

FICHE DE SYNTHÈSE

CELLULE HYDRO-SEDIMENTAIRE 1

(de la falaise du Racou au port d'Argelès)

ANNEE 7 : 2019 / 2020

Commune concernée :

Argelès-sur-Mer

www.obscat.fr

Préambule

Cette fiche de synthèse regroupe les principaux résultats des expertises réalisées dans le cadre de l'ObsCat pour l'année 2019-2020 que ce soit les campagnes de suivi morpho-sédimentaire saisonnières, les expertises plus ponctuelles sur les secteurs sensibles, les suivis annuels tels que les changements paysagers ou la végétation dunaire, les expertises complémentaires en fonction de leur avancée.

Ce document comporte une structure commune à toute les cellules sédimentaires du périmètre étudié :

- Des éléments de contexte sur l'unité sédimentaire du Roussillon
- Des éléments de contexte sur la cellule concernée
- Les résultats par « secteur »
- La synthèse de ce qu'il faut retenir et les orientations de gestion

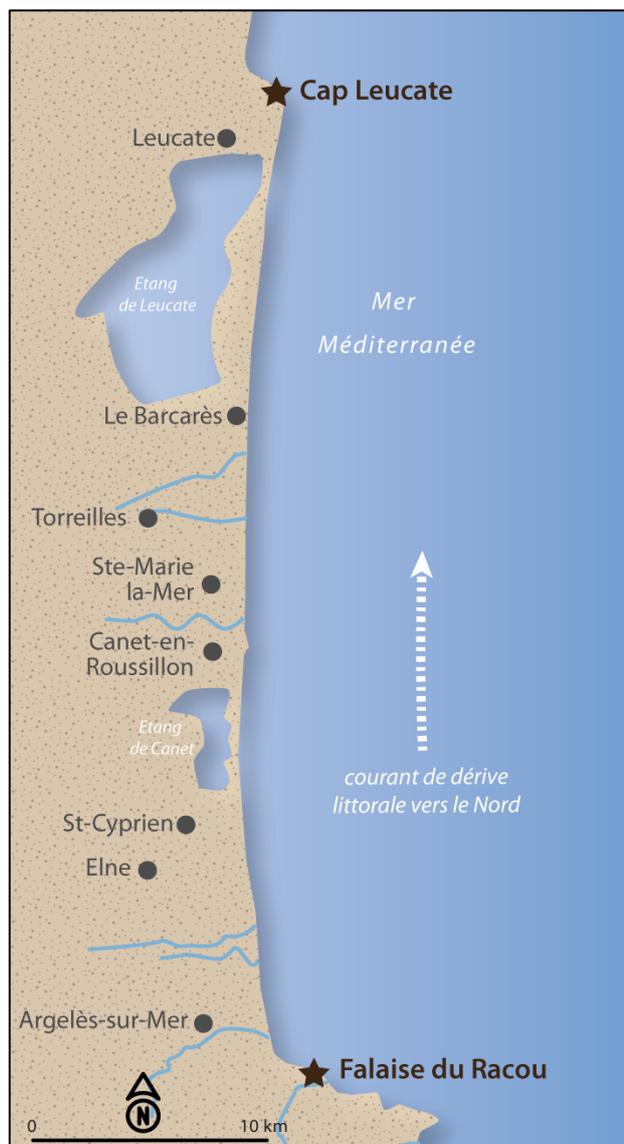
1.	RAPPEL SUR L'UNITE HYDRO-SEDIMENTAIRE « FALAISE DU RACOU - CAP LEUCATE »	3
1.1	Structure	3
1.2	Fonctionnement	4
1.3	Evolution	6
1.4	Expertises menées dans le cadre de l'ObsCat	7
1.5	Les évènements météo-marins observés en 2019 et 2020	8
2.	PRESENTATION DE LA CELLULE 1 : DE LA FALAISE DU RACOU AU PORT D'ARGELES	10
2.1	Etendue de la cellule hydro-sédimentaire n°1 au sein de l'unité principale	10
2.2	Caractéristiques de la cellule	10
3.	LE SECTEUR DU RACOU	11
3.2	Evolution historique depuis 1895	11
3.3	Bilans sédimentaires entre 2014 et 2020	13
3.4	Etat des lieux de la végétation au nord du Racou	18
4.	CELLULE 1 : SYNTHESE ET ORIENTATIONS DE GESTION	19

