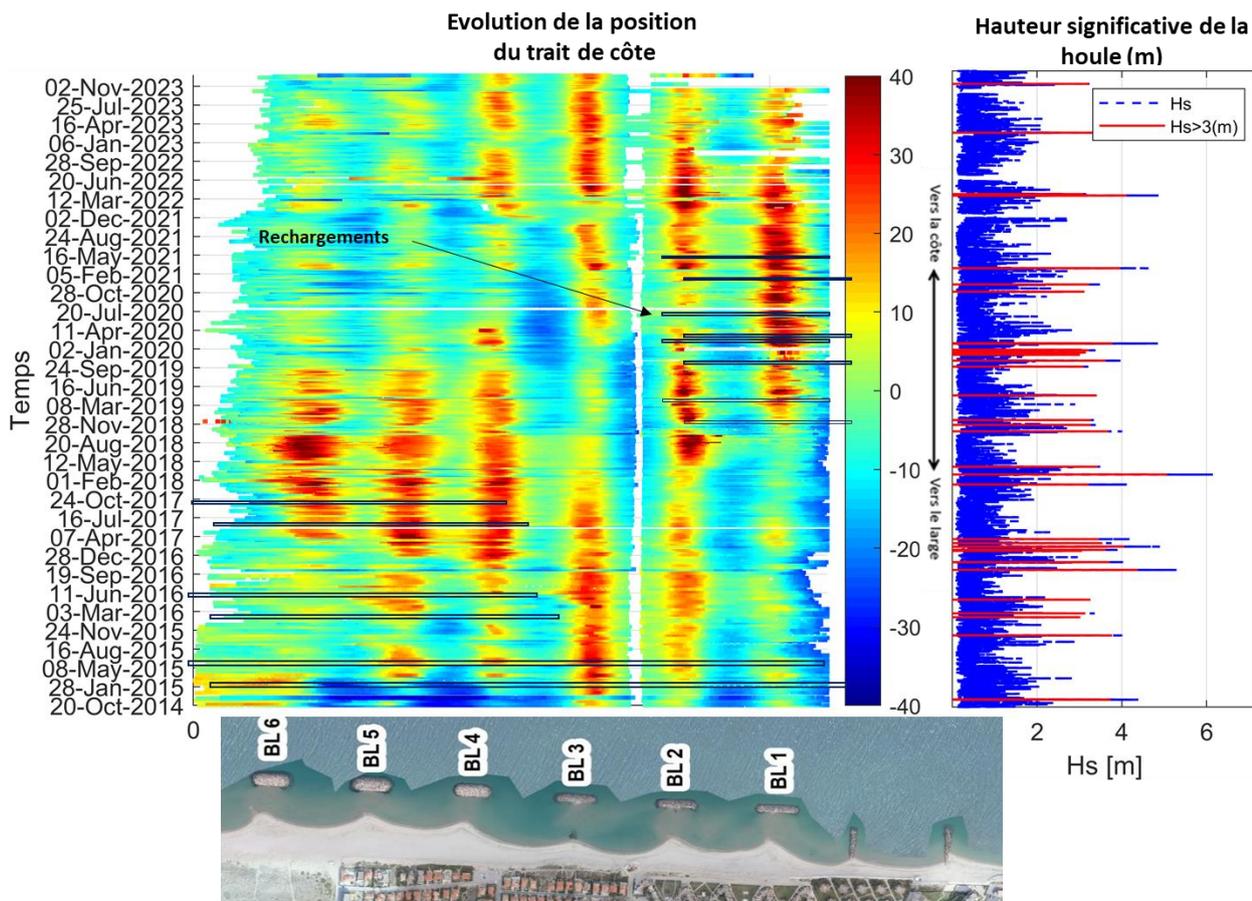


Illustration 109 – Analyse temporelle de la position du trait de côte par suivi vidéo haute fréquence du secteur de Port Barcarès Nord. Les couleurs indiquent le sens et l’amplitude du déplacement du trait de côte par rapport à sa position moyenne sur 10 ans. Les rectangles noirs indiquent la date et localisation des rechargements réalisés sur le site. A droite, la série temporelle de hauteurs de vagues permet d’évaluer les changements morphologiques lors des tempêtes.

Le bilan sédimentaire pluriannuel reflète cette dynamique, avec un volume de la plage émergée en augmentation jusqu’à 2018 et qui reste assez stable par la suite (Illustration 110). La variabilité inter-saisonnière de la zone immergée est importante avec des chutes de volumes pendant certaines périodes hivernales (2018-2019, 2020-2021, 2021-2022). Cette variabilité, comme en attestent les différentiels bathymétriques, résulte principalement de la dynamique des barres, avec un recul des barres externes vers le large pendant l’hiver et une avancée au printemps, cette dynamique se superposant avec la migration vers le nord et les augmentations de volume importantes lorsqu’une nouvelle corne de barre rentre dans le domaine suivi.

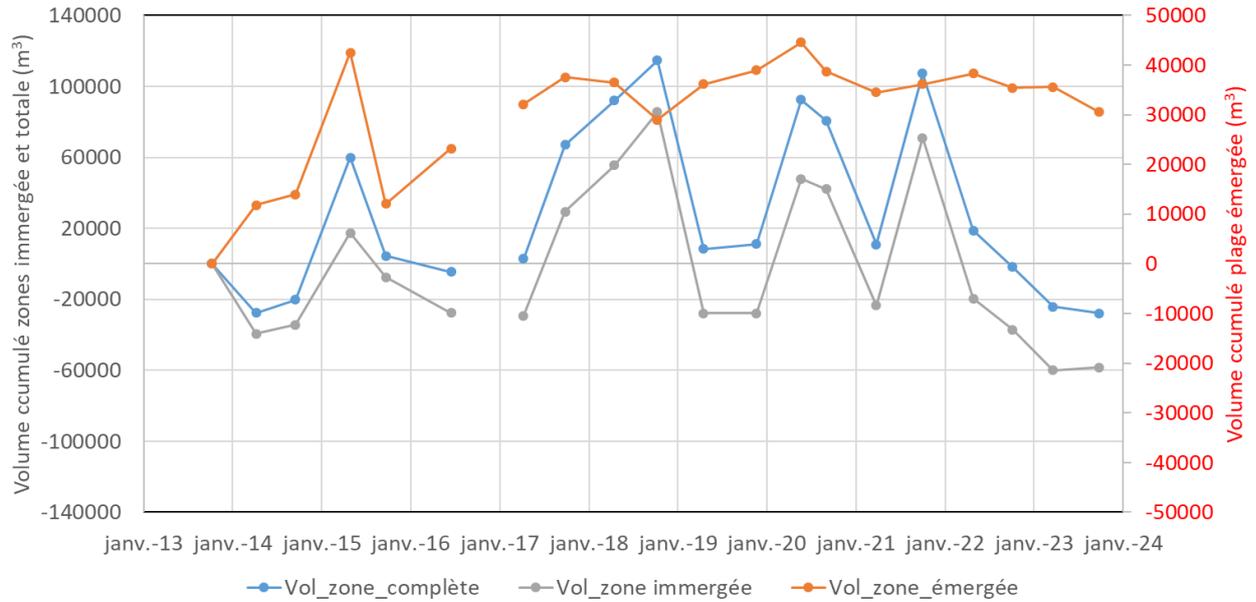


Illustration 110 - Secteur de Port Barcarès Nord - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.

Ce secteur de Port Barcarès nord est très variable d'un quartier à l'autre. Le sud, au droit des brise-lames, très contraint par l'artificialisation, est régulièrement détérioré par les coups de mer. Plus au nord, dans le quartier du Lido les tombolos formés au droit des brises-lames, les rechargements en sable et la restauration dunaire ont permis d'étoffer le système plage-dune sur environ 150 mètres linéaires.



Illustration 111 - Photos prises au sol aux Miramars (Port-Barcarès), cadrage vers le nord, en 2020, 2021 et 2022.



Illustration 112 - Photos prises au sol plage du Lido (Port-Barcarès), cadrage vers le nord, en 2018, 2020 et 2022.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

Les évolutions topo-bathymétriques lors de l'année 2023 sont très modérées. La bathymétrie a peu évolué, à l'exception d'une très faible migration vers le large de la barre externe pendant l'hiver, les bilans sédimentaires restent stables. L'évolution principale est constatée sur le trait de côte qui a reculé de 5 à 10 m, ce qui se traduit par une baisse du volume sédimentaire émergé de l'ordre de 6 000 m³ sur l'année. Ce recul a eu lieu en partie pendant la tempête de février 2023 (Cf. Illustration 113) lors de laquelle on note des déplacements de l'ordre de 5 m dans les baies et des reculs des tombolos de l'ordre de 10 m (jusqu'à 30 m pour le tombolo du BL3).

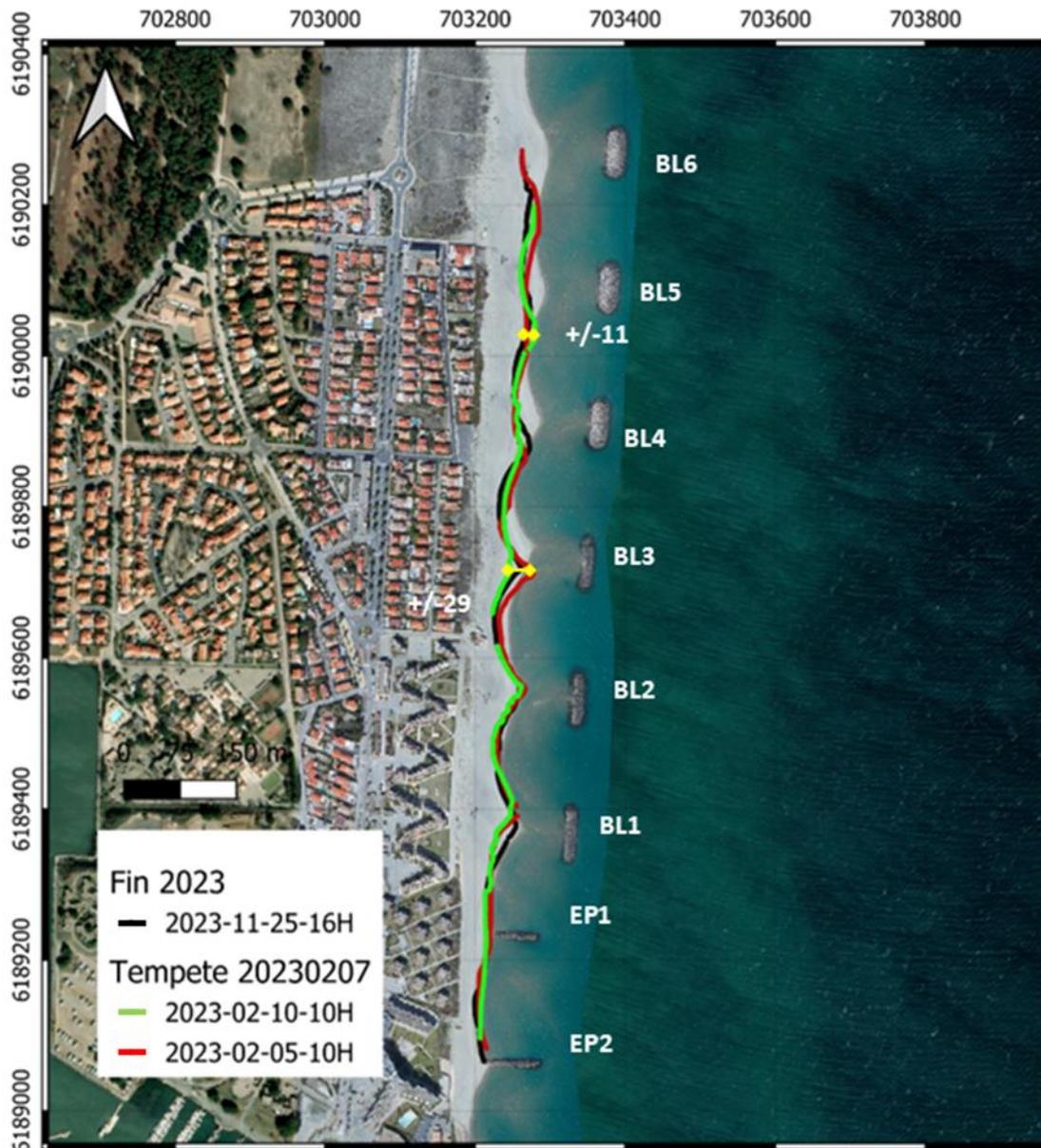


Illustration 113 - Evolution du trait de côte sur le littoral du secteur de Port Barcarès Nord par suivi vidéo haute fréquence au cours de la tempête de février 2023.

4.10.2. Le Lydia

Le secteur du Lydia s'étend des Portes du Roussillon au sud, jusqu'à la résidence les Marines au nord, soit 1,5 km de linéaire étudié (Illustration 114). Sa partie nord, longée par une promenade est fortement urbanisée. Il subsiste cependant des dunes reliques restaurées par des travaux de restauration dunaire (piégeage sableux et mise en défens par PMM en 2014).

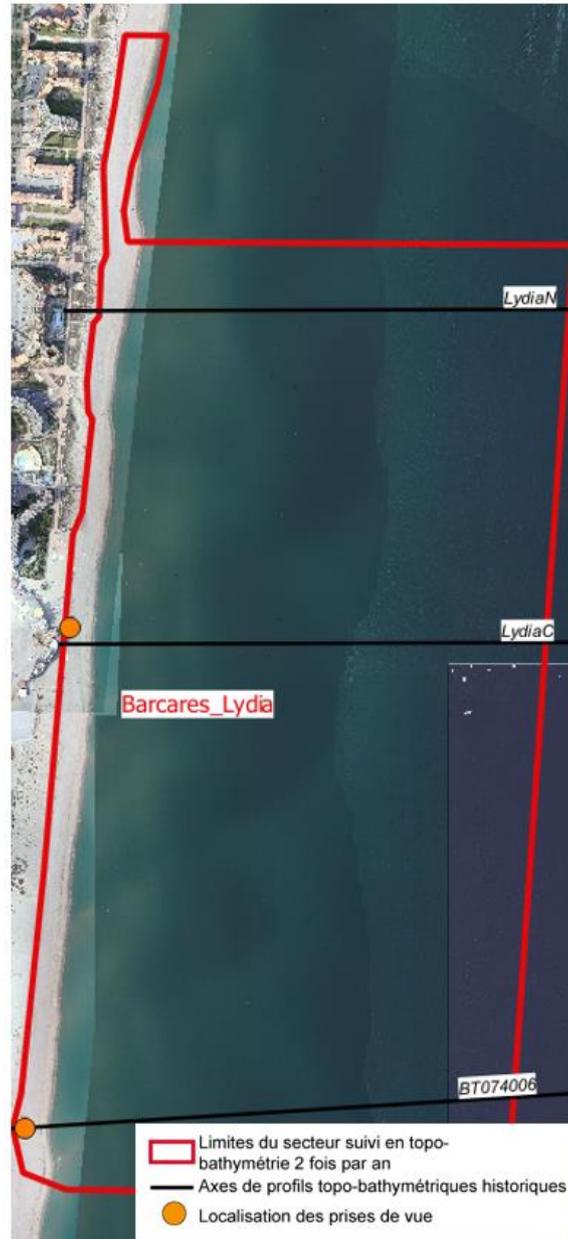


Illustration 114 - Secteur Lydia, profils de référence et prises de vues.

Le bas de la plage émergée présente une forte pente même si cette caractéristique est moins visible dans le sud du secteur avec une largeur comprise entre 10 m et 50 m.

L'avant-côte est constituée d'un système à deux barres (cf Illustration 115). La barre externe, bien marquée, est située à environ 400 m du trait de côte et à -4 m de profondeur au niveau des crêtes. Les festons de la barre externe ont une longueur d'onde variable comprise entre 300 et 700 m. La barre interne « 2 » est festonnée avec une longueur d'onde comprise entre 200 et 300

m. On observe parfois une barre interne « 1 », proche de la côte, avec des morphologies plus chaotiques, pouvant résulter d'une corne de barre relique ayant migré vers la plage.

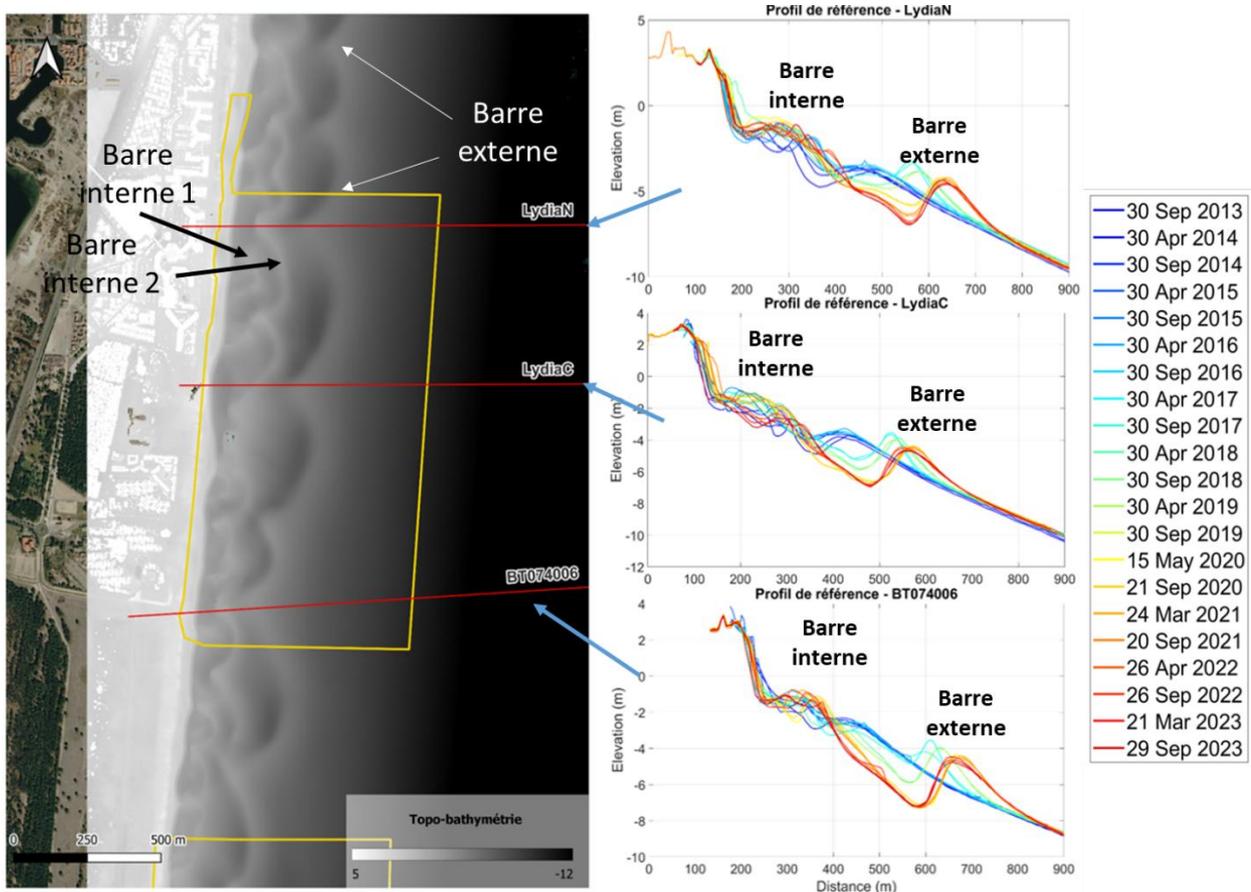


Illustration 115 – Géomorphologie du site du Lydia. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite)

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2013-2023)

La dynamique du site du Lydia est caractérisée par des oscillations du trait de côte autour d'une position moyenne. Le trait de côte présente ainsi de forte sinuosités (cf Illustration 116) qui sont globalement en miroir des festons de la barre externe (avancée du trait de côte faisant face aux cornes de la barre externe). La barre migrant vers le nord entraîne la migration des sinuosités du trait de côte, en résulte une alternance d'avancée et recul. Ce schéma global peut –être modulé par des phases de développement de petites barres internes, parfois transverses, qui génèrent des avancées locales du trait de côte à leur point de rattachement au rivage.

Les évolutions sont globalement plus importantes en hiver en liaison avec des houles plus énergétiques qui provoquent la mobilité vers le large des barres d'avant-côte. Le transit de tout le système vers le nord n'est pas continu. En effet, on note des phases de migrations importantes, comme en été 2017 ou suite à la tempête Gloria en 2020. En dehors de ces phases, la migration reste lente.

Les amplitudes d'oscillation du trait de côte sont importantes atteignant fréquemment plusieurs dizaines de mètres. Toutefois, sur la période de 10 ans (2013-2023), la plage reste stable avec des avancées plus importantes entre 2017 et 2019, et une phase de recul par la suite. Le trait de

côte 2023 est globalement en avancée forte par rapport à 2013 (une vingtaine de mètres), à l'exception de quelques secteurs localisés où les oscillations sont de moindre amplitudes et plus chaotiques et où le trait de côte 2023 est légèrement en retrait par rapport à sa situation de 2013 (entre 3 et 8 m localement).

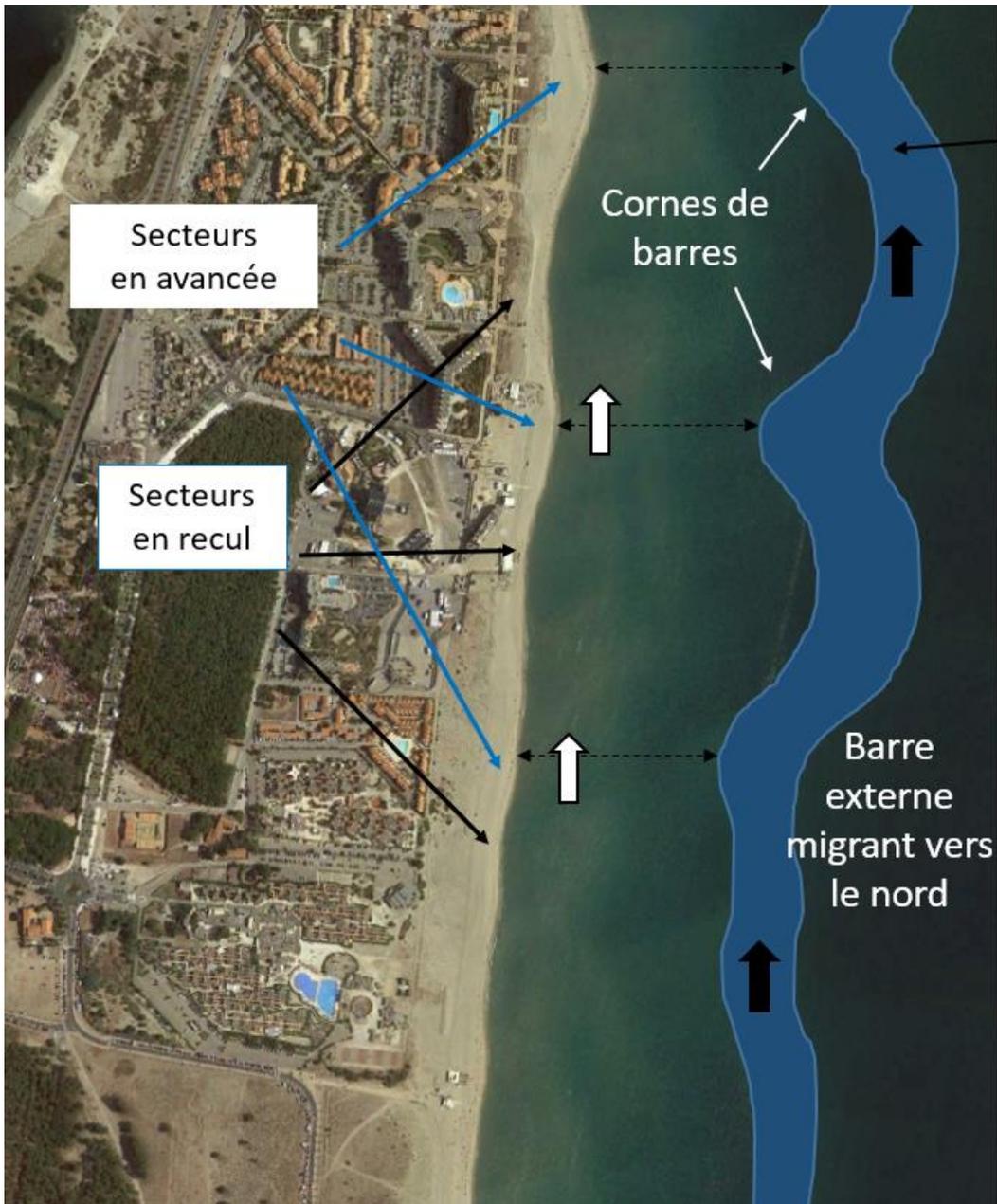


Illustration 116 - Schéma conceptuel synthétisant la dynamique du site du Lydia.

Au niveau des bilans sédimentaires, le suivi sur cette décennie reflète ce bilan, avec un volume total, immergé et émergé de 2023 quasi-identique à celui quantifié en 2013 (cf. Illustration 117). Cette évolution n'est toutefois pas linéaire puisque le volume immergé a augmenté jusqu'à l'automne 2017 avant de commencer à décroître, d'abord lentement, puis de manière plus importante suite à la tempête Hortense en février 2021. La plage émergée présente des variations interannuelles, qui à quelques exceptions près restent inférieures à 5 000 m³. Cela reste peu significatif étant donnée la taille importante du site (5 000 m³ représentant une évolution verticale de l'ordre de 3 cm).

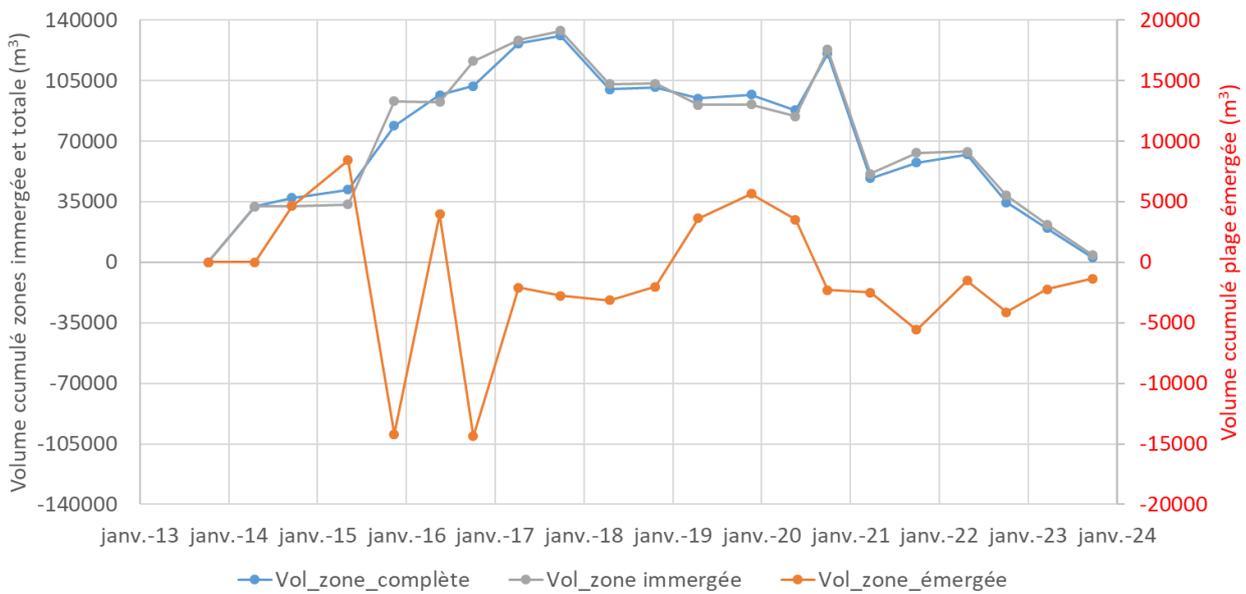


Illustration 117 - Secteur du Lydia - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre octobre 2013 et septembre 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

L'évolution lors de l'année 2023 s'inscrit dans l'évolution pluriannuelle du site avec une migration vers le nord de l'ordre de 20-30 m du système de barres d'avant-côte externes (cf. Illustration 225). Entre septembre 2022 et septembre 2023, on note une grande mobilité des barres internes, sans que cela ne semble influencer les oscillations du trait de côte. Comme les autres années, ces oscillations en alternance avancée/recul ont des amplitudes assez importantes comprises entre 10 et 20 m. La plus forte amplitude est localisée cette année en face du paquebot avec un recul de 14 m pendant l'hiver 2022-2023, puis une avancée de 7 m pendant l'été 2023 (cf. Illustration 224).

En termes de bilan volumétrique (cf. Illustration 226), on note une stabilité de la plage émergée lors de l'année 10 (+ 2 000 m³, ce qui représente une évolution inférieure à 2 cm en altimétrie), et une légère baisse du volume immergé (-40 000 m³), qui reste peu significative au vu de la taille du site (correspondant à une évolution altimétrique de -3,8 cm).

4.10.3. Sud de Port-Leucate

Au nord du Lydia, sur la commune de Leucate, un nouveau site a été ajouté pour le cycle 3 de l'ObsCat, le secteur Sud Port-Leucate (Illustration 118). Cet ajout est motivé par l'intérêt de compléter la vision amont/aval dérive du secteur portuaire de Port-Leucate, à l'image des dispositifs ObsCat en place sur les autres sites portuaires de l'unité sédimentaire du Roussillon. De plus, le contexte en accumulation sédimentaire de cette zone, pourrait contribuer à fournir une ressource potentielle en sable pour le rechargement des plages de Leucate situées au nord du port.

Le secteur est compris entre le ponton de Port-Leucate et la digue sud du port. Depuis la limite communale avec le Barcarès au sud, la plage s'élargit fortement, jusqu'à atteindre une largeur de plus de 160 mètres sur ce secteur. La pente de la plage est inversée, orientée vers les terres, entre la berme et la dune, et donc potentiellement sujette à la submersion marine. Le système dunaire est assez bien développé mais a longtemps souffert du piétinement.

Le dispositif de suivi consiste en un levé topo-bathymétrique réalisé tous les 2 ans. Trois levés ont ainsi été réalisés au cycle 3 : mai 2019 et mars 2021 et mars 2023.



Illustration 118 - Secteur Sud Port Leucate, profils de référence et prises de vues.

L'avant-côte est constituée d'un système à deux barres (cf Illustration 119). La barre externe, bien marquée, est située à environ 400 m du trait de côte et à -4 m de profondeur au niveau des crêtes. Les festons de la barre externe ont une longueur d'onde de l'ordre de 300 m. La barre interne est festonnée, mais assez irrégulière avec une longueur d'onde comprise entre 200 et 300 m. On observe parfois une deuxième barre interne, proche de la côte, avec des morphologies plus chaotiques, pouvant résulter d'une corne de barre relique ayant migré vers la plage.

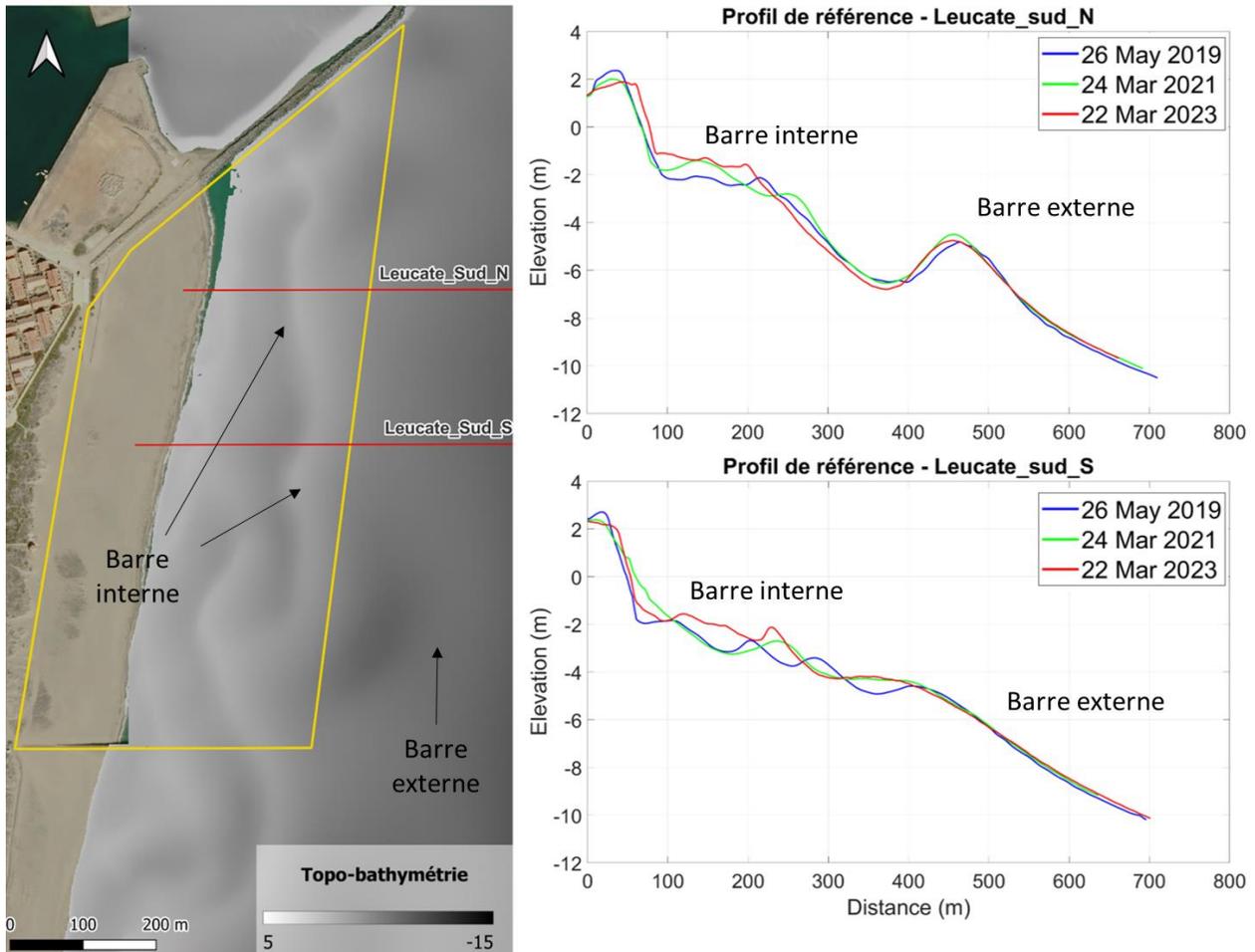


Illustration 119 - Géomorphologie du site de Port Leucate Sud. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite)

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2019-2023)

Le suivi réalisé depuis 2019 tous les deux ans permet d'entrevoir la dynamique de ce site à une échelle pluriannuelle, mais les observations restent encore trop récentes pour pouvoir établir un modèle conceptuel d'évolution de ce site.

Le système de barre externe est assez stable. Il ne semble pas migrer vers le nord sur la période suivie et présente uniquement une variabilité interannuelle de position transversale qui reste modérée (de l'ordre de 20 m). La barre interne semble très dynamique, avec une migration nette vers le nord d'environ 150 à 200 m en 4 ans, et un changement de forme assez prononcé. On observe ainsi, selon les périodes, des barres en croissant ou des barres transverses plus ou moins rattachées au rivage.

La barre interne migrant vers le nord vient buter sur la jetée sud du port, ce qui entraîne une augmentation du volume sédimentaire sur la zone. L'augmentation sur la partie immergée est de l'ordre de 64 000 m³ (23 000 m³ entre 2019 et 2021 et +41 000 m³ entre 2021 et 2023). La plage émergée reste stable avec une accumulation très modérée de + 4000 m³ en 4 ans, ce qui représente un rehaussement de la plage inférieur à 3 cm. Globalement, le trait de côte avance sur ce secteur avec des valeurs comprises entre +10 m et +29 m entre 2019 et 2023.

a) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

Entre 2021 et 2023, l'évolution de la plage émergée est conforme au schéma décrit précédemment, on observe une avancée quasi généralisée du trait de côte à l'exception d'un petit secteur au sud. Ces mouvements se compensent partiellement et le mouvement résiduel du trait de côte est très faible (Illustration 211). Cela se traduit par une stabilité du volume émergé.

En mer, l'évolution concerne essentiellement le mouvement des barres d'avant-côte avec une migration vers le nord de la barre interne et un léger déplacement de la barre externe vers le large (Illustration 232). La translation de la barre interne vers le nord entraîne une augmentation du volume immergé pendant l'année de l'ordre de $-41\ 000\ \text{m}^3$, ce qui correspond à un rehaussement des fonds de l'ordre de 7 cm et reste donc un apport volumétrique modérée (Illustration 212).

4.11. CELLULE 11 - DU GRAU DE LEUCATE A PORT-LEUCATE

Cette cellule est délimitée par le port de Leucate au sud et par le grau de Leucate au nord qui est également endigué (Illustration 120). Sa fréquentation importante et son urbanisation prononcée en font un secteur particulièrement artificialisé.

La cellule 11 est constituée de sables grossiers (AERMC et Université de Perpignan, 2000). La granulométrie est de 0,26 mm en moyenne avec une augmentation au niveau du grau de Leucate (0,31 mm) et aux abords du port de Leucate (0,39 mm ; Aleman, 2013). Après une période d'accrétion au début du XX^{ème} siècle, cette cellule est dominée par l'érosion à partir de la construction du port de Leucate (1968), avec pour effet de bloquer la dérive littorale vers ce secteur (Aleman, 2013). On remarque malgré tout une stabilité de l'avant-côte à partir de -5 m de profondeur. Les enrochements, de part et d'autre du grau, entraînent une accumulation de sédiment en amont-dérive au sud, et un recul en aval-dérive au nord au niveau du cordon dunaire de Mouret (partie sud). L'avant-côte est composée d'une barre de bas de plage, d'une barre interne et d'une barre externe (Aleman, 2013). Le port perturbe fortement ce système. La barre externe parvient cependant à franchir l'ouvrage.

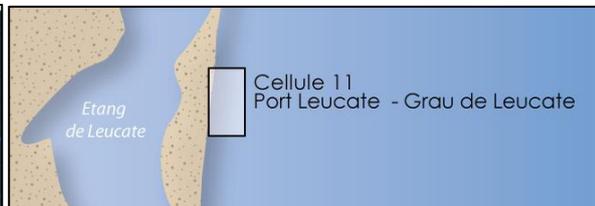
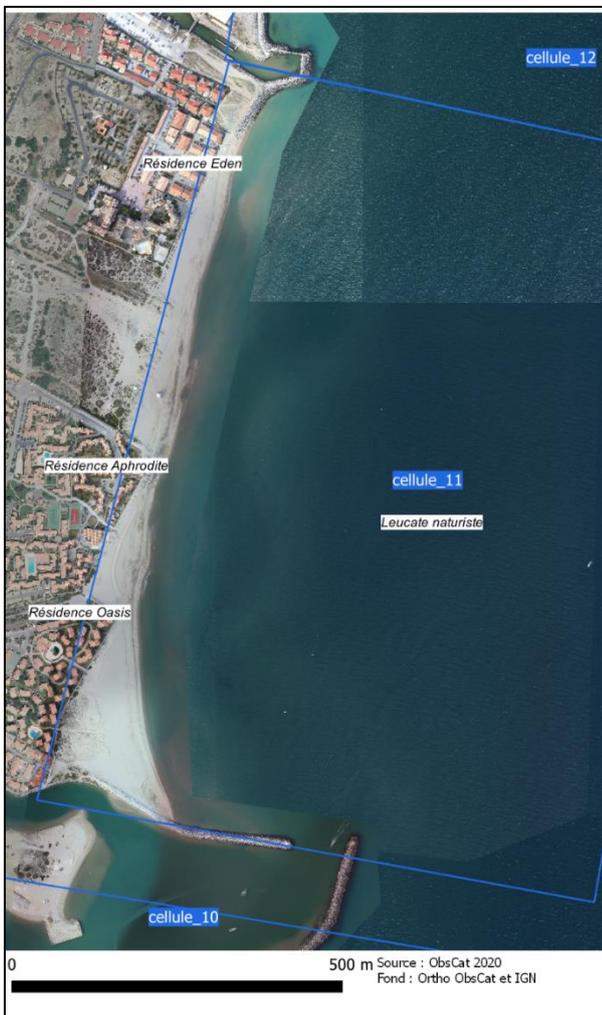


Illustration 120 - Localisation de la cellule 11.

4.11.1. Plage du Village naturistes de Leucate

Le secteur suivi de la plage du Village naturistes de Leucate constitue à lui seul la cellule 11 (Illustration 121).



Illustration 121 – Secteur de Leucate Village naturistes, profils de référence et prises de vue.

La plage émergée (cf. Illustration 122) présente une pente importante (déterminée par la granulométrie de sédiments du bas de plage). Cette caractéristique est moins visible dans le sud du secteur avec une largeur comprise entre 0 m, au niveau des enrochements au milieu de la plage, et 60 m autour, dans deux secteurs, au nord et au sud, entre les zones de lotissements.

On distingue sur ce site trois barres d'avant-côte : une barre externe formant un grand feston sur tout le site entre la jetée du port et le grau des conchyliculteurs, une barre interne présentant de grands festons de longueur d'onde comprise entre 250 et 300 m, et une barre interne plus irrégulière formée de petits bancs plus ou moins rattachés au trait de côte.

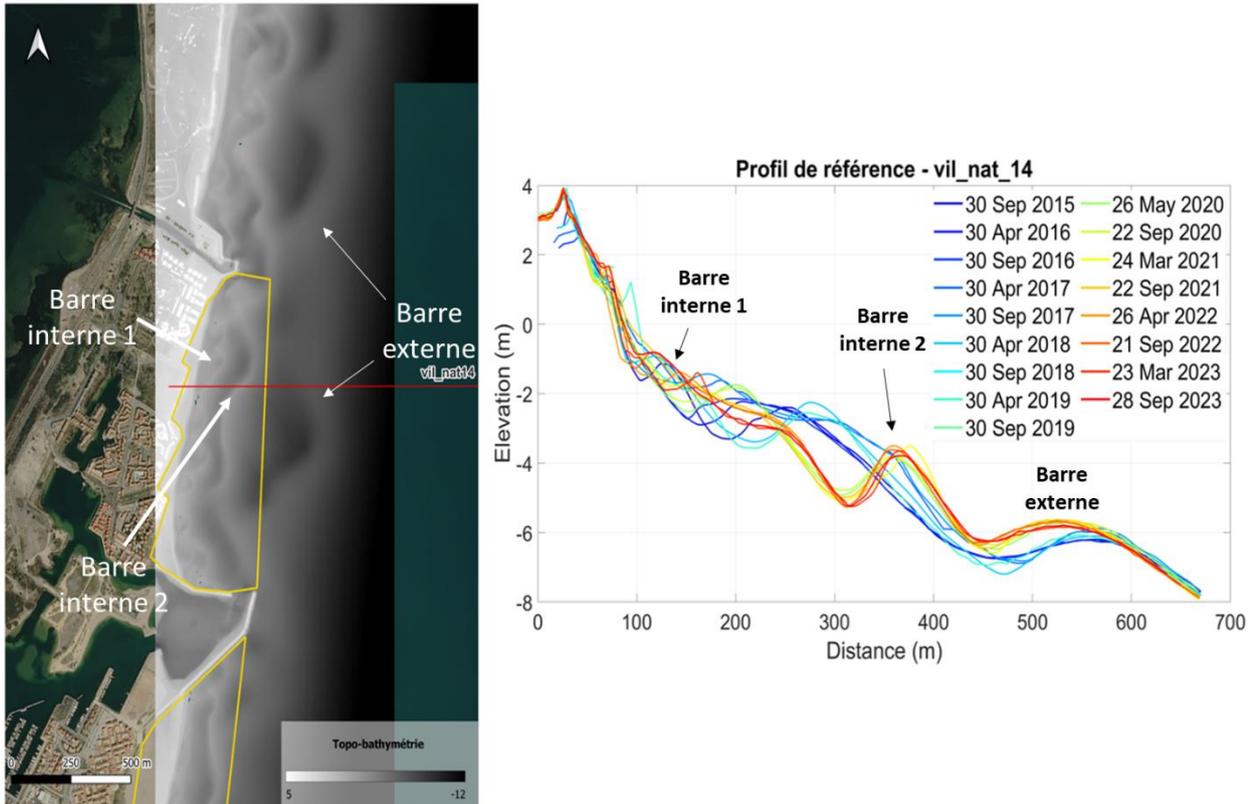


Illustration 122 – Géomorphologie du site de Village naturiste. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2015-2023)

Comme mentionné pour la cellule, l'avant-côte est constituée d'un système à deux barres principales (cf Illustration 122). La barre externe, bien marquée, est située à 250/300 m du trait de côte et entre - 5,5 et - 6 mm de profondeur autour, au niveau des crêtes. La barre externe à une tendance plutôt stable, on remarque toutefois un aplatissement (comme sur le profil de référence en Illustration 122) de la crête de cette barre, lié aux événements énergétiques de l'année 2020 (e.g. tempête Gloria). Les festons de la barre externe ont une longueur d'onde d'environ 500 m. On peut retrouver 1 à 2 barres internes selon les portions de littoral. Le système de barres internes est complexe avec une forte variabilité : une barre interne « 2 » en festons plutôt irréguliers, et une barre interne « 1 » constituée de bancs de sable discontinus plus ou moins connectés à la barre interne « 2 » et au trait de côte (cf. Illustration 123). La tendance de la barre interne est de se raccrocher à l'externe en correspondance du port de Leucate.

L'évolution interannuelle du trait de côte est marquée par des fluctuations assez importantes sur l'ensemble du secteur avec une amplitude des mouvements comprise entre 25 et 30 m aux extrémités nord et sud et au centre du secteur où les amplitudes sont les plus fortes. Elles sont plus limitées au droit de la résidence Aphrodite, et au sud de la résidence Eden. Au niveau de l'enrochement de la résidence Aphrodite, l'oscillation semble plus réduite, mais cela résulte de la très faible largeur de plage devant l'ouvrage qui est régulièrement mis à nu pendant les tempêtes et coups de mer.

La dynamique du trait de côte en lien avec la position des barres d'avant-côte reste complexe. La barre externe et la barre interne « 2 » sont relativement stables dans le temps, et ce sont

principalement les bancs superficiels de la barre interne « 1 » qui induisent les oscillations du trait de côte.