1. RAPPEL SUR L'UNITE HYDRO-SEDIMENTAIRE « FALAISE DU RACOU - CAP LEUCATE »

1.1 Structure

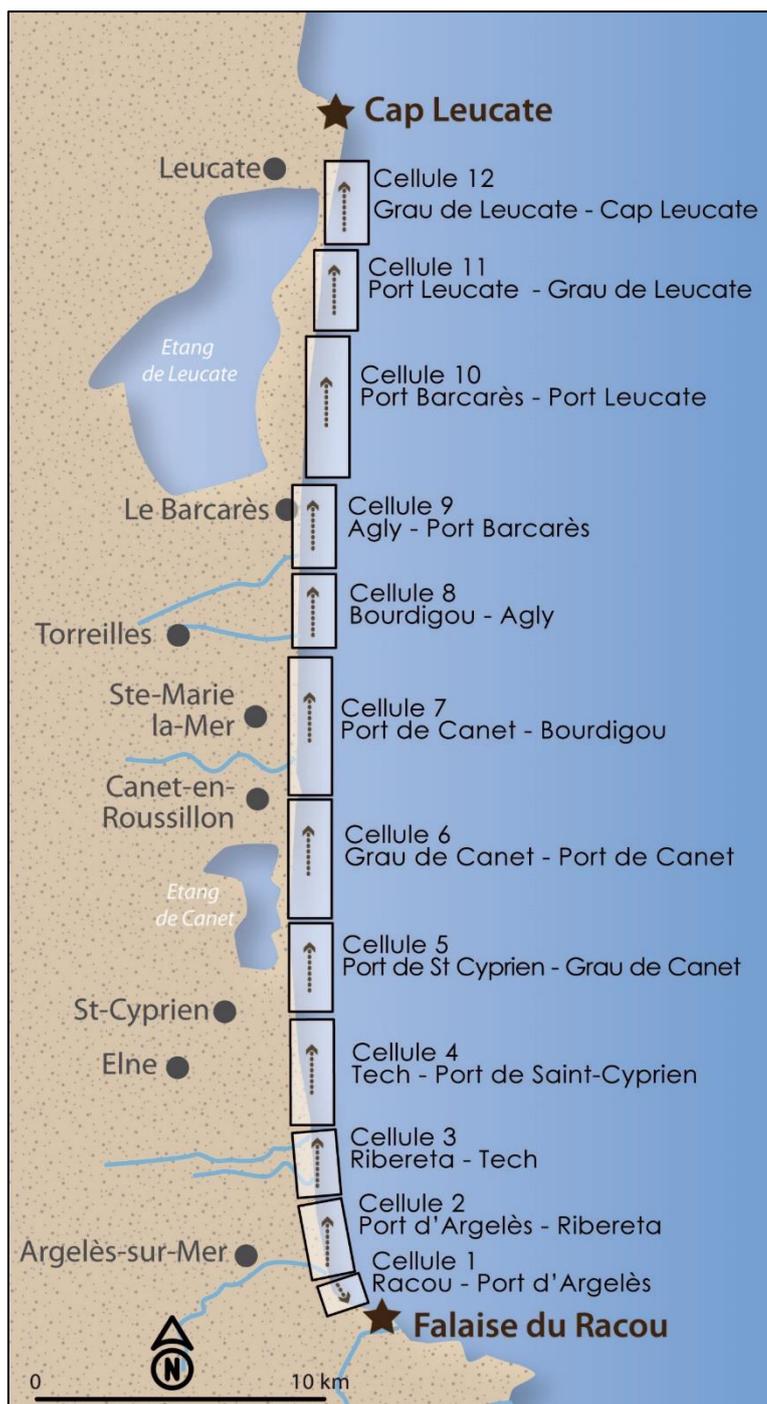
Cette unité est constituée d'une côte sableuse de 44km de long qui s'étend du Cap Leucate jusqu'aux falaises du Racou, à Argelès-sur-Mer. Des déplacements sableux ont lieu entre les deux « barrières » naturelles que forment ces caps rocheux. A terre, cette unité se caractérise par une alternance de milieux urbanisés et de coupures d'urbanisation. Deux étangs littoraux principaux, celui de Canet et celui de Leucate, ponctuent ce littoral formé de sédiment de granulométrie relativement grossière. Les cordons dunaires y sont généralement bas (d'une altitude inférieure à 2 m NGF). Cette côte est interrompue par des ports, graus et embouchures de cours d'eau peu endigués et dont la morphologie peut varier au gré des crues.

Au sein de cette unité, on distingue 12 cellules plus petites et interdépendantes délimitées par des « barrières semi-étanches » comme les ouvrages portuaires ou les exutoires des cours d'eau.

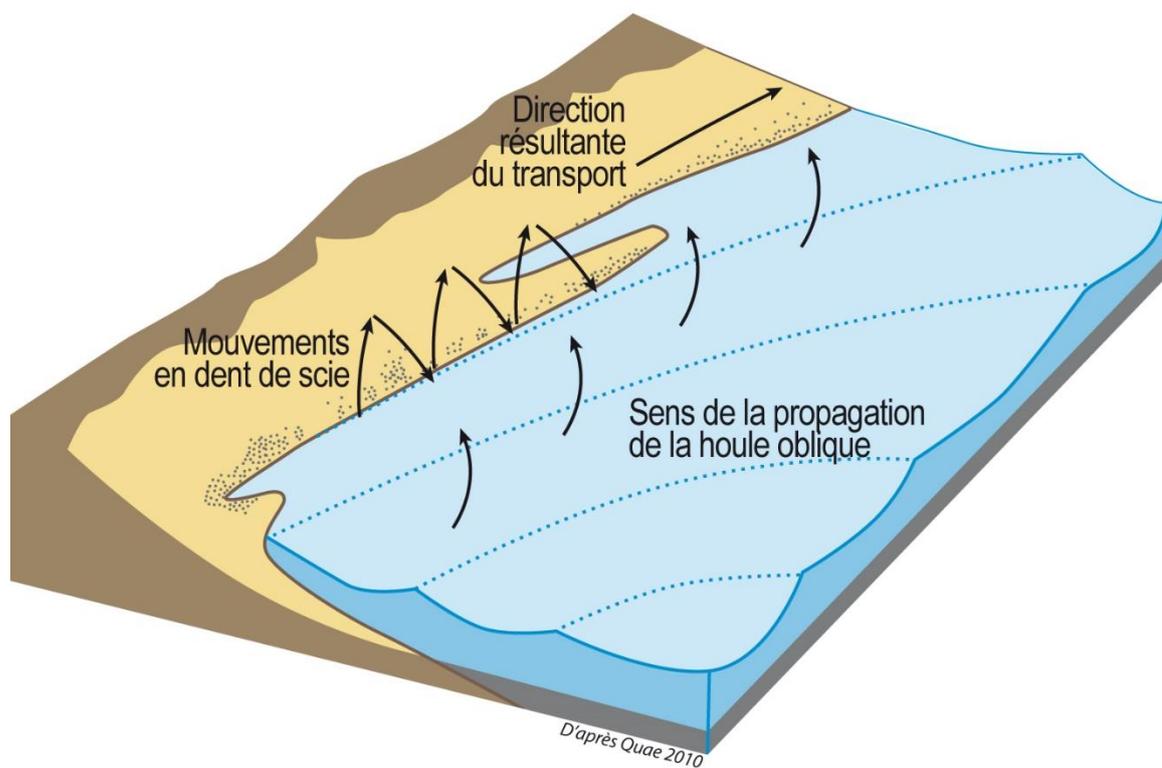


1.2 Fonctionnement

Le courant induit par la houle au sein de cette unité provoque une « dérive littorale » (courant transportant le sable parallèlement à la côte, cf. schéma explicatif page suivante) du sud vers le nord. Les mouvements de sable dans chaque cellule sont donc influencés par ceux des cellules voisines. Chaque modification du transit (naturelle ou artificielle) influe donc sur les cellules avoisinantes.