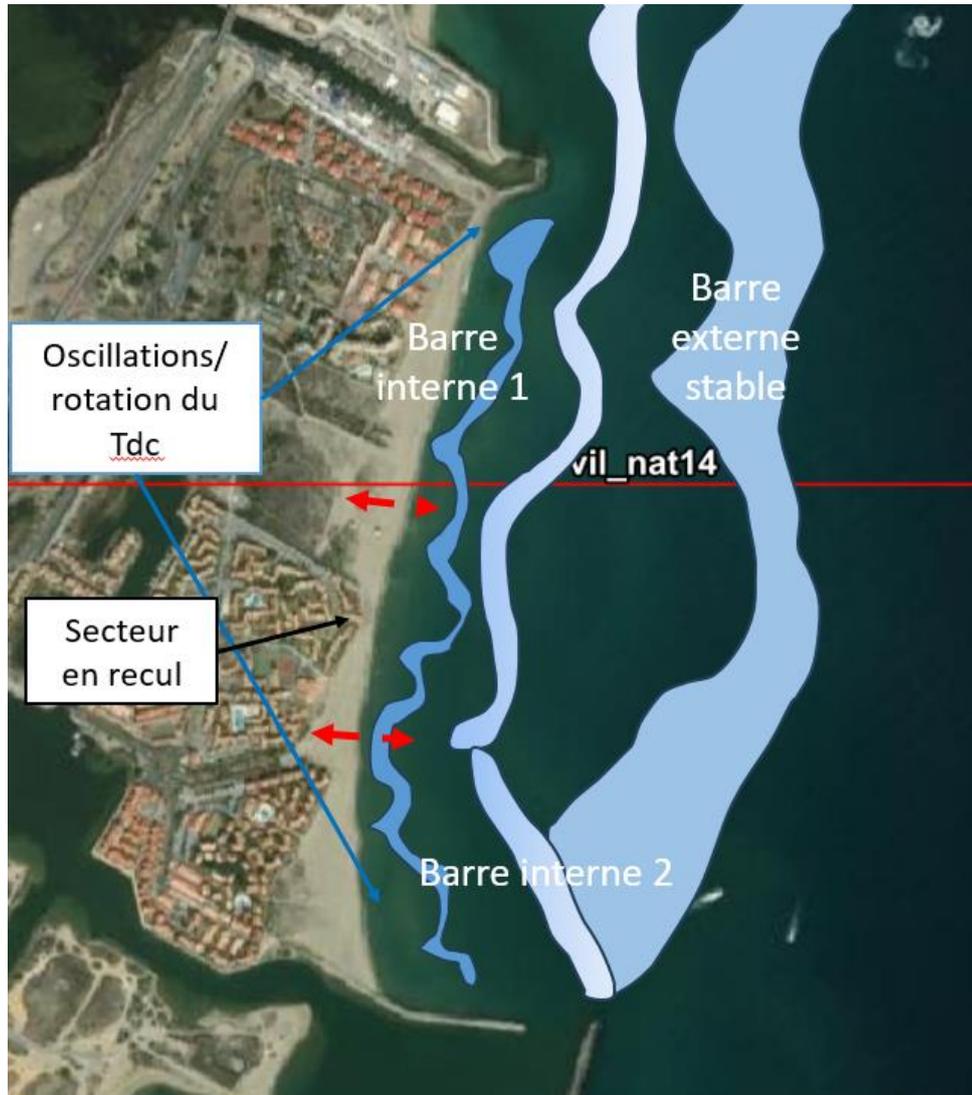


Illustration 123 – Schéma conceptuel du fonctionnement du site de Village Naturiste.

Le bilan sédimentaire du site met en évidence des évolutions contrastées avec de fortes pertes sédimentaires pendant les hivers 2015-2016 et 2017-2018, un gain important pendant l'année 2020, et un bilan décennal qui affiche un résultat stable (Illustration 124).

Sur la partie émergée, les variations de volumes sont très rapides. En 2018, une perte importante a été observée, sans doute en relation avec la tempête du mois de mars. Cette perte est partiellement compensée avec le rechargement de 2019. En 2020, le volume est de nouveau en baisse avant de repartir à la hausse en 2022. Le bilan 2015-2023, comme pour la partie immergée, est stable, et on peut donc considérer que sans le rechargement de 2019 (11 000 m³), il aurait été négatif.

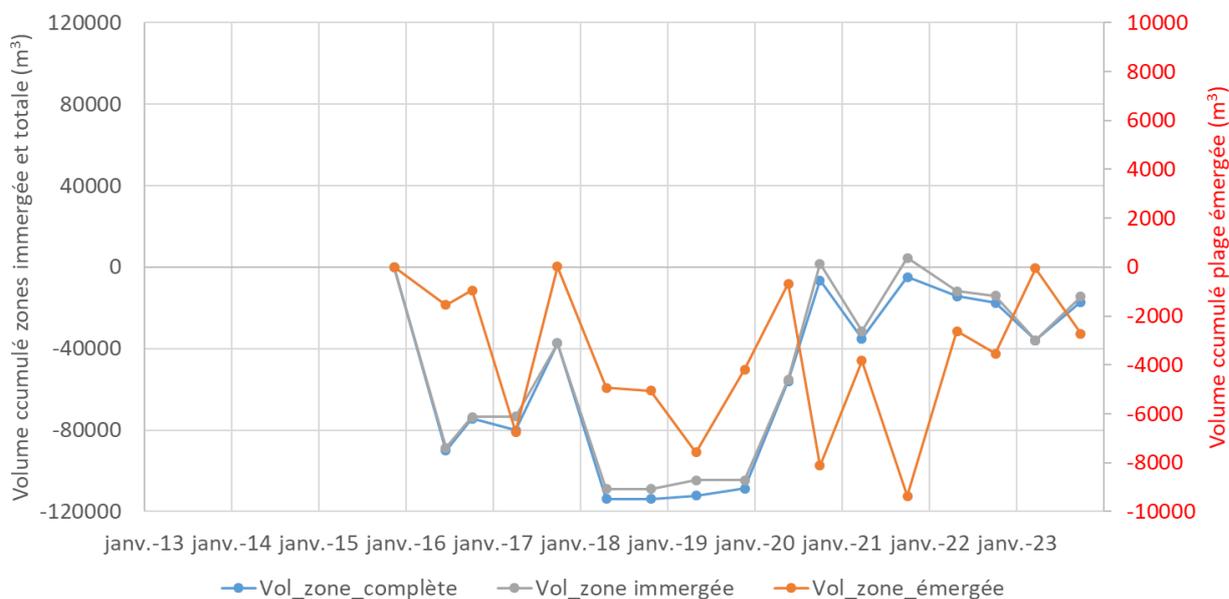


Illustration 124 – Secteur de Leucate village naturistes - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre septembre 2015 et septembre 2023.



Illustration 125 - Photos prises au sol, résidence Aphrodite, cadrage nord, en 2020, 2021 et 2022.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

On note des oscillations en alternance avancée/recul avec des amplitudes faibles, comprises entre -6 m et $+6$ m. Lors de la tempête de février, le suivi vidéo à haute fréquence (cf. Illustration 126) met en évidence une bonne résilience avec des reculs de -13 m à $+15$ m aux deux extrémités du site, mais un retour très rapide à la situation initiale.

Les évolutions topo-bathymétriques lors de l'année 2023 sont faibles. Pendant l'hiver, de septembre 2022 à mars 2023, une grande mobilité des barres internes est constatée proche du trait de côte, mais sans incidence majeure sur son évolution. En termes de déplacements sédimentaires, la zone nord immergée connaît une concentration plus importante d'érosion pour l'hiver 2022/2023 (Illustration 235). La barre externe n'est cependant pas touchée par ces mouvements, le système de barres internes enregistre de légères évolutions.

Sur l'année 10 complète, entre septembre 2022 et septembre 2023, les mouvements observés représentent un bilan de volume déplacé en mer légèrement positif avec $12\,000\text{ m}^3$ (Illustration

236). La plage émergée enregistre une légère accrétion avec +2 000 m³. Le bilan global est en accrétion pour l'année, avec +14 000 m³.



Illustration 126. Evolution du trait de côte sur le littoral du secteur de Village Naturiste par suivi vidéo haute fréquence au cours de la tempête de février 2023.

4.12. CELLULE 12 - DU GRAU DE LEUCATE A LEUCATE-PLAGE

La cellule 12 (Illustration 127) est comprise entre le grau de Leucate au sud et le cap rocheux de Leucate au nord. Cette cellule est relativement peu urbanisée hormis au nord. La partie émergée est assez large avec des dunes plutôt basses en haut de plage. L'avant-côte est un système à deux barres festonnées (Aleman, 2013).

Les sédiments sont constitués de sables grossiers, de graviers et de petits galets (AERMC et Université de Perpignan, 2000). Le haut de plage est marqué par une pente relativement faible, devenant plus forte sur le bas de plage, avant de s'adoucir à nouveau sur l'avant-côte (moins de 1%).

Cette cellule est la dernière de l'unité sédimentaire du Roussillon. Elle est délimitée au nord par le Cap Leucate contre lequel la dérive littorale qui longe la côte du sud vers le nord vient buter. Même si les ouvrages présents en amont-dérive bloquent en partie les flux sédimentaires, cette cellule est dans une situation propice à l'accrétion.

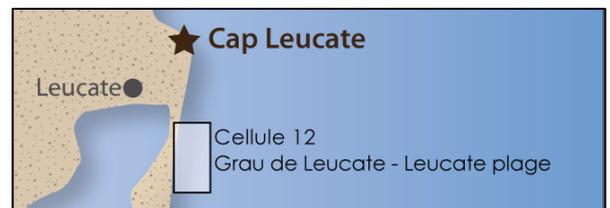
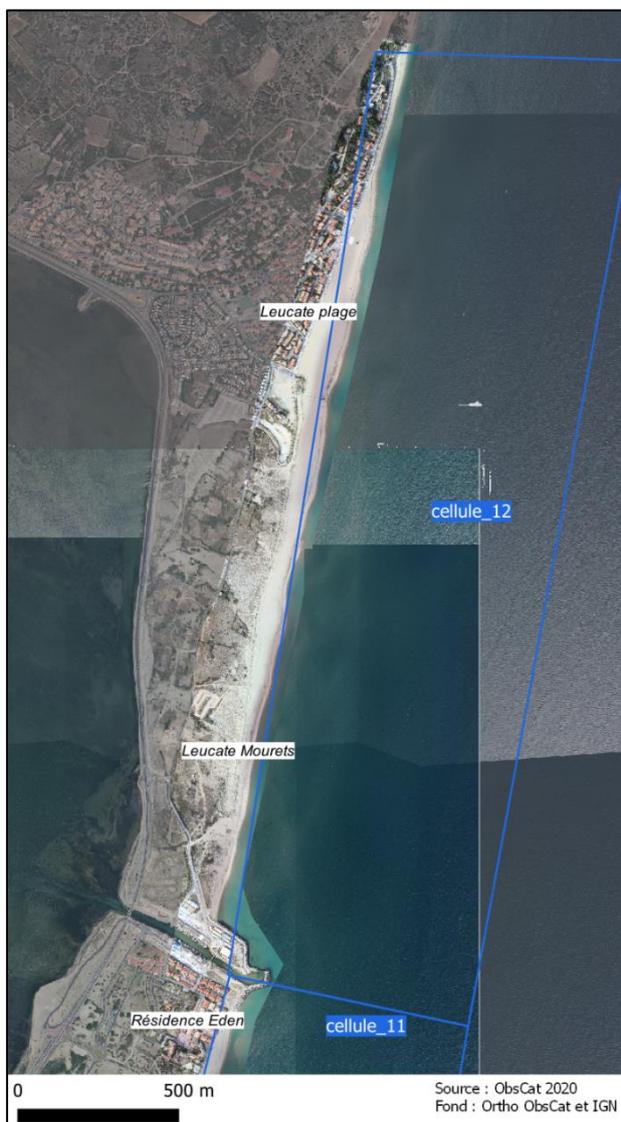


Illustration 127 – Localisation de la cellule hydro-sédimentaire 12.

4.12.1. Leucate-Plage

Le secteur de Leucate-Plage correspond à la zone la plus urbanisée de la cellule 12 (Illustration 128). Le site s'étend sur 1 km de longueur. La plage se caractérise par une partie haute large et plate, tandis que la partie basse est plus pentue. Le trait de côte, dans cette zone, subit chaque hiver des variations, avec des secteurs qui avancent et d'autres qui reculent. La largeur de la plage diminue du sud vers le nord : elle est de 150 m au sud et de moins de 20 m au nord, notamment le long des enrochements de haut de plage. La partie nord est donc plus vulnérable aux reculs hivernaux.

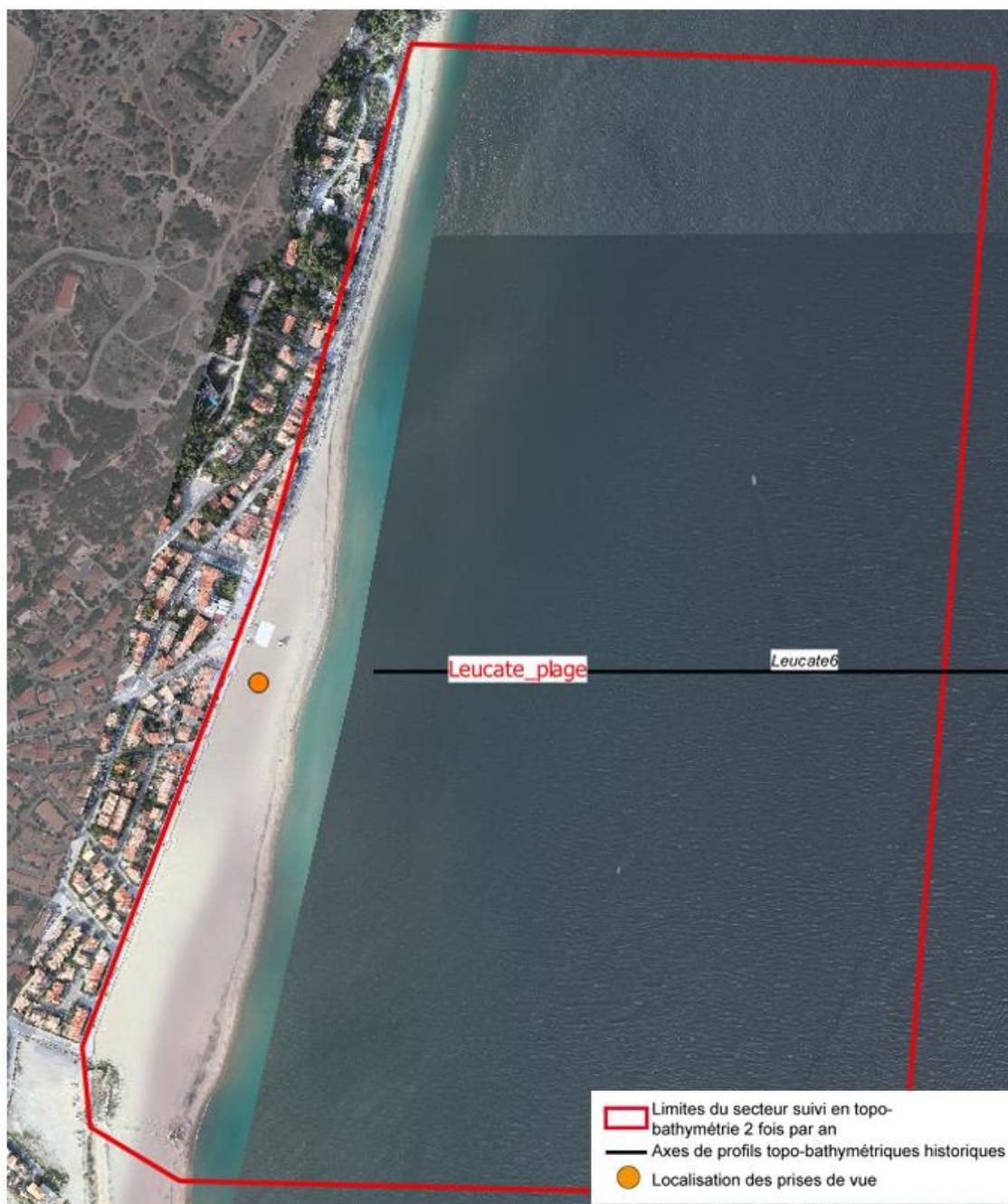


Illustration 128 – Secteur de Leucate plage, profils de référence et prises de vue.

L'avant-côte du secteur (cf. Illustration 129) est caractérisée par une barre externe de grande longueur d'onde (environ 700 m) formant de grands croissants. L'une de ses cornes est positionnée au centre du secteur, avec une hauteur plus importante que dans les baies (crête de la corne à -3,5 m et crête de la baie à -5,5 m NGF). La barre interne est beaucoup plus irrégulière et caractérisée par des morphologies plus ou moins rythmiques de longueur d'onde inférieure (environ 200-300 m). Le suivi réalisé au niveau du profil de référence (Leucate6) montre la largeur des évolutions depuis les premiers levés en 2015. On note une translation assez nette de tout le profil topo-bathymétrique vers la terre. Cela s'explique par la migration du système de barres vers le nord et le positionnement des cornes de barres sur le profil de référence ces dernières années.

Des travaux de reprofilage sont effectués par les services techniques de la commune au printemps. Ils consistent à raser la berme de bas de plage pour améliorer la visibilité de la surveillance de plage et, du même coup, élargir légèrement la plage en poussant le sable dans les tous premiers mètres en mer.

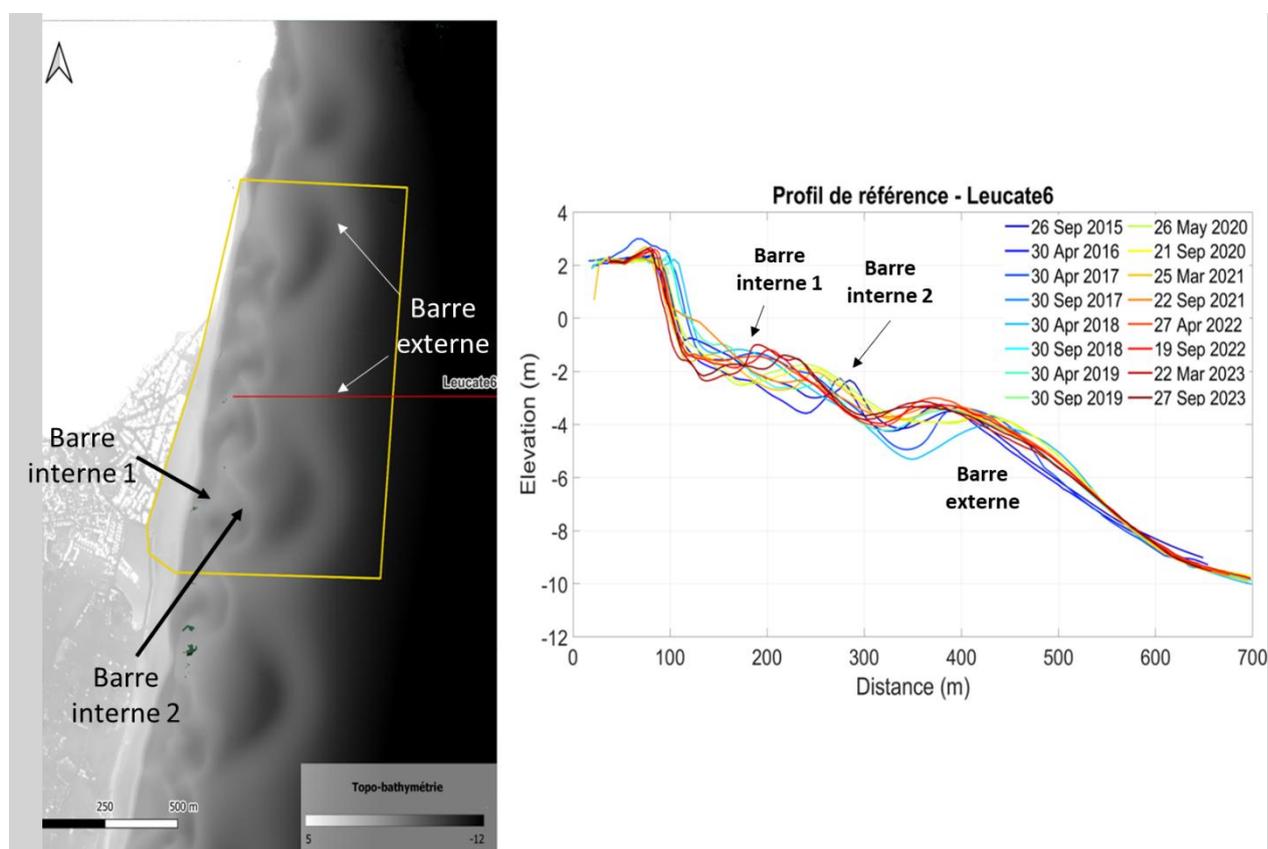


Illustration 129 – Géomorphologie du site de Leucate. Bathymétrie lidar 2014 (à gauche) et évolution des profils de référence du site (à droite).

a) Compréhension générale de la dynamique du site (2015-2023)

La barre externe est toujours du type rythmique, et sa position est relativement stable, bien que des petites brèches puissent se former dans les baies. Aucun mouvement saisonnier important de la barre externe n'a été observé sur les 8 années de suivi. La barre interne reste plus dynamique, avec des mouvements transversaux de l'ordre de 150 m (pour une amplitude de barre de 150/200 m). Les brèches dans les baies sont plus fréquentes que sur la barre externe, comme les mouvements transversaux des cornes. La majorité des configurations de barres

internes perturbées sont observées après les périodes de plus forte énergie hivernaux. Dans certaines configurations post-hivernales, on observe un plus grand espace entre la barre et le rivage. Il permet la formation d'un troisième système de barre proximal, très réactif aux changements des conditions hydrodynamiques. Il semble capable de s'accoler à la côte et d'échanger des sédiments avec celle-ci comme cela avait déjà été constaté par Aleman et al. (2011).

La dynamique du site de Leucate se caractérise par des oscillations du trait de côte autour d'une position moyenne. Ces oscillations se manifestent sous forme de sinuosités (cf. Illustration 238), qui reflètent globalement un miroir des festons des barres internes. Ce phénomène illustre une interaction morphodynamique classique entre la plage émergée et les structures sédimentaires sous-marines, où les barres internes influencent directement la forme et l'évolution du trait de côte (Illustration 131).

A l'extrême nord de la zone d'étude, la plage du Briganti s'élargi et se réduit selon la même dynamique de barres d'avant-côte, on n'observe pas de tendance significative au recul ou à l'avancée du trait de côte depuis 2015.



Illustration 130 - Photos prises au sol, plage du Briganti, extrême nord de la zone d'étude ObsCat ; en 2021, 2022 et 2023.

Au niveau du profil de référence, on note toutefois une tendance au recul chronique. Dans ce secteur, le recul est progressif et quasi-continu, et se traduit par une perte de largeur de plage de l'ordre de 30 m entre 2015 et 2023.



Illustration 131. Schéma conceptuel du fonctionnement du site Leucate.

Depuis 2015, le bilan sédimentaire global du secteur (cf. Illustration 132) est équilibré, malgré des fluctuations saisonnières parfois importantes (perte pendant l'hiver 2017-2018 et 2021-2022, gain pendant l'été 2021). Les deux dernières saisons montrent une relative stabilité du bilan de la plage immergée ainsi que du bilan global, atteignant une valeur moyenne similaire à celle de 2015.

Le bilan sédimentaire de la plage émergée présente également une variabilité interannuelle marquée par des épisodes d'accrétion et d'érosion, pouvant atteindre +/- 10 000 m³. Depuis 2015, on observe une diminution progressive du volume sédimentaire sur ce site, avec une perte d'environ 15 000 m³ sur la partie terrestre, malgré quelques épisodes d'accrétion. Cette baisse représente un abaissement altimétrique de l'ordre de 15 cm, ce qui est significatif, même si ce bilan négatif doit être nuancé en raison de la présence d'un stock sableux important sur ce site.

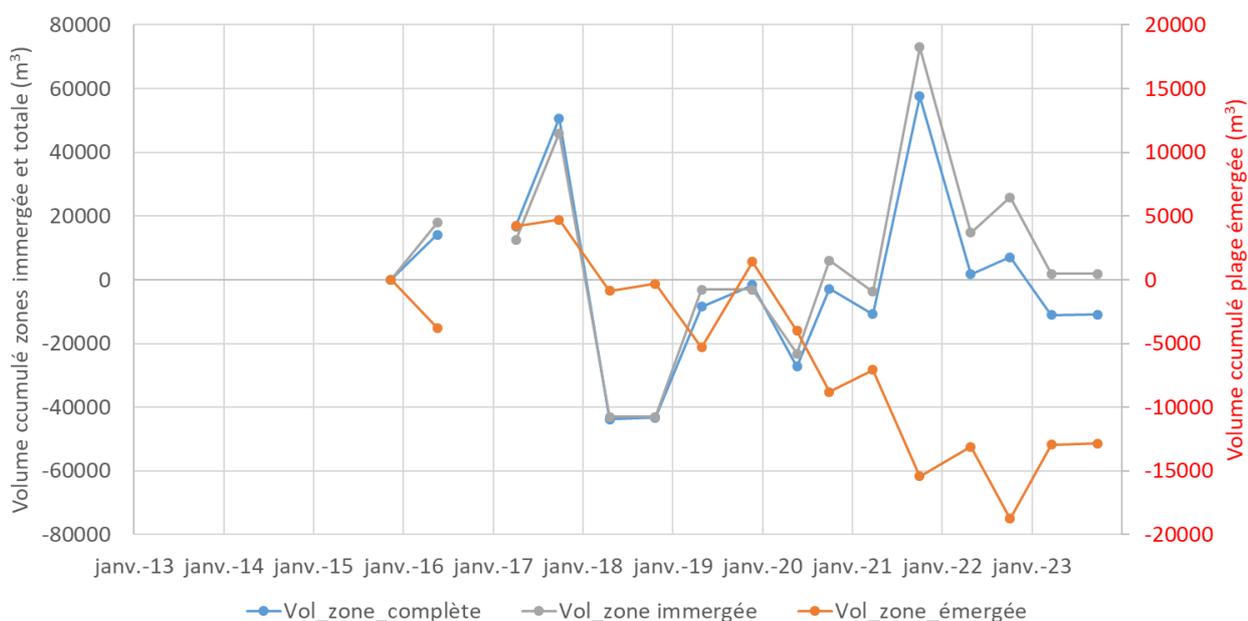


Illustration 132 - Secteur de Leucate Plage - Bilans sédimentaires cumulés zone complète (à gauche) et zone émergée (à droite) entre septembre 2015 et septembre 2023.

b) Evolution lors de l'An 10 de l'Obscat (2023)

L'évolution de l'année 2023 s'inscrit dans l'évolution pluriannuelle du site avec une stabilité du système de barres d'avant-côte externes. Entre septembre 2022 et mars 2023, on note une mobilité des barres internes, influençant les oscillations du trait de côte. Ces oscillations en alternance avancée/recul ont des amplitudes comprises entre 11 et 8 m. La plus forte amplitude est située au droit de la zone sensible en pied de l'ouvrage de soutènement de l'impasse du Briganti au nord du secteur, avec un recul de 11 m pendant l'hiver 2022-2023, puis une avancée de 8 m pendant l'été 2023 (cf. Illustration 238).

Les déplacements sédimentaires en mer de l'hiver 2022/2023 ne sont pas importants, avec une concentration d'érosion plus importante sur la zone nord (Illustration 239). La barre externe est peu touchée par ces mouvements, mais le système de barres internes a beaucoup évolué. Sur l'année 10 complète, entre septembre 2022 et septembre 2023, ces mouvements représentent un bilan en mer légèrement négatif avec -28 000 m³ (Illustration 240). La plage émergée enregistre une légère accrétion avec +6 000 m³. Le bilan global est légèrement érosif avec autour de -21 000 m³, ce qui représente un abaissement altimétrique de 3 à 4 cm.

5. Conclusion

La période **2022-2023** correspond à l'année 10 de l'Observatoire de la côte sableuse catalane. Durant cette période, 1 **tempête** (Hs \geq 3 m) de secteur Est et 4 coups de mer de faible énergie (paragraphe 3.6) ont été observés.

Ces épisodes tempétueux font de cette année 10 de l'Obscat une année particulièrement calme (à l'exception du long événement de février 2023), comparativement à l'année précédente 2020-2021 (4 tempêtes et 9 coups de mer) et surtout à la période 2019-2020 (11 tempêtes dont l'événement majeure GLORIA en janvier 2020 et 6 coups de mer).

Les conséquences sur les bilans sédimentaires au terme de cette année de suivi, entre octobre 2022 et octobre 2023 sont les suivantes (Illustration 133) :

- 1 site enregistre une accrétion à terre et en mer : Argelès Centre;
- 3 sites avec un bilan stable à terre mais négatif en mer : Tech ; Port Canet nord, Canet sud ;
- 2 sites avec déficit à terre et une accrétion en mer : Leucate Village naturiste, St Cyprien Nord ;
- 7 sites enregistrent une accrétion à terre et un déficit en mer ; Leucate plage, Lydia, Port Barcarès Sud, Racou, les embouchures de la Têt, Agly, Bourdigou ;
- 3 sites enregistrent un déficit à terre et en mer : Sainte Marie zone complète; Port Barcarès Nord, Torreilles.

Les dix années de suivi de l'OBSCAT permettent d'avoir une bonne visibilité des évolutions saisonnières et à l'évolution décennale :

- Quelques sites présentent à cette échelle un bilan sédimentaire positif : Argelès Racou, Argelès centre, le Tech, Canet Nord, Sainte-Marie, ainsi que les sites situés en amont dérive des ports : Port Canet Sud, Port Barcarès Sud. Ce bilan positif n'exclue toutefois pas une grande variabilité spatiale ou temporelle, et certains de ces sites présentent une baisse significative ces dernières années (par ex le Tech qui perd du sédiment depuis 2020). Le bilan est parfois « artificiellement » positif comme à Canet Nord et Sainte-Marie où des rechargements ont été réalisés. Sur ce dernier site de Sainte-Marie, la variabilité est forte entre la Crouste au sud et le secteur nord sur lequel l'érosion est marquée ;
- Quelques sites ont un bilan stable depuis 2013 : l'Agly, le Lydia, le Village naturiste de Leucate et Leucate plage. Ces sites présentent toutefois une forte variabilité saisonnière, et certains secteurs, comme le Lydia présente une baisse continue de leur volume sédimentaire ces dernières années ;
- Certains sites présentent un bilan en mer stable, voire positif, mais un bilan sur la plage émergée négatif : Saint-Cyprien nord, le Bourdigou ;
- Certains sites présentent au contraire un bilan stable à terre mais un bilan négatif en mer : la Têt, Port-Barcarès Nord. L'évolution de la Têt a été fortement impacté par l'épisode Gloria en 2020, avec une crue majeure qui a déposé une grande quantité de sédiments sur l'avant-côte et qui a modifié complètement le fonctionnement de l'embouchure, comme l'a mis en évidence le travail de Meslard (2023), avec un mécanisme de croissance de la flèche vers le sud, inédit dans son ampleur et qui favorise le maintien du sable sur la plage du Sardinial ;
- Enfin, le site de Torreilles présente sur les 10 ans un bilan négatif, bien que les volumes mobilisés restent faibles. Sur ce site, on note en particulier un fort recul du trait de côte localisé au sud du village des sables, qui atteint des valeurs de l'ordre de 30 m en 10 ans

et qui semble résulter de la configuration particulière des barres d'avant-côte dans ce secteur.

Ces observations ont été utilisées pour la rédaction et la publication du livret sur les 10 ans de connaissance de l'Obscat – les indicateurs clefs pour comprendre le fonctionnement de la côte sableuse catalane (<https://www.obscat.fr/actualites/10-ans-de-connaissance-les-indicateurs-clefs-pour-comprendre-le-fonctionnement-de-la-cote>).

Le protocole de suivi de l'Obscat montre toute sa pertinence pour mieux comprendre les phénomènes en jeu, mieux apprécier les solutions techniques possibles et les évaluer. Sur les sites sensibles du Racou, Port-Barcarès et Leucate Village naturiste, le suivi par vidéo permet également de caractériser des évolutions rapides, liées aux tempêtes (phénomène de rotation au Racou, exposition du balladoir au Barcarès, exposition de l'enrochement au village naturiste) et de mieux comprendre les mécanismes de dérive sédimentaire, l'effet des rechargements, et d'anticiper des situations de crise (lorsque la plage est déjà très étroite avant une tempête par exemple).

La poursuite de ses suivis dans le temps permettra de mieux comprendre les tendances d'évolution, notamment dans un contexte de changement climatique déjà observé (comme la diminution de épisodes de fortes tramontanes mis en évidence par l'UPVD dans ses travaux), et permet, grâce au recul déjà acquis, d'aiguiller les décisions d'aménagements, de par la disponibilité des données acquises, mais également de l'expertise et de la compréhension de la dynamique de chacun des sites.

Les levés topographiques par Lidar aéroporté sur l'ensemble de l'unité hydrosédimentaire ont été une évolution très pertinente des observations de l'Obscat, permettant d'avoir une vision encore plus exhaustive des évolutions des cordons dunaires et des fronts urbains. Ces suivis doivent être poursuivis et sont des données particulièrement pertinentes pour évaluer la vulnérabilité actuelle et future du littoral de l'Obscat.

Synthèse des résultats pluri-annuels

2022 - 2023

Source : ObsCat BRGM et Aurca 2024

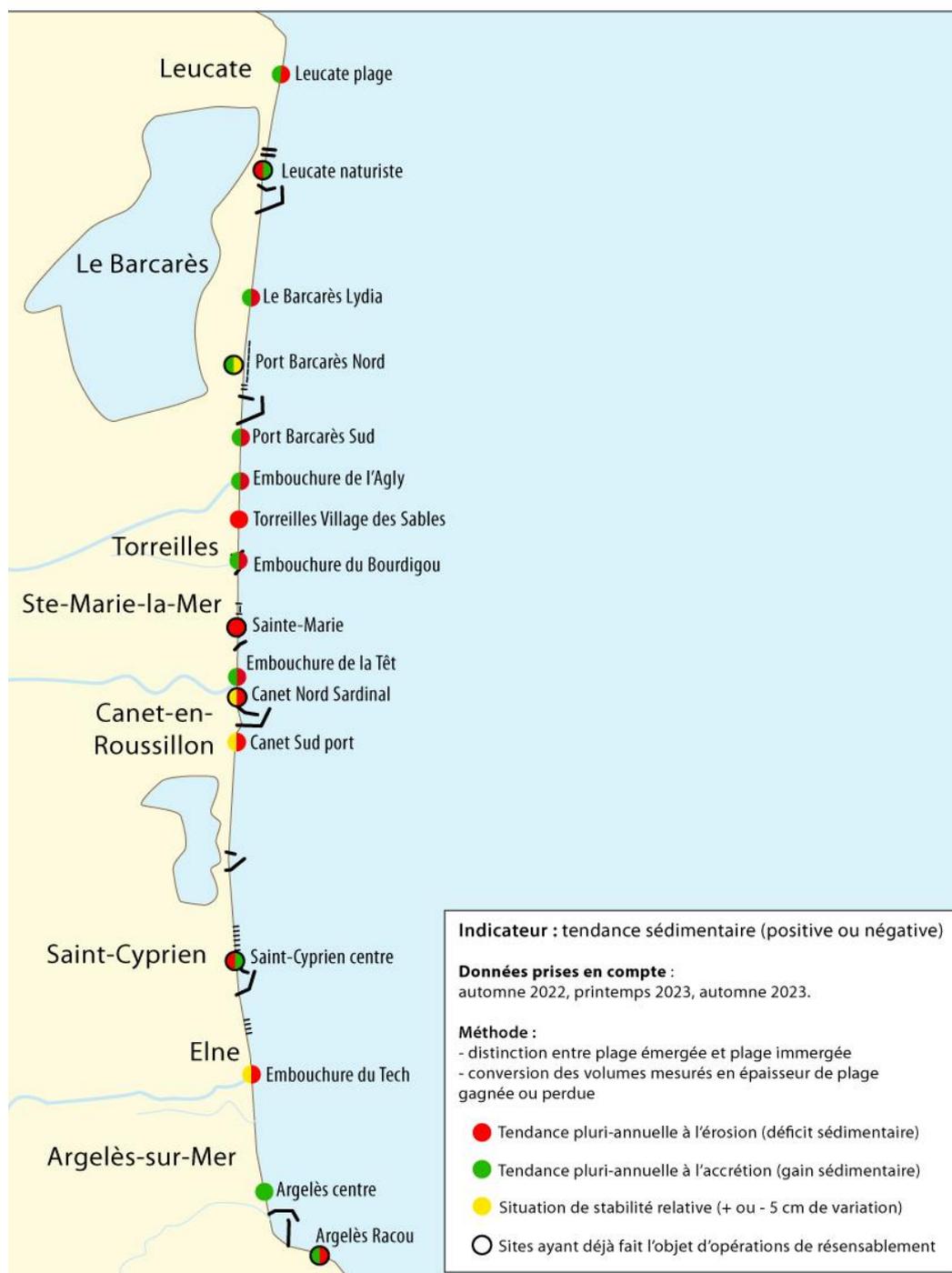
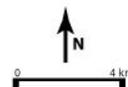


Illustration 133 - Synthèse des bilans sédimentaires pour la période octobre 2022 à octobre 2023.

6. Bibliographie

AERMC (Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse) et Université de Perpignan (2000) - Définition et cartographie des unités sédimentaires du littoral méditerranéen français, synthèse bibliographique. Rapport d'étude.

Aleman, N., Robin, N., Certain, R., Vanroye, C., Barusseau, J. P., & Bouchette, F. (2011) - Typology of nearshore bars in the Gulf of Lions (France) using LIDAR technology. *Journal of Coastal Research*, 721-725.

Aleman N. (2013) - Morphodynamique à l'échelle régionale d'une avant-côte microtidale à barres sédimentaires : le cas du Languedoc-Roussillon à l'aide de la technologie LIDAR. Thèse de doctorat Université de Perpignan Via Domitia, 240 p. + annexes.

Balouin Y., Bourrin F., Meslard F., Palvadeau E., Robin N. (2020) - Assessing the role of storm waves and river discharge on sediment bypassing mechanisms at the Têt river mouth in the Mediterranean (Southeast France). *Journal of Coastal Research* 95, no. SI : 351-355.

Bossennec G. et Palvadeau E. (2018) – Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat : rapport technique d'année 5. Rapport final. BRGM/BRGM/RP-68515-FR, 238 p., 215 ill., 3 ann.

Certain, R. (2002) - Morphodynamique d'une côte sableuse microtidale à barres : Le Golfe du Lion (Languedoc-Roussillon). Thèse de doctorat. Université de Perpignan Via Domitia, 209 p. + annexes.

Certain, R., Aleman, N., Adou K. F.-X., Raynal, O., Robin, N. (2020) - Dynamique sédimentaire de la plage et de l'avant-côte de la terminaison sud du compartiment du Roussillon : La plage d'Argelès - Le Racou. Rapport volet 2 – Expertise scientifique ObsCat 3, 58 p.

Christmann H., Palvadeau E., Stépanian A., Coll. Bodéré G., Bouvier C., Hureau S., Maldan F., Maurice B., Portal A., Dailloux D., Sabarich L., Sibert V. (2017) – Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat : rapport technique d'année 4, Rapport final. BRGM/RP-67386-FR, 185 p., 163 ill., 1 ann.

Clique P.M., Feuillet J., Coëffé Y. (1984) - Partie A, de la frontière espagnole à Sète. In : *Catalogue sédimentologique des côtes françaises. Côtes de la Méditerranée de la frontière espagnole à la frontière italienne*, Collection de la Direction des études et de la recherche d'EDF, Édit. Eyrolles, Paris, p. 1-105.

De la Torre Y., De Santis C., Balouin Y., Belon R., coll. Maldan F. (2014) - Observatoire de la côte sableuse catalane - ObsCat: rapport technique d'année 1. Rapport final. BRGM/RP-63774-FR, 251 p.

De la Torre Y., Balouin Y., Mouroux X., Belon R., Coll. Maldan F., Bodéré G., Longueville F., Sibert V., Dailloux D. et Sabarich L. (2015) – Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat : rapport technique d'année 2. Rapport final. BRGM/RP-64945-FR, 140 p., 34 ill., 4 ann..

FEYSSAT, P. et ROBIN, N. (2023) - Analyse de l'évolution du trait de côte entre Argelès-sur-mer et Leucate de 1895 à 2023 à partir de données historiques et d'images satellites, rapport OBSCAT cycle 4, p. 25.

Lothe M., Balouin Y., Palvadeau E., Stepanian A. et Belon R., coll. Maldan F., Bodéré G., Latapy A., Bouvier C., Sibert V., Dailloux D. et Sabarich L. (2016) – Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat : rapport technique d'année 3. Rapport final. BRGM/RP-66077-FR, 226 p., 208 ill., 2 ann..

Meslard F. (2023) - Apports sableux par les fleuves côtiers méditerranéens et aléa de submersion marine (ASPLEC). Océan, Atmosphère. Université de Perpignan, Français. (NNT : 2023PERP0053). (tel-04515545)**Palvadeau E. et Fabre N. (2020)** – Observatoire de la Côte sableuse Catalane – rapport technique année 6. Rapport final. BRGM/RP-69911-FR, 254 p., 240 ill., 2 ann.

Palvadeau E., Rocha P., Valentini N. et Nebel T. (2021) – Observatoire de la Côte sableuse Catalane – ObsCat - Rapport technique année 7. Rapport final. BRGM/RP-71141-FR, 324 p., 301 ill., 1 ann

Palvadeau E., Danillon H., Valentini N. (2022) – Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat - Rapport technique année 8. Rapport final. BRGM/RP-71925-FR, 21 p., 12 ill., 1 ann

Palvadeau E., Danillon H., Valentini N., Yeme T. (2023) – Observatoire de la côte sableuse catalane – ObsCat - Rapport technique année 9. Rapport final. BRGM/RP-72697-FR, 21 p., 12 ill., 1 ann

Raynal O. et Certain R. (2011) – Plan de gestion des sédiments du Languedoc-Roussillon - Tâche A1 – Les pratiques de gestion des sédiments dans le Languedoc-Roussillon. Rapport final. 49 p.

Raynal O., Certain R., Brunel C., Aleman N., Robin N., Guérinel B. et Montel L. (2015) - LITTOSIS - Analyse volumétrique et granulométrique du prisme sableux littoral du Languedoc-Roussillon. Rapport final LITTOSIS, 46 p.

SOGREAH (2007) - Protection du littoral de la Têt à l'Agly – phase 1 : Bilan de l'évolution du trait de côte. N°1711612 R1-rev2, 103 p.

7. Annexes

Cette annexe regroupe les observations acquises au cours de l'année 10 (2023) sur le littoral de la côte catalane.

Elle comprend les illustrations des évolutions constatées en termes de « Conditions météorologiques » et pour chaque cellule les « **Déplacement du trait de côte** »; les « **Cartographie des volumes sédimentaires déplacés** » et « **Quantification des volumes sédimentaires déplacés** », ainsi que l'évolution des profils de référence historiques lorsque ceux-ci sont disponibles.

7.1. DONNEES HYDRO-METEOROLOGIQUES

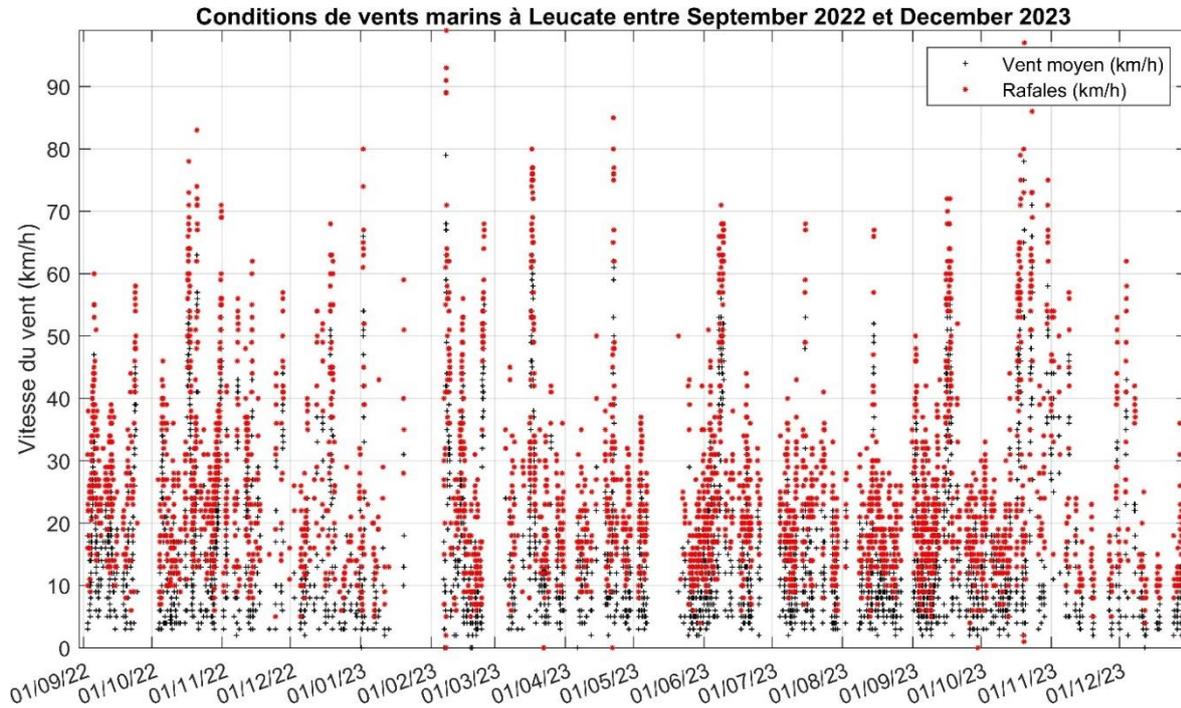


Illustration 134 - Vitesse du vent marin (km/h) à la station de Leucate, de septembre 2022 à décembre 2023. Source des données : Meteociel.com.

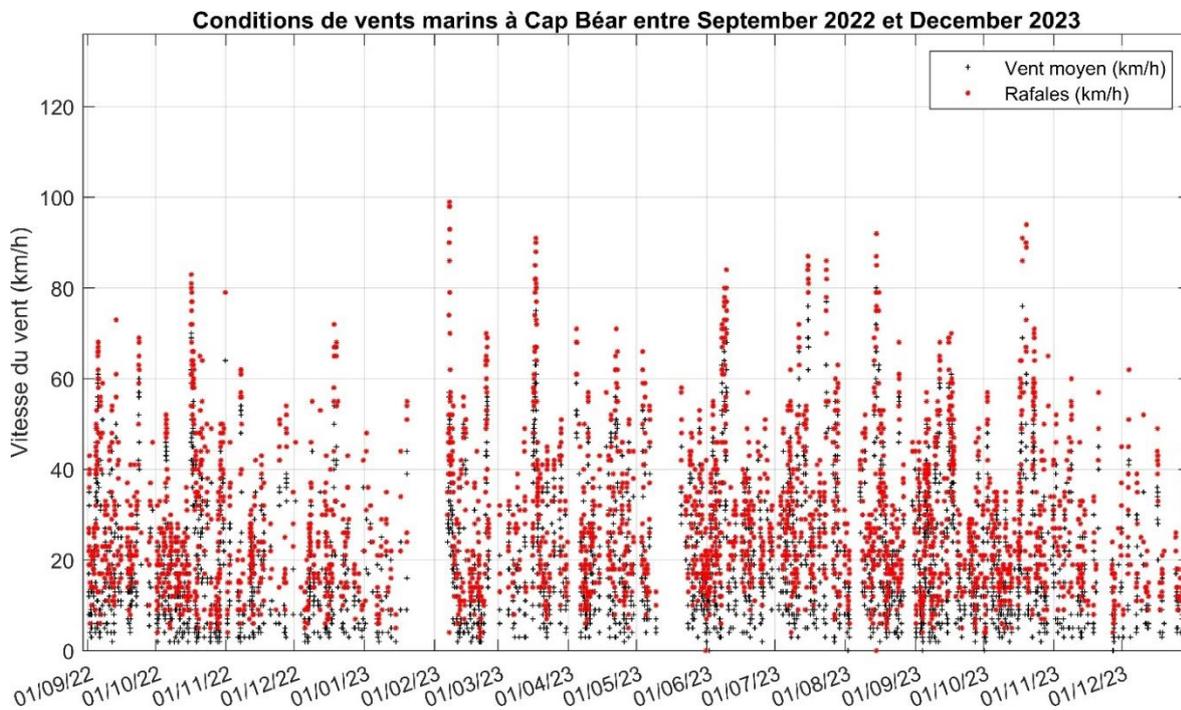
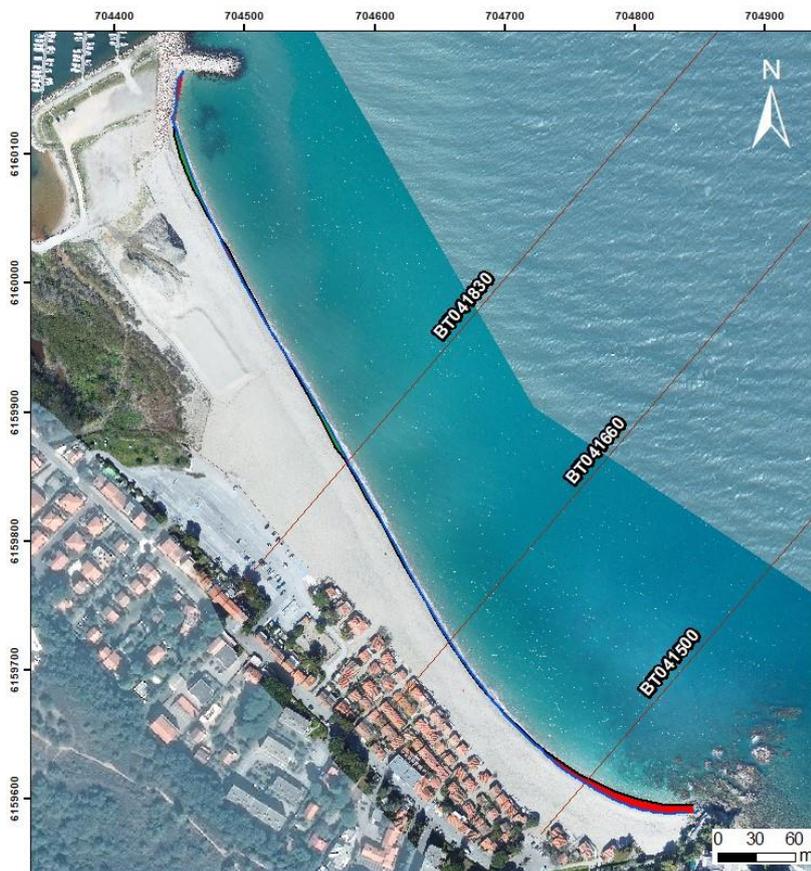


Illustration 135 - Vitesse du vent marin (km/h) à la station de Cap Béar, de septembre 2022 à décembre 2023. Source des données : Meteociel.com.

7.2. CELLULE 1 – FALAISE DU RACOU AU PORT D'ARGELES-SUR-MER

7.2.1. SECTEUR D'ARGELES RACOU



Source :
Campagne OBSCAT
de octobre 2022 et mars 2023
Image: Pléiades, IGN, 2018 et
orthophotographie ObscCat mars 2023
Système de coordonnées :
RGF93 - Lambert-93
Auteur : BRGM

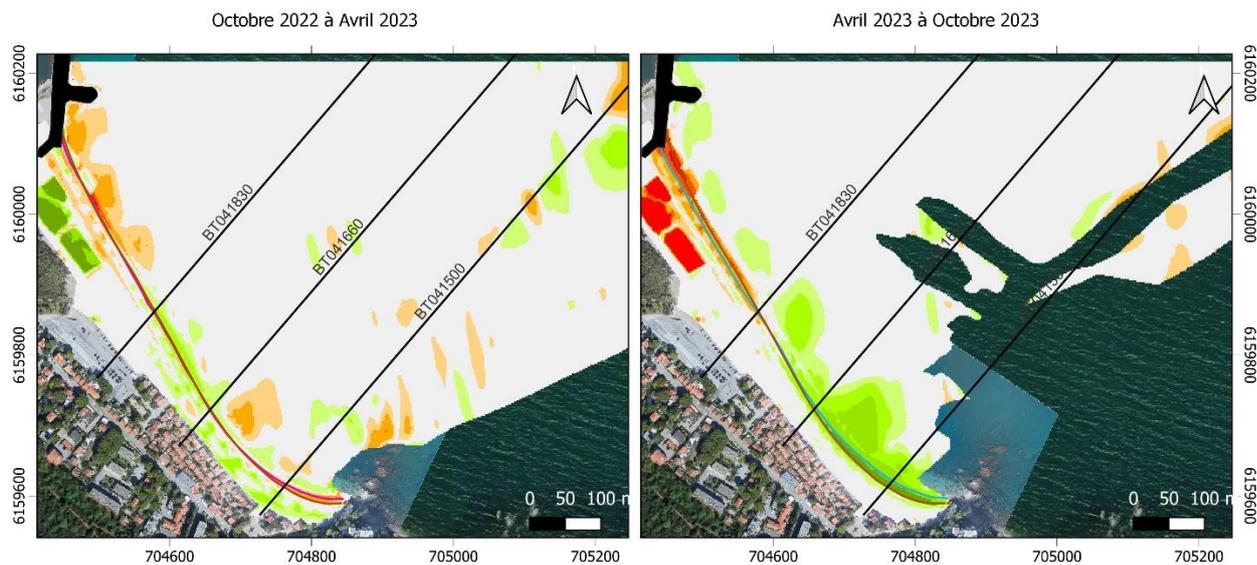
Trait de côte

— Profils de référence	■ Recul
— TDC Mars 2023	■ Avancée
— TDC Octobre 2022	

Illustration 136 - Carte des traits de côte de octobre 2022 et de mars 2023 et évolution hivernale sur le site de la plage du Racou.

Le Racou

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023



Sources :

Traits de côte et topo-bathymétrie : Obscat 2022-2023
Fond orthophotographique : composite de Pléiades IGN 2022 et levé Obscat de septembre 2023

Système de coordonnées : RGF93-Lambert-93

Auteur : BRGM

■ Ouvrages

— Profils de référence

— TDC Septembre 2023

— TDC Mars 2023

— TDC Octobre 2022

Épaisseur de sédiments déplacés (m)

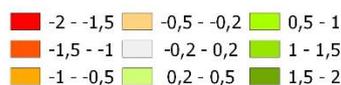
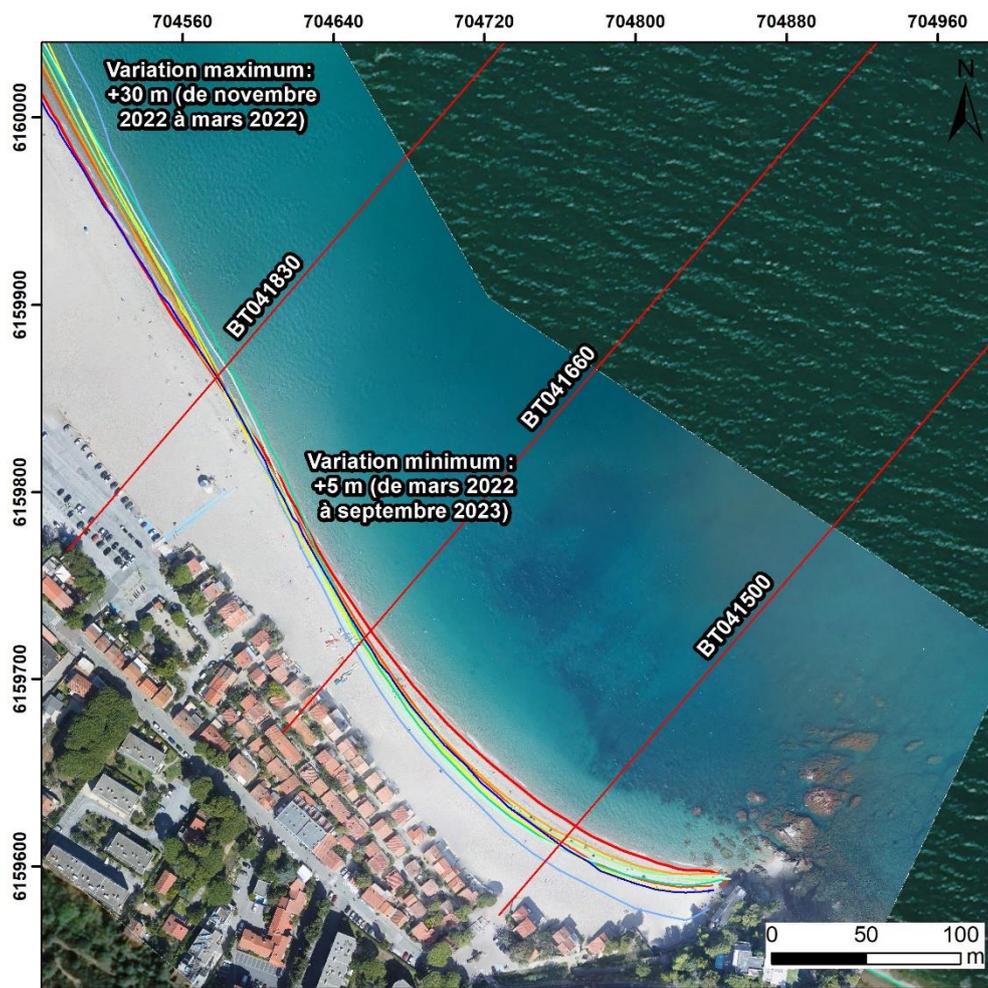


Illustration 137 – Site de la Plage du Racou - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022-2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023.

Argelès Racou– Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	14 178	317 016		
Zone émergée	13 546	42 212	32	233
Zone immergée	632	274 804	0,2	2 962
Argelès Racou– Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-13 200	316 044		
Zone émergée	-9 900	42 642	-23,2	233
Zone immergée	-3 300	273 402	-1,2	2 961

Illustration 138 - Site de la Plage du Racou - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à mars 2023 et mars 2023 à Septembre 2023.



Source:
campagnes OBSCAT
de novembre 2019 à septembre 2023
Image: Pléiades, IGN, 2022 et
orthophotographie ObsCat
septembre 2023
Système de coordonnées:
RGF-Lambert-93
Auteur: BRGM

- | | |
|------------------------|--------------------|
| — Profils de référence | — TDC Octobre 2021 |
| — TDC Novembre 2019 | — TDC Mars 2022 |
| — TDC Mai 2020 | — TDC Oct 2022 |
| — TDC Sept 2020 | — TDC Mars2023 |
| — TDC Mars 2021 | — TDC Sept 2023 |

Illustration 139 – Site de la plage du Racou - Cartes des traits de côte novembre 2019 et septembre 2023 (campagnes ObsCat).

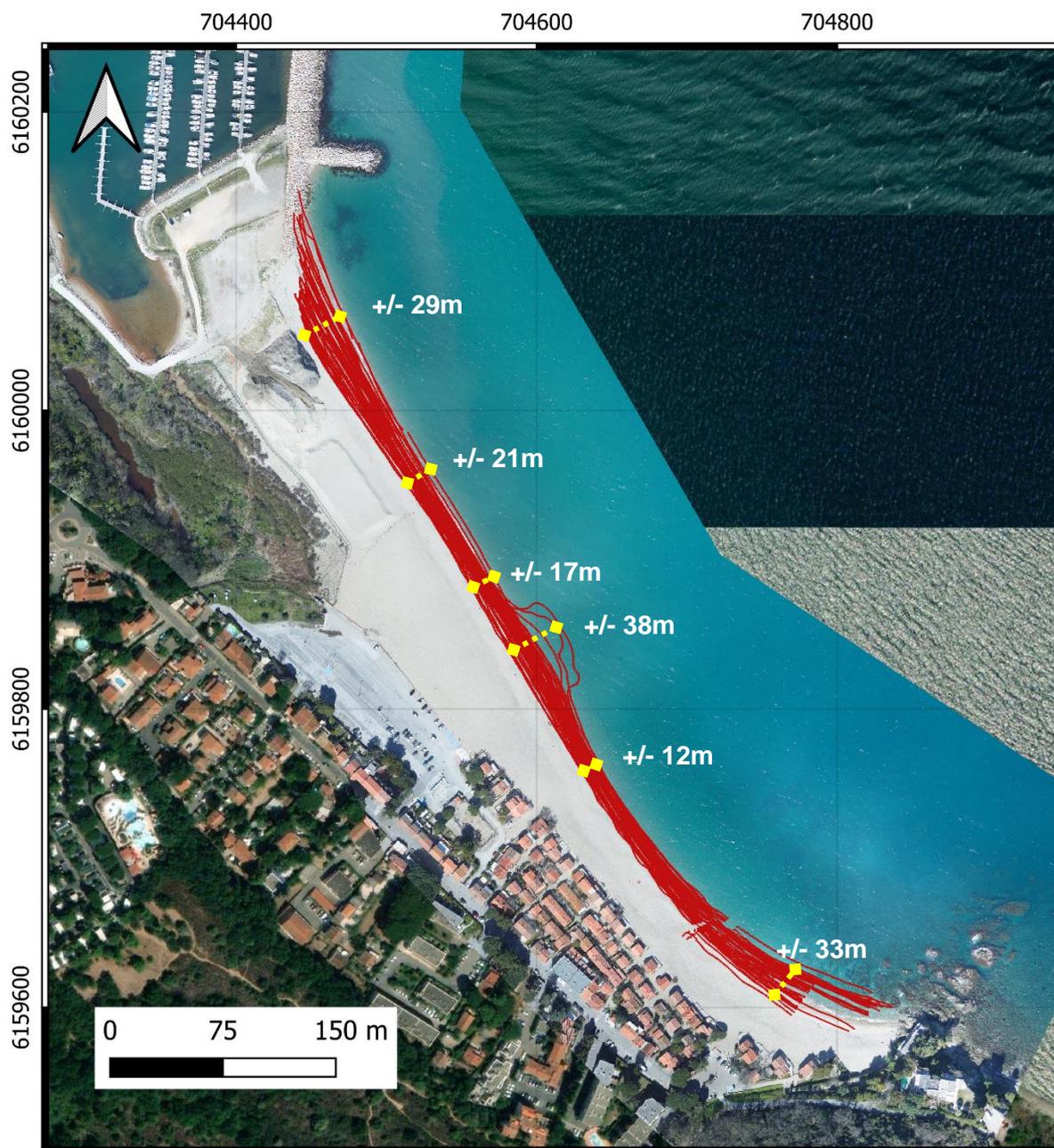


Illustration 140 – Site de la plage du Racou - Carte des traits de côtes extraits des images acquises entre le 01 janvier 2023 et le 31 décembre 2023 et amplitudes des évolutions.

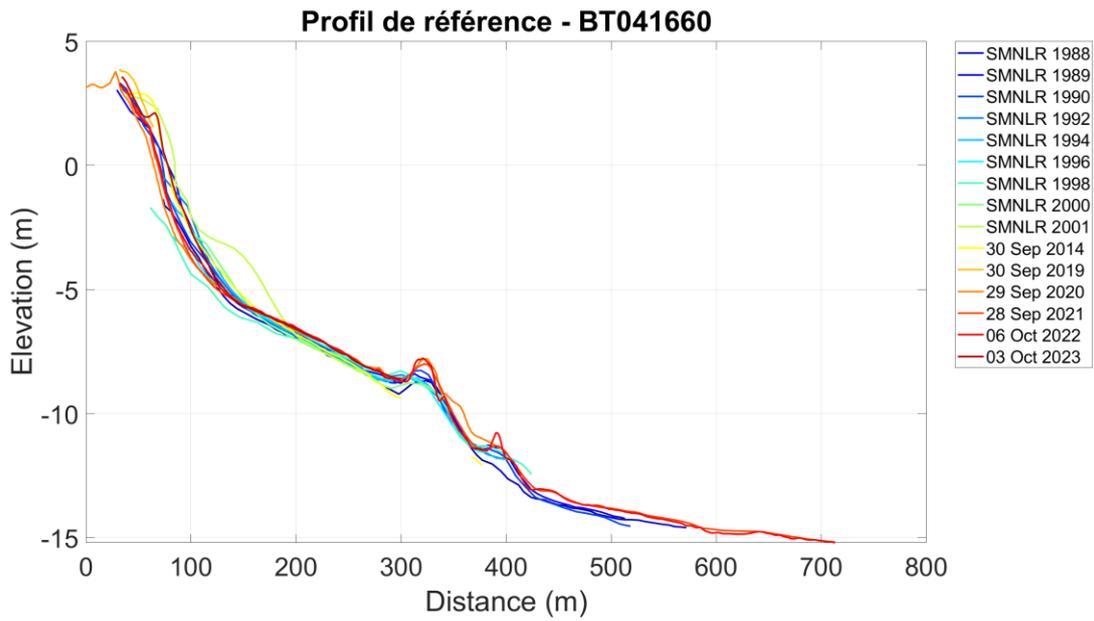


Illustration 141 – Profil de référence BT041660 sur le site du Racou. Evolution depuis 1988.

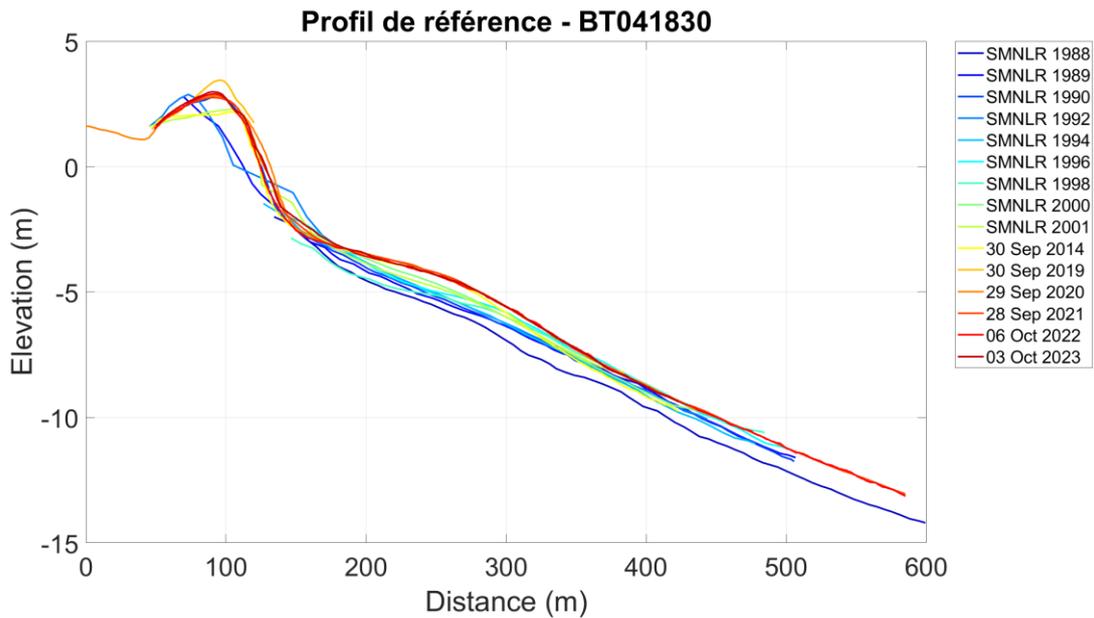


Illustration 142 - Profil de référence BT041830 sur le site du Racou. Evolution depuis 1988.

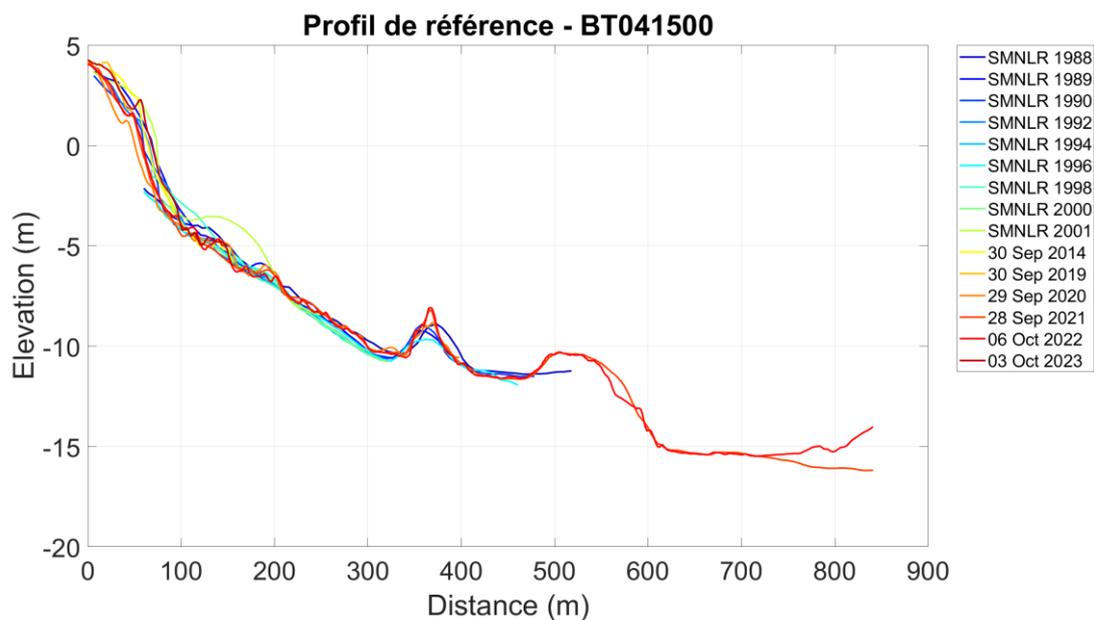
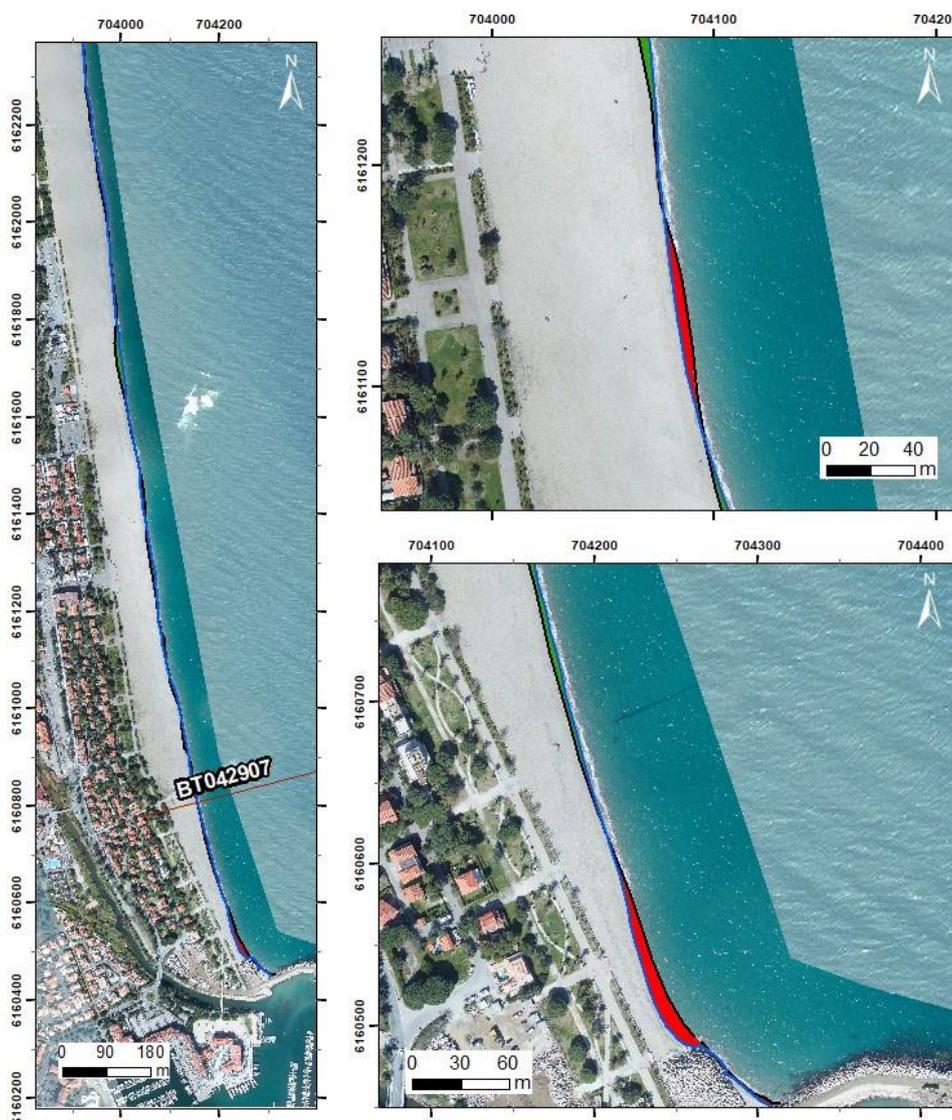


Illustration 143 - Profil de référence BT041500 sur le site du Racou. Evolution depuis 1988.

7.3. CELLULE 2 – DU PORT D'ARGELES-SUR-MER AU GRAU DE LA RIBERETA

7.3.1. ARGELES CENTRE (PLAGE DES PINS)



Source :
Campagne OBSCAT
de octobre 2022 et mars 2023
Image : Pléiades, IGN, 2018 et
orthophotographie ObscCat mars 2023
Système de coordonnées :
RGF93 - Lambert-93
Auteur : BRGM

Trait de côte

— Profils de référence
— TDC Mars 2023
— TDC Octobre 2022
■ Recul
■ Avancée

Illustration 144 - Secteur d'Argelès Centre - Carte des traits de côte de octobre 2022 et de mars 2023, et évolution hivernale.

Argelès Centre

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

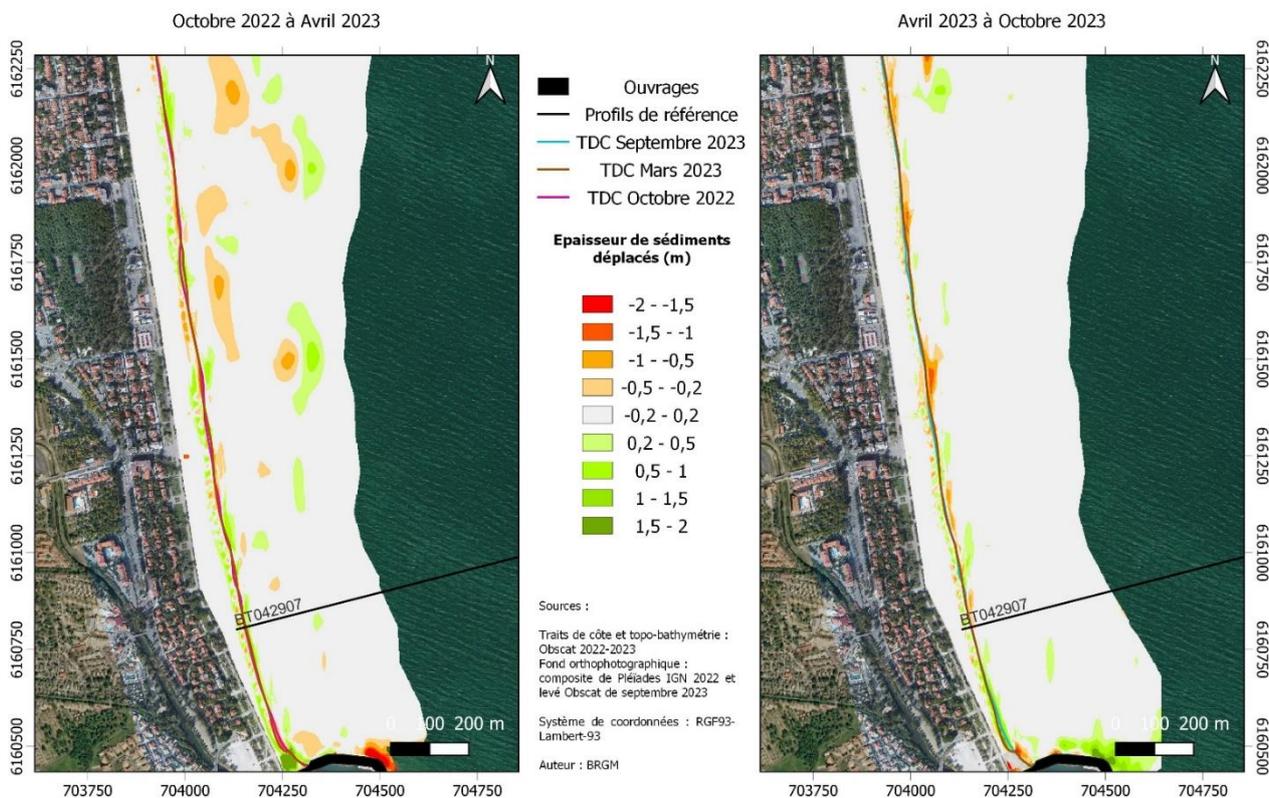


Illustration 145 - Secteur d'Argelès Centre - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022-2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023.

Argelès centre – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-453	882 472		3 509
Zone émergée	9 667	151 938	6,3	912
Zone immergée	-10 120	730 534	-1,4	2 597
Argelès centre – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	29 301	905 944		9 415
Zone émergée	-132	152 038	-0,1	1 501
Zone immergée	29 434	753 906	3,9	7 915

Illustration 146 - Secteur d'Argelès Centre - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

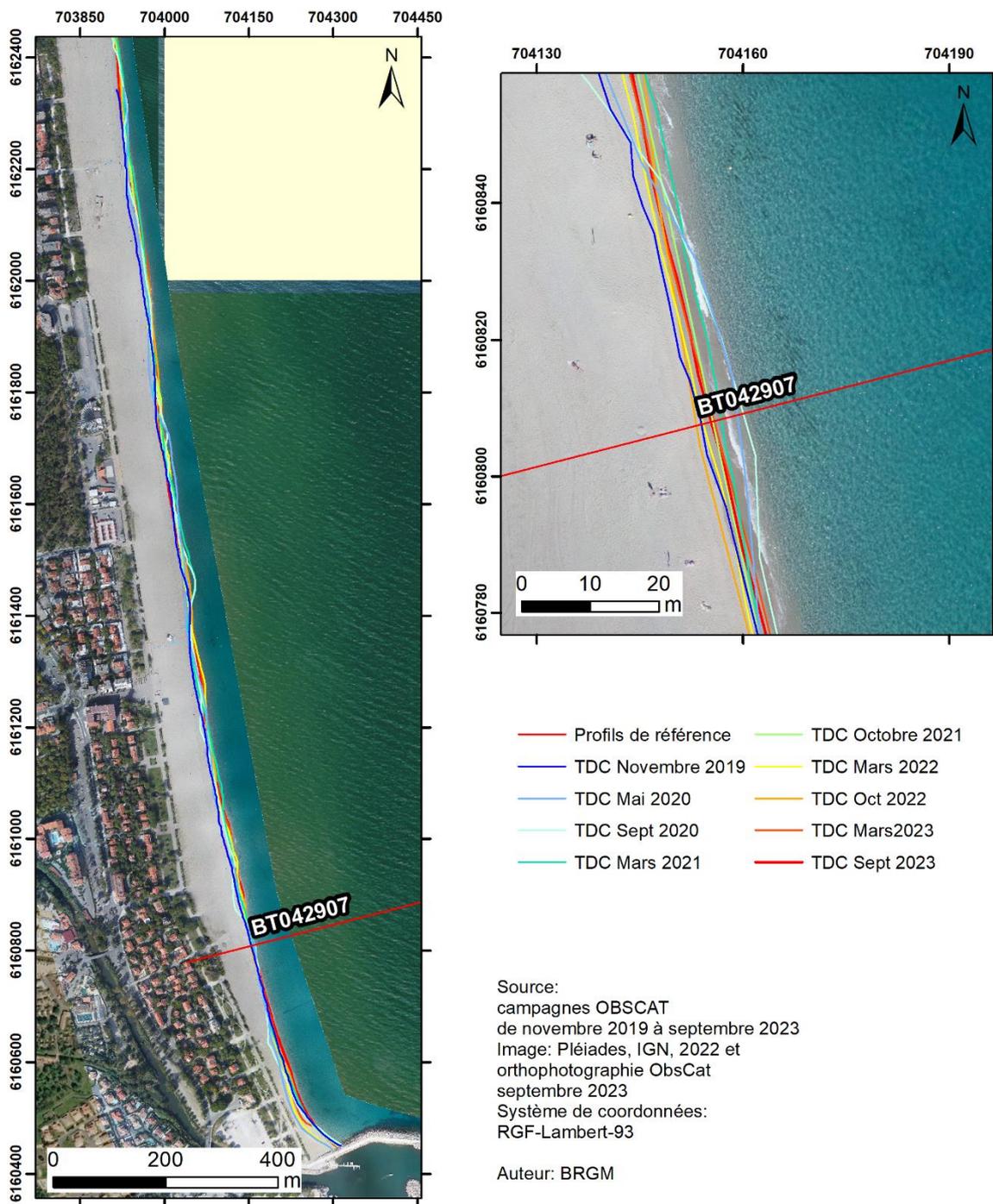


Illustration 147 - Secteur Argelès Centre - Cartes des traits de côte entre novembre 2019 et septembre (campagnes ObsCat).

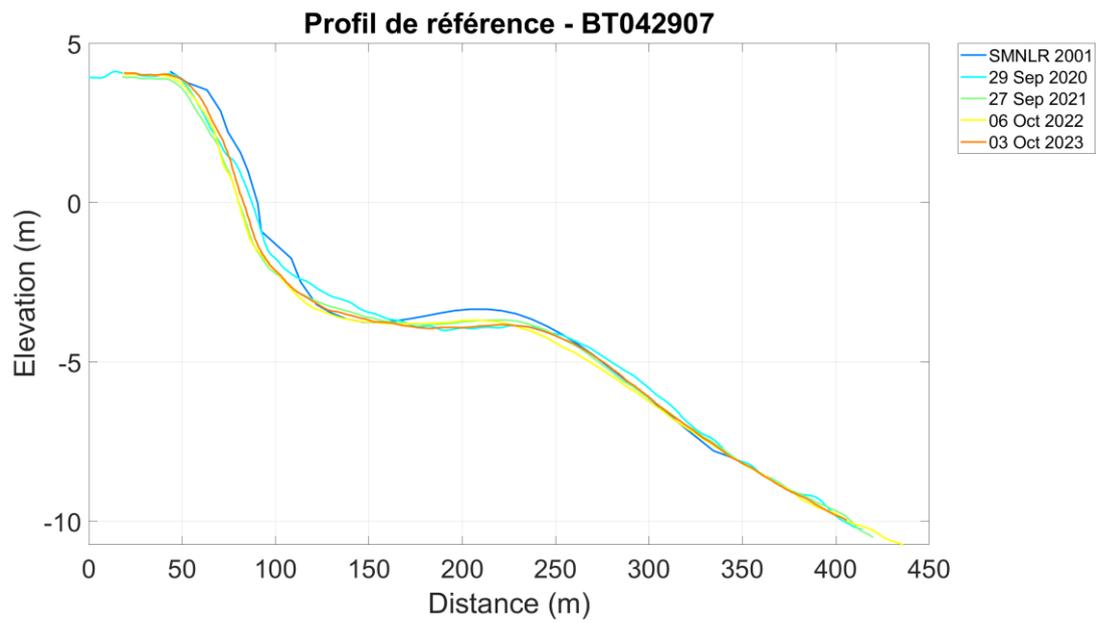


Illustration 148 - Profil de référence BT042907 sur le site d'Argelès Nord. Evolution depuis 2001.

7.4. CELLULE 3 – DU GRAU DE LA RIBERETA AU TECH

7.4.1. LE TECH

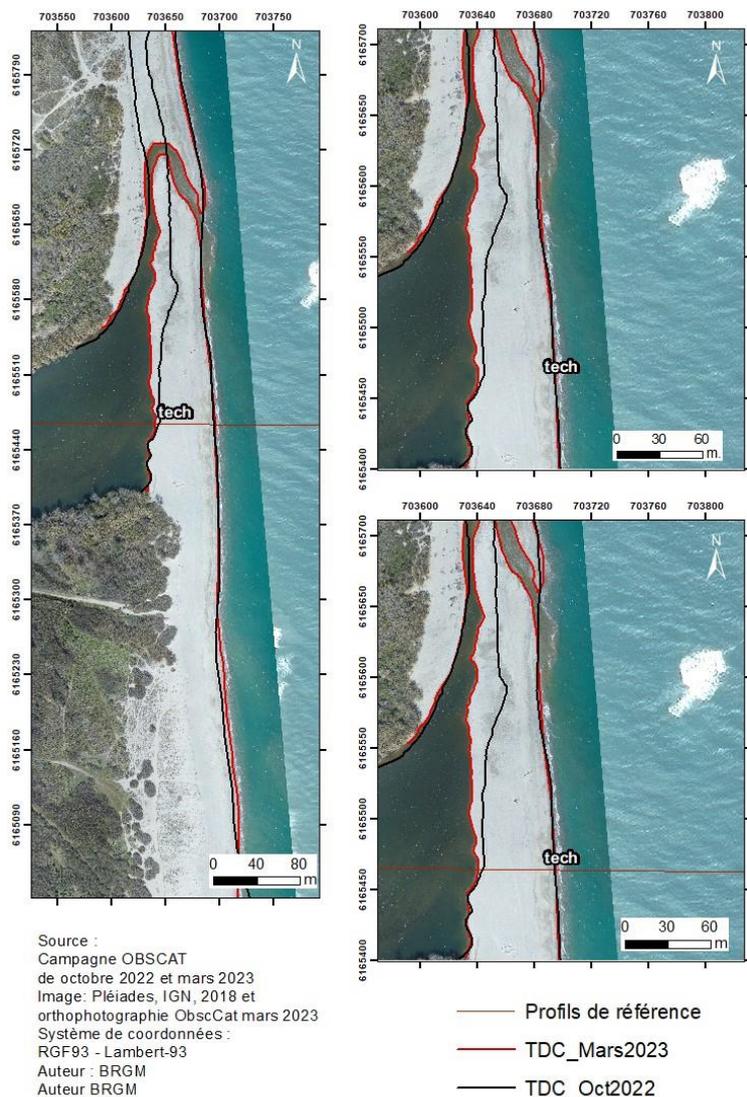


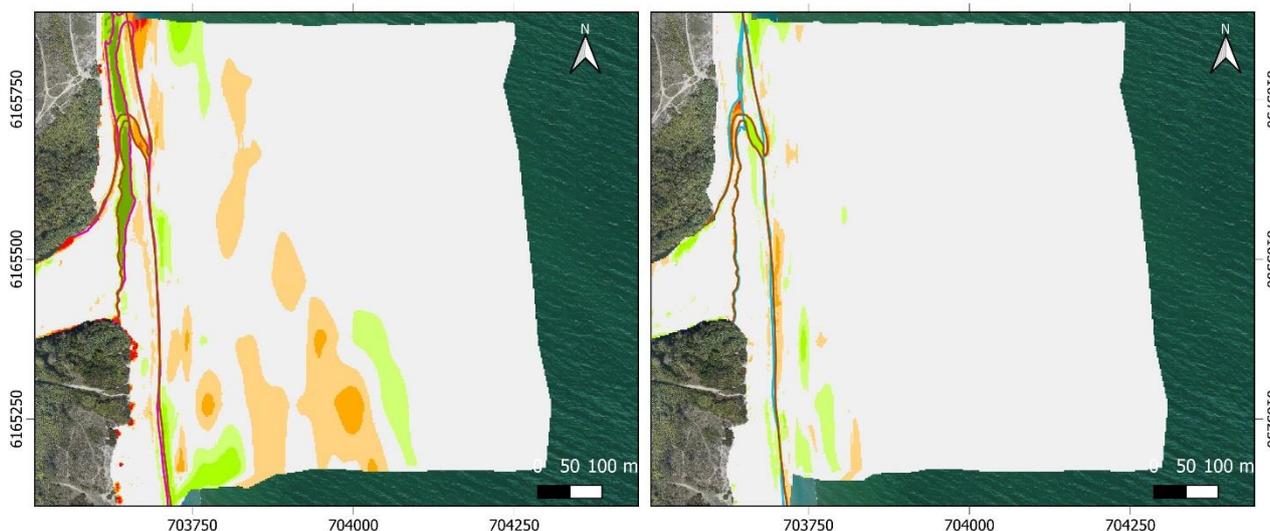
Illustration 149 - Secteur du Tech - Carte des traits de côte d'octobre 2022 et de mars 2023.

Embouchure de lu Tech

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

Octobre 2022 à Avril 2023

Avril 2023 à Octobre 2023



Sources :

Traits de côte et topo-bathymétrie : Obscat 2022-2023
Fond orthophotographique : composite de Pléiades IGN 2022 et levé Obscat de septembre 2023

Système de coordonnées : RGF93-Lambert-93

Auteur : BRGM

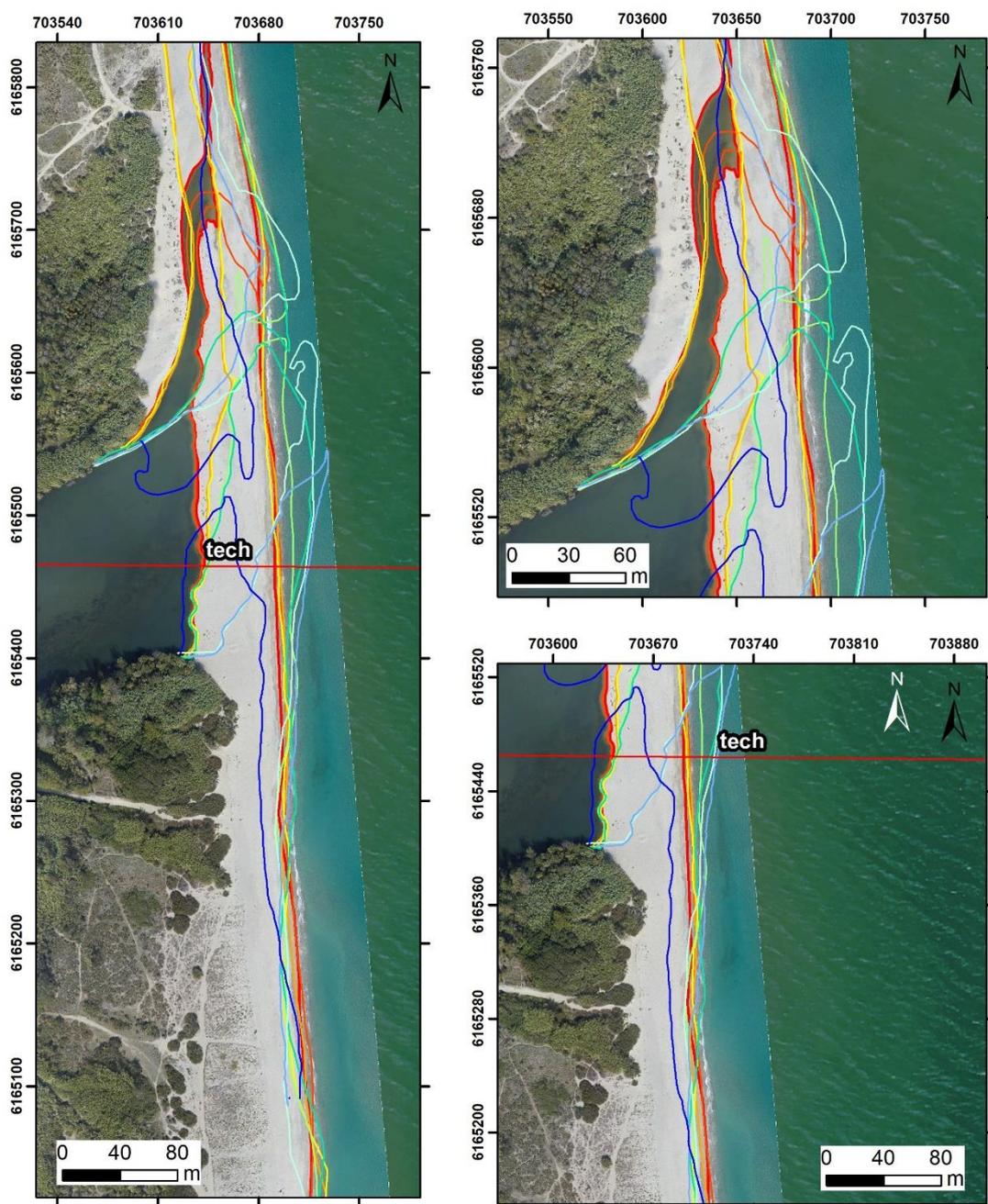
Épaisseur de sédiments déplacés (m)



Illustration 150 - Secteur de l'embouchure du Tech – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 l'été 2023 de avril à octobre 2023.

Le Tech – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-25 367	493 912		4 217
Zone émergée	1 752	53 584	3,3	84
Zone immergée	-27 119	440 328	-6,2	4 132
Le Tech – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	12 500	491 040		4 316
Zone émergée	1 100	56 130	2	43
Zone immergée	11 400	434 910	2,6	4 273

Illustration 151 - Secteur de l'embouchure du Tech - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.



Source:
campagnes OBSCAT
de novembre 2019 à septembre 2023
Image: Pléiades, IGN, 2022 et
orthophotographie ObsCat
septembre 2023
Système de coordonnées:
RGF-Lambert-93

Auteur: BRGM

- | | |
|------------------------|--------------------|
| — Profils de référence | — TDC Octobre 2021 |
| — TDC Novembre 2019 | — TDC Mars 2022 |
| — TDC Mai 2020 | — TDC Oct 2022 |
| — TDC Sept 2020 | — TDC Mars 2023 |
| — TDC Mars 2021 | — TDC Sept 2023 |

Illustration 152 - Secteur du Tech - Cartes des traits de côte entre novembre 2019 et septembre (campagnes ObsCat).