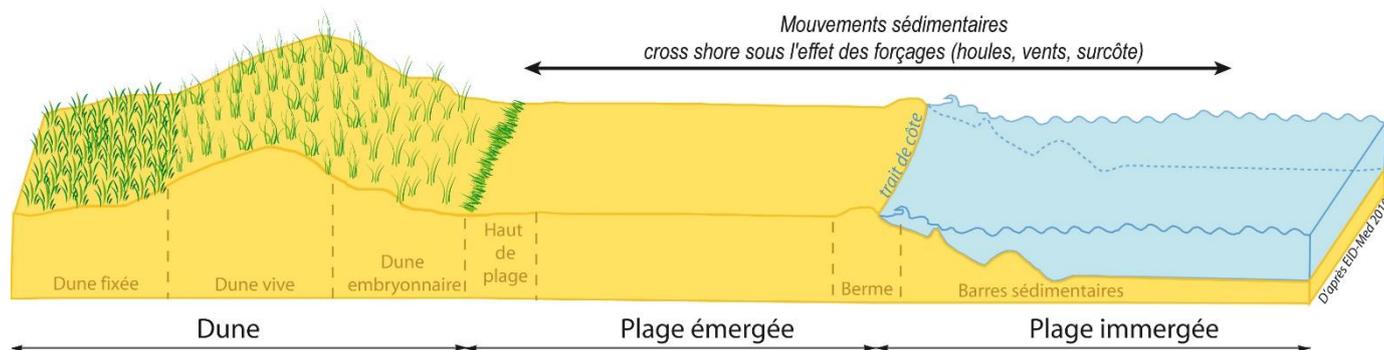


Ce courant de dérive est en fait la résultante d'une action de houle oblique sur une côte rectiligne. Le sable arrive de façon oblique sur la plage mais retombe dans les petits fonds de façon perpendiculaire.

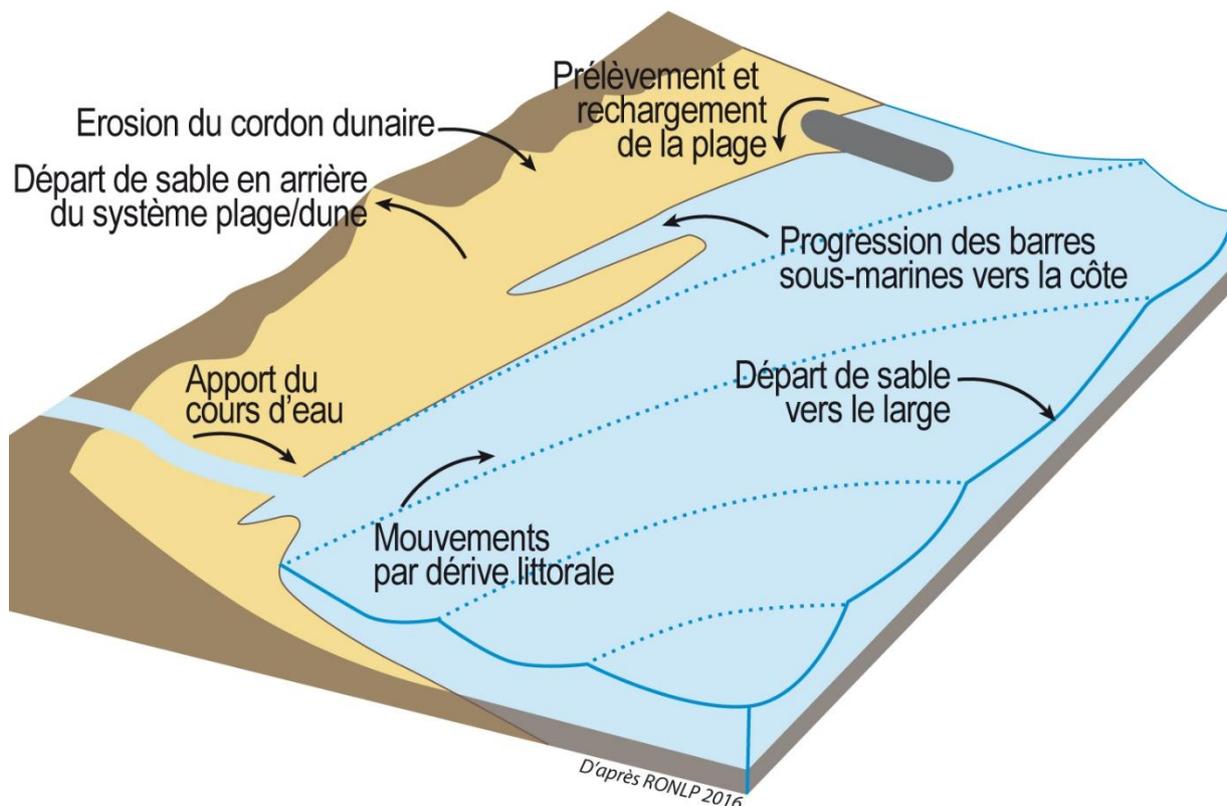


Les fortes houles, lors des tempêtes, ont tendance à emporter le sable de la plage émergée vers les petits fonds sous-marins. A l'inverse lors des faibles houles, les stocks de sable immergés (barres d'avant côte) sont ramenés petit à petit à la côte.

Le mouvement longitudinal sud-nord est donc doublé d'un mouvement transversal au sein du système dune/plage.



Il est néanmoins possible de calculer un « **budget sédimentaire** » à l'échelle d'une cellule, il dépend des mouvements naturels ou artificiels des sédiments. Il se calcule au sein des compartiments littoraux : dunes, plages émergées et plages immergées.



1.3 Evolution

L'analyse de l'histoire récente de cette unité hydro-sédimentaire montre que nous vivons actuellement sur un stock sédimentaire (sable) fortement hérité des apports de la crue de 1940 qui avait fait avancer le trait de côte (limite terre/mer) de plusieurs dizaines de mètres à certains endroits. C'est-à-dire un élargissement des plages. Depuis les années 1960-1970, différents aménagements ont modifié les équilibres sédimentaires de cette cellule :

- Les aménagements sur les fleuves (notamment les barrages) limitent le rechargement du stock sédimentaire en réduisant les apports par les cours d'eau ;
- L'urbanisation du littoral limite le remaniement du stock sableux par les forçages naturels, l'urbanisation s'étant faite en partie sur les dunes ;
- Les aménagements portuaires limitent le transit naturel du sable le long de la côte.

Nous sommes donc aujourd'hui dans une période d'épuisement de notre stock sableux, causé par un déficit des apports et entraînant un recul du trait de côte estimé à 1m/an lors des 30 dernières années. C'est ce manque généralisé de sédiment qui provoque le phénomène d'érosion observé. Il est accentué, dans une certaine mesure, par les effets du changement climatique sur l'élévation du niveau de la mer. En Occitanie, l'étude du projet MICORE (BRGM, 2009) a estimé cette élévation à environ 2,7 mm par an à partir du marégraphe de Sète).

L'ObsCat, en appui à Perpignan Méditerranée et à la commune de Leucate, suit et analyse ces évolutions le plus finement possible afin d'en prévenir les conséquences par la mise en œuvre d'une gestion adaptée.