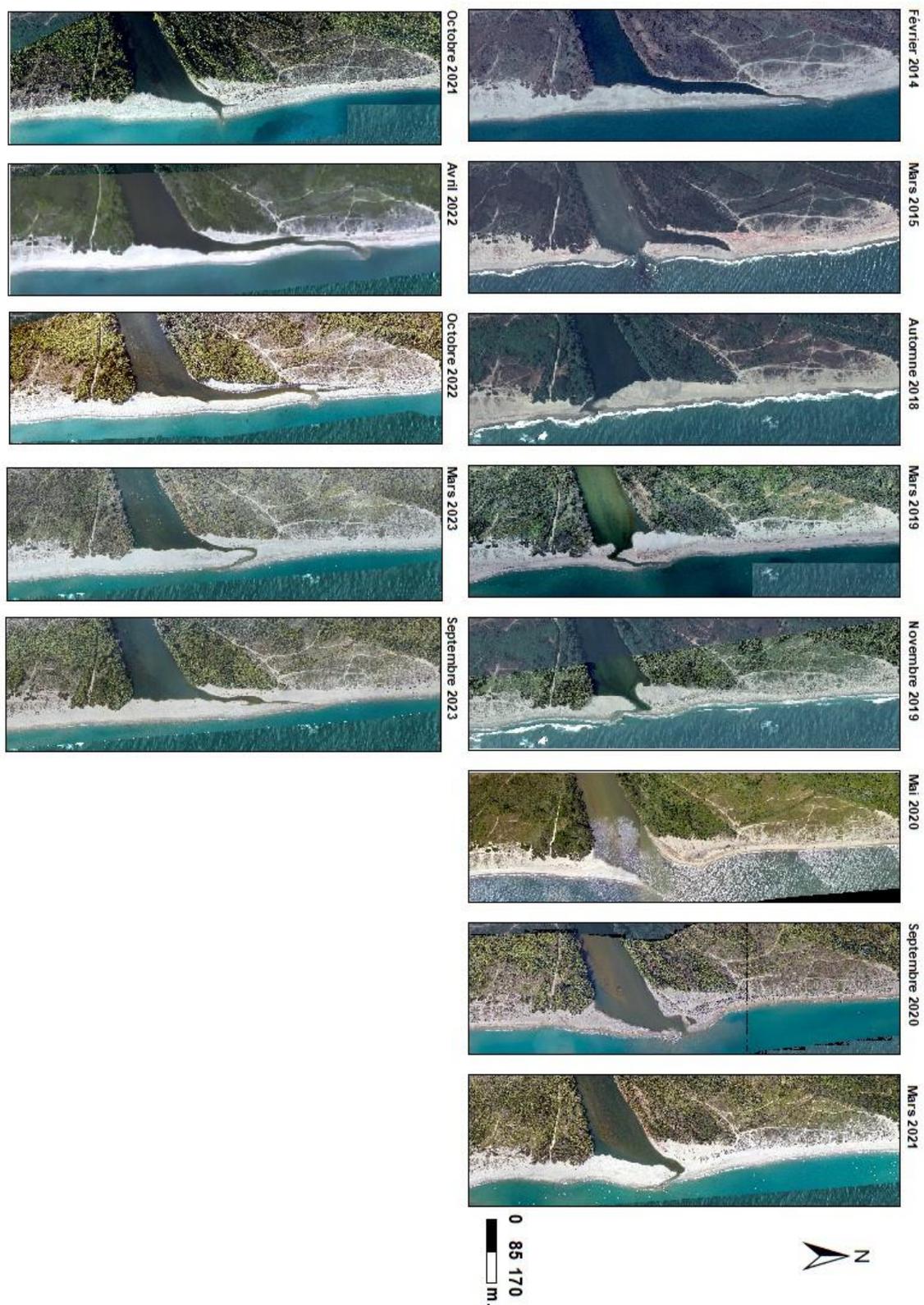


Illustration 153 – Secteur du Tech – Evolution morphologique de l’embouchure entre février 2014 et septembre 2023 (source IGN-2014, 2015 et 2018 et ObsCat pour les autres dates).

7.5. CELLULE 4 – DU TECH AU PORT DE SAINT-CYPRIEN

7.5.1. SAINT-CYPRIEN SUD

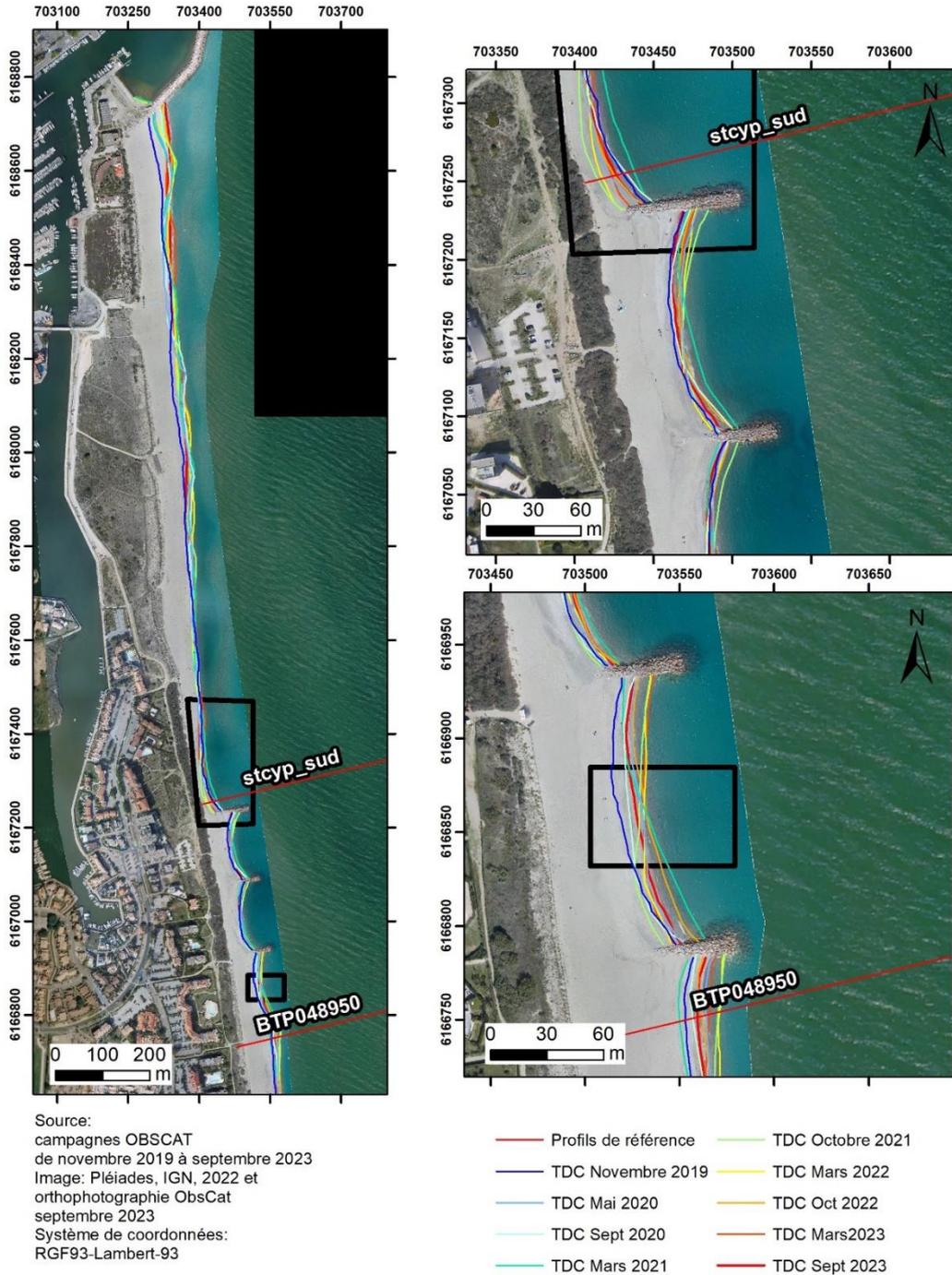
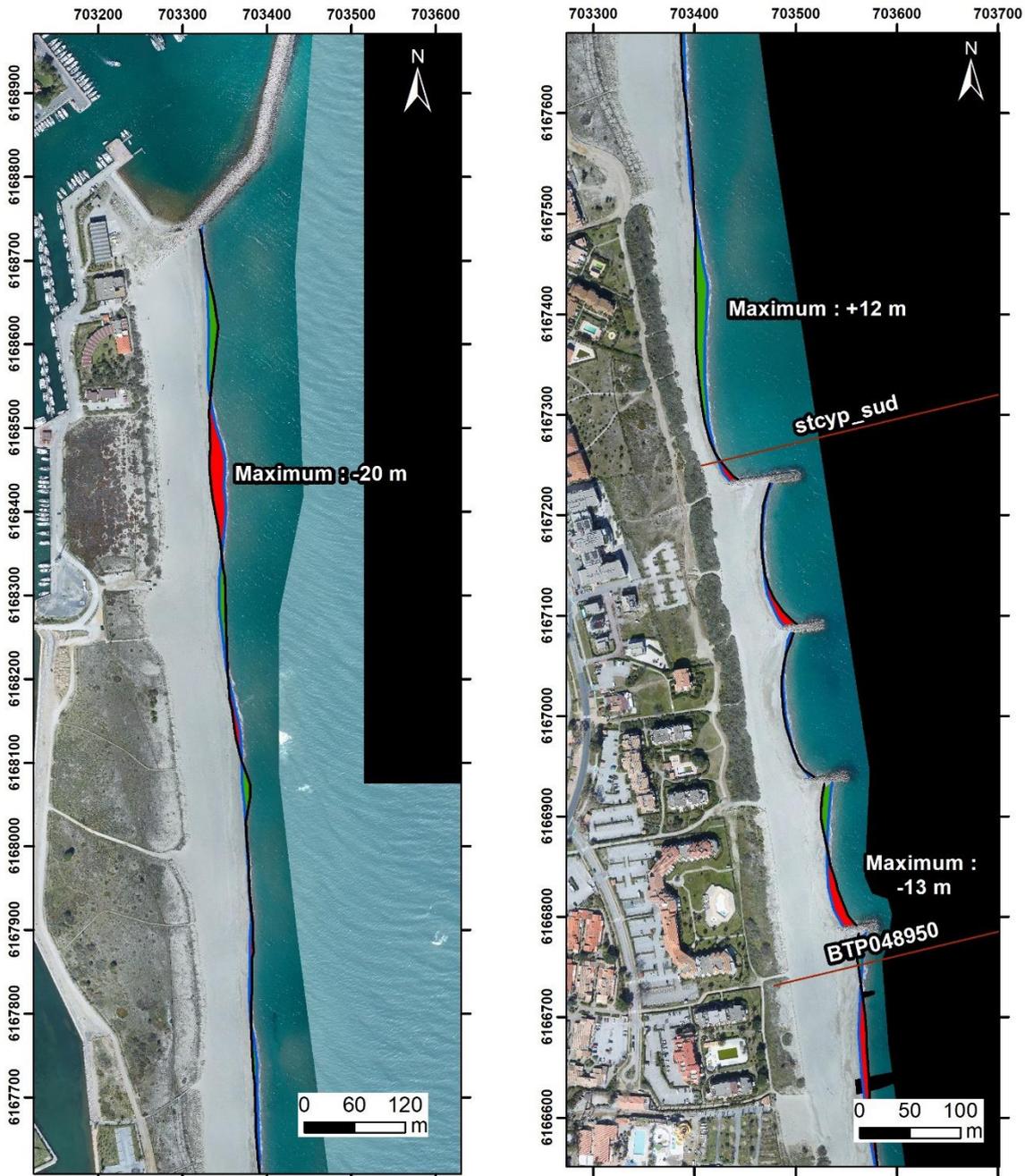


Illustration 154 – Secteur de Saint-Cyprien Sud - Cartes des traits de côte entre mai 2020 et septembre 2023 (campagnes ObsCat).



Source :
 Campagne OBSCAT
 de octobre 2022 et mars 2023
 Image: Pléiades, IGN, 2018 et
 orthophotographie ObscCat mars 2023
 Système de coordonnées :
 RGF93 - Lambert-93
 Auteur : BRGM

- Profils de référence
- TDC Mars 2023
- TDC Octobre 2022
- Recul
- Avancée

Illustration 155 – Secteur de Saint-Cyprien sud - Cartes des traits de côte de octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale 2022/2023.

7.6. CELLULE 5 – DU PORT DE SAINT-CYPRIEN AU GRAU DE L'ETANG DE CANET

7.6.1. SAINT-CYPRIEN NORD

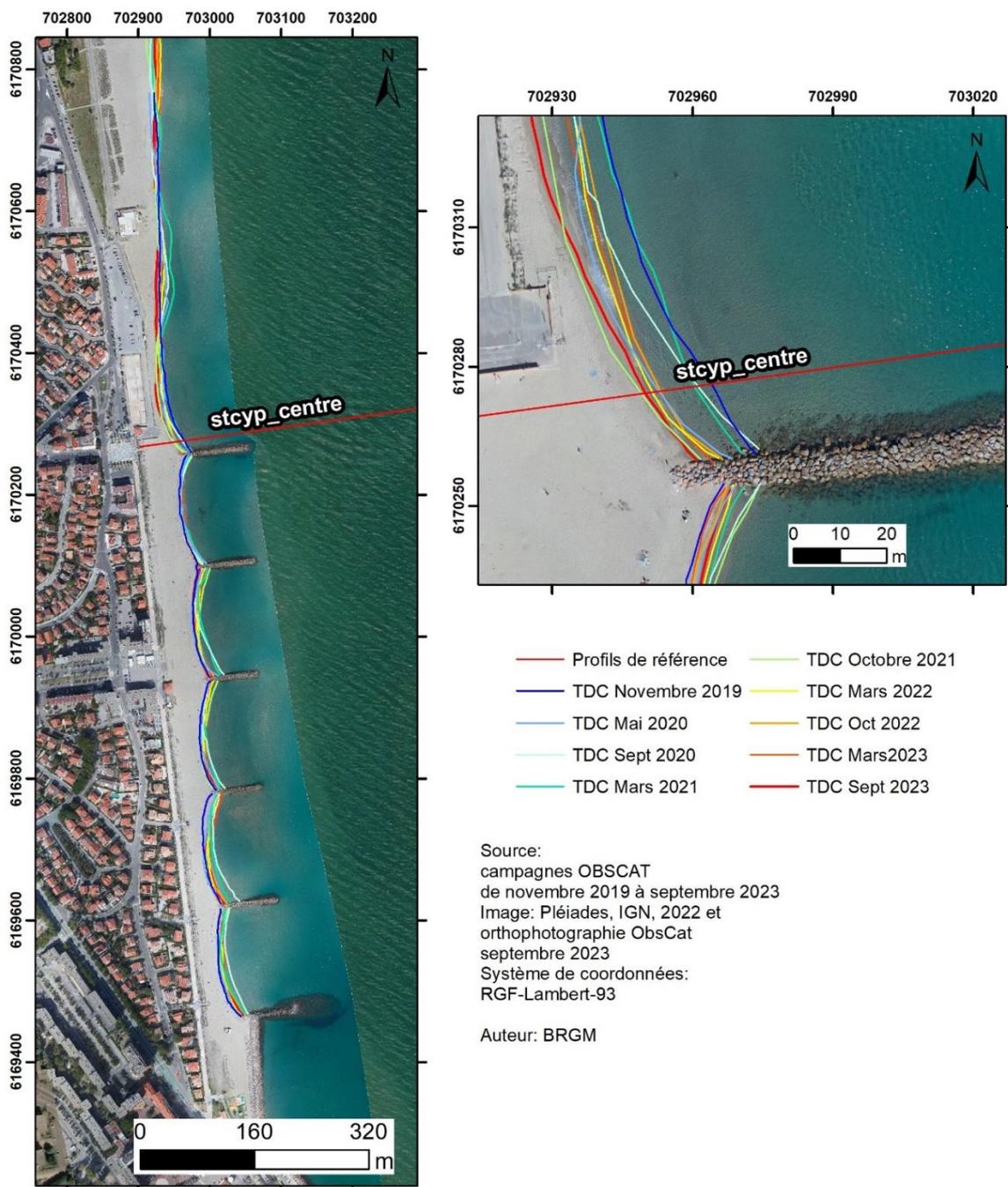


Illustration 156 - Secteur de Saint-Cyprien Nord - Cartes des traits de côte entre novembre 2019 et septembre 2023.



Illustration 157 – Secteur de Saint-Cyprien Nord - Cartes des traits de côte de octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale 2022/2023.

Saint Cyprien Nord

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

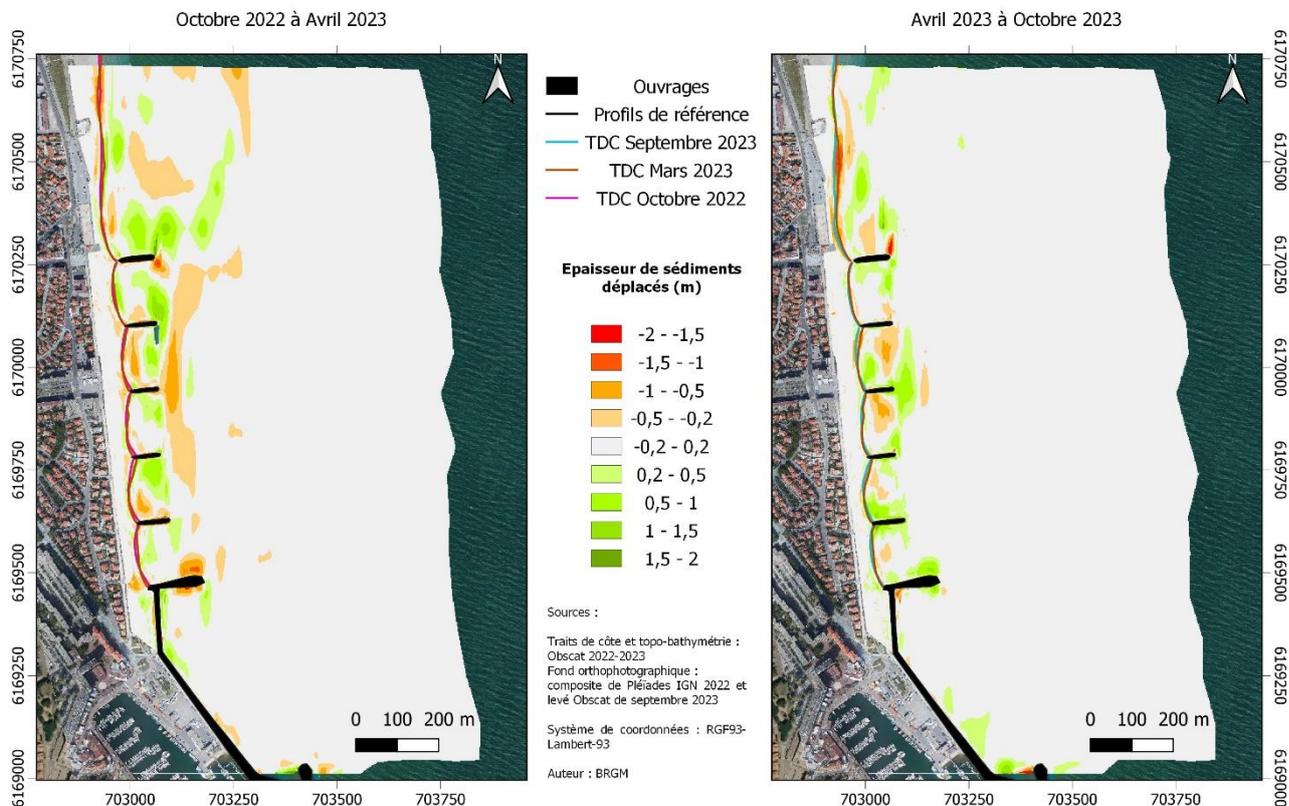


Illustration 158 – Secteur de Saint-Cyprien Nord - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 de octobre 2022 à avril 2023 et pour l'été 2023 entre avril et octobre 2023

St-Cyprien Nord– Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-39 880	1 346 416		
Zone émergée	-5 470	74 716	-7,3	624
Zone immergée	-34 410	1 271 700	-2,7	11 722
St-Cyprien Nord – Été 2023 – Mars 2023 à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	46 946	1 347 968		17 520
Zone émergée	-2 518	73 274	-3,4	191
Zone immergée	49 464	1 274 694	3,9	17 329

Illustration 159 - Secteur de Saint-Cyprien nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

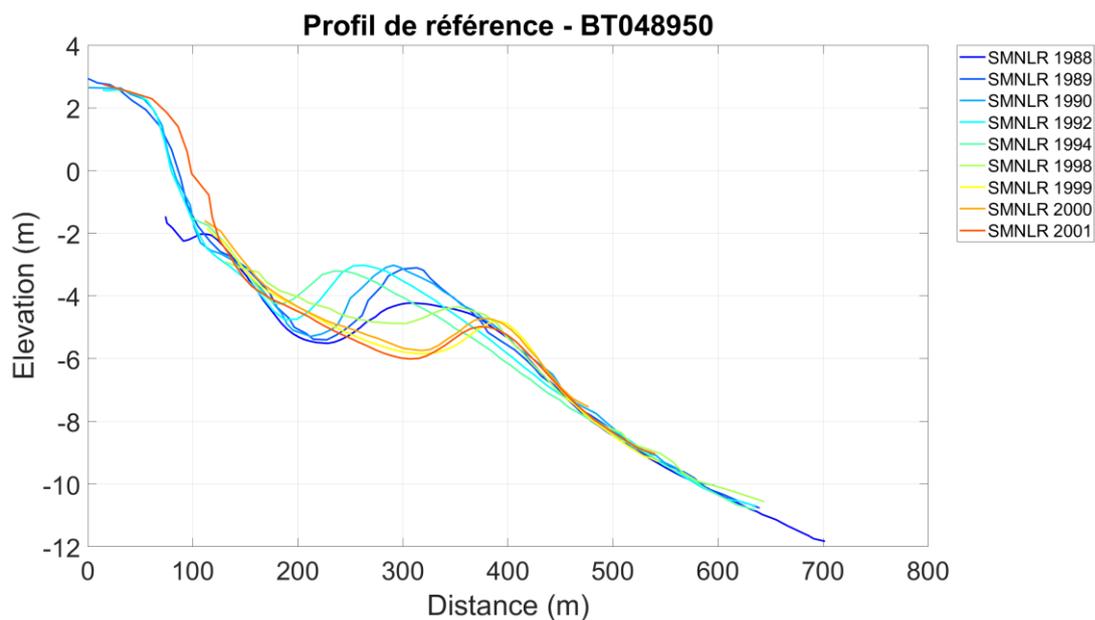
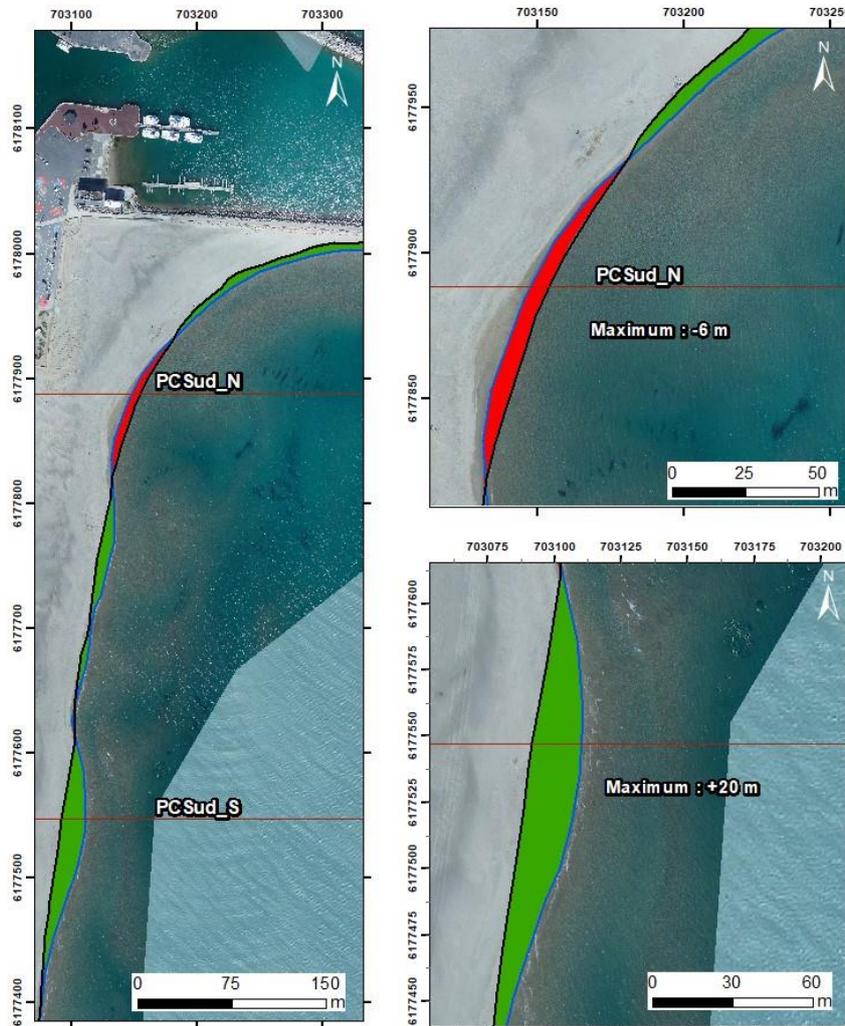


Illustration 160 - Profil de référence BT048950 sur le site de Saint-Cyprien. Evolution depuis 1988.

7.7. CELLULE 6 – DU GRAU DE L'ETANG DE CANET AU PORT DE CANET

7.7.1. SUD DU PORT DE CANET-EN-ROUSSILLON



Source :
 Campagne OBSCAT
 de octobre 2022 et mars 2023
 Image: Pléiades, IGN, 2018 et
 orthophotographie ObscCat mars 2023
 Système de coordonnées :
 RGF93 - Lambert-93
 Auteur : BRGM

— Profils de référence ■ Recul
 — TDC Mars 2023 ■ Avancée
 — TDC Octobre 2022

Illustration 161 – Secteur de Canet Sud - Cartes des traits de côte de octobre 2022 et de mars 2023 et évolution hivernale.

Port Canet Sud

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

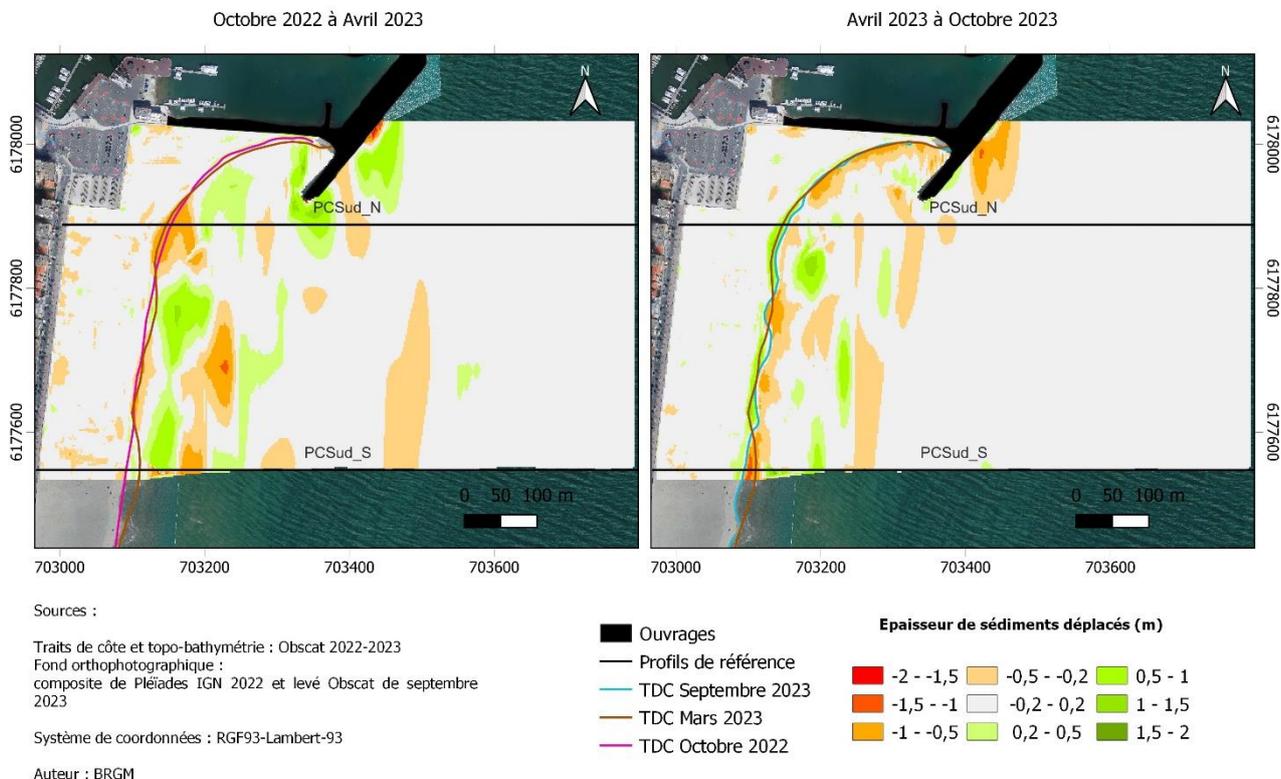


Illustration 162 – Secteur de Port Canet Sud – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023

Canet Sud – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-2 756	368 556		389
Zone émergée	-6 358	71 530	-8,9	355
Zone immergée	3 602	297 026	1,2	34
Canet Sud – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	- 5 968	372 264		2 751
Zone émergée	6 905	70 532	9,8	571
Zone immergée	-12 873	301 732	-4,3	2 180

Illustration 163 – Secteur de Port Canet Sud - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

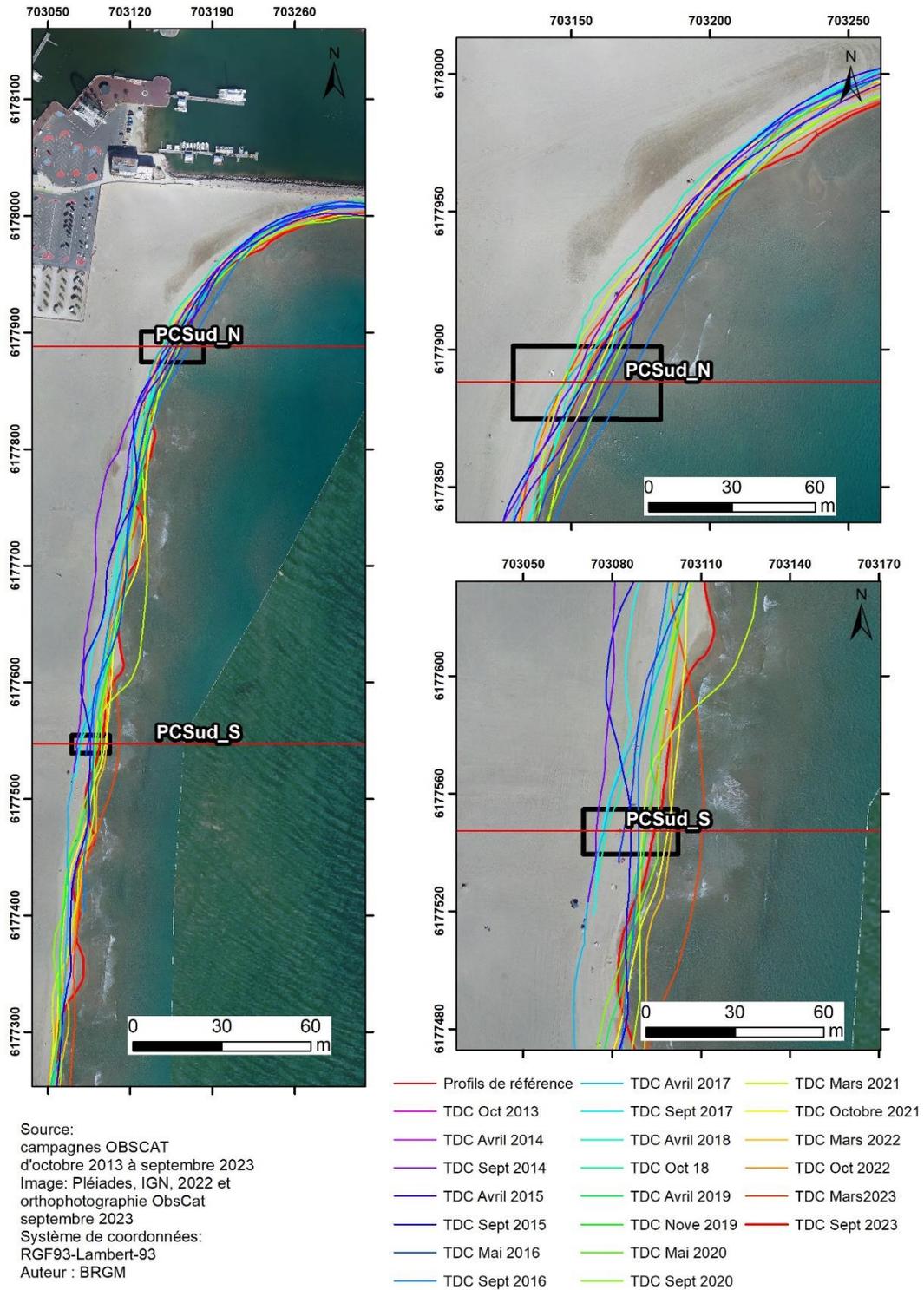


Illustration 164 – Secteur de Port Canet Sud - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

7.8. CELLULE 7 - DU PORT DE CANET-EN-ROUSSILLON AU BOURDIGOU

7.8.1. NORD DU PORT DE CANET-EN-ROUSSILLON OU CANET NORD

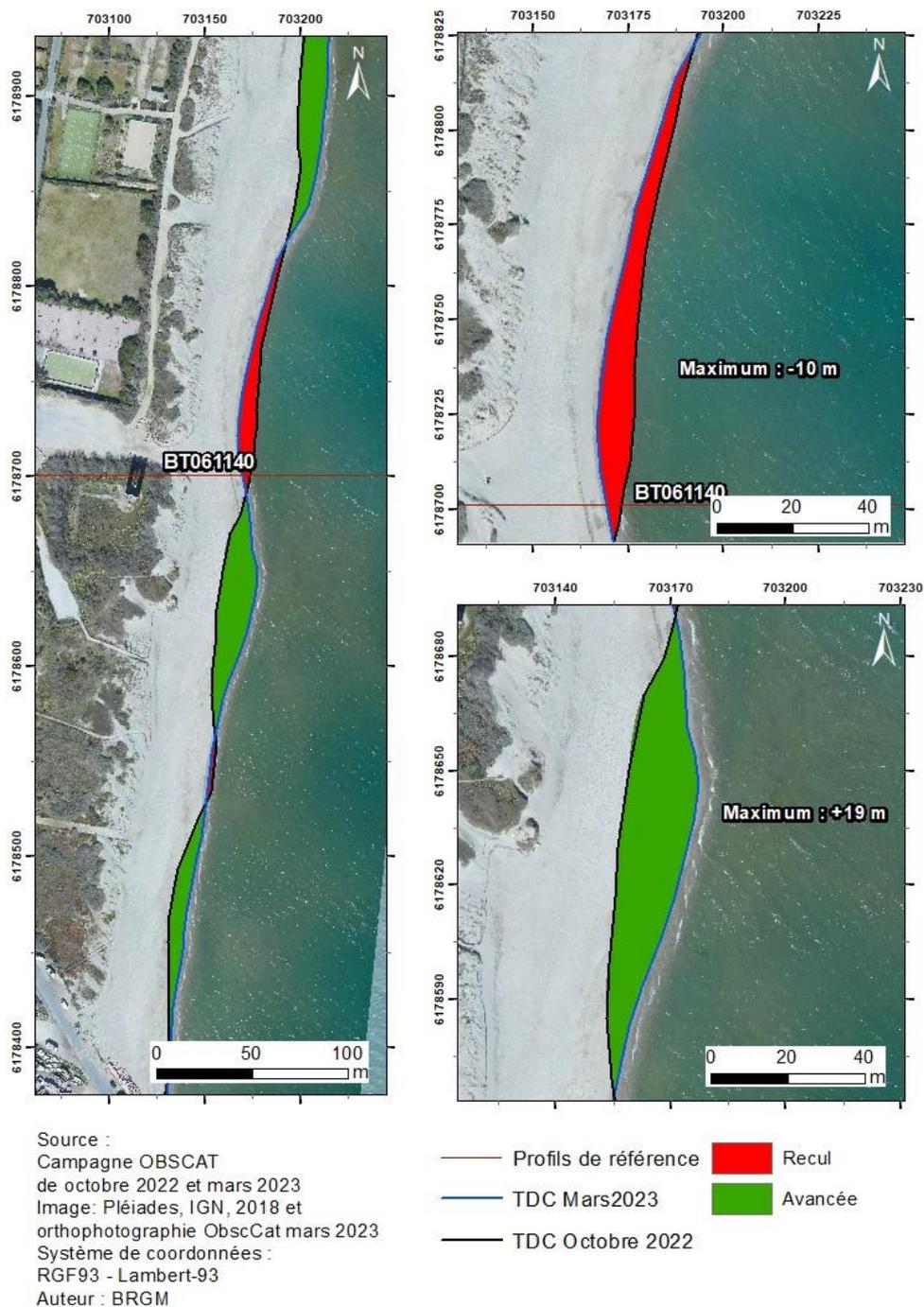
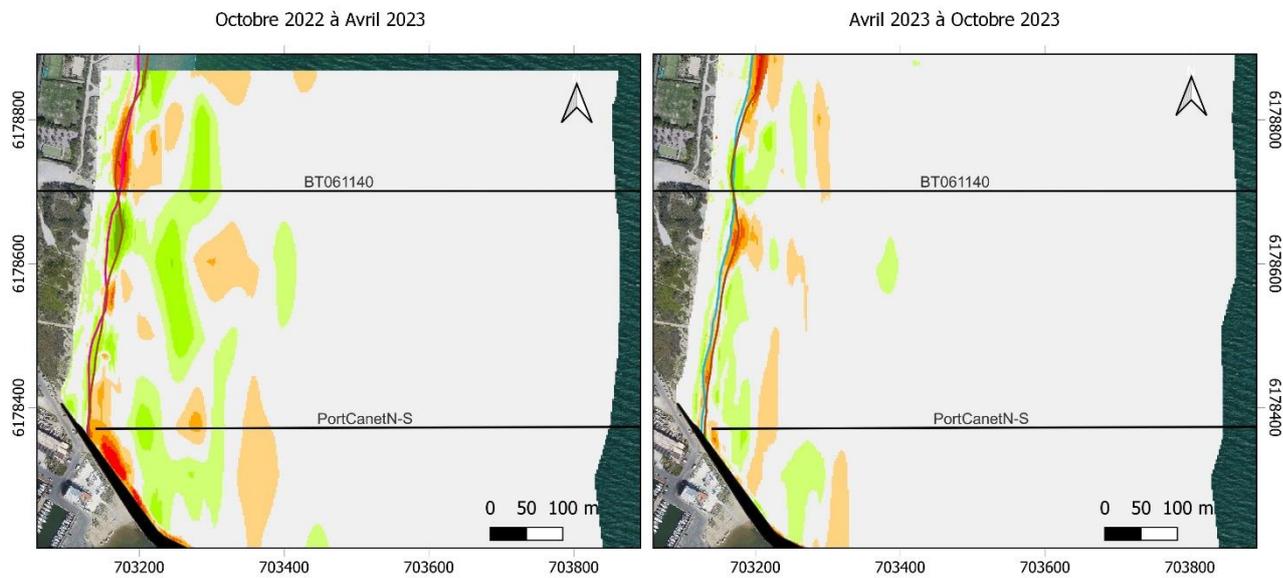


Illustration 165 – Secteur de Port Canet Nord – Cartes des traits de côte de novembre 2022 et mars 2023, et évolution hivernale 2022/2023.

Port Canet Nord

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023



Sources :

Traits de côte et topo-bathymétrie : Obscat 2022-2023
Fond orthophotographique : composite de Pléiades IGN 2022 et levé Obscat de septembre 2023

Système de coordonnées : RGF93-Lambert-93

Auteur : BRGM



Illustration 166 – Secteur de Port Canet Nord – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et octobre 2023.

Canet Nord – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	7 098	478 156		487
Zone émergée	1 174	22 032	5,3	64
Zone immergée	5 924	456 124	1,3	423
Canet Nord – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-9 998	507 312		3 976
Zone émergée	-790	24 100	-3,3	100
Zone immergée	-9 208	483 212	-1,9	3 876

Illustration 167 – Secteur de Port Canet Nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

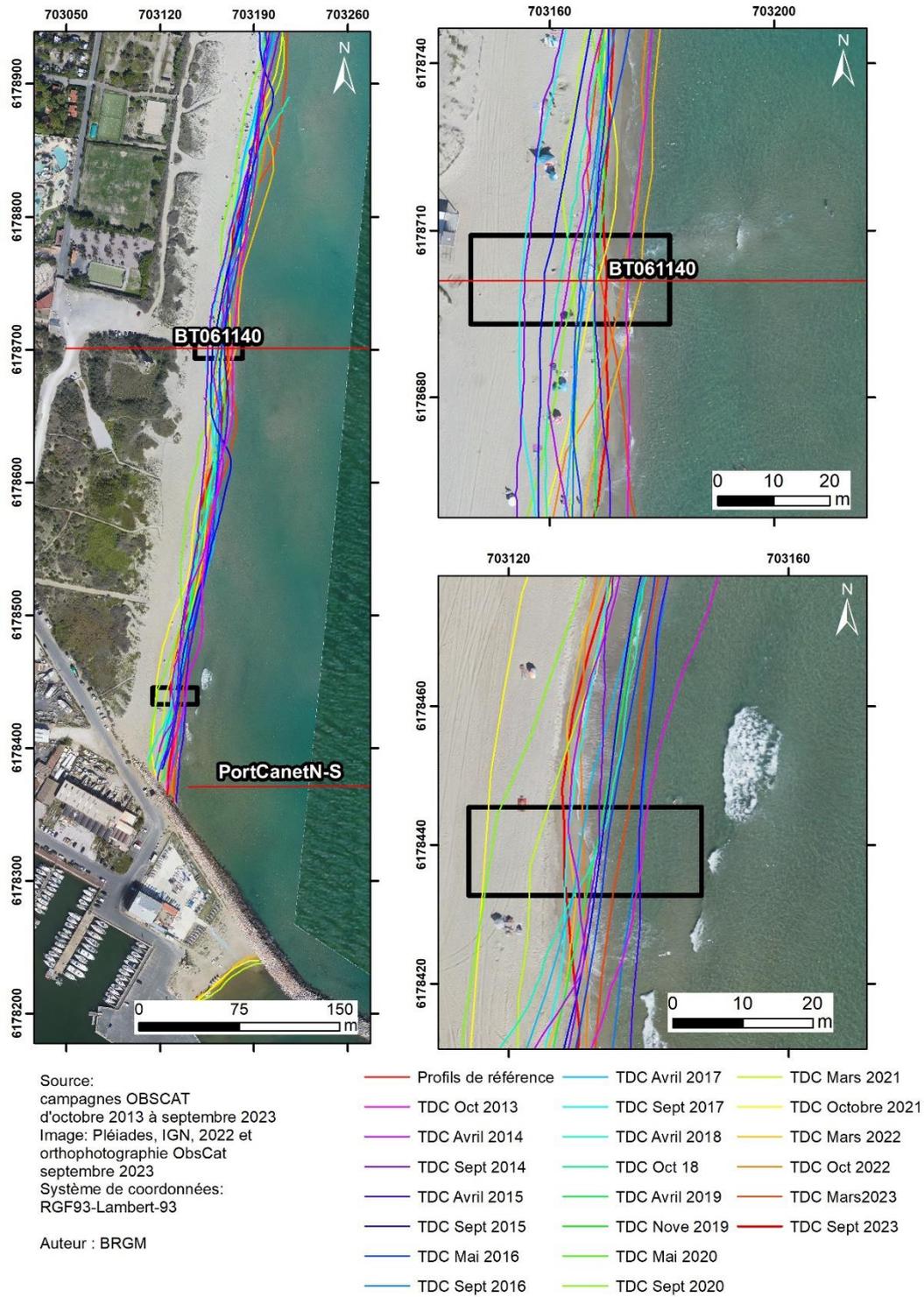


Illustration 168 - Secteur de Port Canet Nord - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

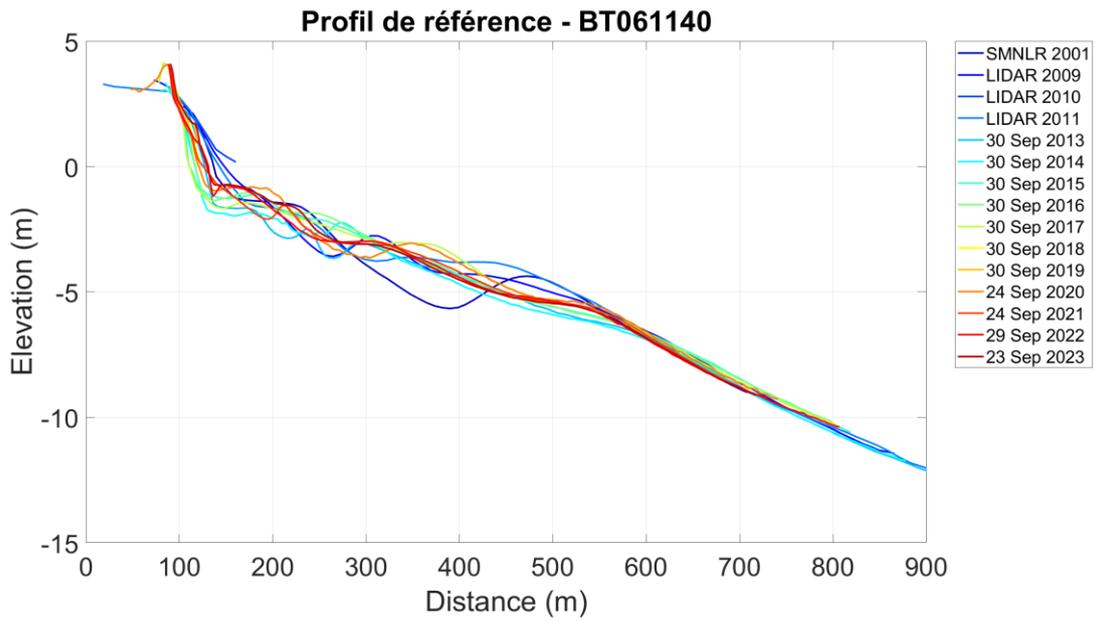


Illustration 169 - Profil de référence BT061140 sur le site de Canet Nord. Evolution depuis 1988.