1.4 Expertises menées dans le cadre de l'ObsCat

Au sein de cette unité, depuis 2019, des campagnes de mesures sont menées annuellement avant et après chaque hiver, et lors d'épisodes météo-marins intenses. Il s'agit essentiellement de relevés topobathymétriques (relevés du relief émergé et immergée du système littoral) permettant notamment d'obtenir deux indicateurs majeurs qui peuvent être exploités sous forme cartographique. Il s'agit d'une part de la position du trait de côte marquant l'avancée ou le recul de la plage émergée ; cet indicateur est d'ailleurs choisi pour réaliser des bilans à long terme et des exercices prospectifs. Et d'autre part est étudié le bilan sédimentaire servant à analyser l'évolution de la quantité émergée et immergée de sable sur l'ensemble de la zone étudiée. C'est ce bilan sédimentaire qui permet de qualifier une zone comme « en érosion », « stable » ou « en accrétion ».

Ces indicateurs morpho-dynamiques sont complétés par des expertises permettant de chiffrer et de qualifier la nature des stocks de sédiment sur le système littoral. Ils permettent de connaître le type de sédiment et son volume présent sous la surface relevée par les suivis réguliers.

D'un point de vue écologique, un transect de végétation a également été créé pour un suivi à partir de 2021. Il permettra, à terme, de déterminer l'état de conservation du cordon relique au Nord.

De plus, un suivi photographique au sol, sur des points identiques à chaque campagne, apporte des éléments qualitatifs complémentaires aux mesures réalisées.

Cette fiche synthétise les derniers résultats disponibles sur la cellule 1 suivie et les confrontent aux données antérieures quand c'est possible. Elle synthétise également les résultats de l'étude dédiée au secteur du Racou menée par l'UPVD exploitant des données historiques inédites.

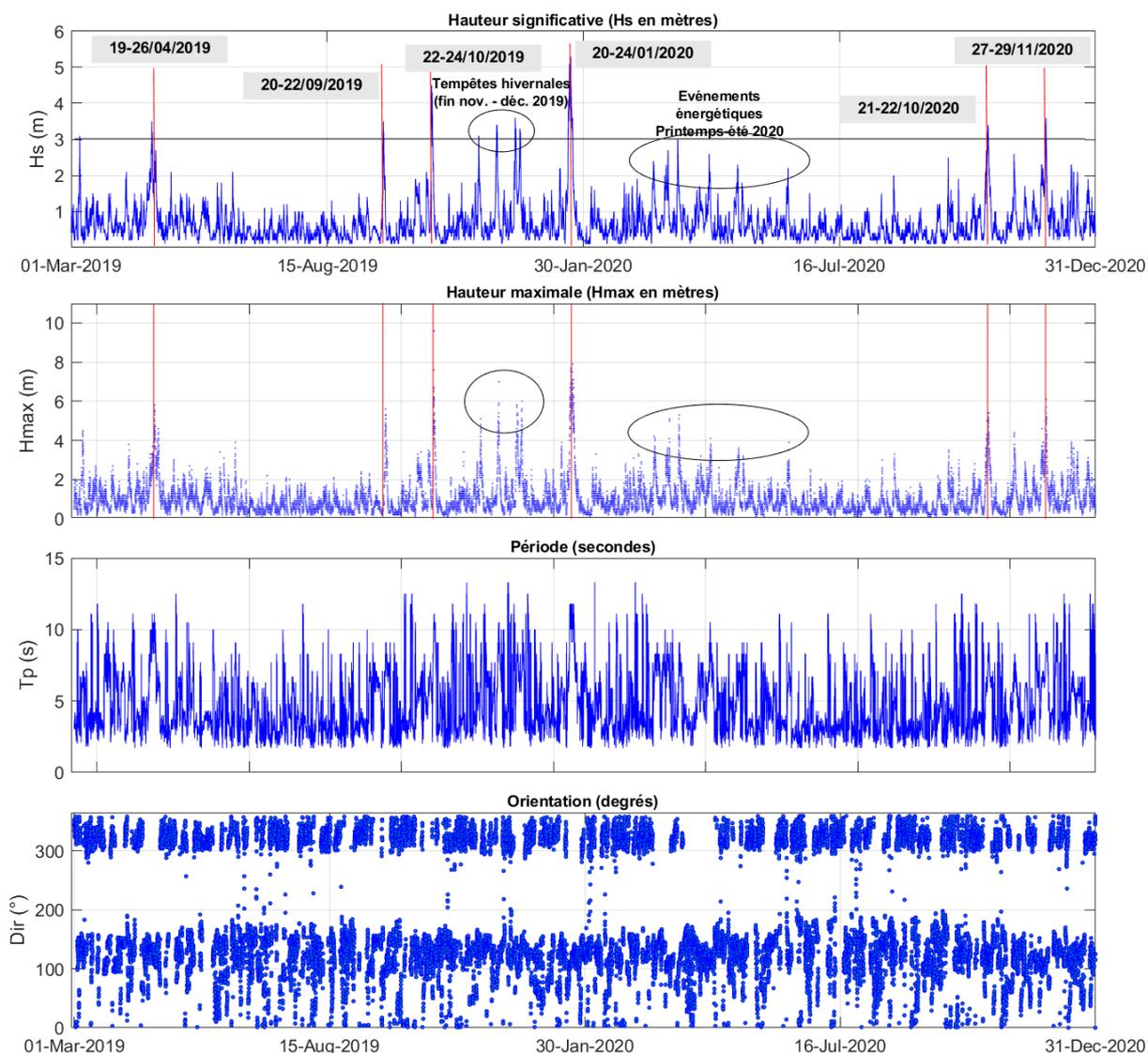
1.5 Les évènements météo-marins observés en 2019 et 2020

La veille météo-marine a fait ressortir une période agitée, avec plusieurs évènements tempétueux (hauteur significative supérieure à 3 m) entre avril 2019 et fin septembre 2020.

- Du 19 au 26 avril 2019, Hs 3,5 m et Hmax 5,8 m ;
- Du 21 au 22 septembre 2019, Hs 3,5 m et Hmax 5,6 m ;
- Du 22 au 24 octobre 2019, hauteur significative (Hs) de 4,5 m, avec une hauteur maximale (Hmax) de 9,6 m ;
- Du 22 au 24 novembre 2019 (CECILIA), Hs 3,1 m et Hmax 5,1 ;
- Du 4 au 5 décembre 2019 (FABIEN), Hs 3,4 m et Hmax 7 m ;
- Du 16 au 18 décembre 2019, Hs 3,6 m et Hmax 5,7 m ;
- Du 19 au 20 décembre 2019, Hs 3,3 m et Hmax 6 m ;
- Du 20 janvier 2020 au 24 janvier 2020 (GLORIA), c'est l'évènement le plus important en intensité et durée : Hs 5,3 m et Hmax 7,9 m ;
- 1er avril 2020, Hs 3 m et Hmax 5,3 m.
- De septembre 2020 à décembre 2020 2 autres tempêtes se sont produites :
- Du 21-22 octobre 2020, Hs 3,4 m et Hmax 5,4 m
- Du 27-29 novembre 2020, Hs 3,6 m et Hmax 6,1

Par ailleurs, il est important de noter que la période printemps-été 2020 (mars à fin août) est marquée, en plus de la tempête du 1er avril, par 6 épisodes énergétiques importants et assez rapprochés, entre 2 et 2,5 m de Hs (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- 16 mars 2020 : Hs 2,4 m et Hmax 4,1 m ;
- 25-26 mars 2020 : Hs 2,7 m et Hmax 5,1 m ;
- 21-22 avril 2020 : Hs 2,6 m et Hmax 4,1 m ;
- 10 mai 2020 : Hs 2,3 m et Hmax 3,6 m ;
- 12 juin 2020 : Hs 2,2 m et Hmax 3,5 m ;
- 20 août 2020 : Hs 2,0 m et Hmax 3,1 m.



La tempête Gloria, marquante sur le plan de la hauteur de houle et des crues générées sur les 3 fleuves catalans, n'a pas été associée à un niveau d'eau important (seulement 0,5 m, inférieur à celui d'autres tempêtes de moindre énergie sur la période). Enfin les 3 fleuves Agly, Têt et Tech ont enregistré 2 épisodes de crues durant la même période et en concomitance avec la tempête Gloria et les fortes précipitations d'Avril 2020. Notons que ces crues remarquables représentent les plus hauts débits mesurés depuis la création de l'ObsCat.

2. PRESENTATION DE LA CELLULE 1 : DE LA FALAISE DU RACOU AU PORT D'ARGELES

2.1 Etendue de la cellule hydro-sédimentaire n°1 au sein de l'unité principale

La cellule s'étend sur environ 1 km entre la falaise du Racou et le port d'Argelès-sur-Mer.



2.2 Caractéristiques de la cellule

La cellule 1 constitue le commencement de l'unité hydro-sédimentaire de la côte roussillonnaise, fermée, 44 km plus au Nord, par le Cap Leucate.

Etant donné sa localisation proche de la côte rocheuse et son cloisonnement par le port d'Argelès, cette cellule constituée d'un seul secteur, « Le Racou », fonctionne un peu différemment des autres cellules. En effet la dérive littorale dominante circule plutôt du Nord vers le Sud, en sens inverse par rapport au reste de l'unité sédimentaire du Roussillon.

La plage du Racou concernée par cette cellule est constituée de sables grossiers, de graviers et de petits galets, la granulométrie y est plus importante qu'ailleurs sur la côte sableuse, en moyenne de 0,8 à 2,8 mm de diamètre pour la plage émergée (UPVD – Littosis – 2015). Cette plage est urbanisée dans sa majeure partie, la dune y est absente ou résiduelle, le haut de plage est largement occupé par des points durs (murets notamment).

3. LE SECTEUR DU RACOU



Crédit photo : CEFREM 2020 ??

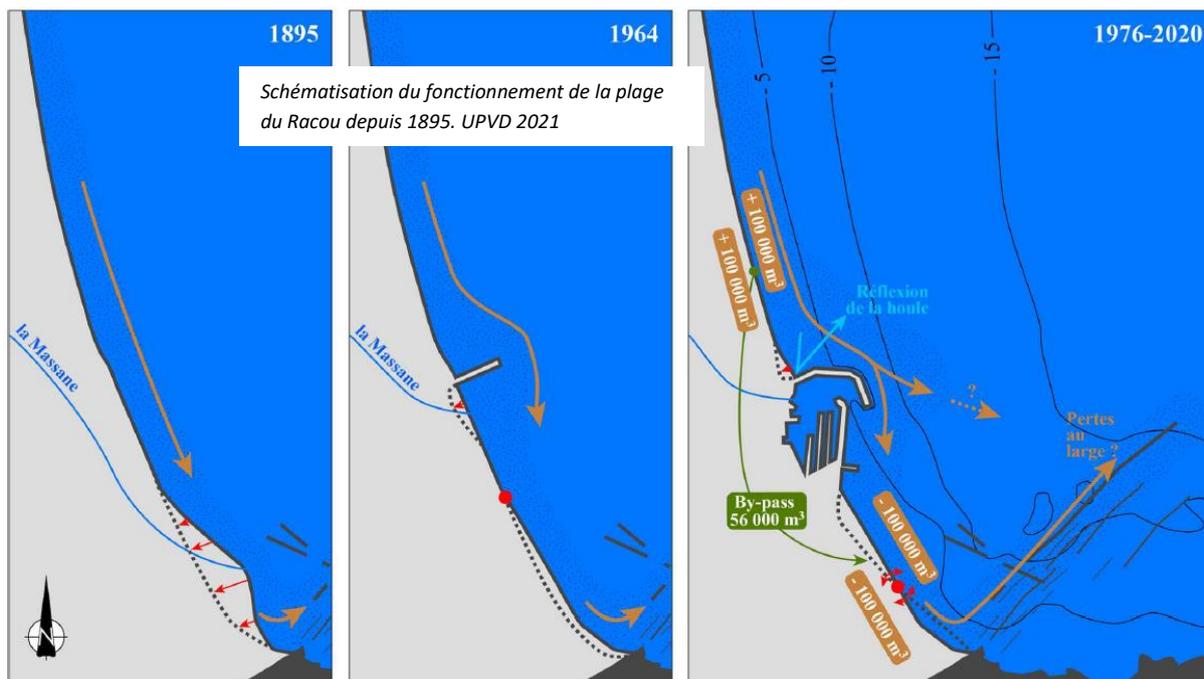
3.2 Evolution historique depuis 1895

L'évolution passée du site a été étudiée en 2020-2021 par l'équipe du laboratoire CEFREM (UPVD) dans le cadre d'une étude spécifiquement dédiée exploitant des données anciennes : « dynamique sédimentaire de la plage et de l'avant-côte de la terminaison sud du compartiment hydro-sédimentaire du Roussillon : la plage d'Argelès – le Racou ». Les résultats sont schématisés par la figure ci-après.



ARGELÈS sur-MER - Plage du Racou et Embouchure de la Massane

Le Racou avant l'aménagement du port et de la ville d'Argelès-sur-Mer. Crédit photo : ??