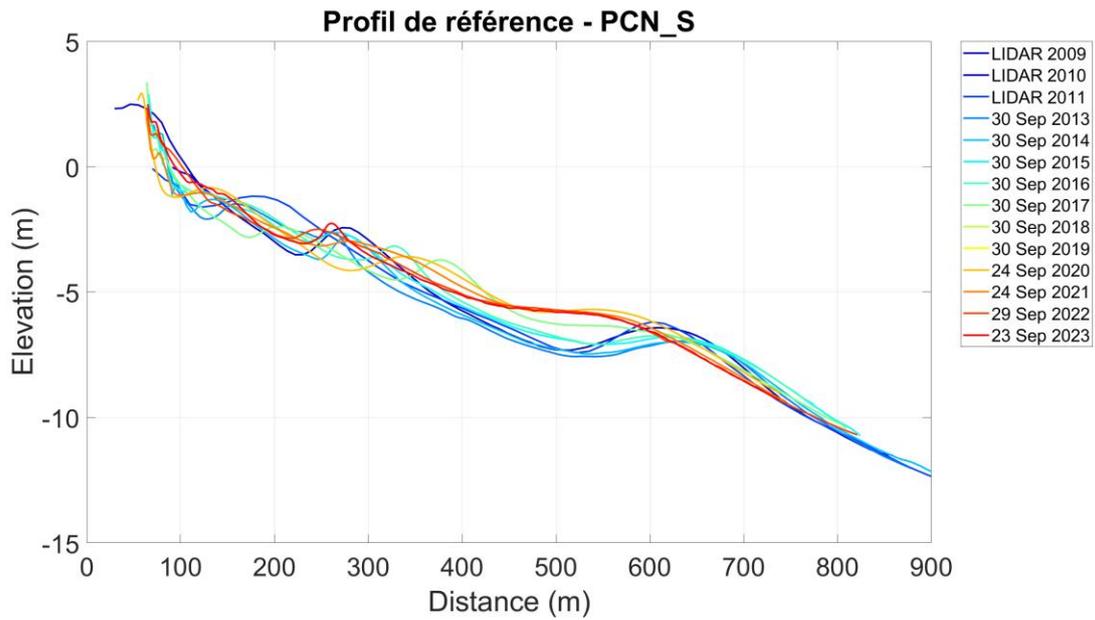


Illustration 170 - Profil de référence PCN_S sur le site de Canet Nord. Evolution depuis 2009.

7.8.2. EMBOUCHURE DE LA TET

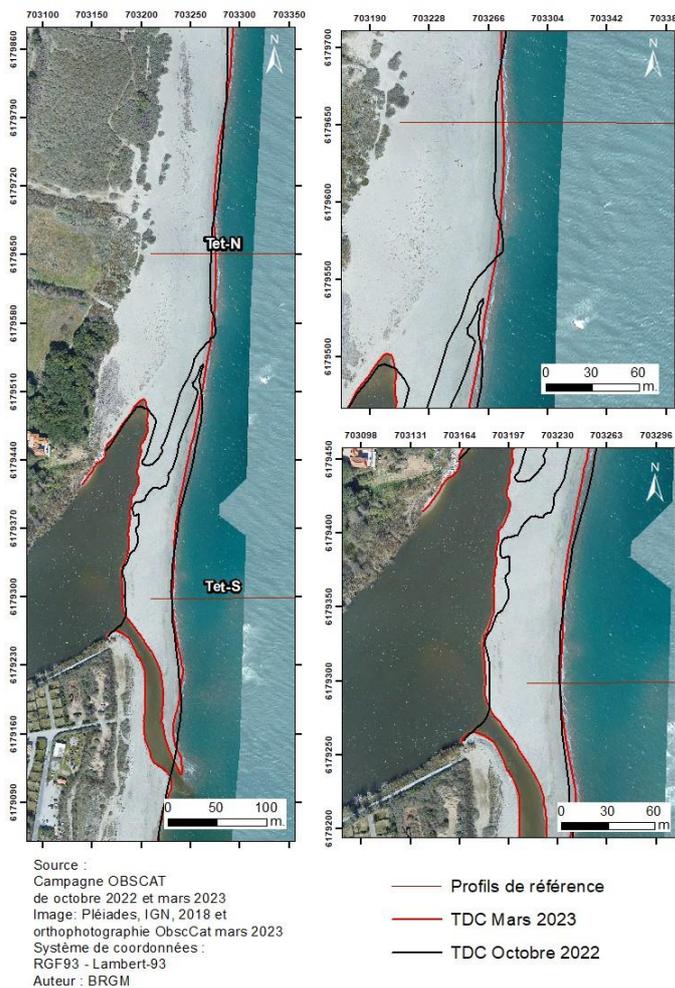


Illustration 171 – Secteur de la Têt - Carte des traits de côte de novembre 2022 et mars 2023.

Embouchure de la Têt

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

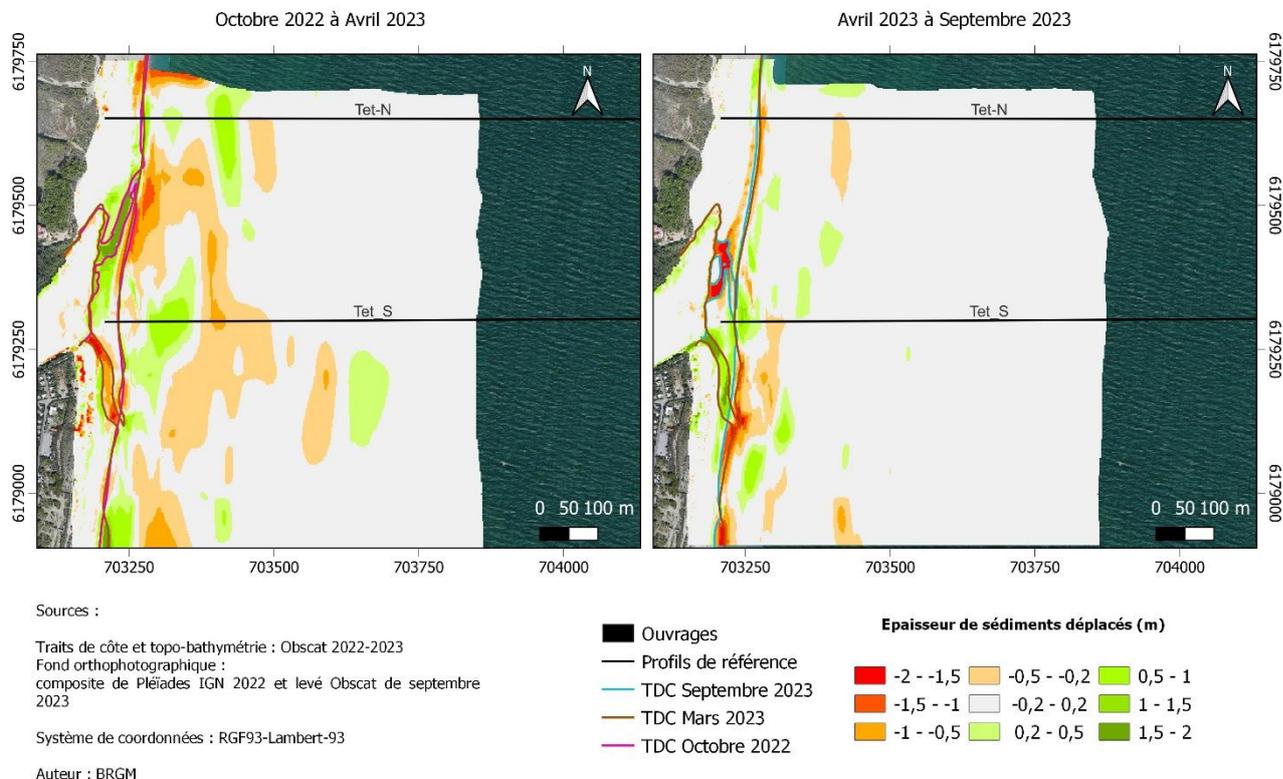


Illustration 172 – Secteur de l’embouchure de la Têt – Carte des déplacements sédimentaires pour l’hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l’été 2023 entre avril et septembre 2023.

Têt – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-13 310	575 564		1 061
Zone émergée	3 810	60 782	6,3	48
Zone immergée	-17 120	514 782	-3,3	1 013
Têt – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	2 013	586 800		1 439
Zone émergée	1 197	62 088	1,9	475
Zone immergée	815	524 712	0,2	963

Illustration 173 - Secteur de l’embouchure de la Têt – Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

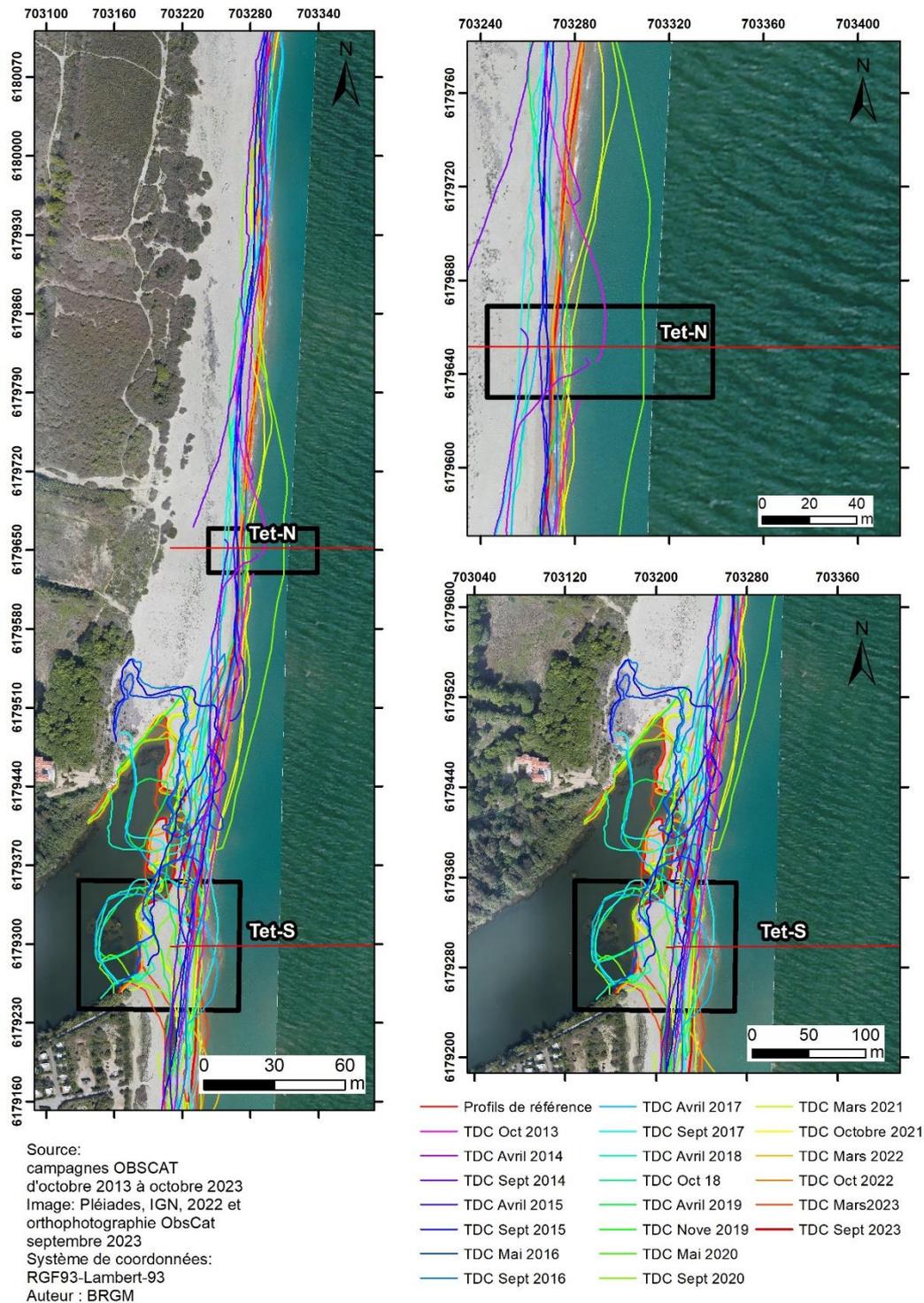


Illustration 174 – Secteur de l’embouchure de la Têt - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

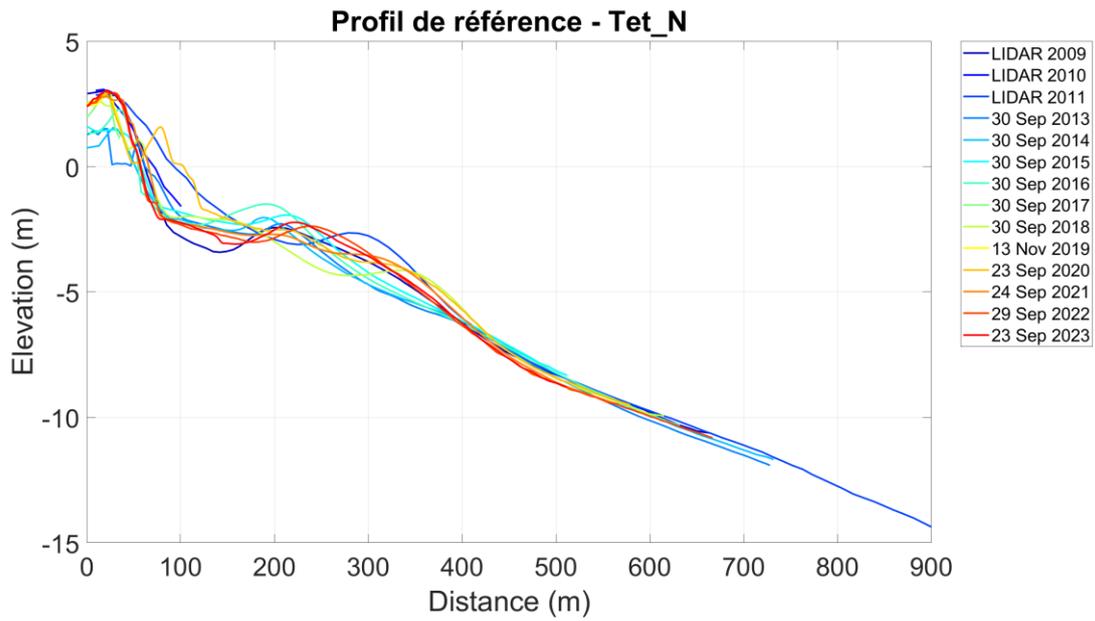


Illustration 175 - Profil de référence Tet_N sur le site de la Têt. Evolution depuis 2009.

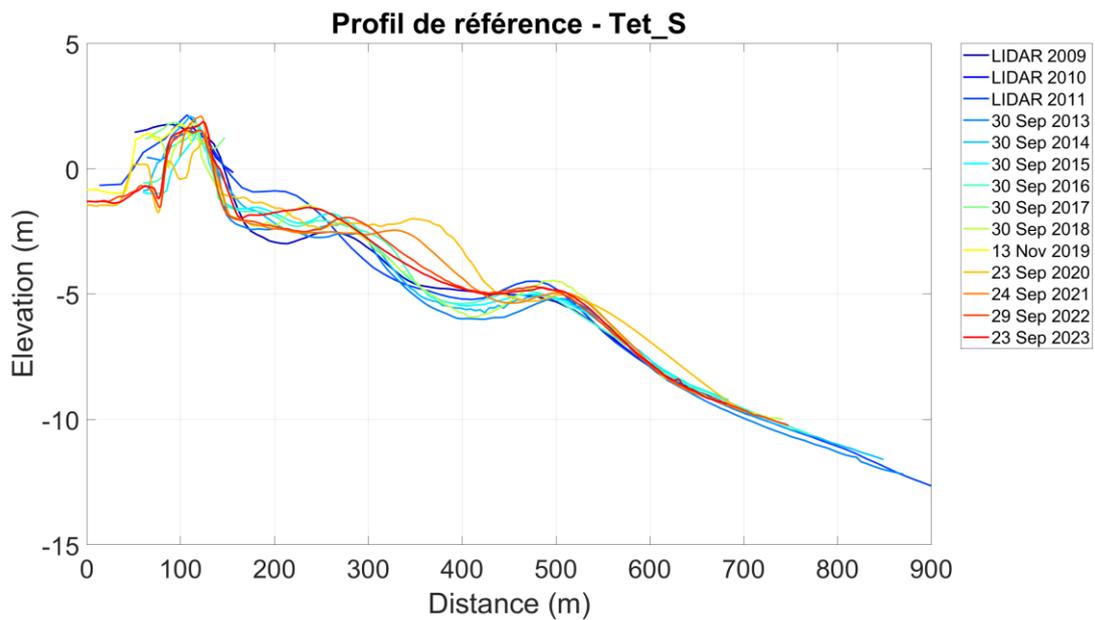


Illustration 176 - Profil de référence Tet_S sur le site de la Têt. Evolution depuis 2009.

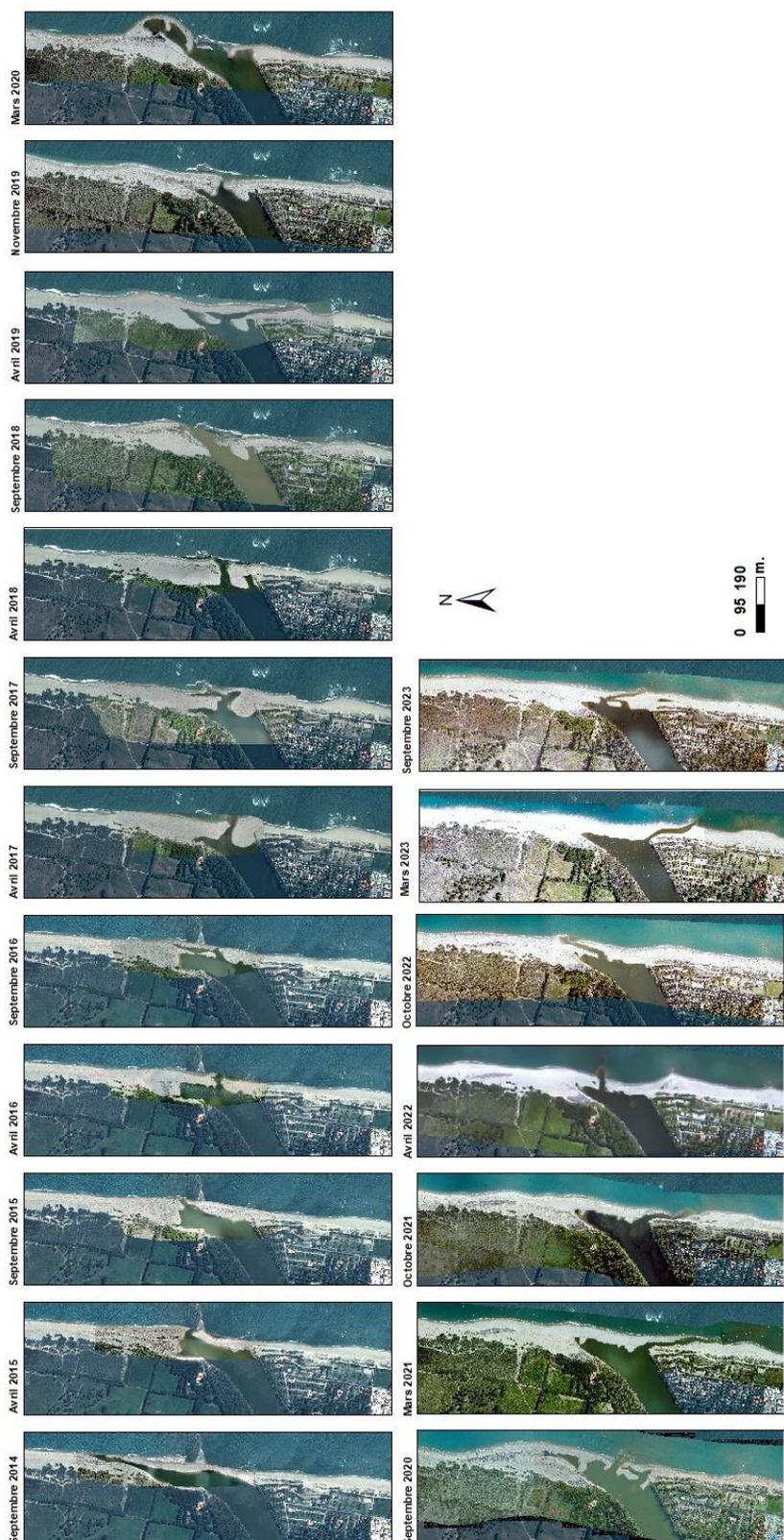
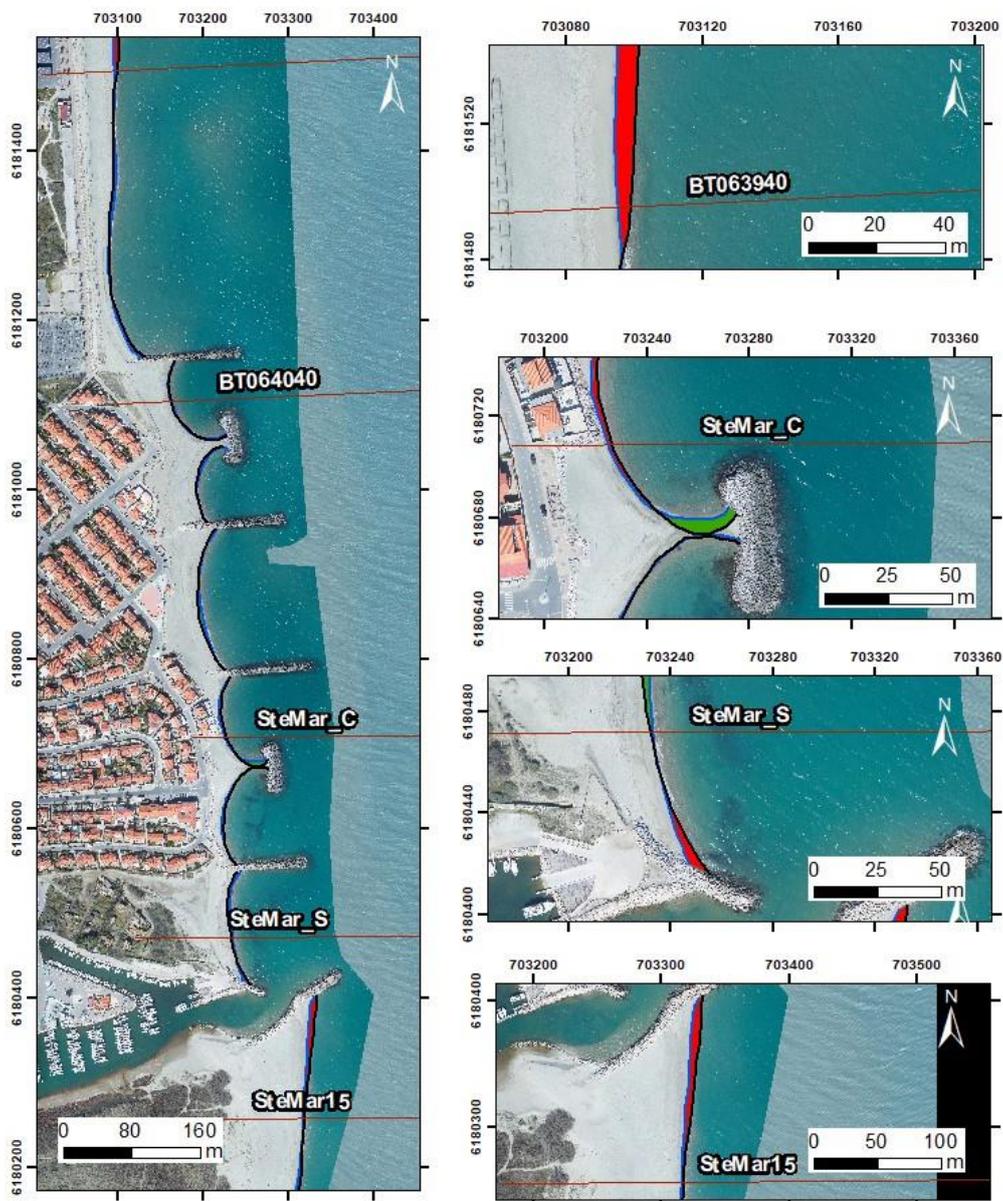


Illustration 177 - Secteur de l'embouchure de la Têt - Evolution morphologique de l'embouchure entre septembre 2014 et septembre 2023 (source IGN-2018 et ObsCat pour les autres dates).

7.9. SECTEUR DE SAINTE-MARIE



Source :
 Campagne OBSCAT
 de octobre 2022 et mars 2023
 Image: Pléiades, IGN, 2018 et
 orthophotographie ObscCat mars 2023
 Système de coordonnées :
 RGF93 - Lambert-93
 Auteur : BRGM

Trait de côte

- Profils de référence
- TDC Octobre 2022
- TDC Mars 2023
- Recul
- Avancée

Illustration 178 – Secteur de Sainte-Marie – Cartes des traits de côte de octobre 2022 et mars 2023, et évolution hivernale.

Sainte-Marie

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

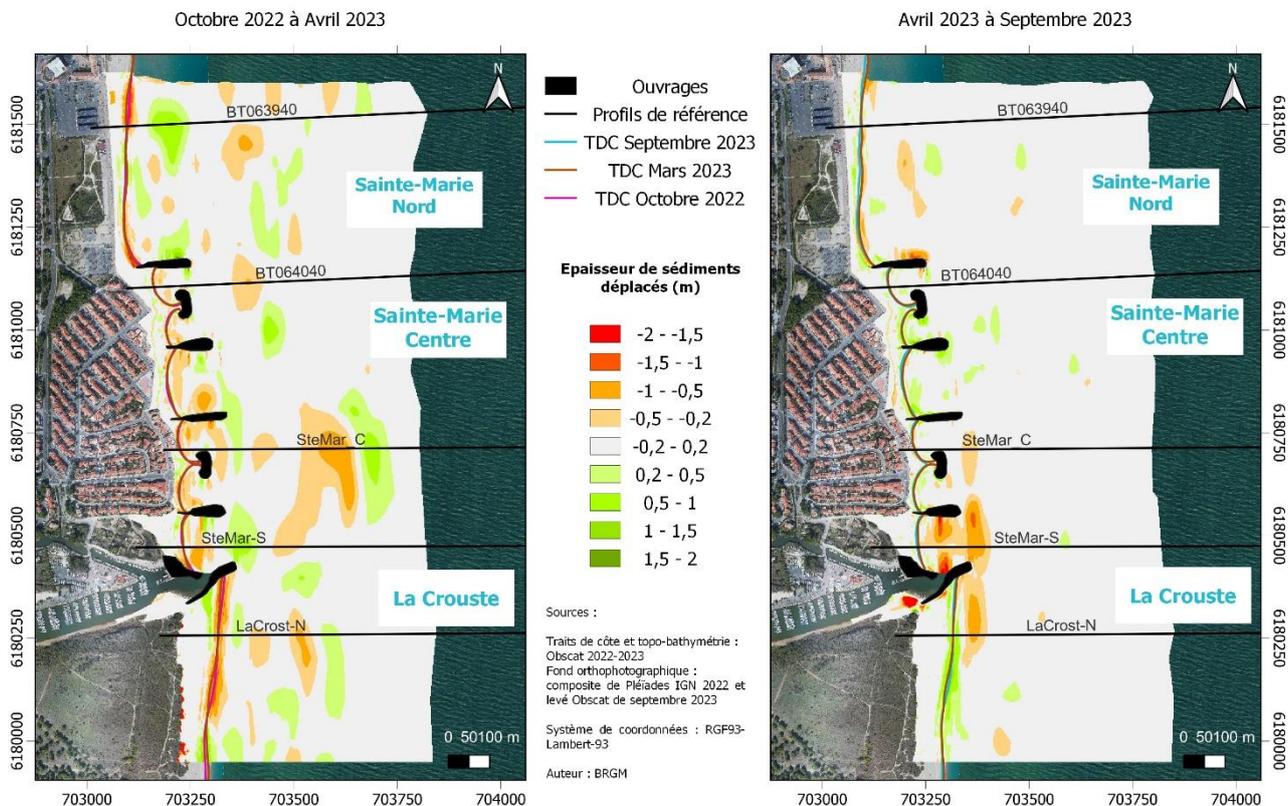


Illustration 179 – Secteur de Sainte-Marie – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et avril 2023 et l'été 2023 entre avril et septembre 2023.

Ste-Marie – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-23 237	1 063 264		2 891
Zone émergée	-7 256	88 634	-8,2	262
Zone immergée	-15 981	974 630	-1,6	2 629
Ste-Marie – Eté 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-1 281	1 064 832		589
Zone émergée	5 653	86 832	6,5	556
Zone immergée	-6 934	978 000	-0,7	32

Illustration 180 – Secteur de Sainte-Marie complet - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

Ste-Marie Nord – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	230	328 128		285
Zone émergée	-2 829	18 996	-14,9	72
Zone immergée	3 059	309 132	1	213
Ste-Marie Nord– Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-545	324 430		1 092
Zone émergée	-514	17 200	-3	110
Zone immergée	-32	307 140	0	982

Illustration 181 – Secteur de Sainte-Marie Nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023

Ste-Marie Centre – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-18 026	466 116		3 344
Zone émergée	-1 728	35 540	-4,9	26
Zone immergée	-16 298	430 576	-3,8	3 318
Ste-Marie Centre – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-4 365	467 612		387
Zone émergée	1 817	35 072	5	213
Zone immergée	-6 182	432 540	-1	174

Illustration 182 – Secteur de Sainte-Marie Centre - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023

Ste-Marie La Crouste –Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-4 784	285 964		2 686
Zone émergée	-2 750	38 964	-7	503
Zone immergée	-2 034	247 000	-0,8	2 183
Ste-Marie La Crouste – Eté 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	472	285 964		1765
Zone émergée	2 429	38 304	6	773
Zone immergée	-1 958	250 476	-1	992

Illustration 183 – Secteur de Sainte-Marie La Crouste - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023

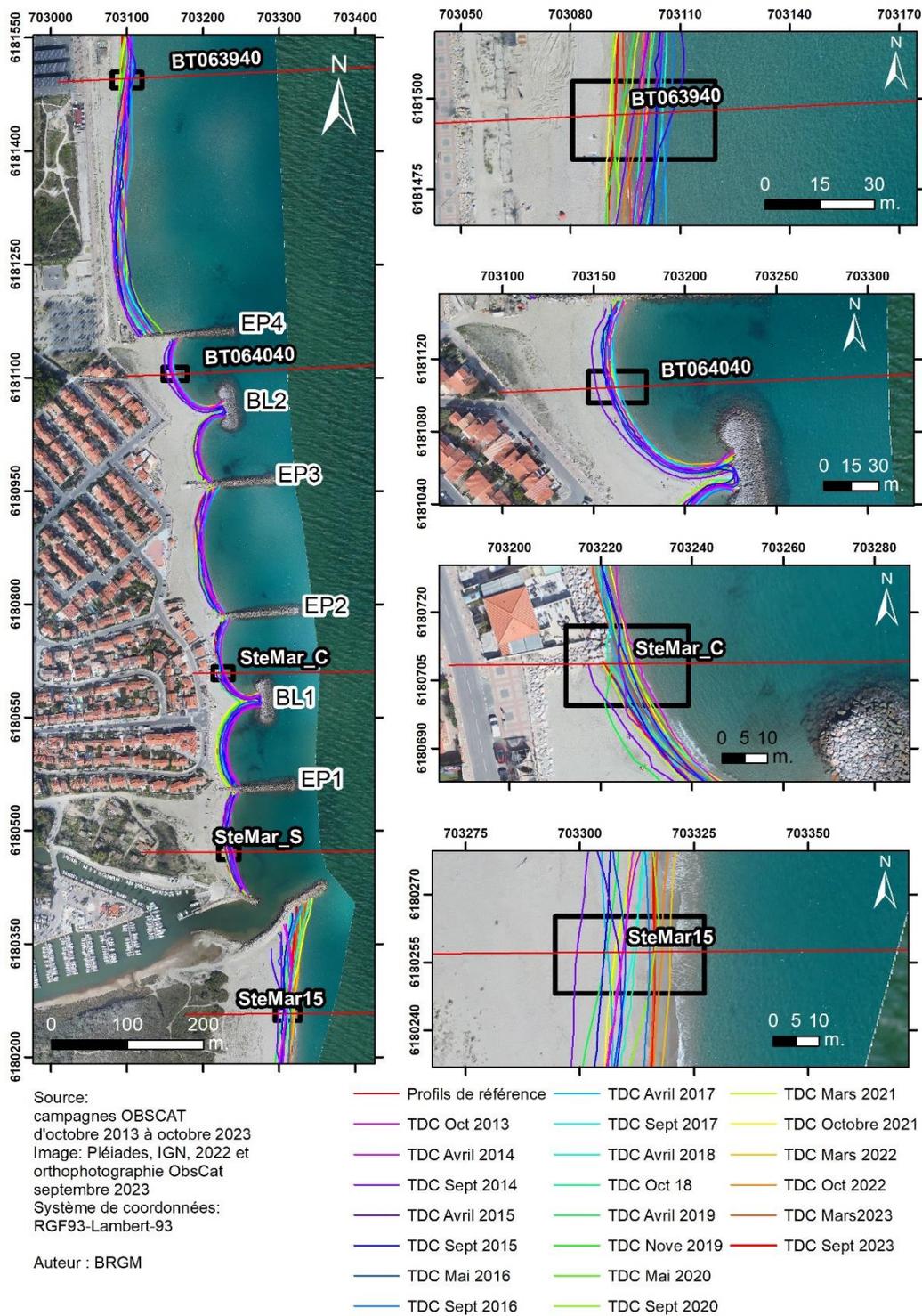


Illustration 184 - Secteur de Sainte-Marie - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

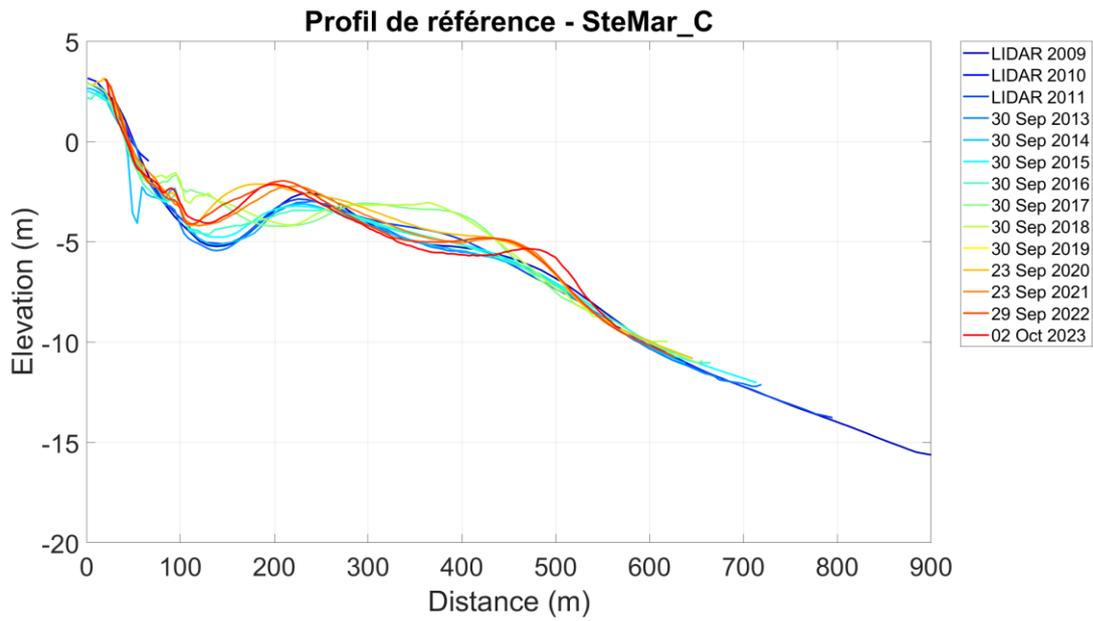


Illustration 185 - Profil de référence SteMar_C sur le site de Sainte-Marie. Evolution depuis 2009.

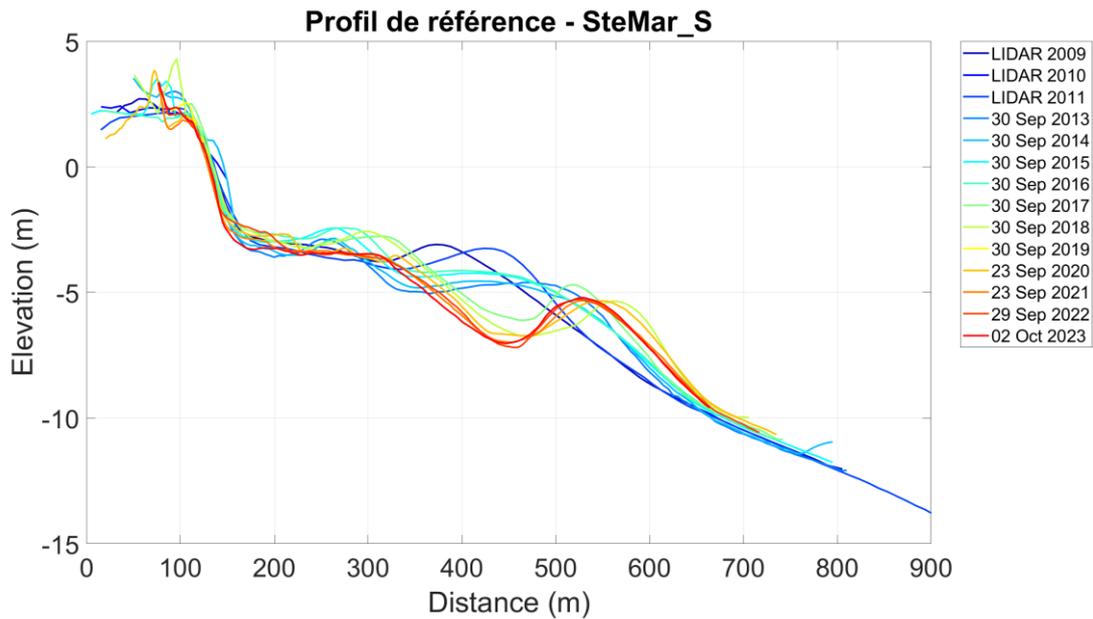


Illustration 186 - Profil de référence SteMar_S sur le site de Sainte-Marie. Evolution depuis 2009.

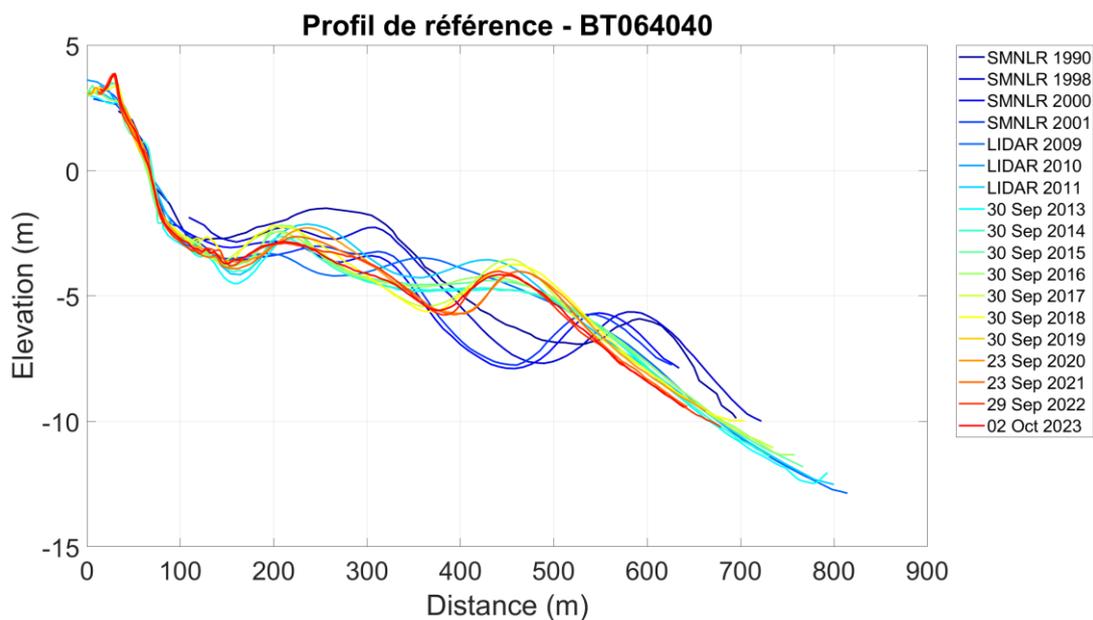
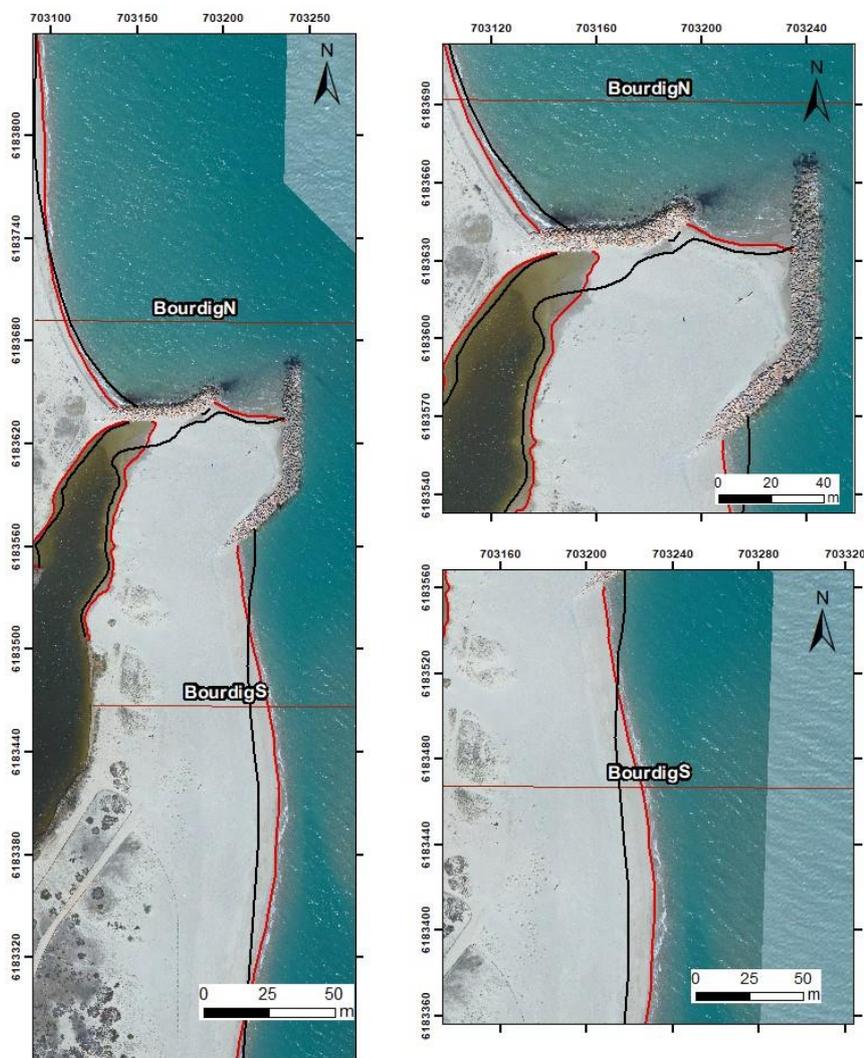


Illustration 187 - Profil de référence BT064040 sur le site de Sainte-Marie. Evolution depuis 1990.

7.10. CELLULE 8 – DU BOURDIGOU A L'AGLY

7.10.1. EMBOUCHURE DU BOURDIGOU



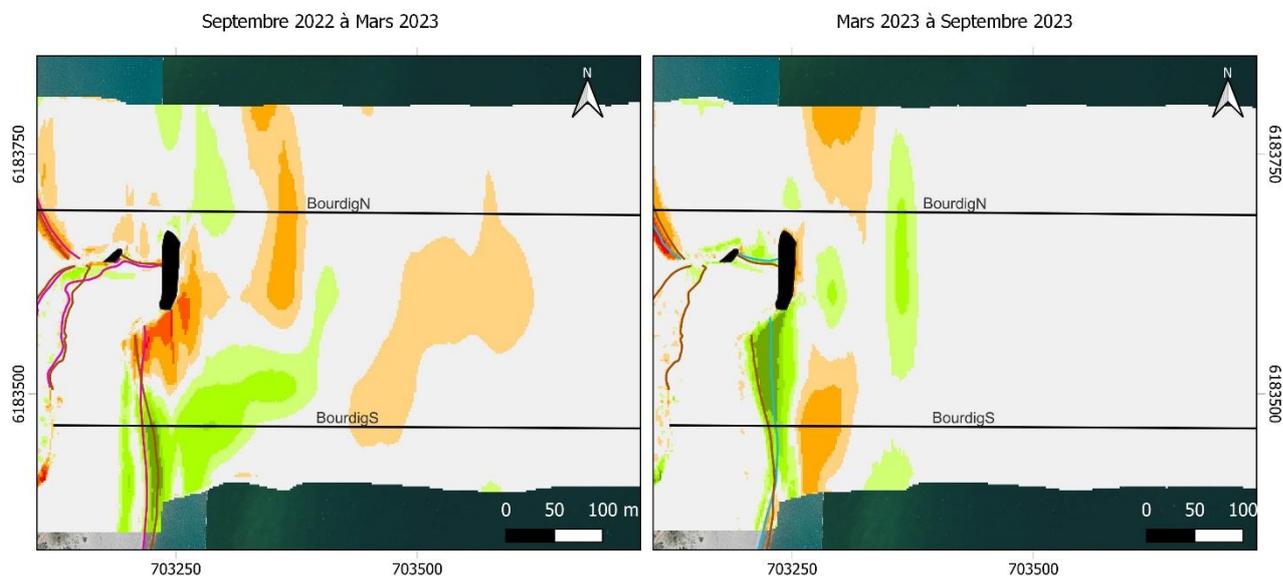
Source :
Campagne OBSCAT
de octobre 2022 et mars 2023
Image: Pléiades, IGN, 2018 et
orthophotographie ObscCat mars 2023
Système de coordonnées :
RGF93 - Lambert-93
Auteur : BRGM

— Profils de référence
— TDC Mars 2023
— TDC Octobre 2022

Illustration 188 – Secteur de l'embouchure du Bourdigou – Cartes des traits de côtes d'octobre 2022 et mars 2023.