L'évolution du trait de côte n'a pas été homogène, on note de grandes phases d'avancée et de recul avec un battement naturel important au sud (jusqu'à 50m). Avant la construction du port, les apports de la Massane influent fortement sur la position du trait de côte ; la plus grande largeur de plage émergée a été atteinte dans les années 1960 pour rétrograder ensuite.



Le volume sédimentaire de la plage émergée est marqué par des gains au nord et des pertes compensées par les rechargements au Sud (environ 100 000 m³). L'avant-côte (les petits fonds sous-marins) est caractérisée par des pertes vers le large contre la côte rocheuse (existantes aussi avant le port) et la jetée nord.

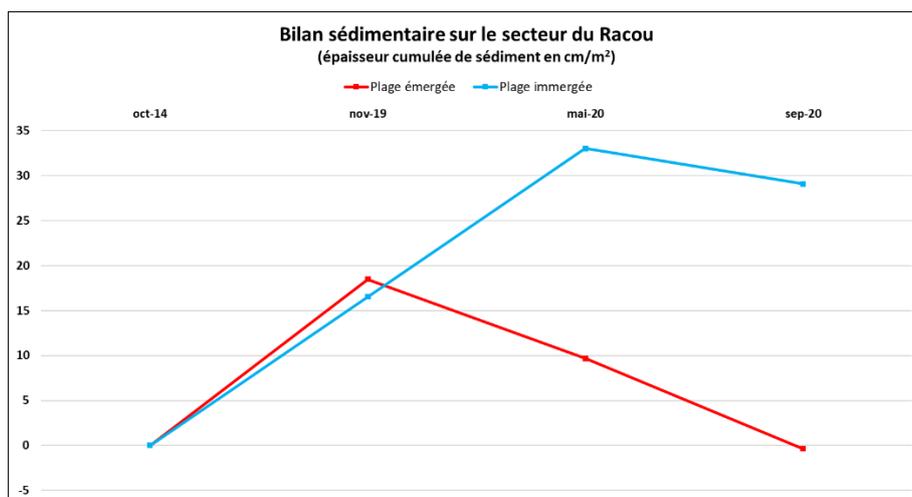
Même si les marges d'erreur liées à l'ancienneté des données paraissent importantes, les tendances et les localisations des phénomènes sont clairement identifiées. Sur ce site, extrêmement complexe, il est impossible de raisonner par des moyennes linéaires d'évolution car le fonctionnement historique a été très perturbé.

Cet état des lieux manque encore d'analyses fines de la dynamique sédimentaire actuelle et des processus quantifiés réellement mis en jeu. Le suivi régulier entamé en 2019 par le BRGM dans le cadre de l'ObsCat permettra de combler ce manque.

3.3 Bilans sédimentaires entre 2014 et 2020

Même si les jeux de données sont très différents on observe une tendance nette au gain sédimentaire.

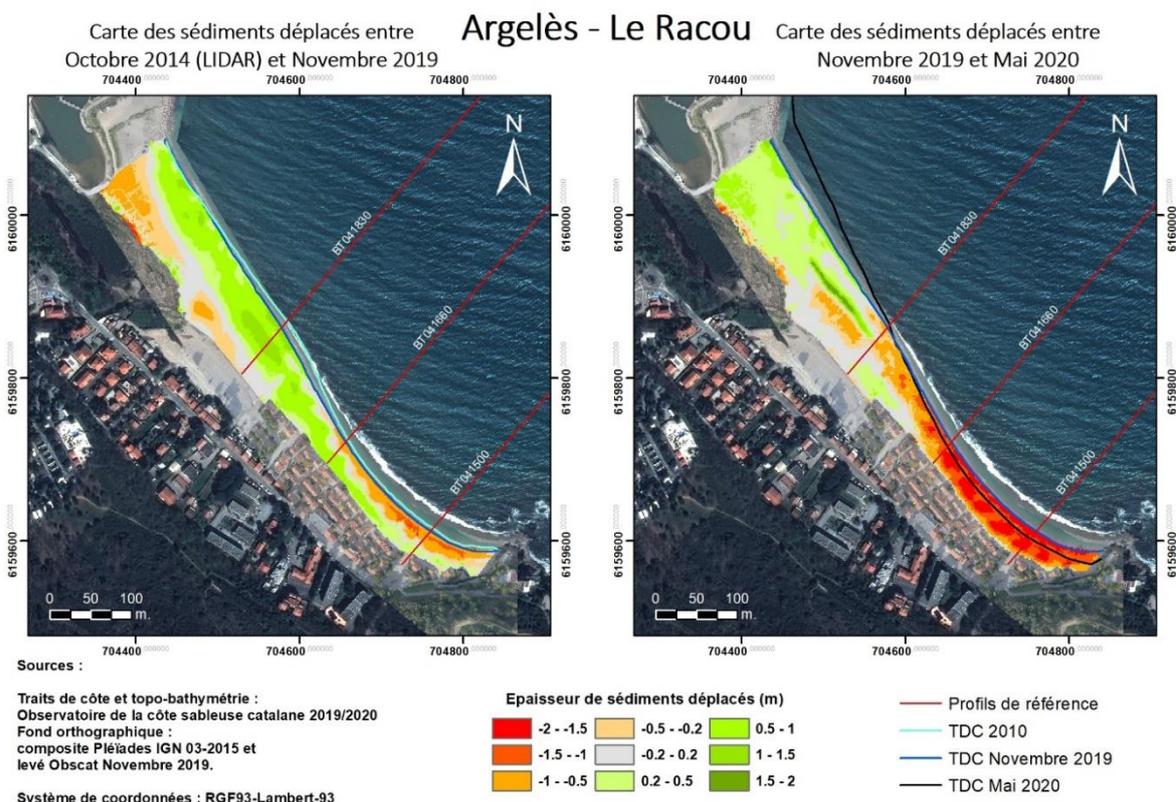
Le comparatif topo-bathymétrique pluriannuel octobre 2014 (Litto3D®) / Mai 2020 (levé ObsCat) montre un gain global (terre et mer) de sédiments de l'ordre de +76 660 m³. La plage émergée est en gain très modéré d'environ +8 600 m³. En mer l'essentiel des apports semble s'être fait dans le nord du secteur et au large du port. Les courbes d'évolution des épaisseurs de plage émergée et immergée (volume rapporté à la surface) mettent en exergue ce bilan.



Les comparatifs intermédiaires, octobre 2014/novembre 2019 et novembre 2019/mai 2020 mettent en évidence l'effet de la tempête Gloria qui a touché les côtes du Roussillon du 20 au 24 janvier 2020 (photos ci-dessous).