Embouchure du Bourdigou

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023



Sources :

Traits de côte et topo-bathymétrie : Obscat 2022-2023
Fond orthophotographique : composite de Pléiades IGN 2022 et levé Obscat de septembre 2023

Système de coordonnées : RGF93-Lambert-93

Auteur : BRGM



Illustration 189 – Secteur de l'embouchure du Bourdigou – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Bourdigou – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-6 620	324 036		500
Zone émergée	835	51 216	1,6	381
Zone immergée	-7 455	272 820	-2,7	119
Bourdigou – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	1 180	319 092		1593
Zone émergée	1 087	51 660	2,1	241
Zone immergée	93	267 432	0	1352

Illustration 190 – Secteur de l’embouchure du Bourdigou - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

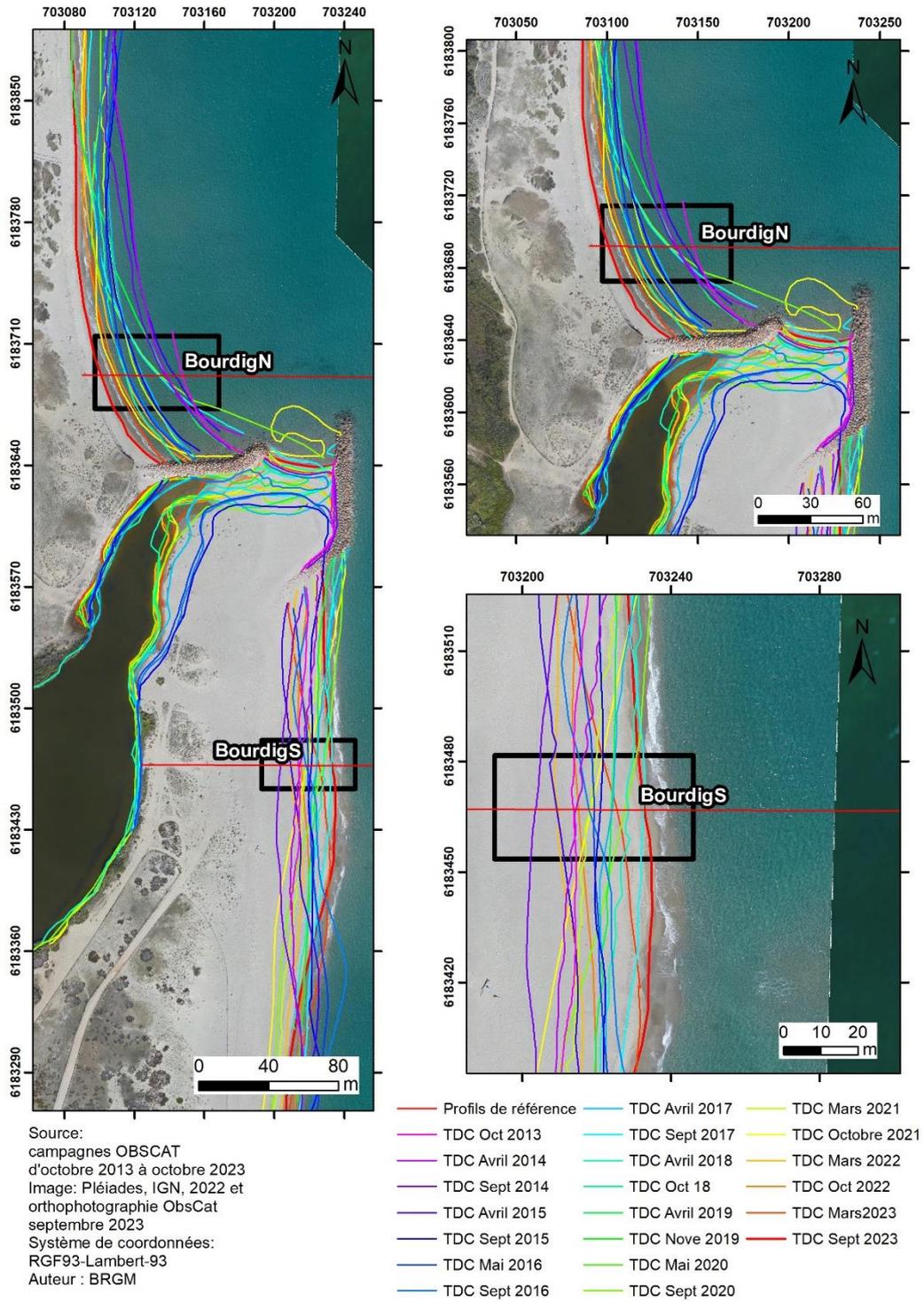


Illustration 191 - Secteur de l'embouchure du Bourdigou - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

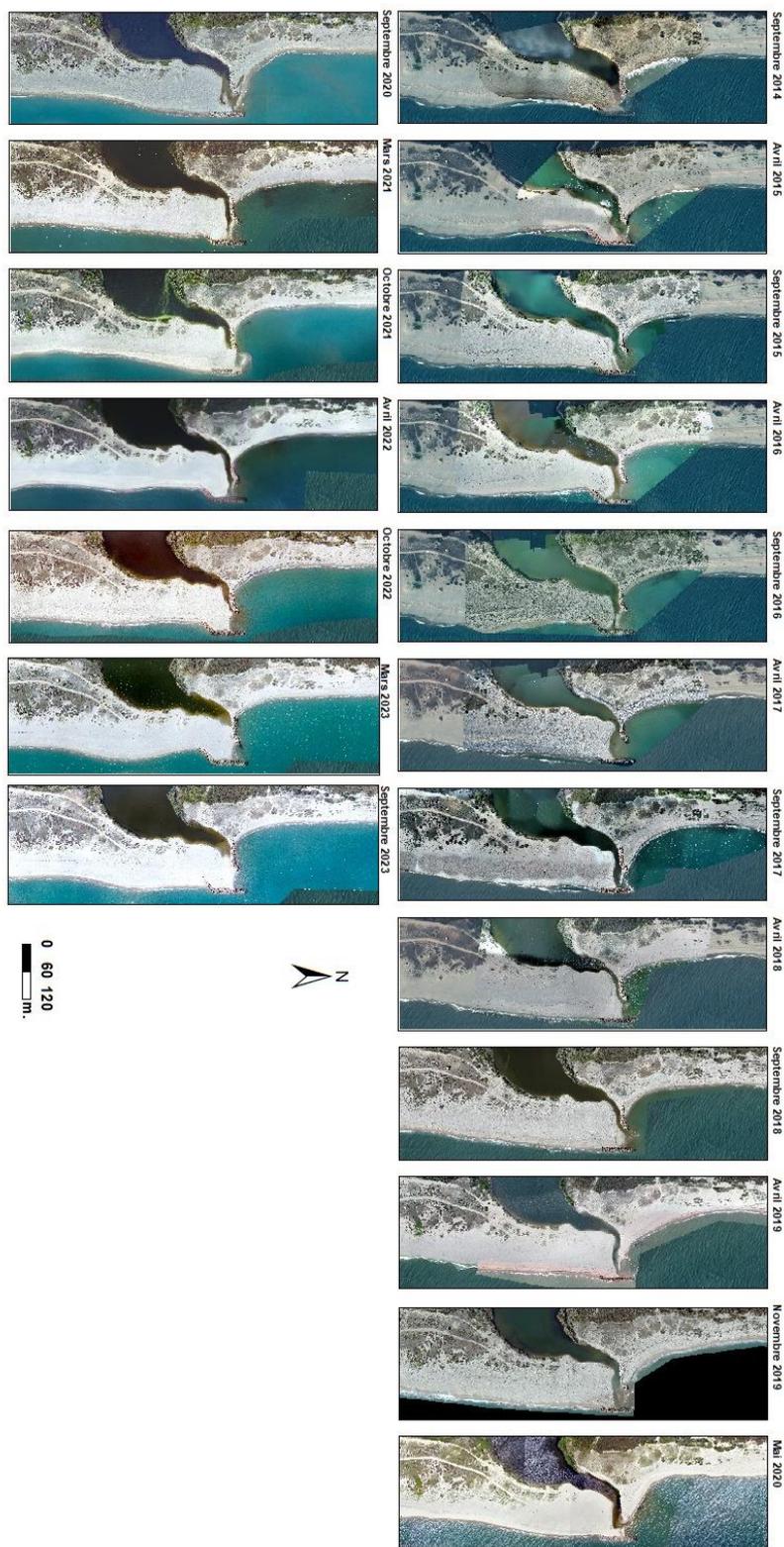


Illustration 192 - Secteur de l'embouchure du Bourdigou - Evolution morphologique de l'embouchure entre septembre 2014 et septembre 2023 (source IGN-2018 et ObsCat pour les autres dates).

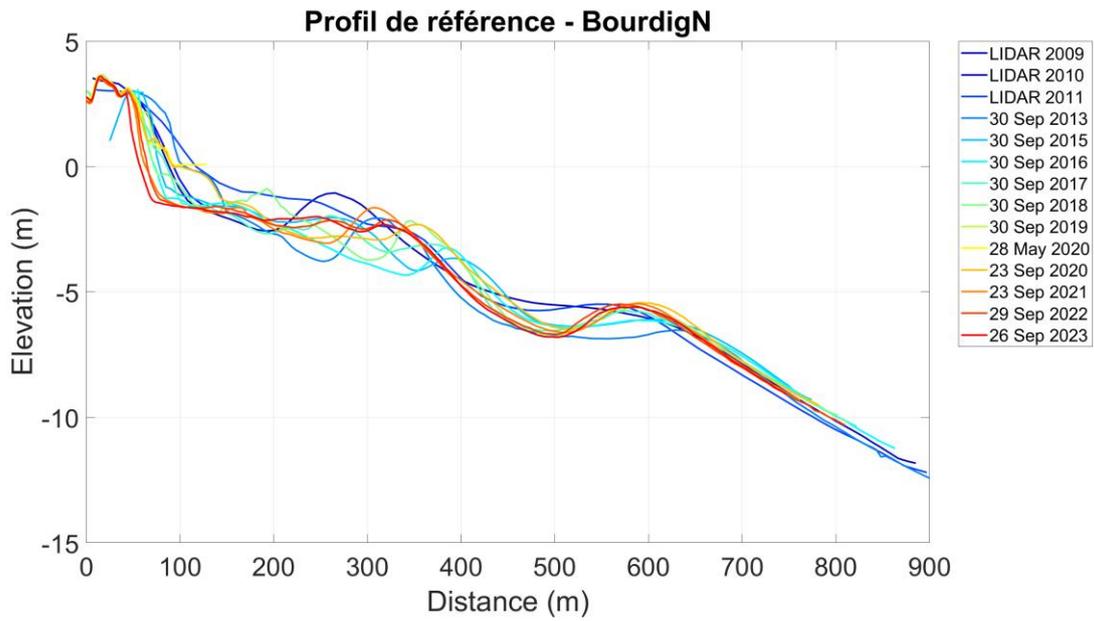


Illustration 193 - Profil de référence BourdigN sur le site du Bourdigou. Evolution depuis 2009.

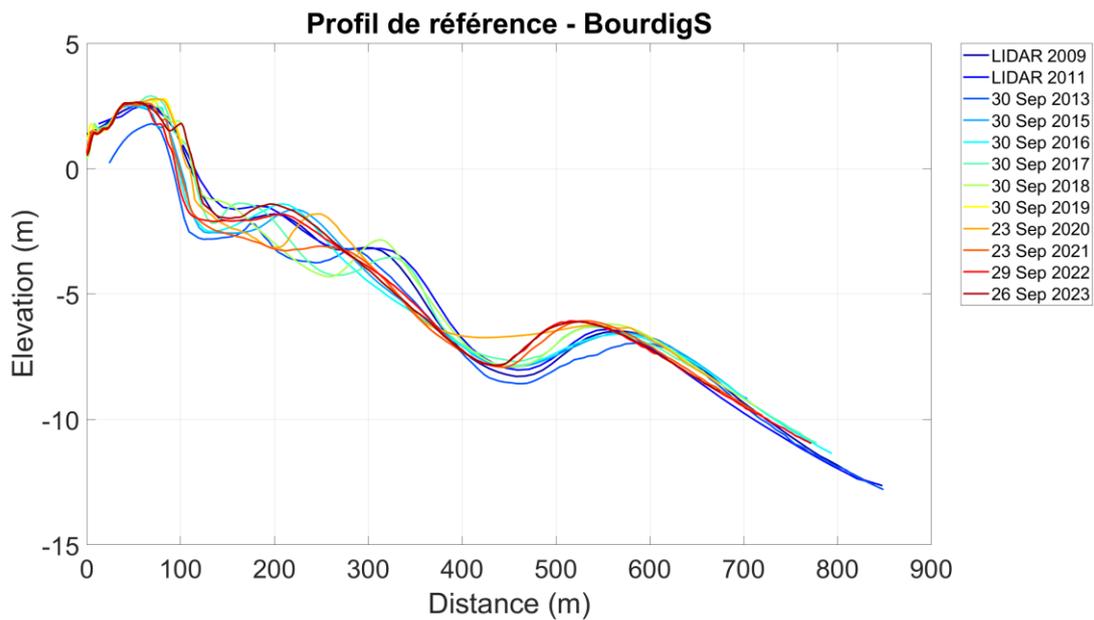
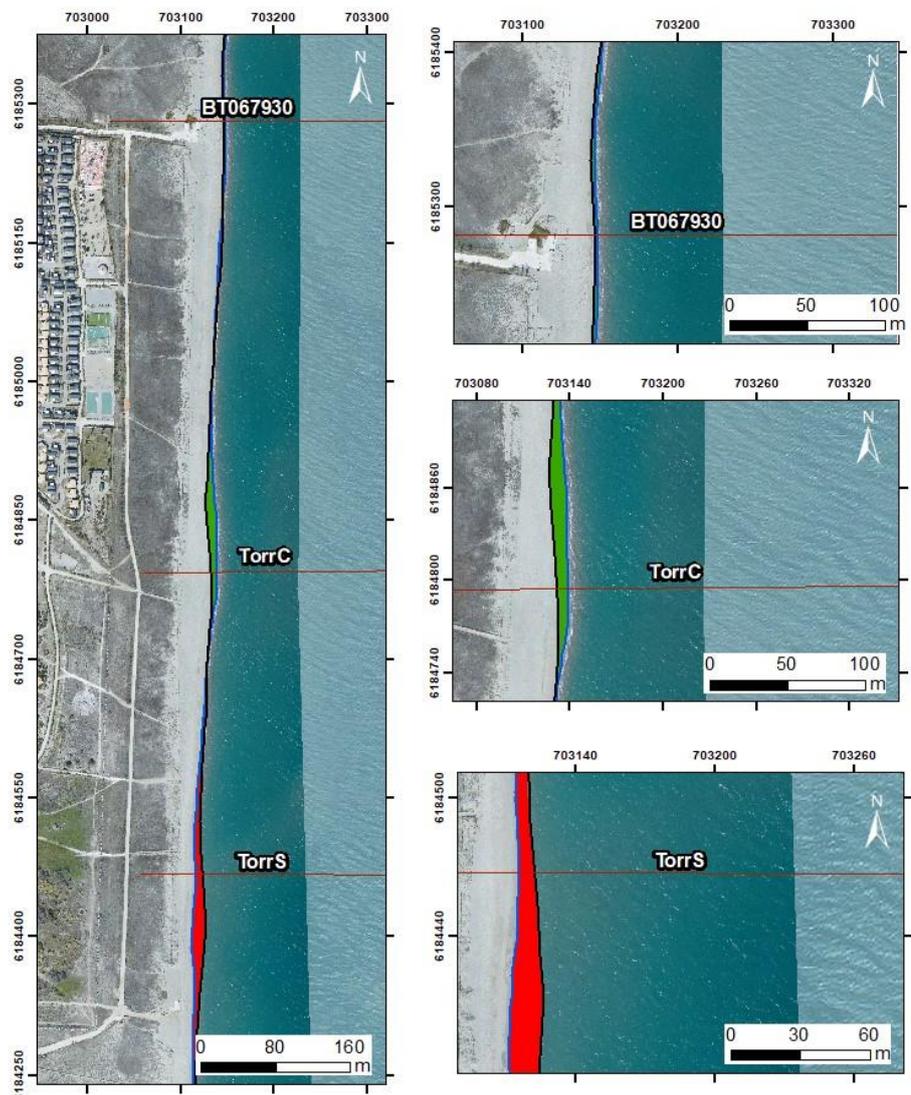


Illustration 194 - Profil de référence BourdigS sur le site du Bourdigou. Evolution depuis 2009.

7.10.2. TORREILLES CENTRE



Source :
Campagne OBSCAT
de octobre 2022 et mars 2023
Image: Pléiades, IGN, 2018 et
orthophotographie ObscCat mars 2023
Système de coordonnées :
RGF93 - Lambert-93
Auteur : BRGM

Trait de côte

— Profils de référence	■ Recul
— TDC_Mars2023	■ Avancée
— TDC_Oct2022	

Illustration 195 – Secteur de Torreilles Centre - Cartes des traits de côte d'octobre 2022 et mars 2023, et évolution hivernale.

Torreilles

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

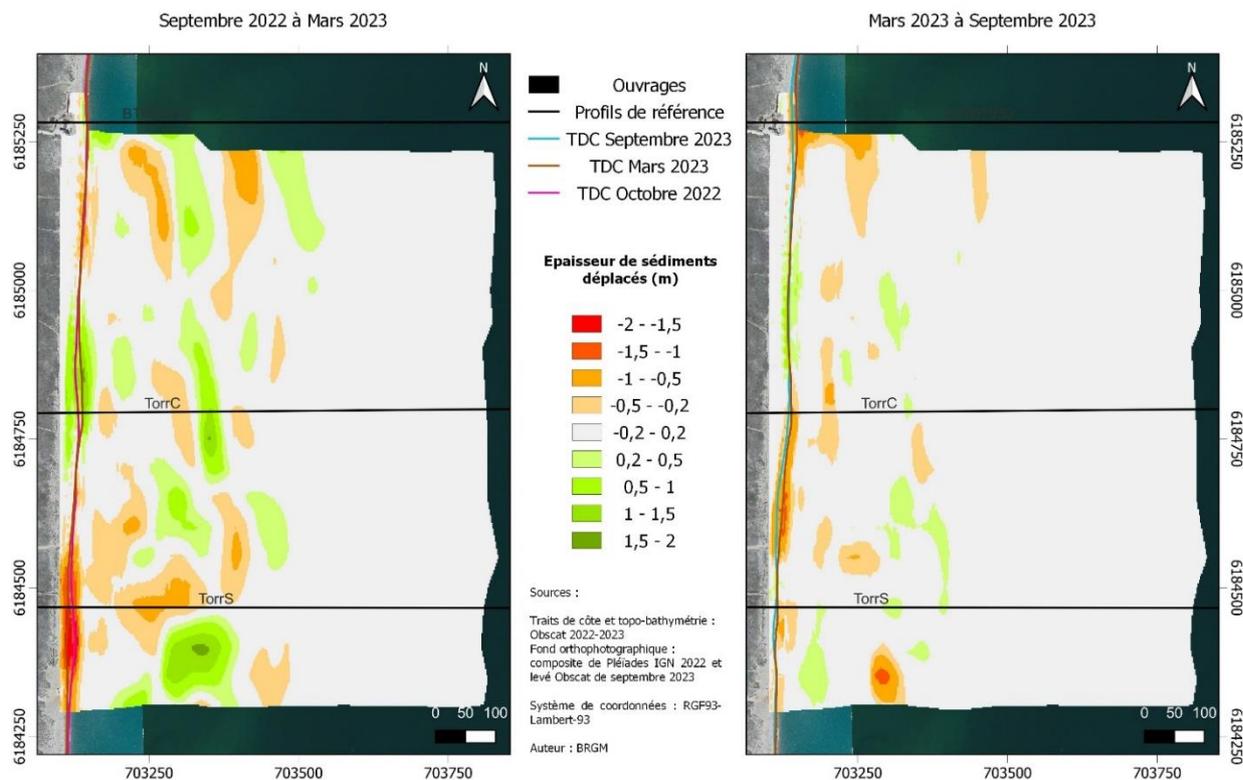


Illustration 196 – Secteur de Torreilles Centre – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023, de octobre 2022 à mars 2023 et l'été 2023 de mars à septembre 2023.

Torreilles – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	1 873	677 044		506
Zone émergée	-2 947	32 690	-9	143
Zone immergée	4 820	644 354	0,7	362
Torreilles – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-9 380	677 084		384
Zone émergée	-1 197	30 808	-3,9	52
Zone immergée	-8 183	646 276	-1,3	312

Illustration 197 – Secteur de Torreilles Centre - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

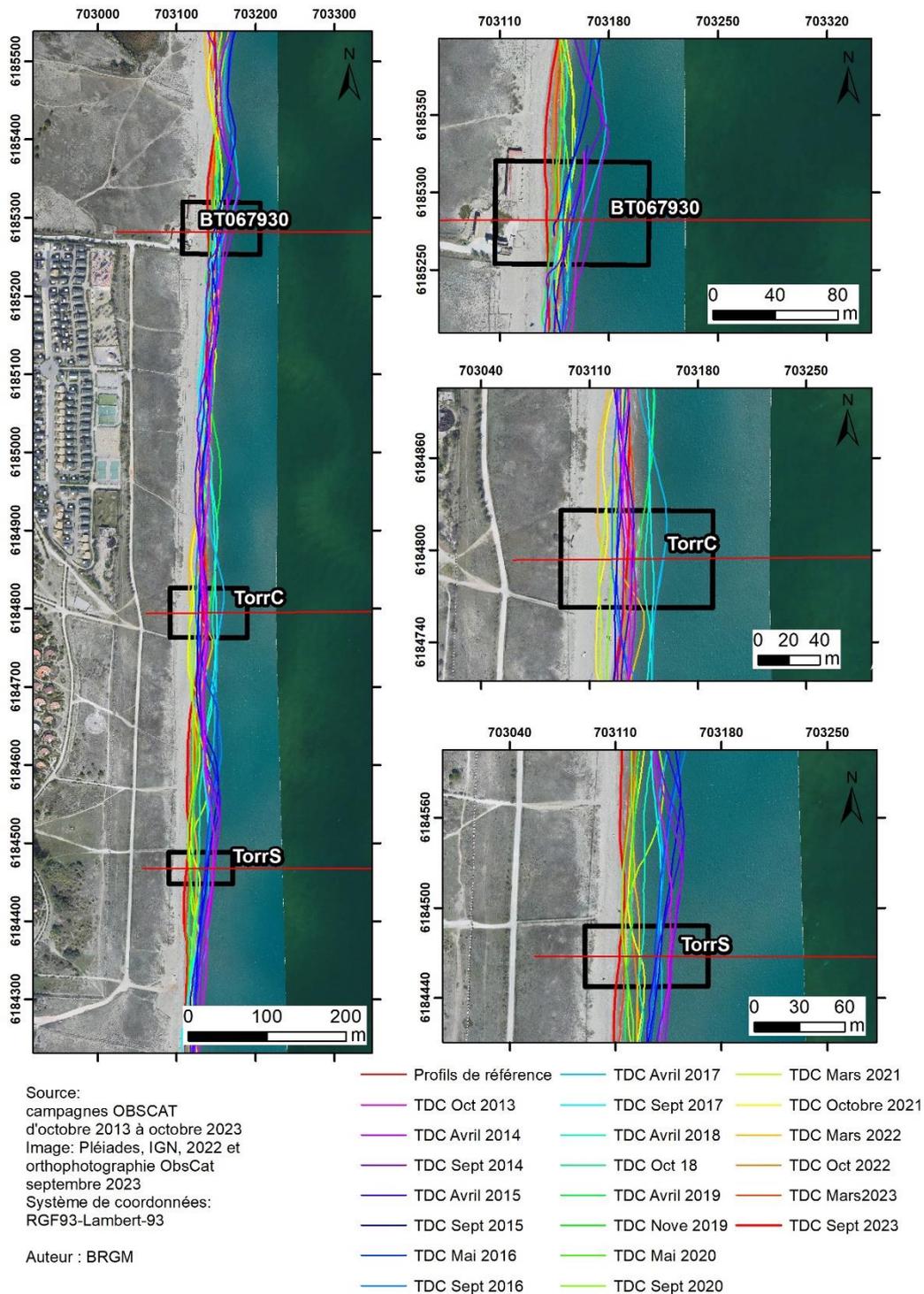


Illustration 198 – Secteur de Torrelles Centre - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

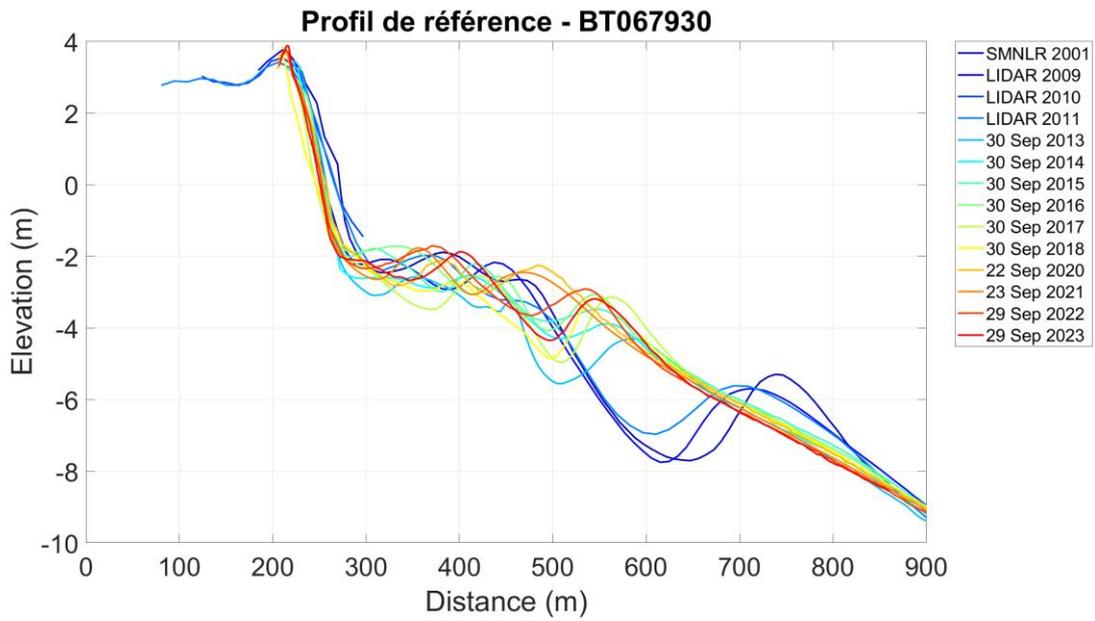


Illustration 199 - Profil de référence BT067930 sur le site de Torreilles. Evolution depuis 2001.

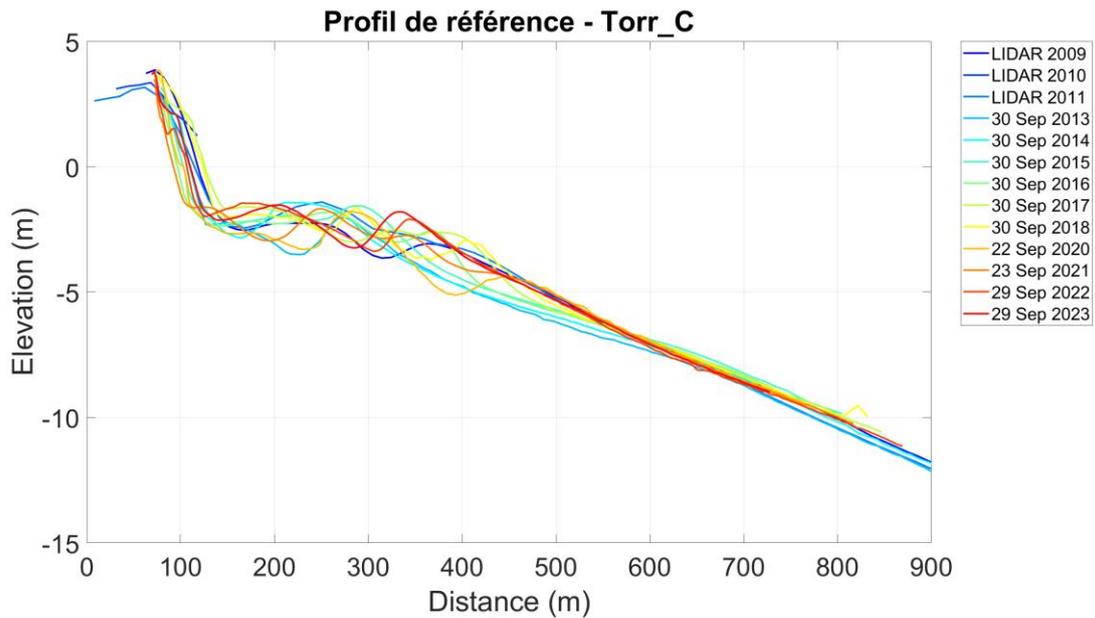


Illustration 200 - Profil de référence TorrC sur le site de Torreilles. Evolution depuis 2009.

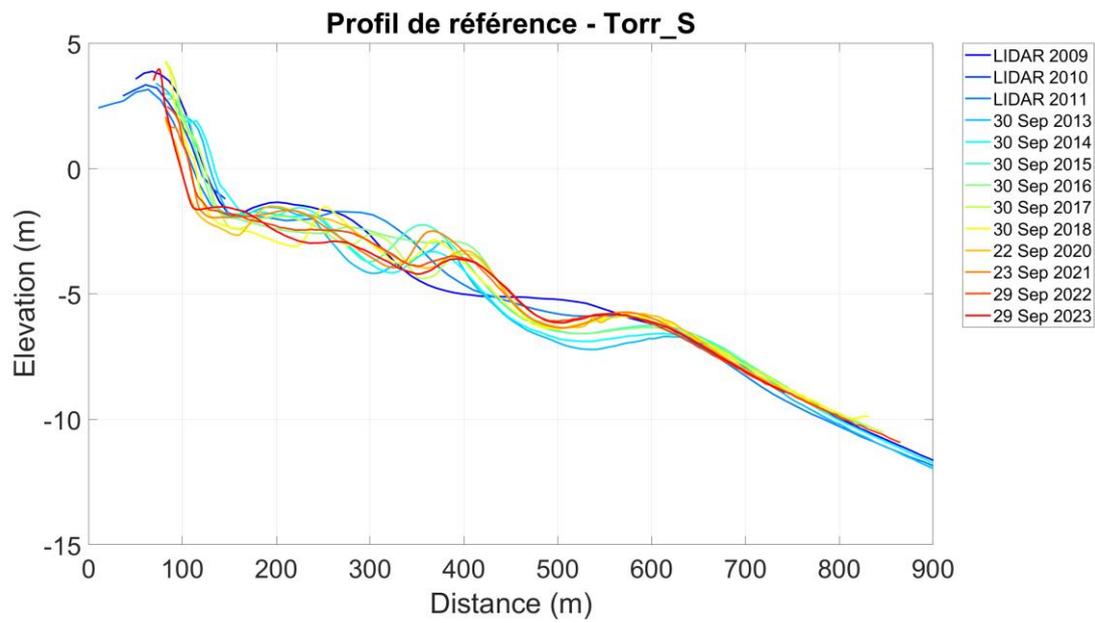


Illustration 201 - Profil de référence Torr_S sur le site de Torrellas. Evolution depuis 2009.

7.11. CELLULE 9 - DE L'AGLY A PORT BARCARES

7.11.1. EMBOUCHURE DE L'AGLY

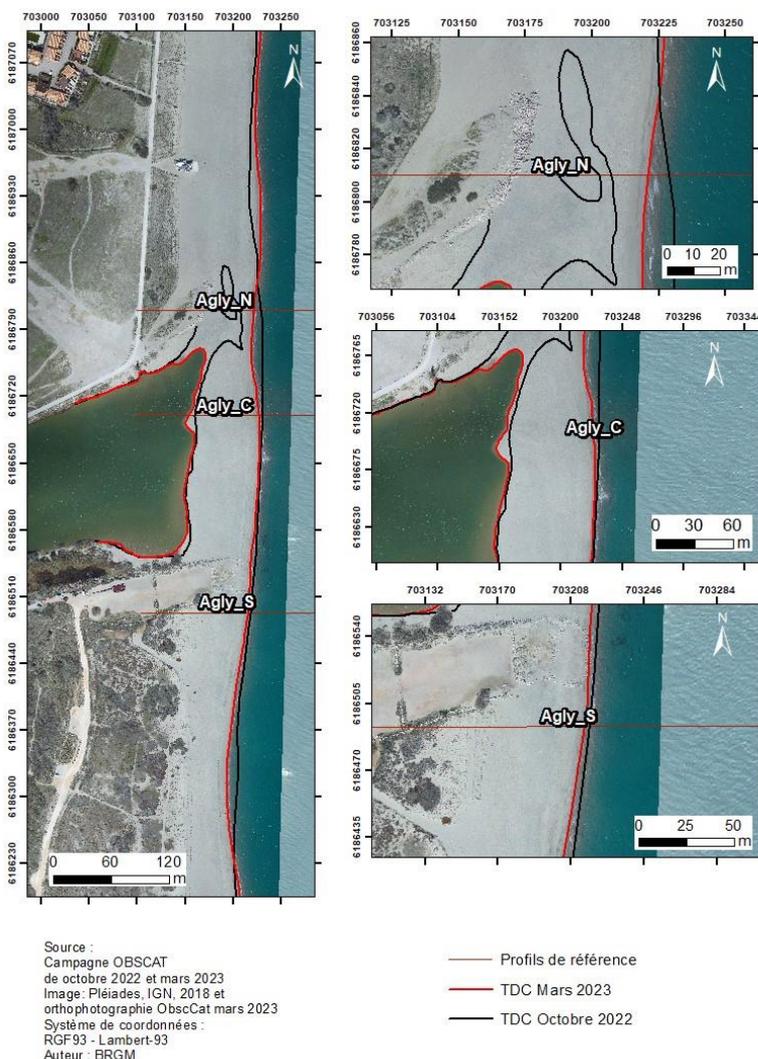


Illustration 202 – Secteur de l'embouchure de l'Agly - Carte des traits de côte d'octobre 2022 et mars 2023.

Embouchure de l'Agly

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

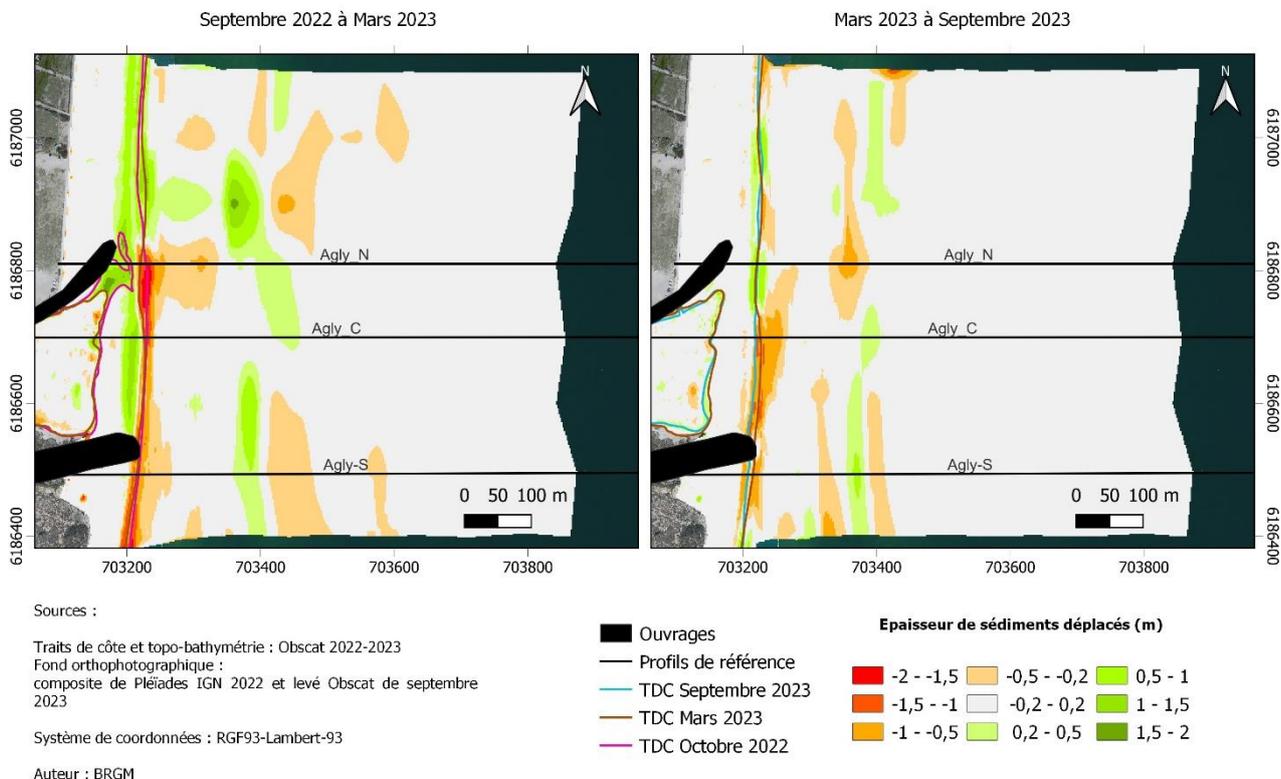


Illustration 203 – Secteur de l'embouchure de l'Agly – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023, entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Agly – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-6 765	540 620		3 134
Zone émergée	7 566	70 940	10,7	401
Zone immergée	-14 331	469 680	-3,1	2 733
Agly – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-24 428	541 684		6 472
Zone émergée	-578	69 460	-0,8	265
Zone immergée	-23 850	472 224	-5	6 207

Illustration 204 - Secteur de l'embouchure de l'Agly - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

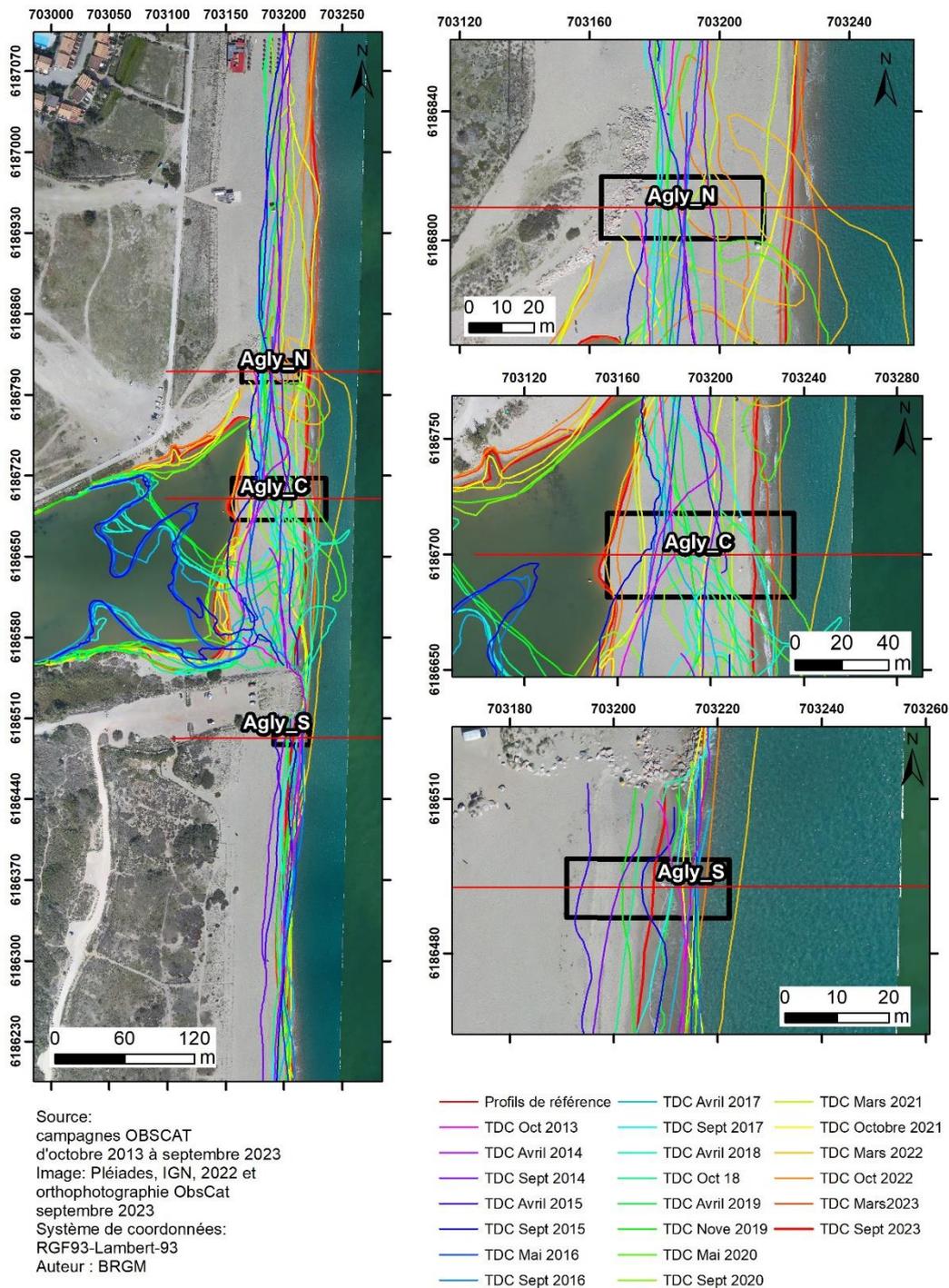


Illustration 205 - Secteur de l'embouchure de l'Agly - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

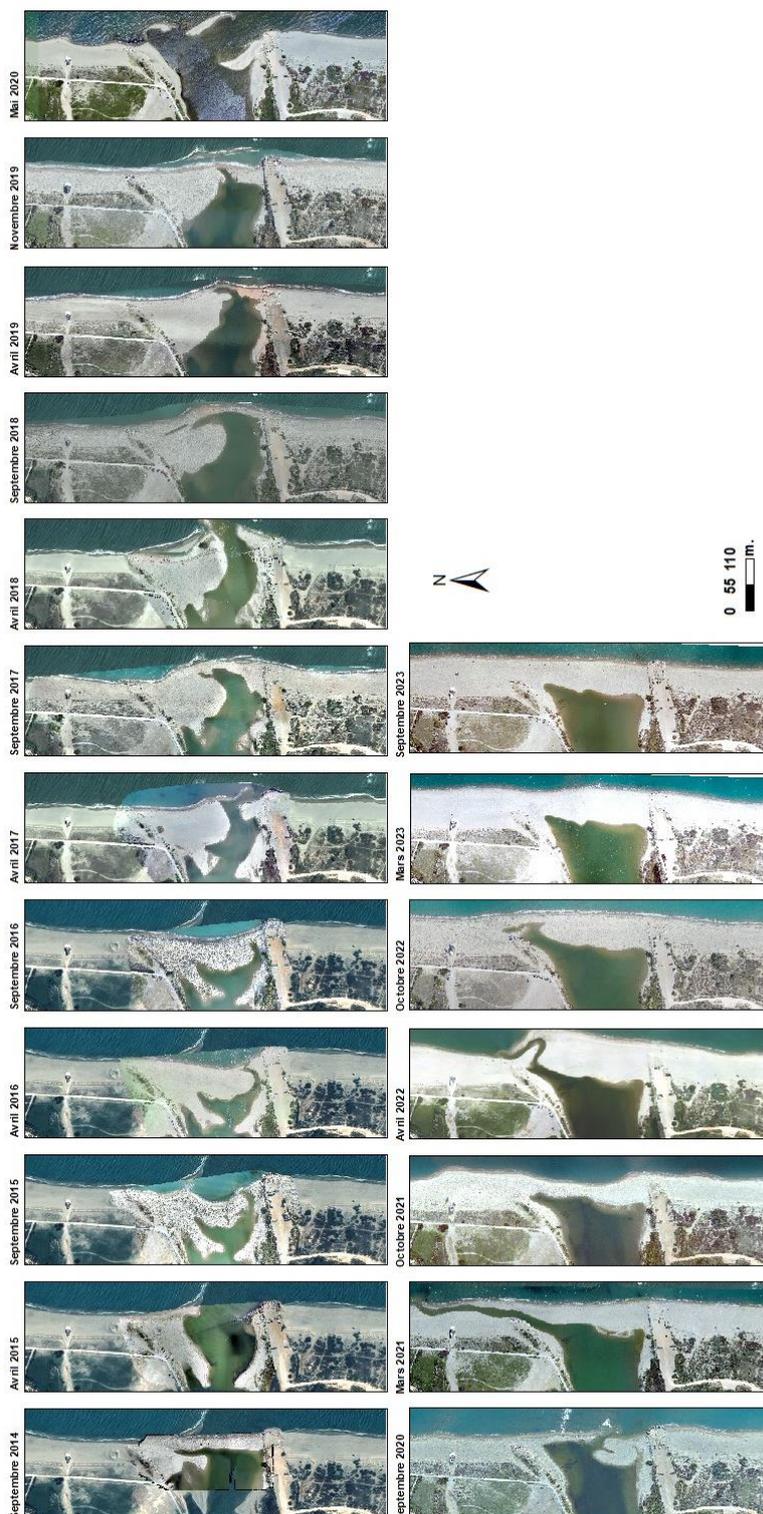


Illustration 206 - Secteur de l'embouchure de l'Agly -- Evolution morphologique de l'embouchure entre septembre 2014 et septembre 2023 (source IGN-2018 et ObsCat pour les autres dates).

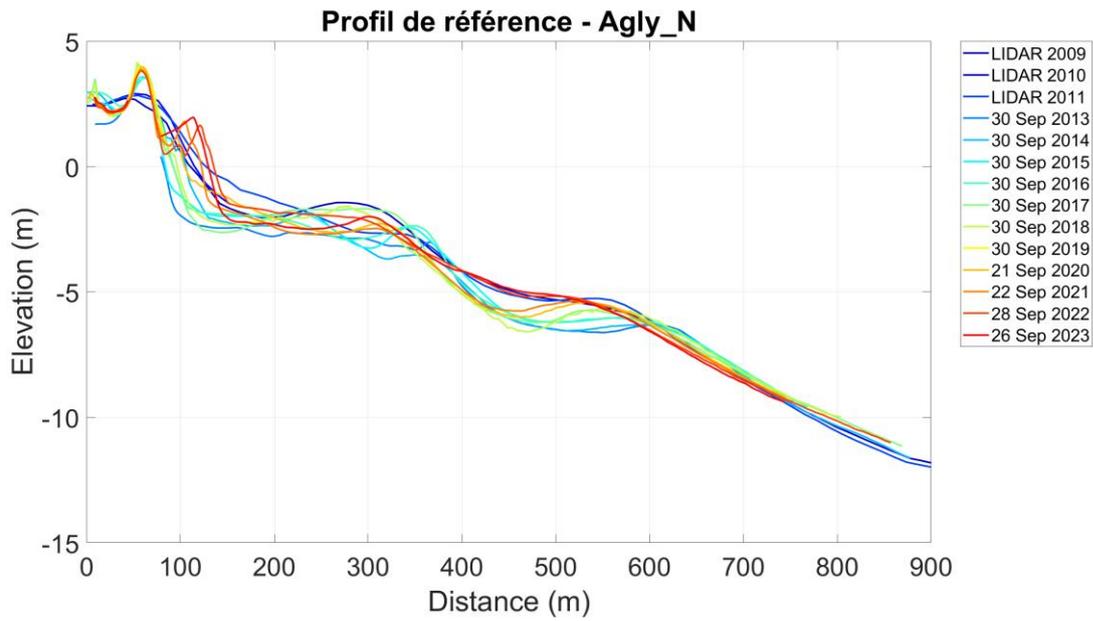


Illustration 207 - Profil de référence Agly_N sur le site de l'Agly. Evolution depuis 2009.