On observe une érosion, dans sa moitié sud (avec recul du trait de côte) et en particulier au droit du village du Racou et, au contraire, une accumulation sédimentaire dans sa moitié nord (avec avancée du trait de côte), en appui sur la digue portuaire.



Le tableau suivant récapitule les volumes sur les zones émergées et immergées selon les différentes périodes étudiées :

Argelès Racou - Octobre 2014 à novembre 2019			
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)
Zone émergée	+16 443	89 052	+18,5
Argelès Racou - Octobre 2014 à mai 2020			
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)
Zone complète	+76 660		
Zone émergée	+8 632	89 052	+9,7
Zone immergée	+68 028	205 924	+33
Argelès Racou - Hiver - Novembre 2019 à mai 2020			
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)
Zone émergée	-7 811	89 052	-8,8
Argelès Racou – Été - Mai à septembre 2020			
Zone	Total (m3)	Surface (m2)	Hauteur (cm)
Zone complète	-17 108		
Zone émergée	-8 949	89 052	-10
Zone immergée	-8 160	205 924	-4

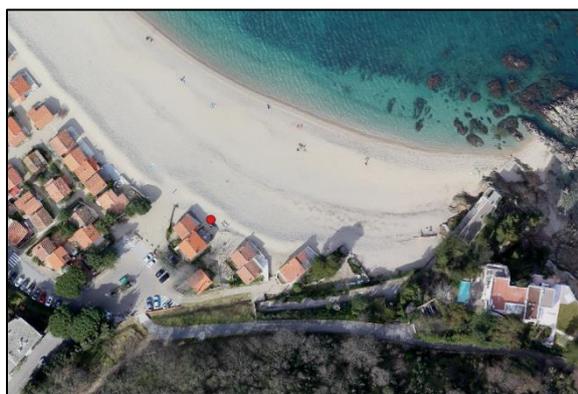
Pour mieux comprendre la nature des stocks sédimentaires à terre, ce secteur, comme d'autres, a fait l'objet d'une expertise du laboratoire Cefrem (UPVD) basée sur des profils géoradar (photo ci-dessous) et sismiques servant à déterminer les caractéristiques des stocks mesurés. Les résultats complets sont attendus pour la fin de l'année 2021, ils permettront de déterminer la position des paléo-rivages, la position de la nappe d'eau souterraine, d'estimer l'épaisseur de sable sous la surface qui, elle, est mesurée lors de suivis réguliers ObsCat.



En complément, le suivi photographique sur le terrain permet de se souvenir des changements sur la largeur et la hauteur de plage avant et après la tempête Gloria.

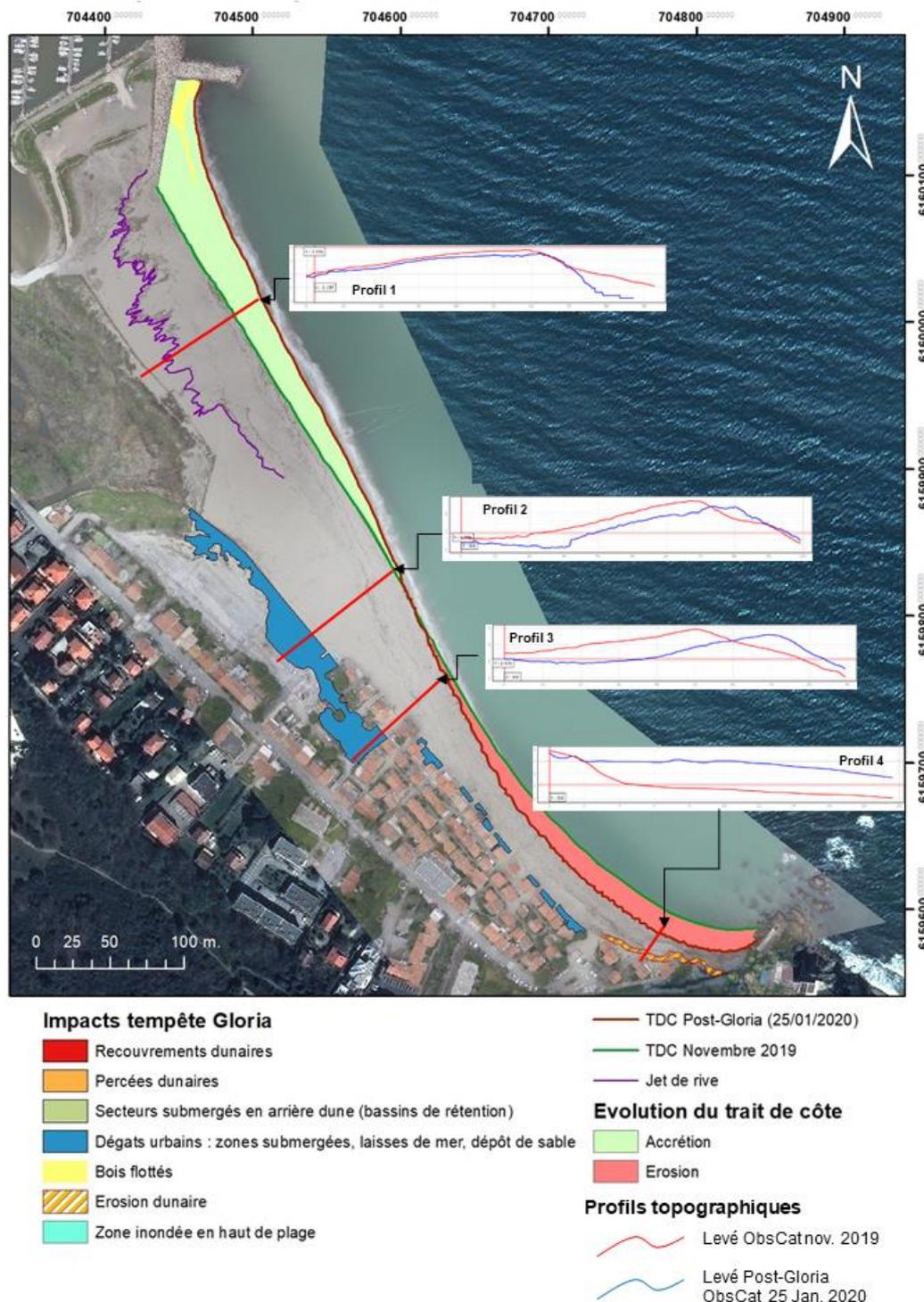
Après l'été 2020 on observe une plage plus large et moins pentue que lors de nos observations post Gloria.