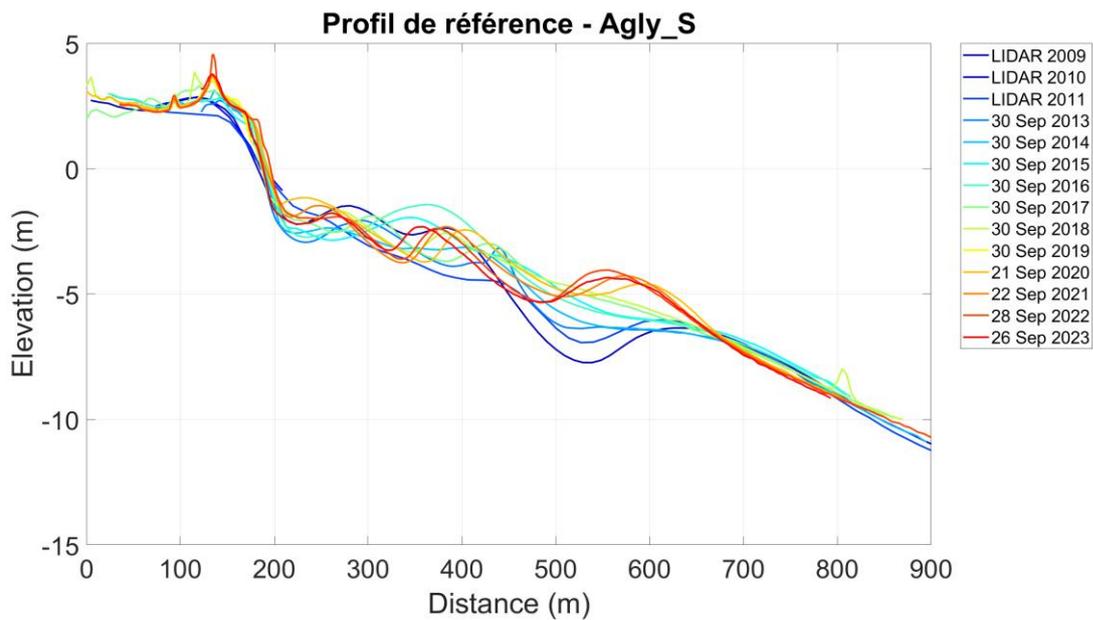


Illustration 208 - Profil de référence Agly_S sur le site de l'Agly. Evolution depuis 2009.

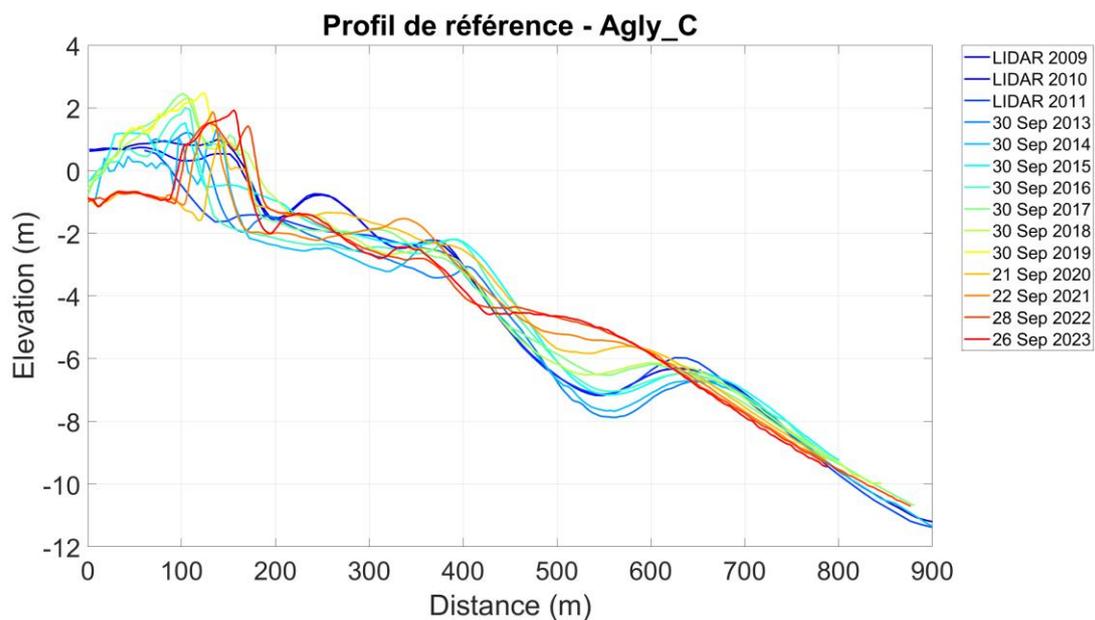


Illustration 209 - Profil de référence Agly_C sur le site de l'Agly. Evolution depuis 2009.

7.11.2. PORT-BARCARES SUD

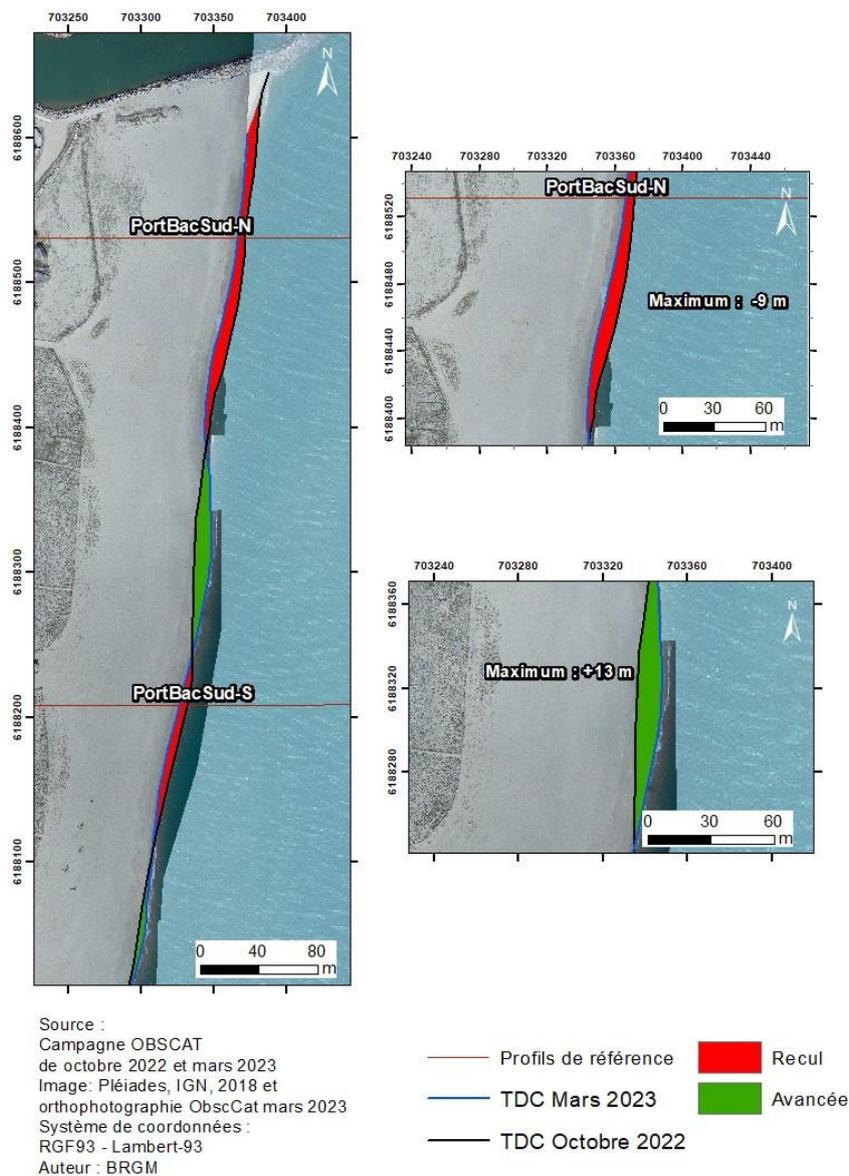
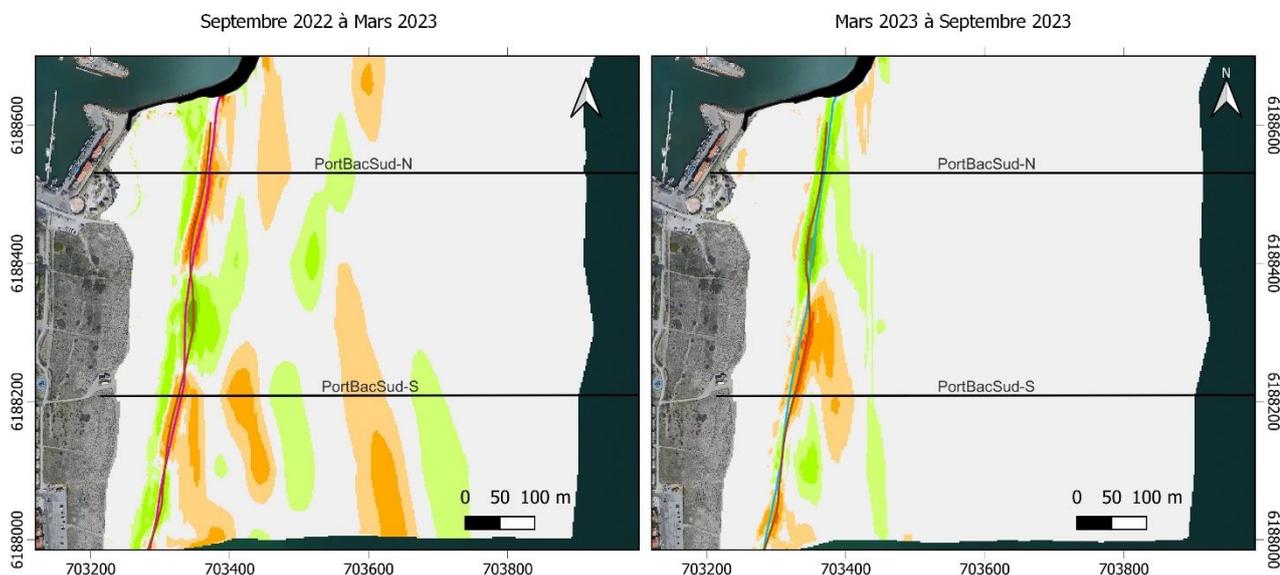


Illustration 210 – Secteur de Port Barcarès Sud - Carte des traits de côte d'octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale.

Port Barcarès Sud

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023



Sources :

Traits de côte et topo-bathymétrie : Obscat 2022-2023
Fond orthophotographique : composite de Pléiades IGN 2022 et levé Obscat de septembre 2023

Système de coordonnées : RGF93-Lambert-93

Auteur : BRGM



Illustration 211 – Secteur de Port Barcarès Sud – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023, entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Port Barcarès Sud – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-22 652	452 248		3 834
Zone émergée	2 342	63 194	3,7	519
Zone immergée	-24 994	389 054	-6,4	3 315
Port Barcarès Sud – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	3 596	457 304		548
Zone émergée	2 291	63 424	3,6	81
Zone immergée	1 305	393 880	0,3	540

Illustration 212 - Secteur de Port Barcarès Sud - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

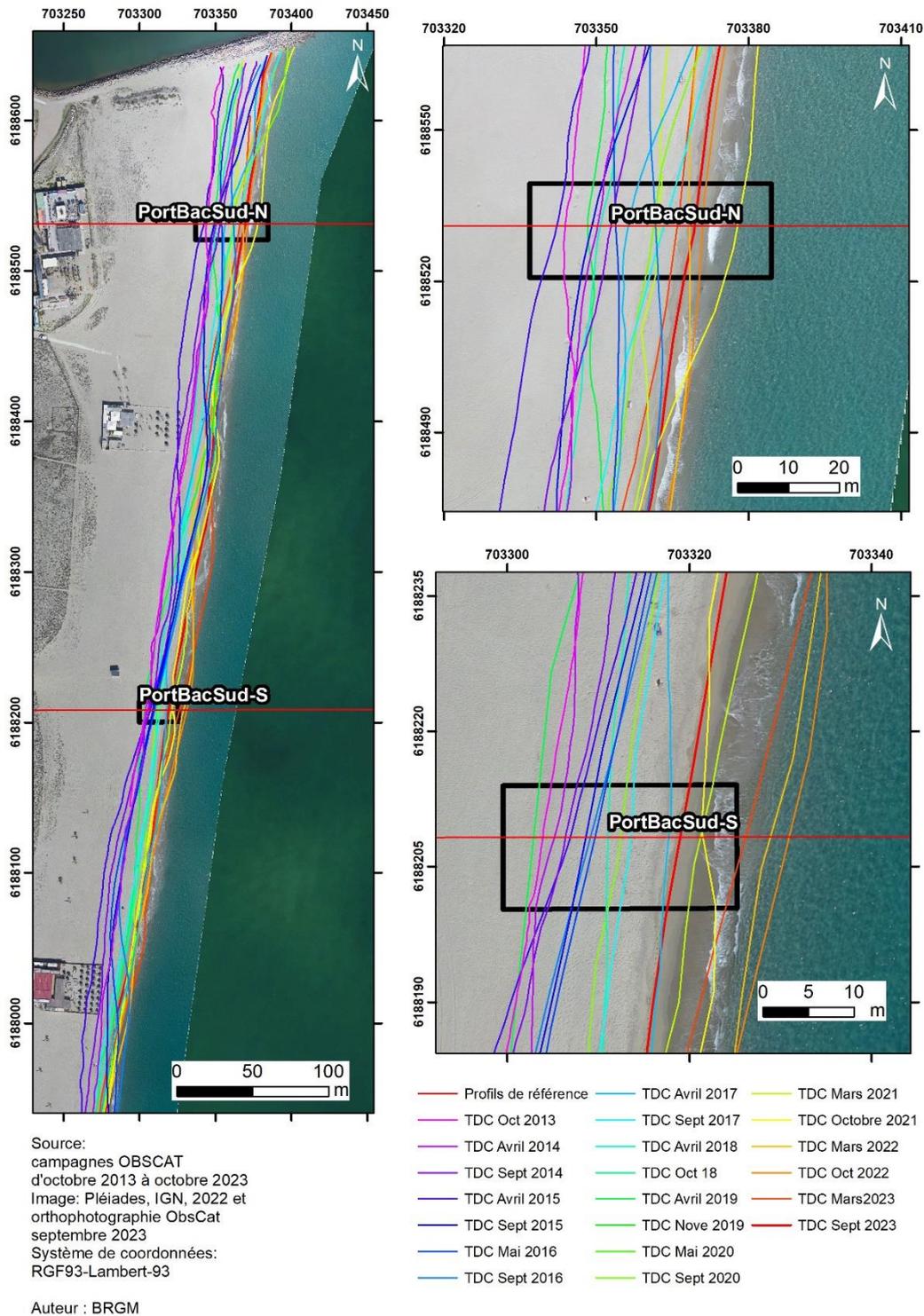


Illustration 213 – Secteur de Port Barcarès Sud - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

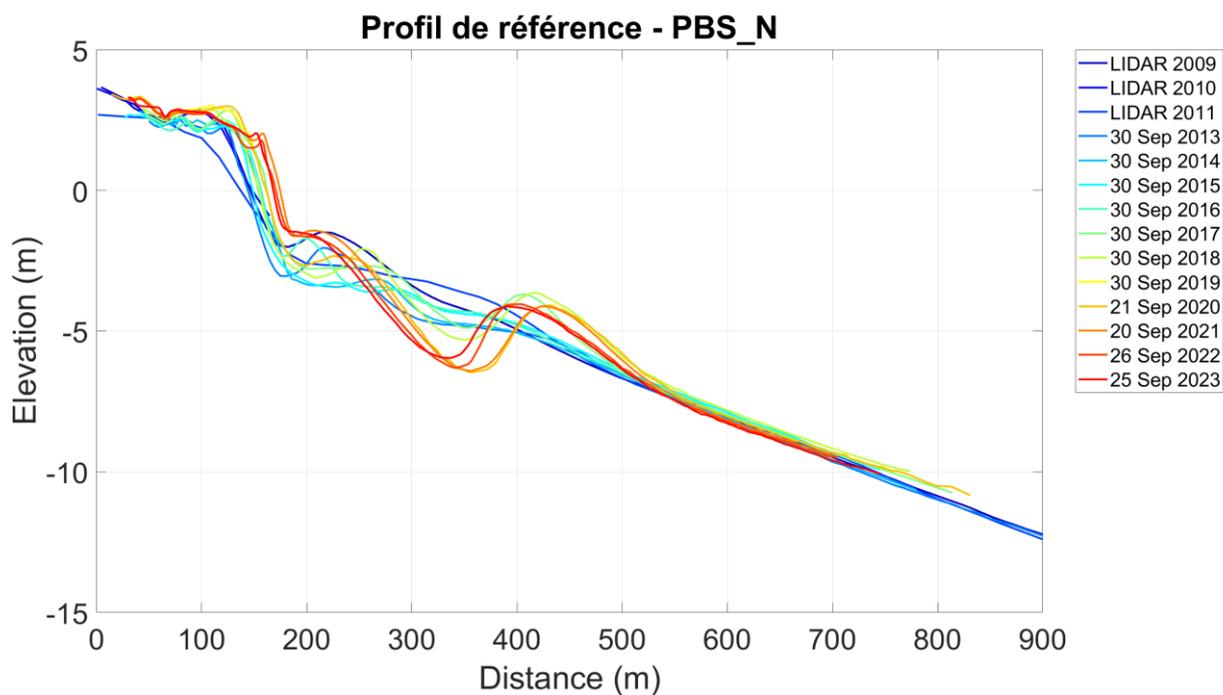


Illustration 214 - Profil de référence PBS_N sur le site de Port-Barcarès Sud. Evolution depuis 2009.

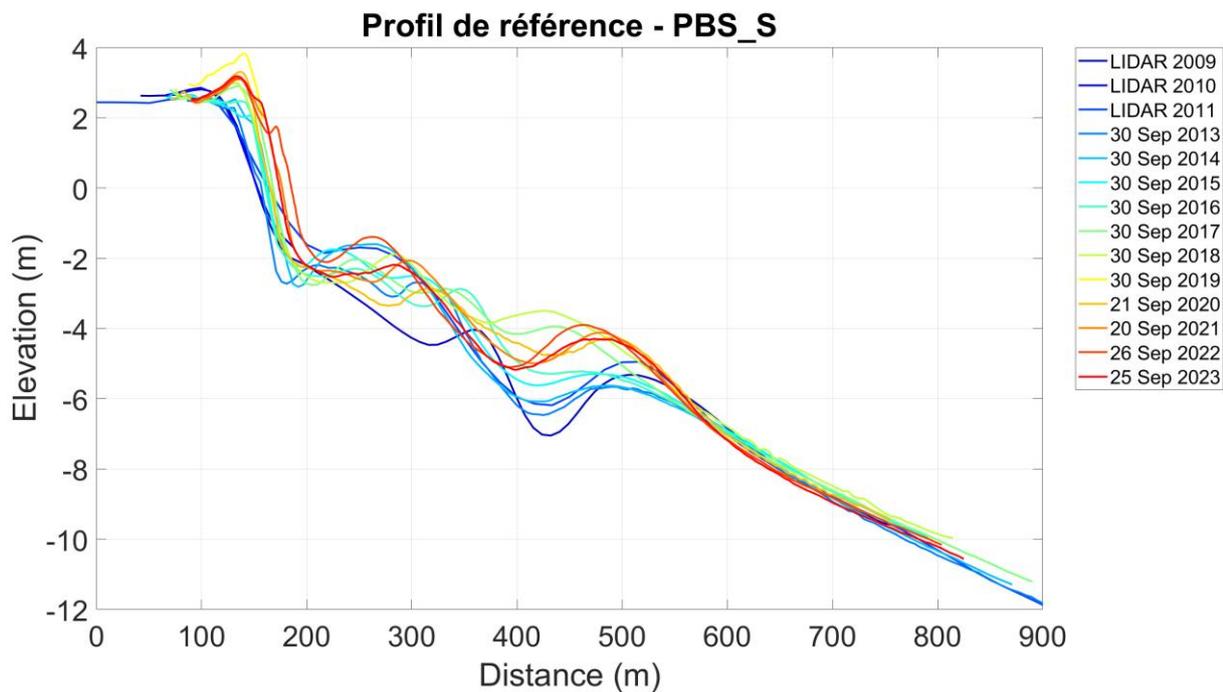
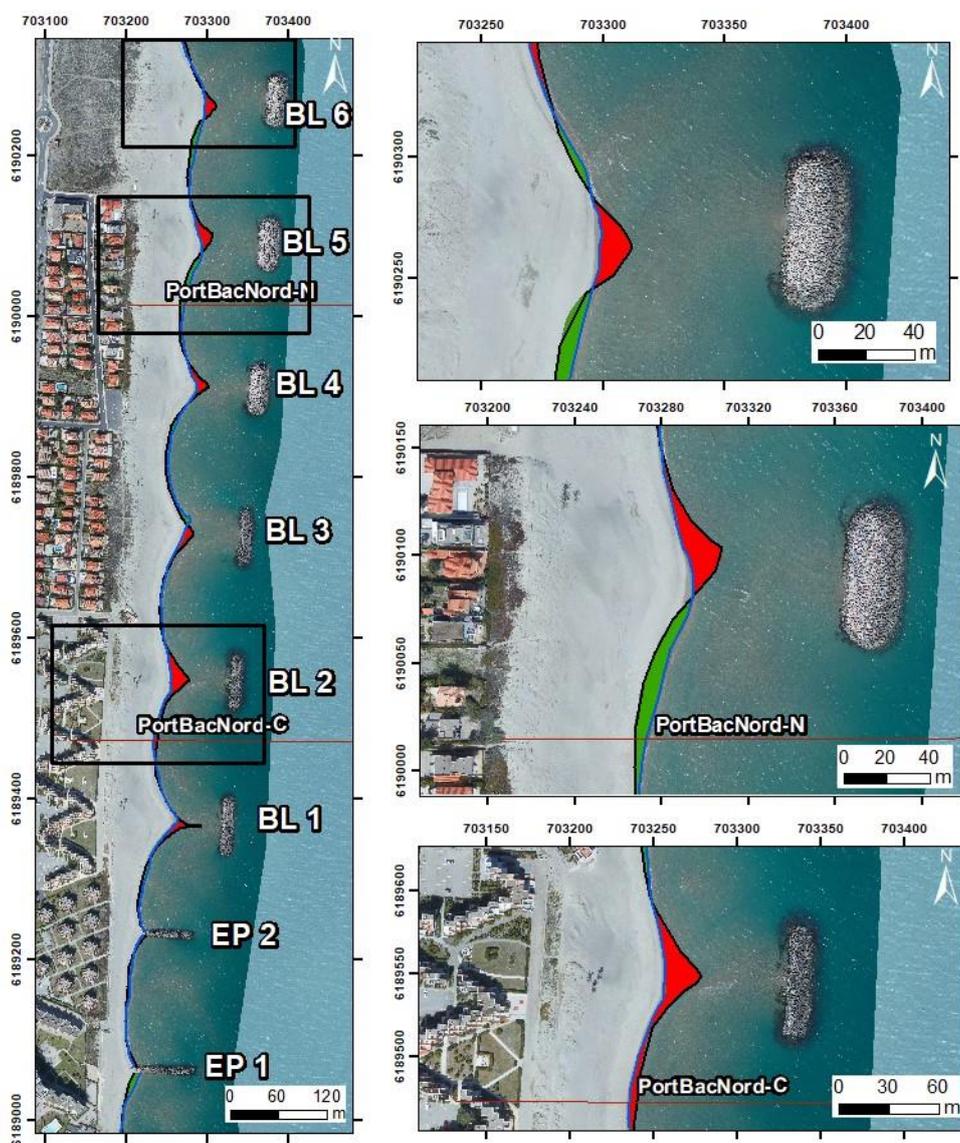


Illustration 215 - Profil de référence PBS_S sur le site de Port-Barcarès Sud. Evolution depuis 2009.

7.12. CELLULE 10 - DE PORT-BARCARES A PORT LEUCATE

7.12.1. PORT BARCARES NORD



Source :
 Campagne OBSCAT
 de octobre 2022 et mars 2023
 Image: Pléiades, IGN, 2018 et
 orthophotographie ObscCat mars 2023
 Système de coordonnées :
 RGF93 - Lambert-93
 Auteur : BRGM

Trait de côte

- Profils de référence
- TDC Mars 2023
- TDC Octobre 2022
- Recul
- Avancée

Illustration 216 - Secteur de Port Barcarès Nord - Carte des traits de côte d'octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale.

Port Barcarès Nord

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

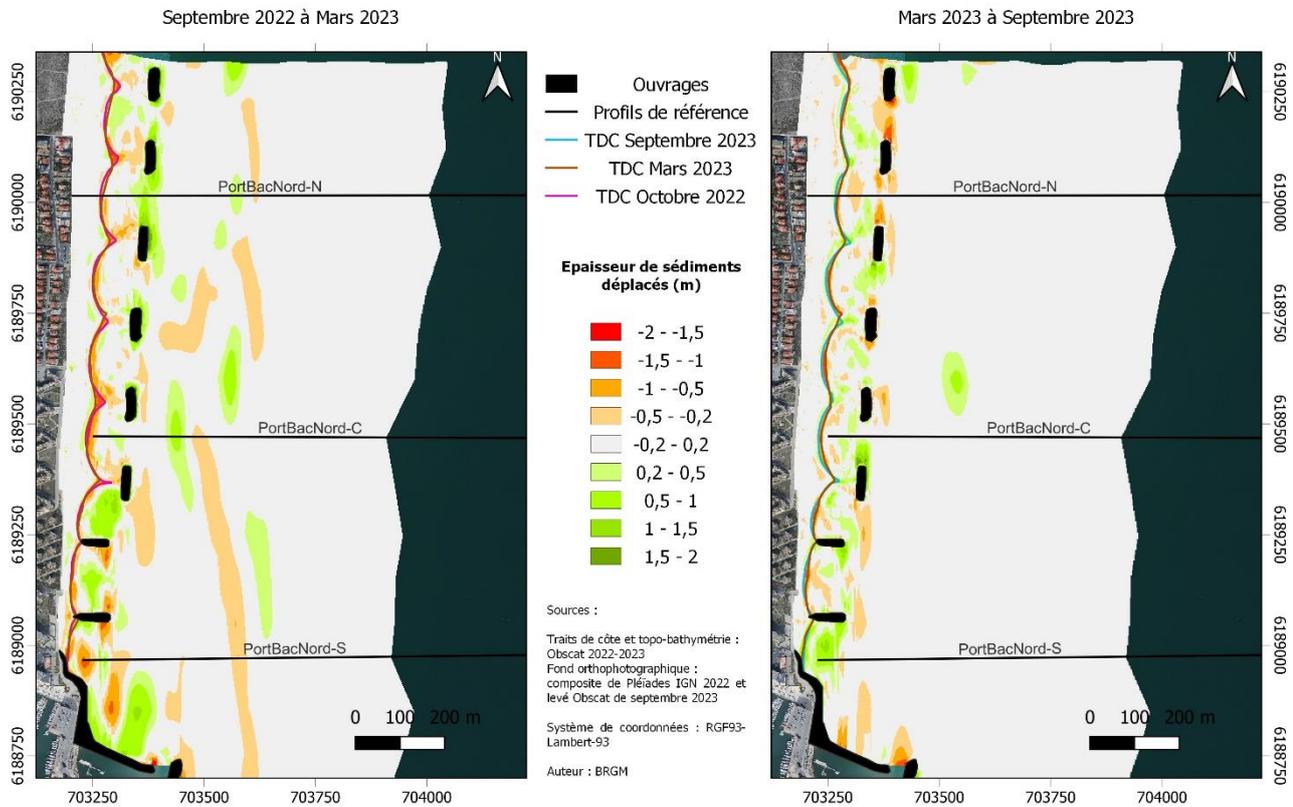


Illustration 217 - Secteur de Port Barcarès Nord - Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Port Barcarès Nord - Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-32 800	1 229 812		11 770
Zone émergée	443	89 232	5	590
Zone immergée	-33 243	1 140 580	-2,9	11 180
Port Barcarès Nord – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-5 408	1 233 872		1 368
Zone émergée	-6 014	88 350	-6,8	991
Zone immergée	606	1 145 522	0	376

Illustration 218 - Secteur de Port Barcarès Nord - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

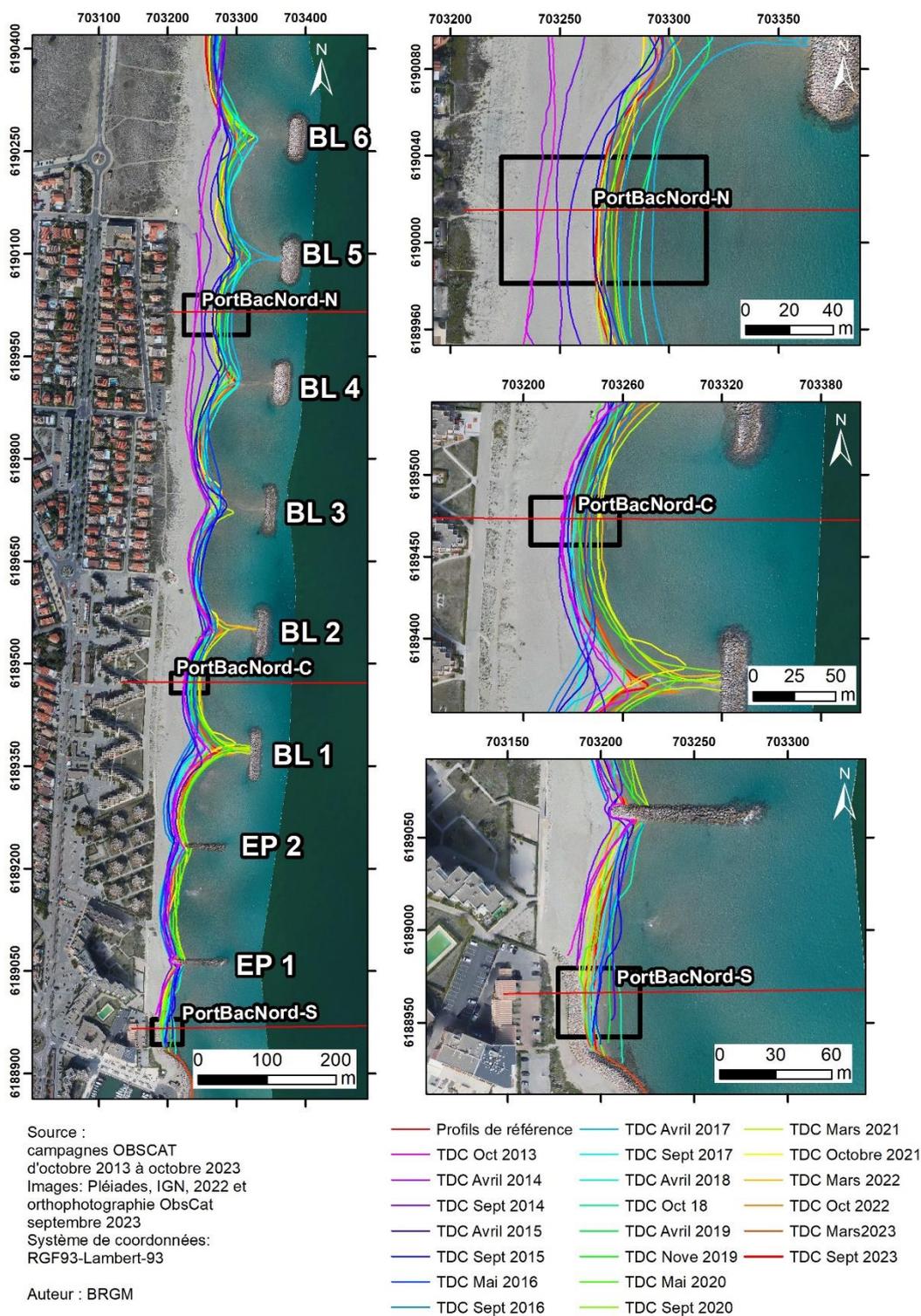


Illustration 219 - Secteur de Port Barcarès Nord - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.



Illustration 220 – Site de la plage de Barcarès - Evolution du trait de côte sur le littoral du secteur de Port Barcarès Nord par suivi vidéo haute fréquence. Les flèches jaune et valeurs indiquent l'amplitude des mouvements de janvier à décembre 2023.

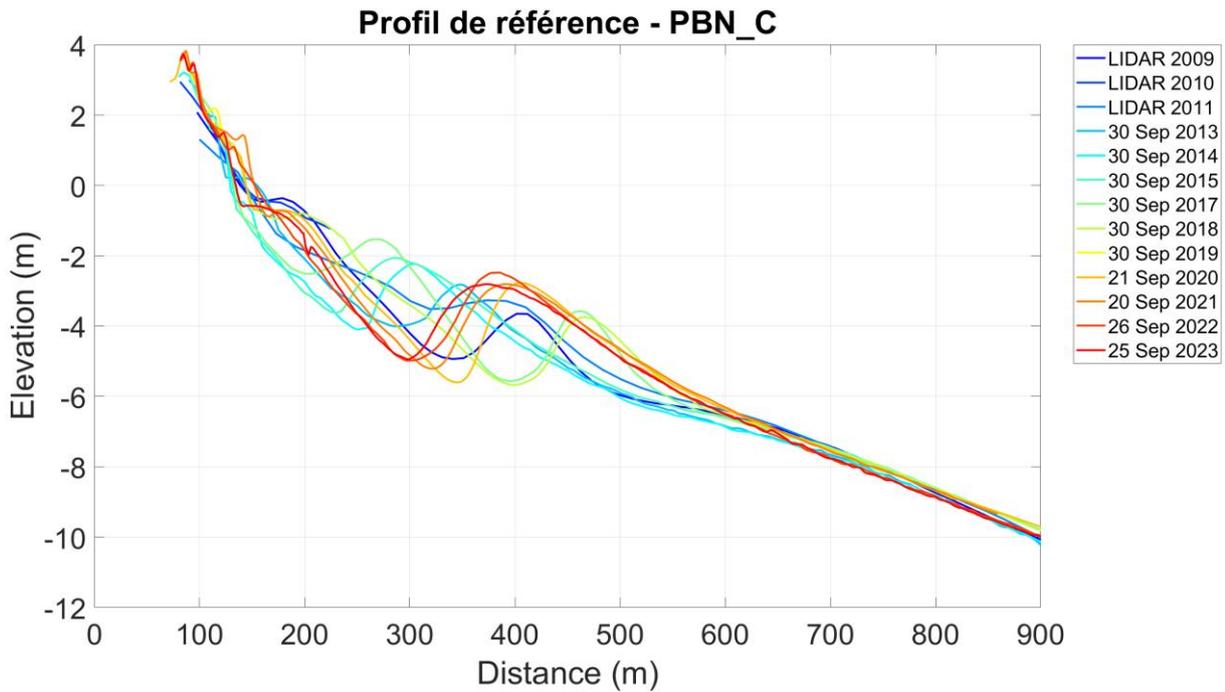


Illustration 221 - Profil de référence PBN_C sur le site de Port-Barcarès Nord. Evolution depuis 2009.

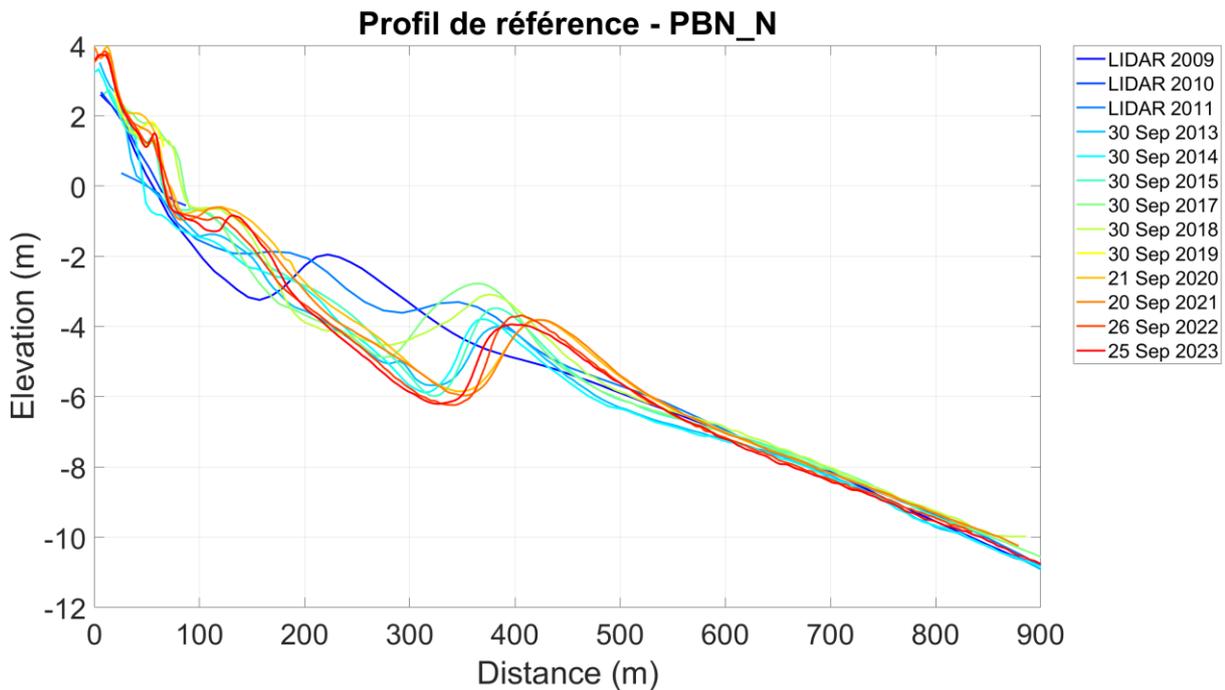


Illustration 222 - Profil de référence PBN_N sur le site de Port-Barcarès Nord. Evolution depuis 2009.

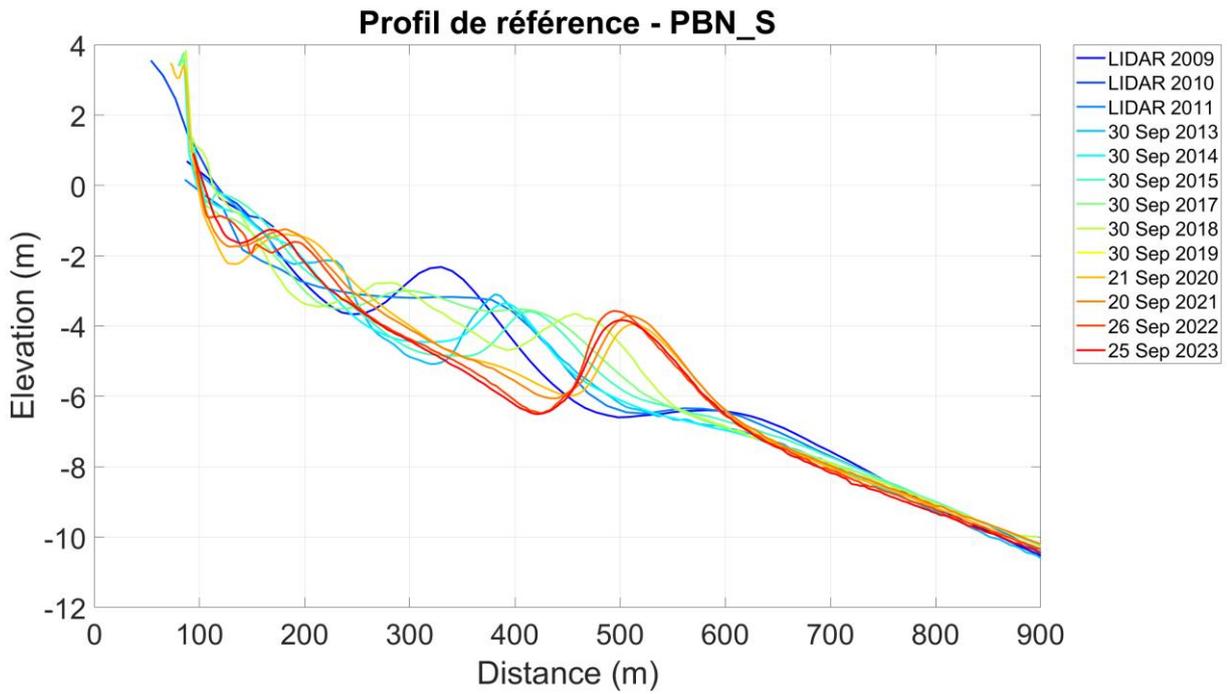
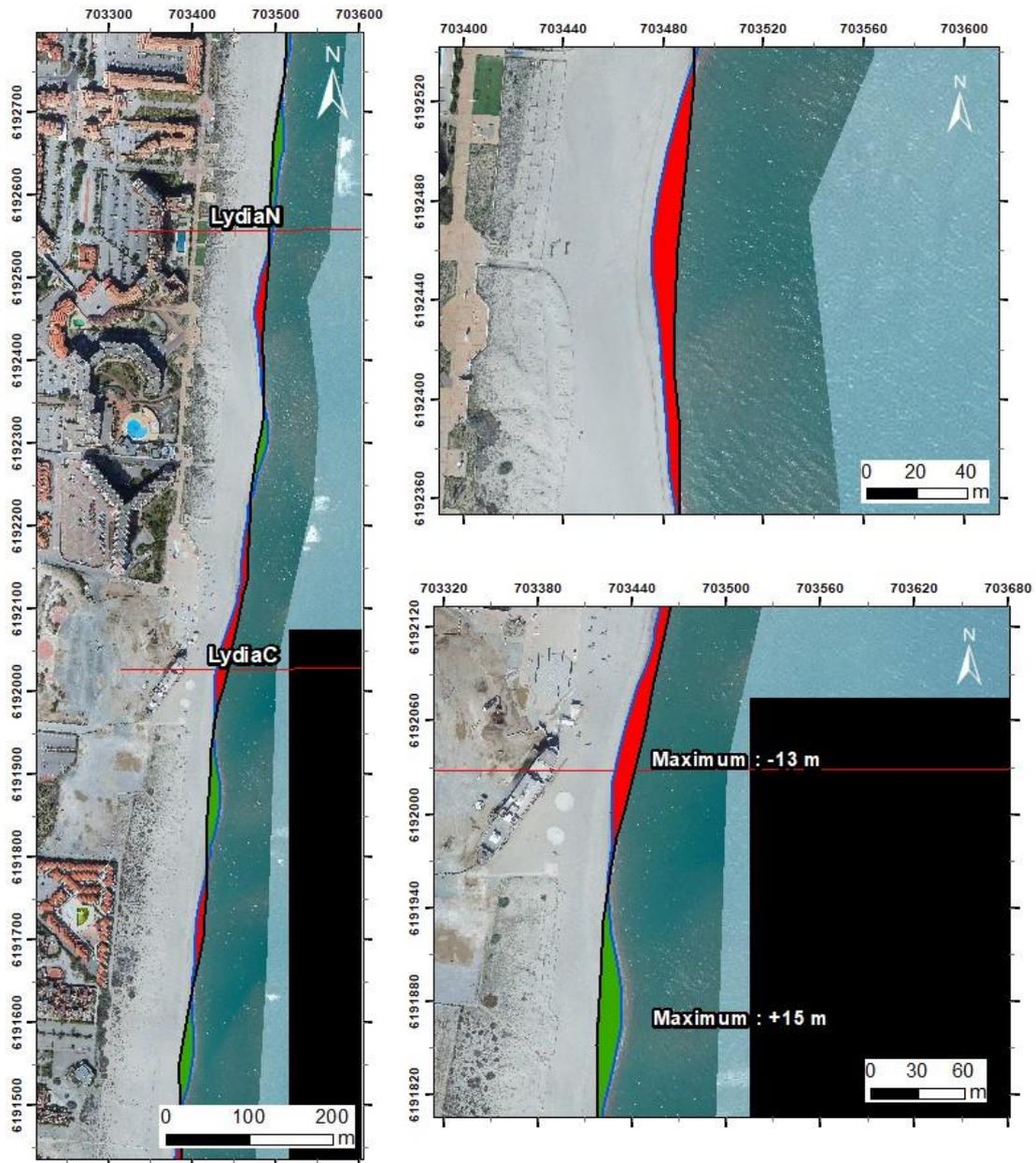


Illustration 223 - Profil de référence PBN_S sur le site de Port-Barcarès Nord. Evolution depuis 2009.

7.12.2. LE LYDIA



Source :
 Campagne OBSCAT
 de octobre 2022 et mars 2023
 Image: Pléiades, IGN, 2018 et
 orthophotographie ObscCat mars 2023
 Système de coordonnées :
 RGF93 - Lambert-93
 Auteur : BRGM

— Profils de référence
 — TDC Mars 2023
 — TDC Octobre 2022

■ Recul
 ■ Avancée

Illustration 224 - Secteur du Lydia - Carte des traits de côte de et évolution hivernale 2022/2023.