	03/10/2019	24/01/2020	07/09/2020
Vers le Sud			
Vers le Nord			



Localisation du point photo et résultat des prises de vue en 2019 et 2020

L'impact de la tempête Gloria a été étudié grâce à une acquisition LIDAR le 25/01/2021 et cartographié ci-dessous. Le phénomène le plus marquant (mais habituel pendant les tempêtes sur ce secteur) est la rotation de la plage : recul du trait de côte au sud et avancée au nord. Au centre de la plage, sous l'action des vagues (jet de rive), la berme de haut de plage a reculé de 10 à 20 m, avec un apport conséquent de sable transporté jusque sur le parking et dans les ruelles du village. Dans le contexte décrit précédemment, le nord paraît évidemment être plus résilient aux houles de tempête.



3.4 Etat des lieux de la végétation au nord du Racou



D'un point de vue biologique, il a paru intéressant de réaliser un suivi de végétation sur le cordon dunaire du Racou situé au nord du secteur, là où la plage est la plus large et où l'équilibre biologique paraît être le plus respecté. Ces résultats pourront être comparés à ceux du transect de la Marende, plus au nord, secteur très peu artificialisé et représentatif des habitats naturels littoraux du Roussillon.

Le transect est composé de 7 casiers, soit 35 mètres de long transversalement à la plage.



Le premier levé a eu lieu au printemps 2021, il servira d'état zéro. Il n'est donc pas encore possible de réaliser des courbes d'évolution quant aux espèces présentes ou à la qualité du milieu.

Cependant il est possible de réaliser les observations suivantes :

- Une succession d'habitats naturels littoraux : haut de plage, dune embryonnaire, dune fixée, zone humide, contenus dans un espace mis en défens et respecté ;
- Une absence de dune vive, expliquée par la granulométrie importante ;
- Une diversité (relative) d'espèces végétales patrimoniales (Réséda blanc), rudérales (Fenouil) et invasives (Figuier de Barbarie) ;
- Une dégradation anthropique de la végétation de dune embryonnaire et de haut de plage en avant de la ligne de mise en défens à cause du piétinement (sentier du littoral).

4. CELLULE 1 : SYNTHÈSE ET ORIENTATIONS DE GESTION

Préconisations de suivi :

- Suivi bathymétrique de qualité en englobant le port jusqu'aux profondeurs de -20 m a minima, notamment après chaque grande tempête ;
- Observations par vidéo de la rotation de la plage et du trait de côte ; Suivi des variations saisonnières de la plage et volumes engagés ;
- Mesures quantitatives avec des stations instrumentées des processus hydro-sédimentaires et flux sur le fond vers le large, couplées à des prélèvements. Etape essentielle pour finaliser la compréhension et la bonne gestion du site ;
- Analyse détaillée du rôle des éperons rocheux dans le maintien de la plage perchée du Racou ;
- Validation d'un modèle numérique hydro-sédimentaire, test de scénarios de rechargements et de leur maintien ;
- Anticipation du changement climatique global à venir (augmentation niveau de la mer et carence en sédiment).

Préconisations de gestion :

L'ObsCat rappelle qu'aucune solution opérationnelle ne présente tous les avantages.

Les ouvrages immergés longitudinaux (comme des brise lames sous-marins) sont soumis à des contraintes réglementaires et économiques très fortes, sans assurance d'efficacité en raison d'un système littoral particulier au Racou : forte pente et présence d'éperons rocheux. Ce qui constitue une situation radicalement différente de celle du système littoral du Lido de Sète où un ouvrage immergé a été efficace. La question de l'affouillement des fonds bathymétriques adjacents se pose également, en effet on observe l'impact négatif des ouvrages de type « digue » sur le relief environnant (exemple des travaux d'Olivier Samat sur les *seawall* en Camargue).

Les ouvrages de génie civil émergés disposés longitudinalement à la côte dans un objectif de protection sont très perturbants pour le système littoral. Ils ont tendance à aggraver l'érosion par affouillement, car ces points durs réfléchissent la houle. En l'absence d'une plage large dissipative le phénomène est d'autant plus accentué, et ce, même si l'on prévoit un stock de sable de rechargement à la base de l'ouvrage. Ce stock de sable risque d'être perdu en mer rapidement car les constructions présentes sur le haut de plage l'empêchent elles-mêmes de se déplacer vers l'arrière, il se retrouvera donc déplacé par la masse d'eau lors du reflux des vagues. Les rechargements minimes et très locaux ont une durée de vie très courte.

Les bourrelets sableux, issus de reprofilages de plage, disposés en haut de plage avant la saison des coups de mer n'apportent qu'une protection très limitée face aux houles de tempête ; ce sable déplacé mécaniquement est très meuble (non tassé naturellement) et donc très mobile. Il se retrouve

rapidement dans les petits fonds ou en arrière du haut de plage (voirie) s'il n'est pas bloqué par des constructions.

Les rechargements massifs déjà effectués ont été bénéfiques au Racou, car la situation serait probablement pire si la plage n'avait pas été rechargée. Cependant le rechargement de plage est une solution temporaire, que l'on doit répéter régulièrement et au bon moment dans la saison. Avant chaque opération il faut s'assurer du stock disponible (avant-port ou un peu plus au large du port), s'assurer de la faisabilité environnementale et demander les autorisations de dragage/rechargement à la DDTM.

Comme on l'a vu précédemment le Racou ne fonctionne pas comme un autre site du Roussillon où ces opérations sont régulièrement menées. Quand le sable est déposé sur la plage émergée avant l'été il peut glisser sous forme de barres d'avant côte et/ou être mobilisé par la dérive littorale vers le nord où il rejoint un autre lieu de stockage. Au Racou, le risque de perte au large en lien avec les éperons rocheux sous-marins est plus important. Le sable remobilisé par la dynamique marine peut donc plus rapidement être perdu pour le système littoral (hors domaine d'action des forçages naturels).

La commune précise qu'un projet de rechargement de 12 000 m³ sera réalisé suite aux travaux portuaires prévus prochainement. L'UPVD préconise de déposer le sable plutôt sur le point d'inflexion du trait de côte ou plus au Sud pour pouvoir suivre son déplacement. Ce sable devra être déposé à la fin de la période des coups de mer et si possible en quantité suffisante pour être détectable significativement par le suivi vidéo et par les suivis de routine réalisés 2 fois par an par le BRGM. Cela peut constituer une action expérimentale en lien avec ce suivi haute fréquence.

Pour plus de détails vous pouvez consulter le site internet de l'ObsCat

<http://www.obscat.fr>

Vous y trouverez notamment les rapports techniques détaillés ainsi qu'un outil cartographique vous permettant de visualiser les données acquises