Lydia

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

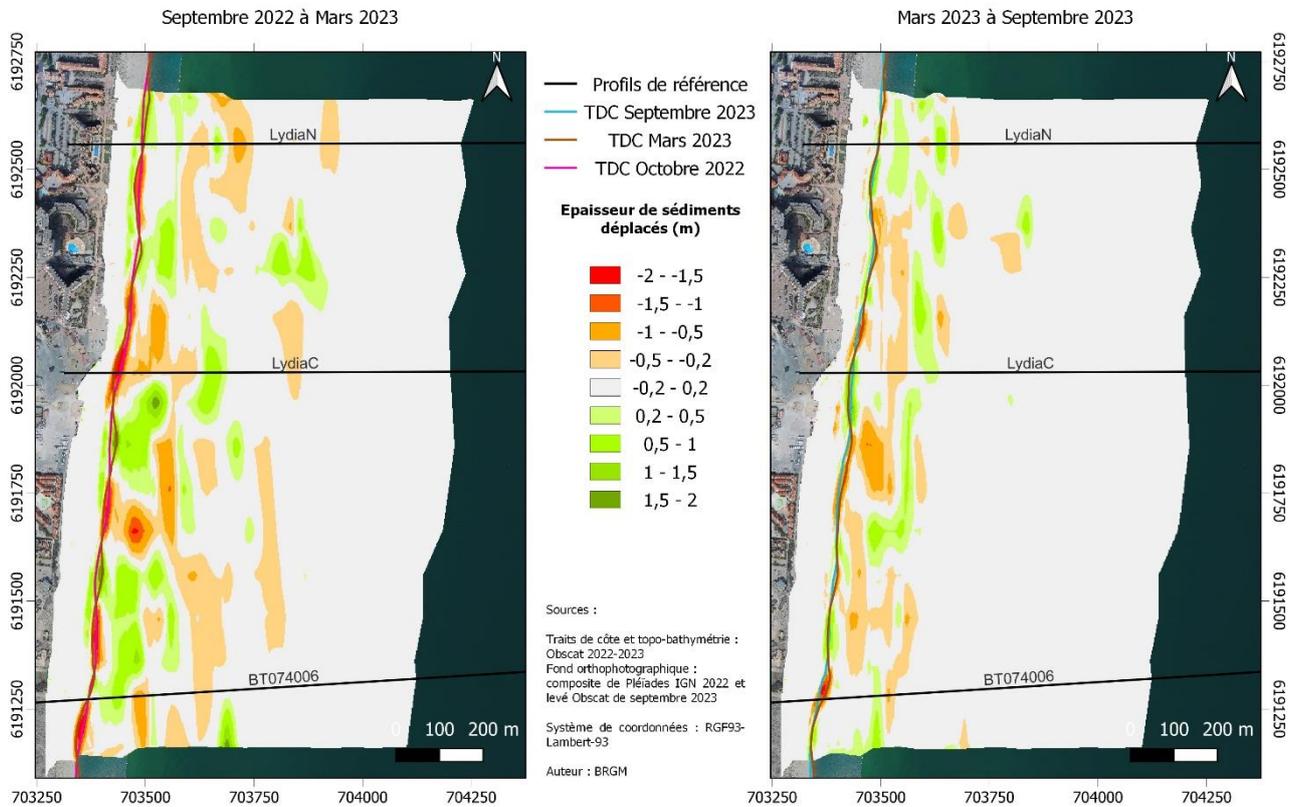


Illustration 225 – Secteur du Lydia – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Lydia – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-30 929	1 267 004		9 795
Zone émergée	859	133 190	0,6	1 738
Zone immergée	-31 787	1 133 814	-2,8	8 058
Lydia – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-9 684	1 267 264		1 712
Zone émergée	1 381	130 358	1,1	1 017
Zone immergée	-11 065	1 136 906	-1	695

Illustration 226 – Secteur du Lydia - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

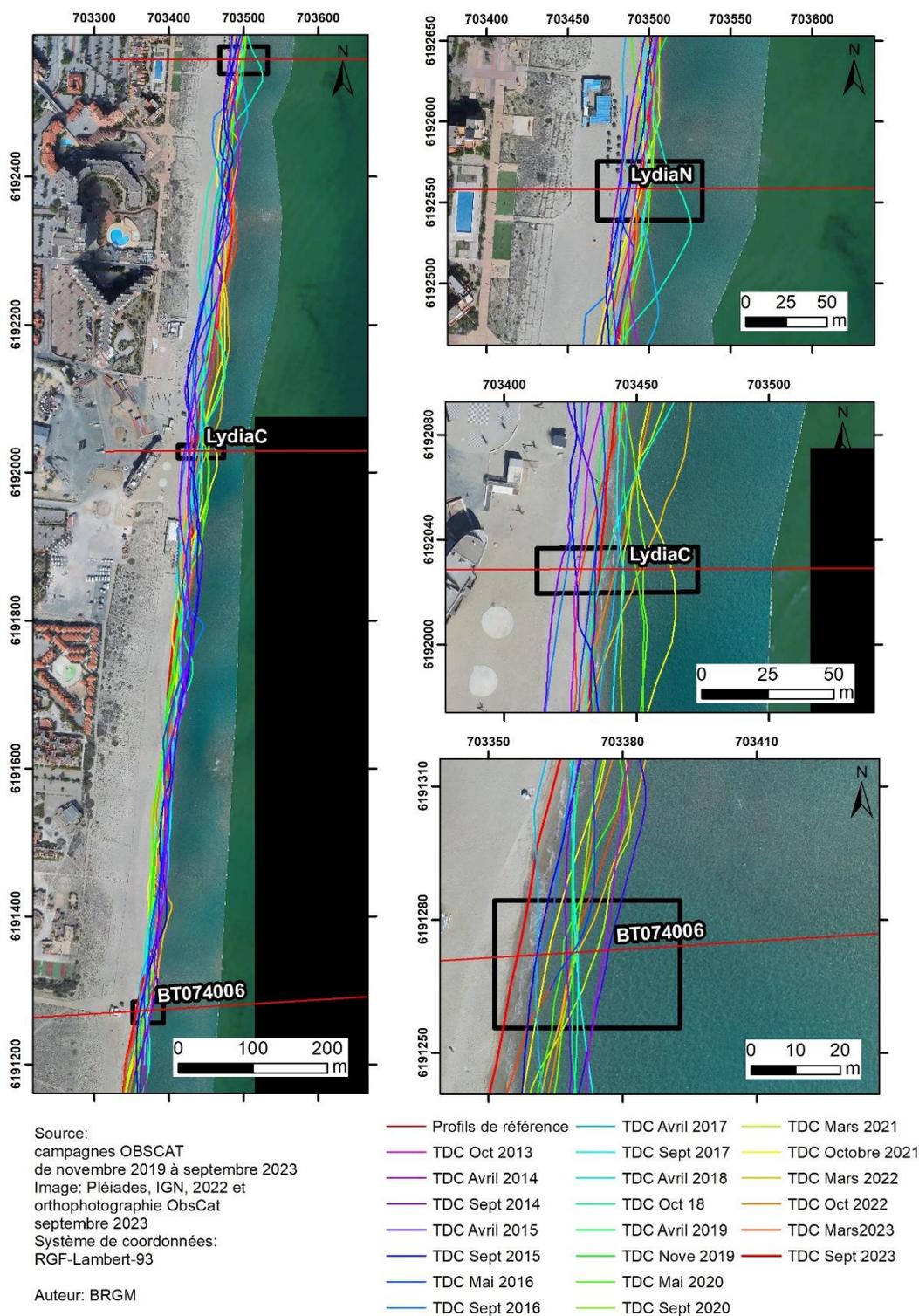


Illustration 227 - Secteur du Lydia - Carte des traits de côte entre octobre 2013 et septembre 2023.

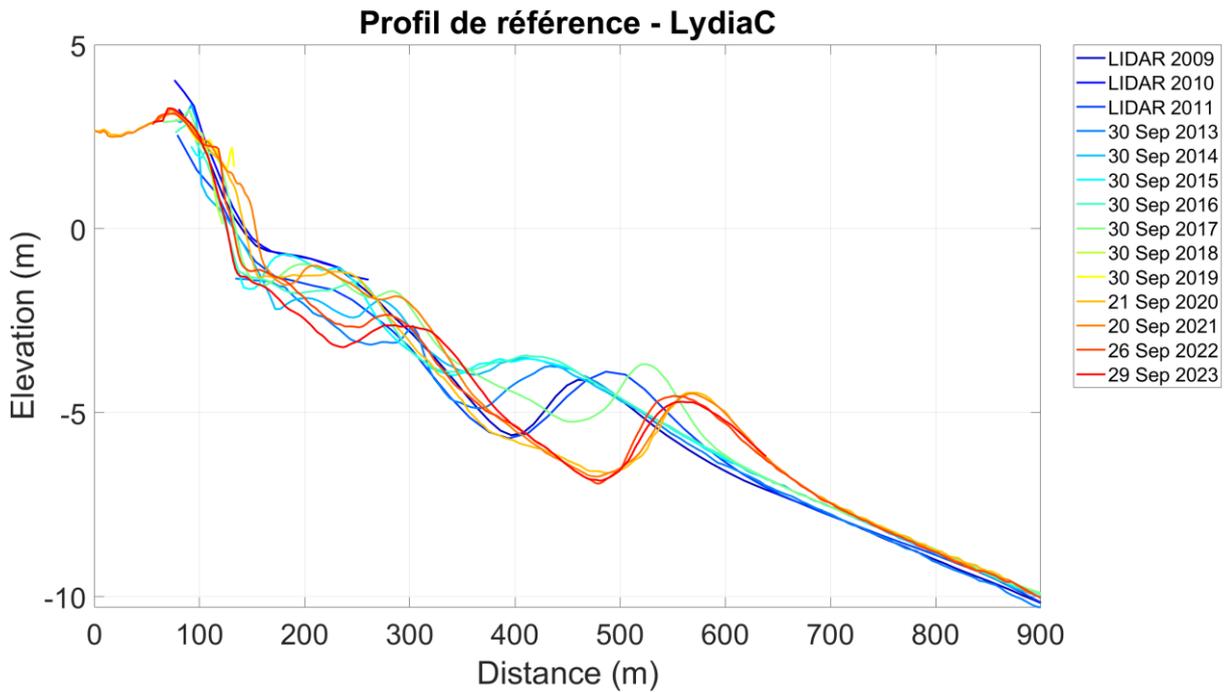


Illustration 228 - Profil de référence LydiaC sur le site du Lydia. Evolution depuis 2009.

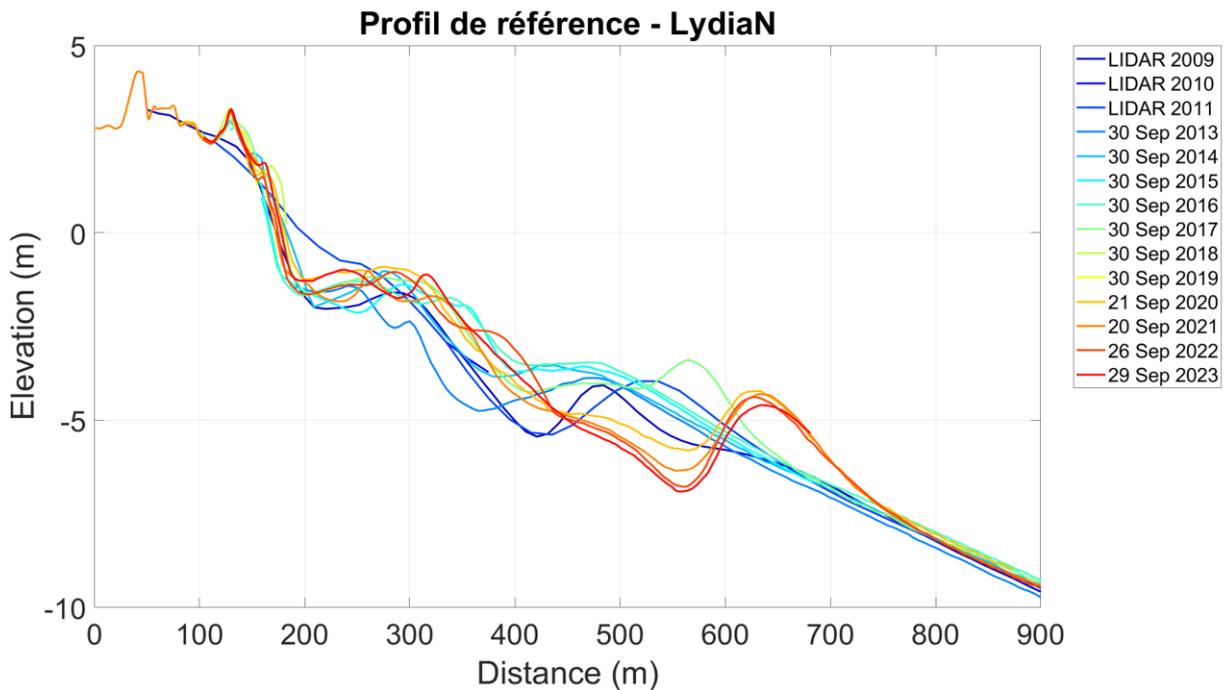


Illustration 229 - Profil de référence LydiaN sur le site du Lydia. Evolution depuis 2009.

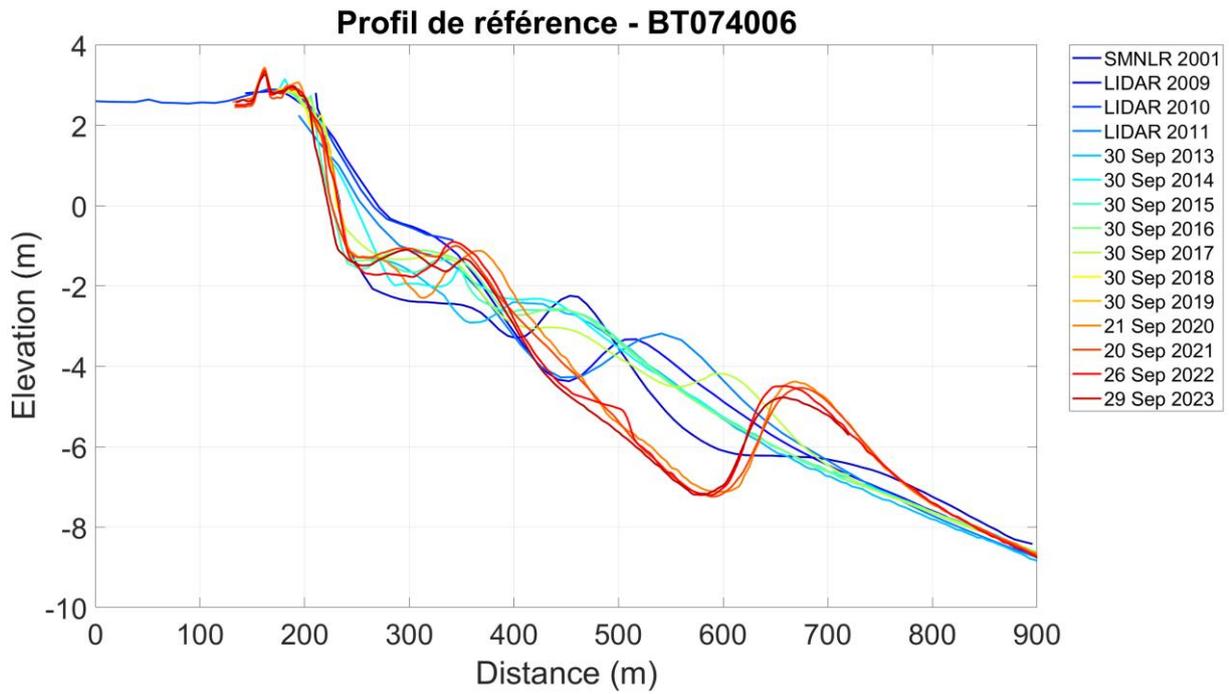
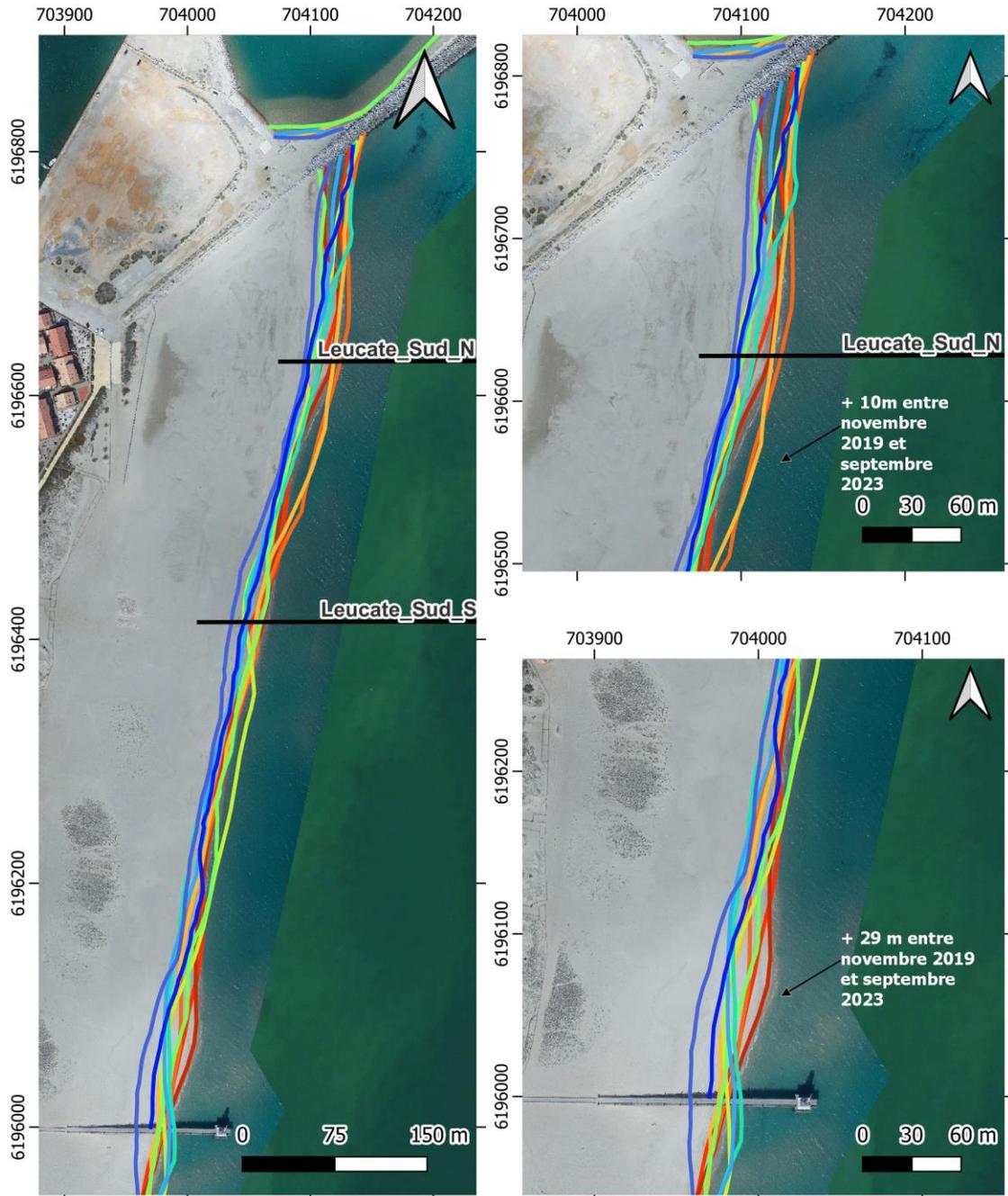


Illustration 230 - Profil de référence BT074006 sur le site du Lydia. Evolution depuis 2001.

7.12.3. Port-Leucate sud



Sources :
 Traits de côte : campagnes ObsCat 2019 à 2023
 Fond orthophotographique composite Pléiade IGN 2022 et levé Obscat mars 2023
 Système de coordonnées : RGF93-Lambert-93
 Auteur : BRGM

Traits de côte :

- Profils de référence
- Avril 2019
- Novembre 2019
- Mai 2020
- Septembre 2020
- Mars 2021
- Octobre 2021
- Mars 2022
- Octobre 2022
- Mars 2023
- Septembre 2023

Illustration 231 - Secteur de Port-Leucate Sud - Carte des traits de côte entre avril 2019 et septembre 2023

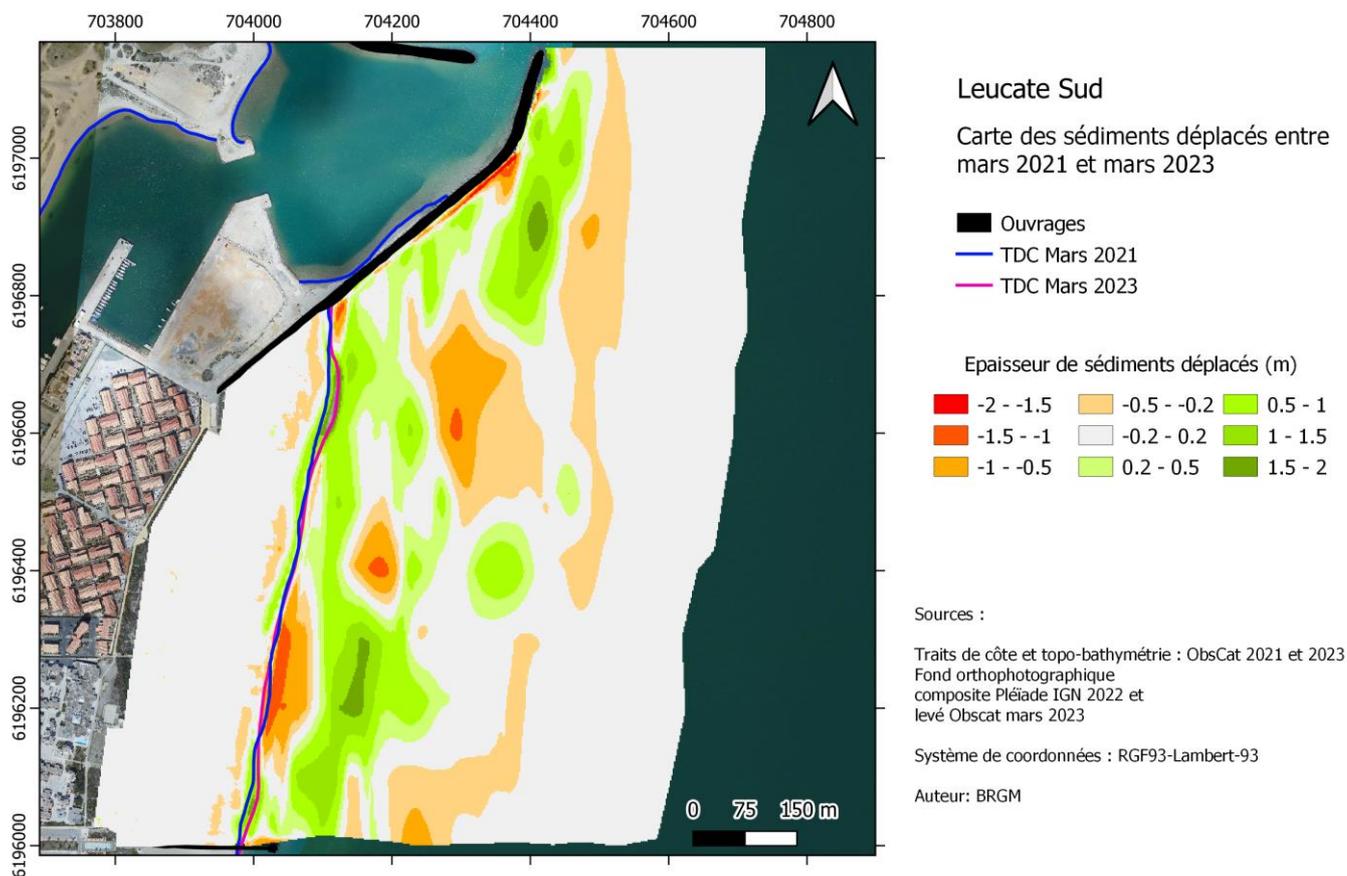


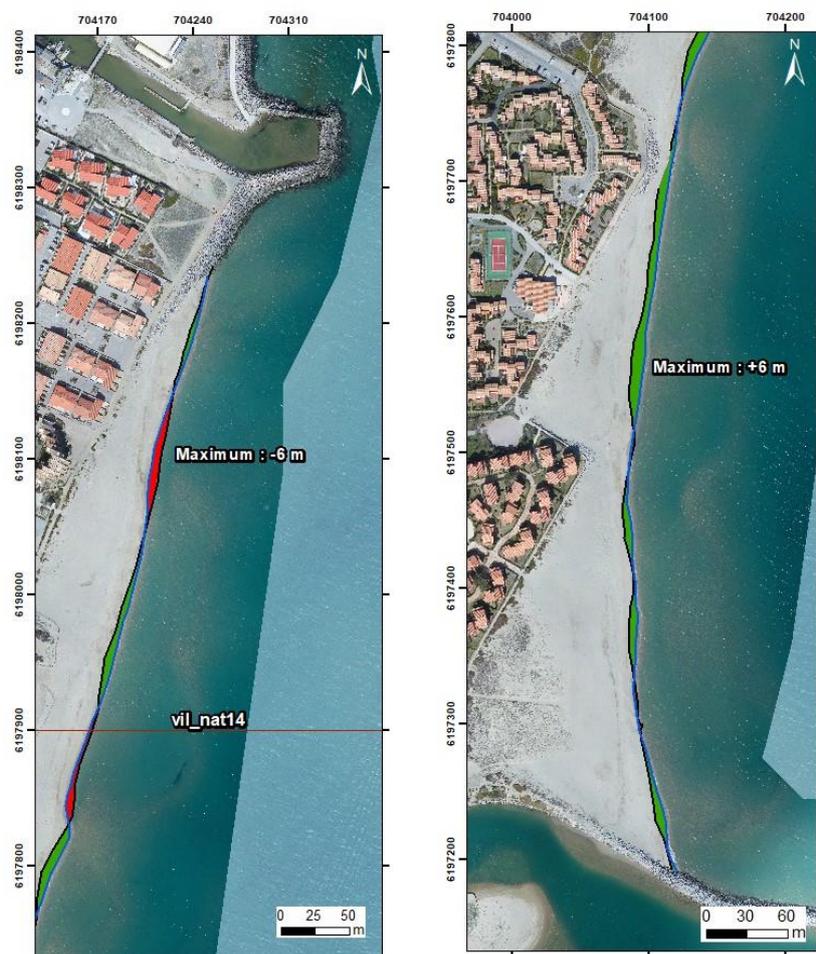
Illustration 232 - Secteur de Port-Leucate Sud – Carte des déplacements sédimentaires entre mars 2021 et mars 2023.

Leucate Sud – Hiver 2021-2023 – Septembre 2021 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	41 203			
Zone émergée	129	147 622	0,1	2 812
Zone immergée	41 074	616 882	6,7	2 808

Illustration 233 - Secteur de Port-Leucate Sud - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de mars 2021 à mars 2023.

7.13. CELLULE 11 - DU GRAU DE LEUCATE A PORT-LEUCATE

7.13.1. PLAGE DU VILLAGE NATURISTES DE LEUCATE



Source :
Campagne OBSCAT
de octobre 2022 et mars 2023
Image: Pléiades, IGN, 2018 et
orthophotographie ObscCat mars 2023
Système de coordonnées :
RGF93 - Lambert-93
Auteur : BRGM

— Profils de référence ■ Recul
— TDC Mars 2023 ■ Avancée
— TDC Octobre 2022

illustration 234 – Secteur de Leucate village naturistes – Cartes des trait de côte de octobre 2022 et mars 2023 et évolution hivernale.

Village naturistes

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

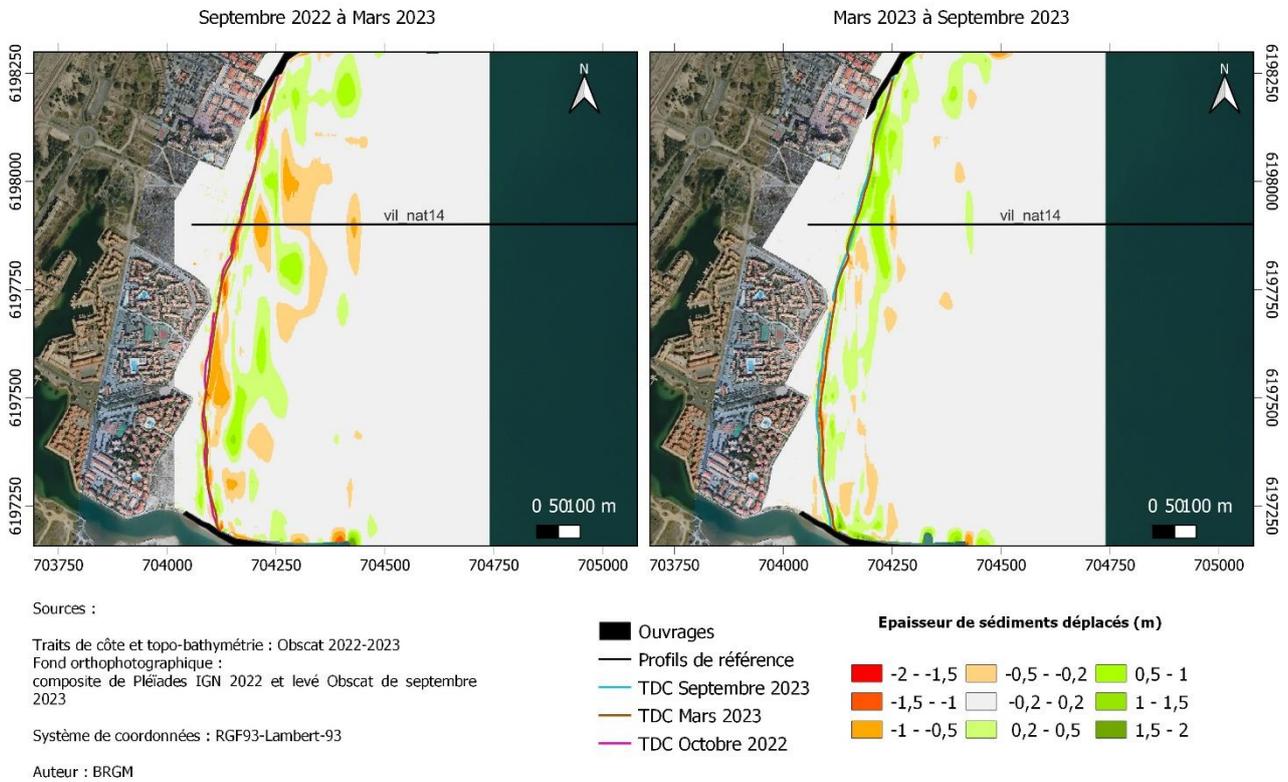


Illustration 235 – Secteur de Leucate village naturistes – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre octobre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Leucate – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-16 998	751 360		6 458
Zone émergée	3 721	83 786	4,4	848
Zone immergée	-20 719	667 574	-3,1	5 610
Leucate – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	30 251	761 500		6 017
Zone émergée	-1 853	93 466	-2	209
Zone immergée	32 103	668 034	4,8	5 809

Illustration 236 – Secteur de Leucate village naturistes - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

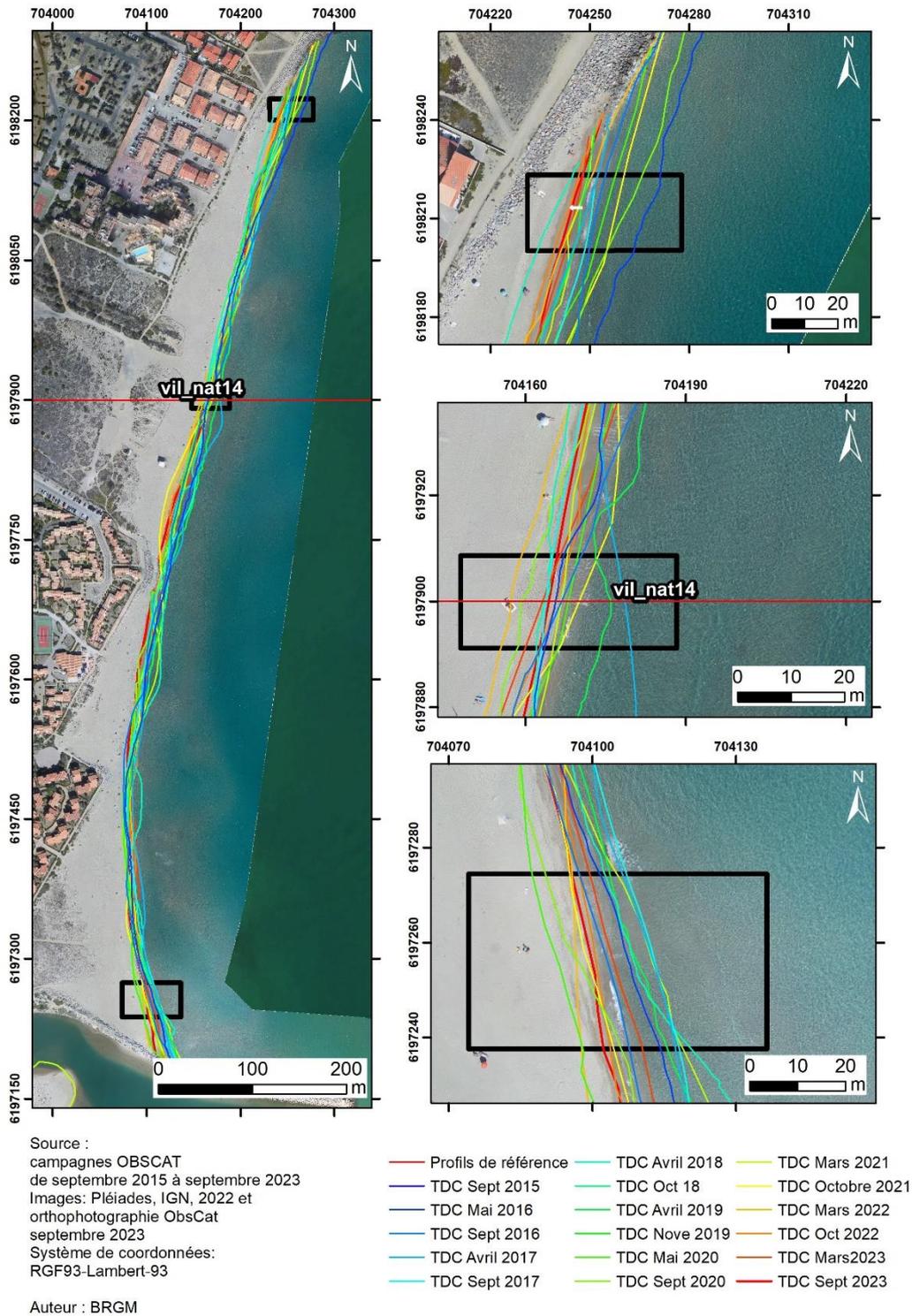
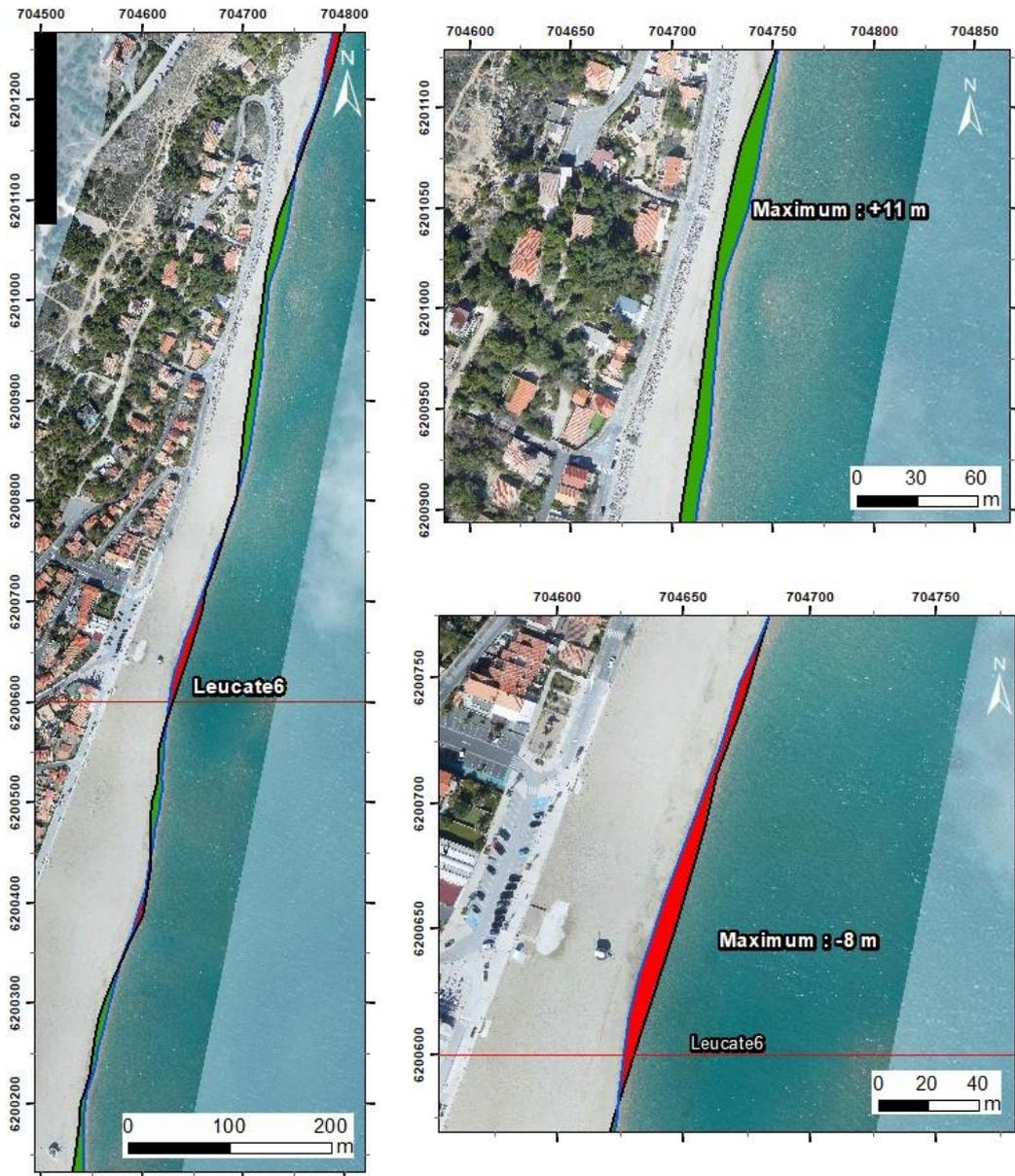


Illustration 237 - Secteur de Leucate village naturistes - Carte des traits de côte entre septembre 2015 et septembre 2023.

7.14. CELLULE 12 - DU GRAU DE LEUCATE A LEUCATE-PLAGE

7.14.1. LEUCATE-PLAGE



Source :
 Campagne OBSCAT
 de octobre 2022 et mars 2023
 Image: Pléiades, IGN, 2018 et
 orthophotographie ObscCat mars 2023
 Système de coordonnées :
 RGF93 - Lambert-93
 Auteur : BRGM

— Profils de référence ■ Recul
 — TDC Mars 2023 ■ Avancée
 — TDC Octobre 2022

Illustration 238 - Secteur de Leucate-Plage - Cartes des traits de côte d'octobre 2022 à mars 2023 et évolution hivernale.

Leucate plage

Carte des sédiments déplacés pendant l'hiver 2022/2023 et l'été 2023

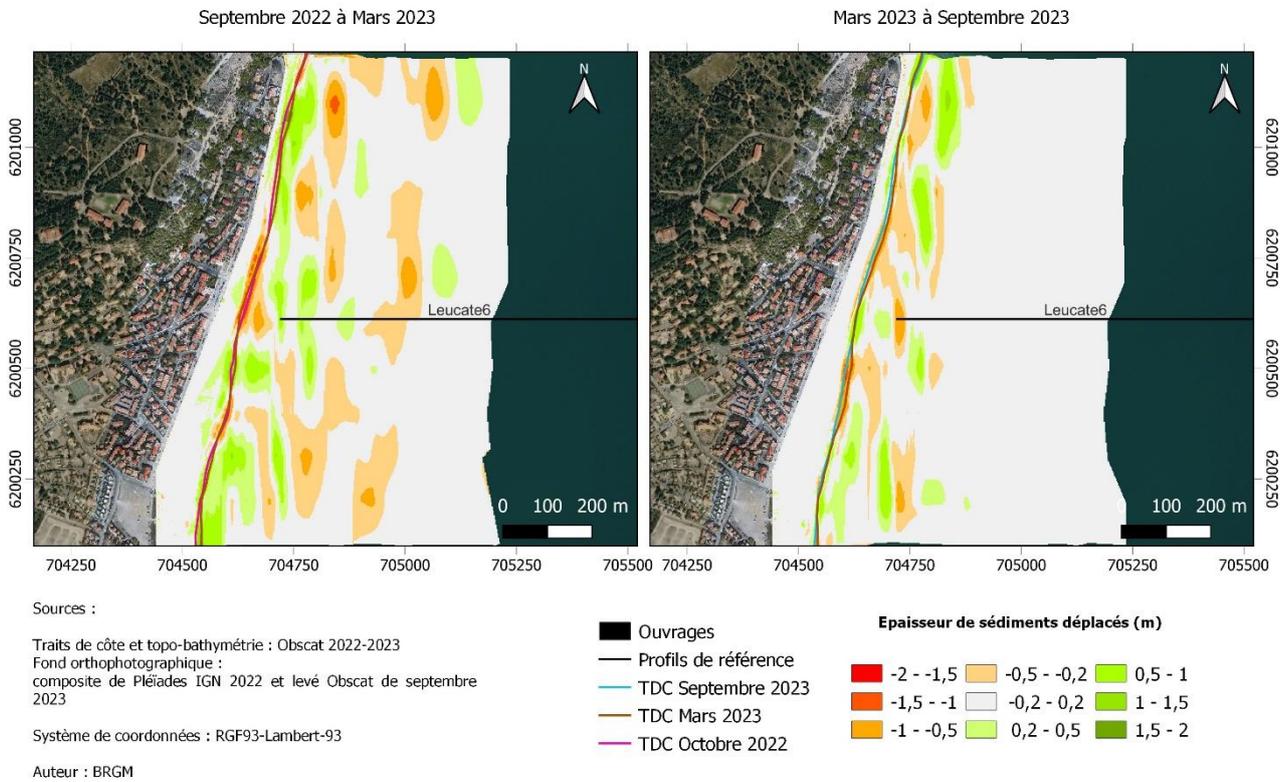


Illustration 239 - Secteur de Leucate-Plage – Carte des déplacements sédimentaires pour l'hiver 2022/2023 entre septembre 2022 et mars 2023 et l'été 2023 entre mars et septembre 2023.

Leucate plage – Hiver 2022-2023 – Septembre 2022 à Mars 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-21 324	694 528		2 164
Zone émergée	6 295	78 226	8	69
Zone immergée	-27 619	616 302	-4,5	2 095
Leucate plage – Été 2023 – Mars à Septembre 2023				
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)	Incertitudes
Zone complète	-430	699 772		2 272
Zone émergée	58	78 378	0,1	763
Zone immergée	-488	621 394	-0,1	1 509

Illustration 240 - Secteur de Leucate plage - Tableau récapitulatif des volumes de sédiments déplacés pour la période de septembre 2022 à septembre 2023.

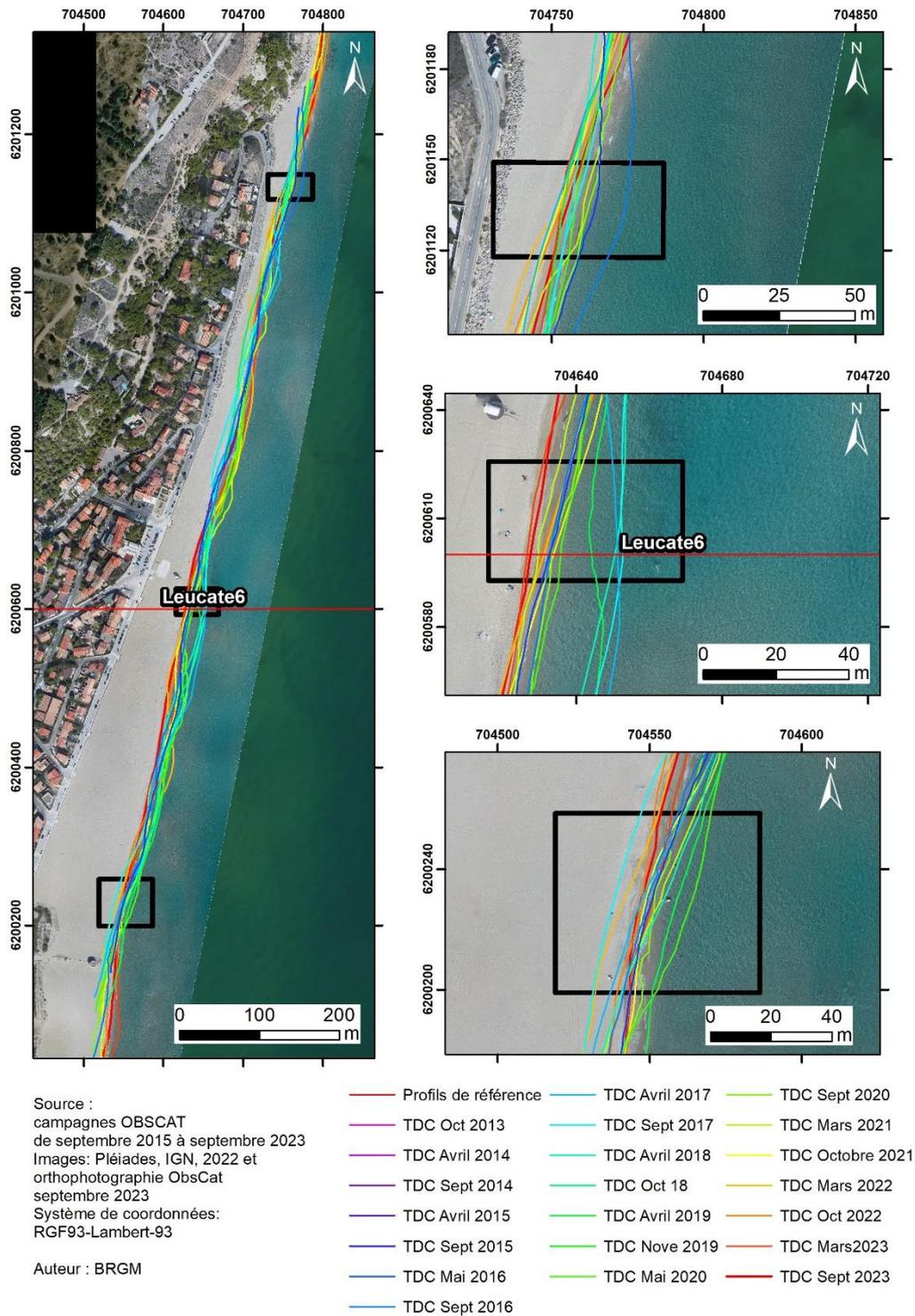


Illustration 241 - Secteur de Leucate plage - Carte des traits de côte entre septembre 2015 et septembre 2023.



**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

Direction régionale Occitanie

1039, rue de Pinville
34000 Montpellier - France
Tél. : 04 67 15 79 80

www.brgm.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm