

FICHE DE SYNTHÈSE

CELLULE HYDRO-SEDIMENTAIRE 1

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

ANNEE 8 : 2020 / 2021

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 la période automne 2020 – automne 2021 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 toutes 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

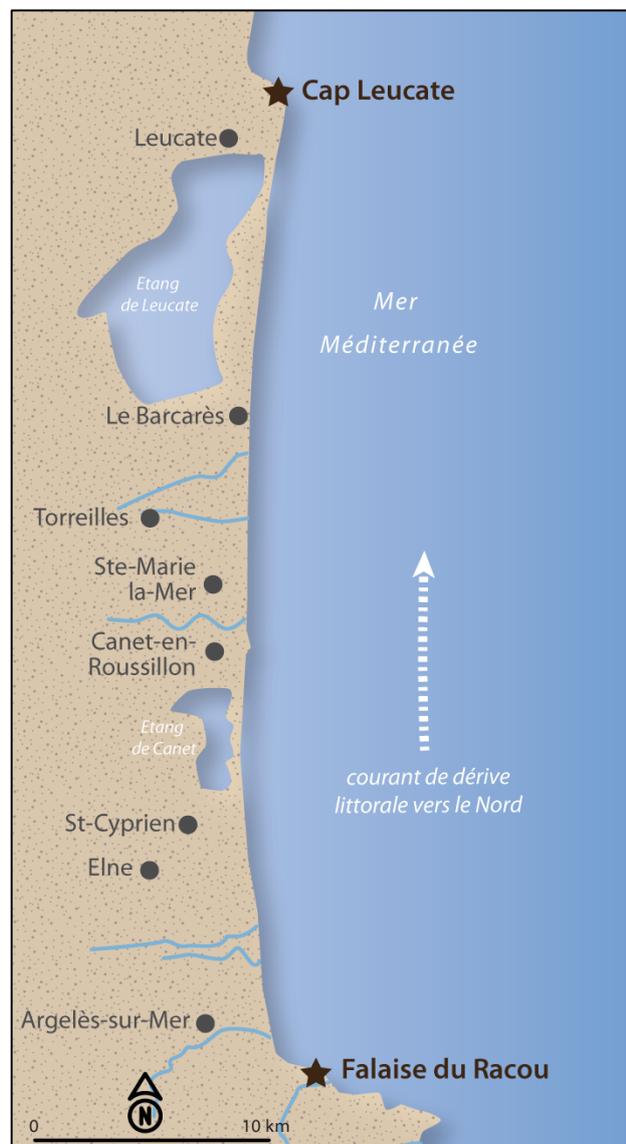
1.	RAPPEL SUR L'UNITE HYDRO-SEDIMENTAIRE « FALAISE DU RACOU - CAP LEUCATE »	3
1.1	Structure	3
1.2	Fonctionnement	4
1.3	Evolution	6
1.4	Expertises menées dans le cadre de l'ObsCat	7
1.5	Les évènements météo-marins observés en 2020 et 2021	8
2.	PRESENTATION DE LA CELLULE 1 : DE LA FALAISE DU RACOU AU PORT 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 passée	11
3.2	Evolutions morpho-sédimentaires 2020-2021	16
3.3	Etat des lieux de la végétation au nord du Racou	18
4.	CELLULE 1 : SYNTHESE ET ORIENTATIONS DE GESTION	20

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

1.1 Structure

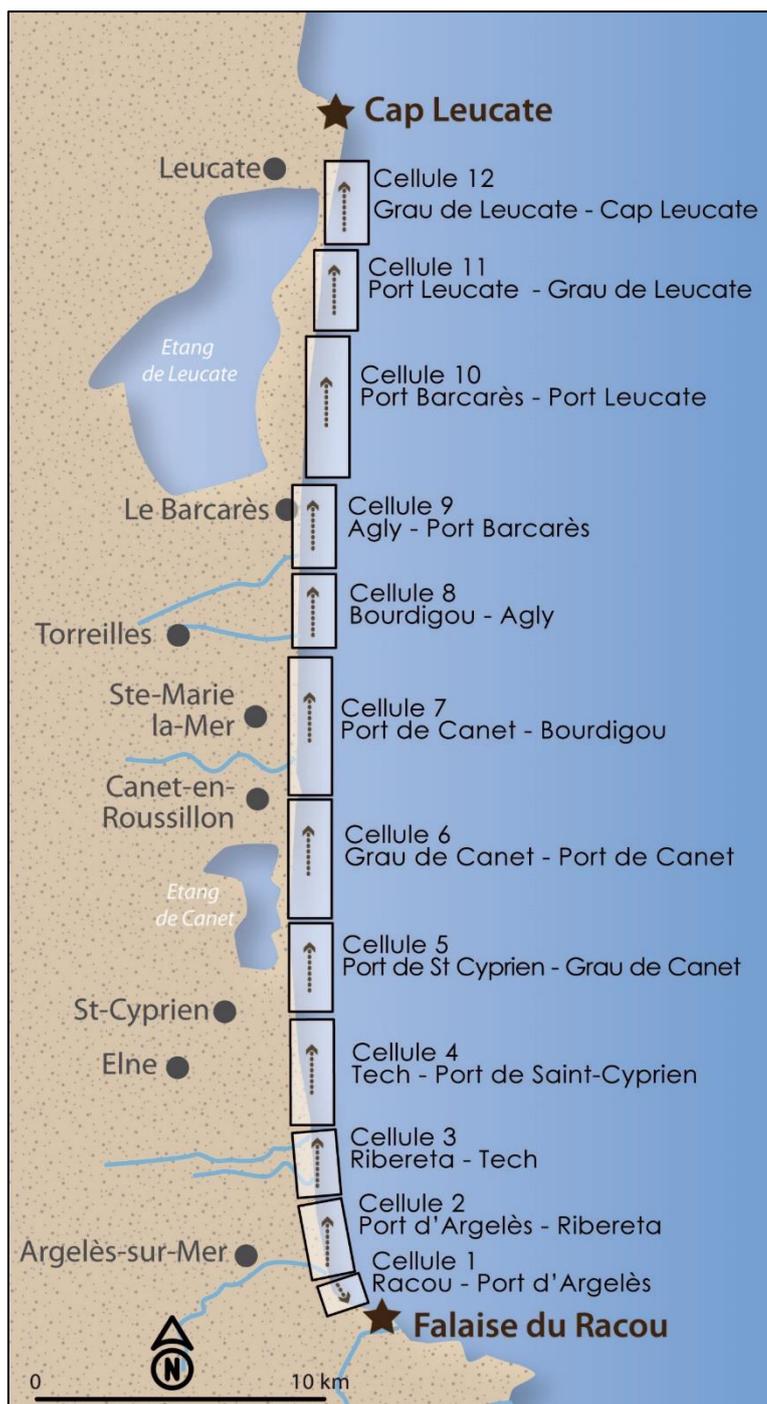
Cette unité est constituée d'une côte sableuse de 44km de long qui s'étend du Cap Leucate jusqu'aux falaises du Racou, à Argelès-sur-Mer. Des déplacements sableux ont lieu entre les deux « barrières » naturelles que forment ces caps rocheux. A terre, cette unité se caractérise par une alternance de milieux 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.

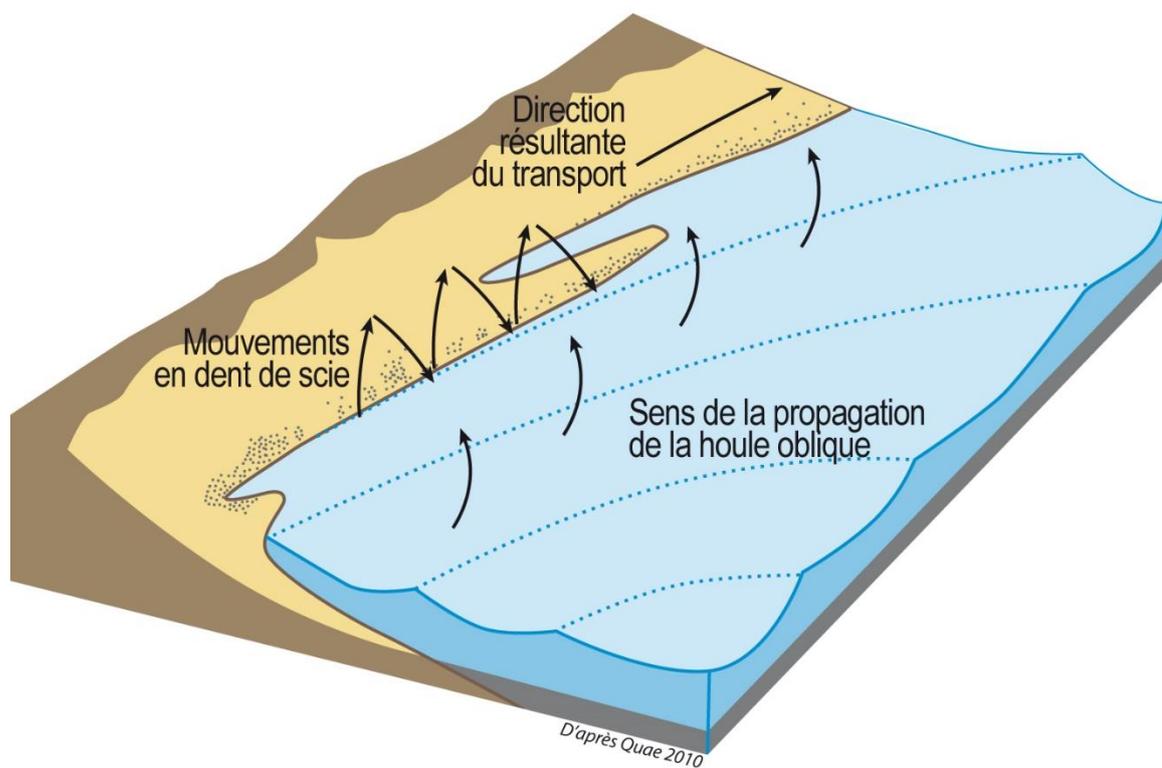


1.2 Fonctionnement

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.

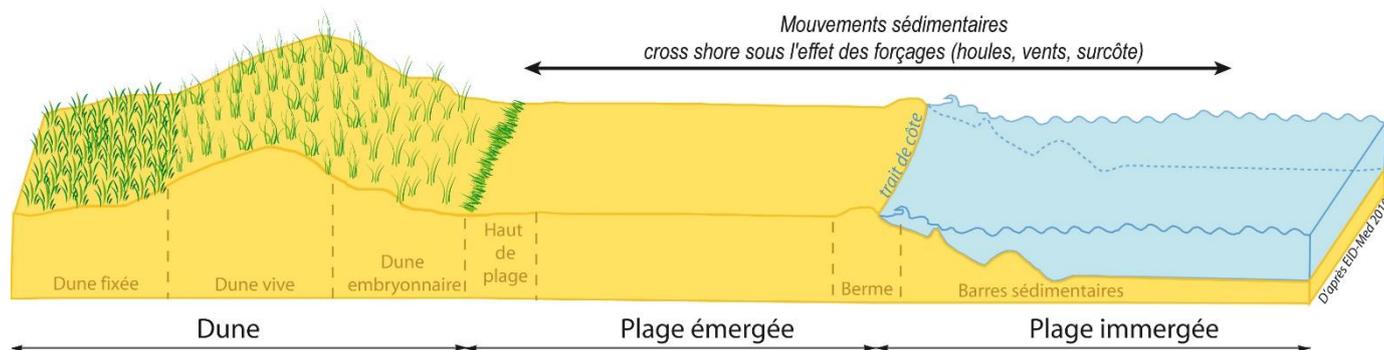


Ce courant de dérive est en fait la résultante d'une action de houle oblique sur une côte rectiligne. Le sable arrive de façon oblique sur la plage mais retombe dans les petits fonds de façon perpendiculaire.

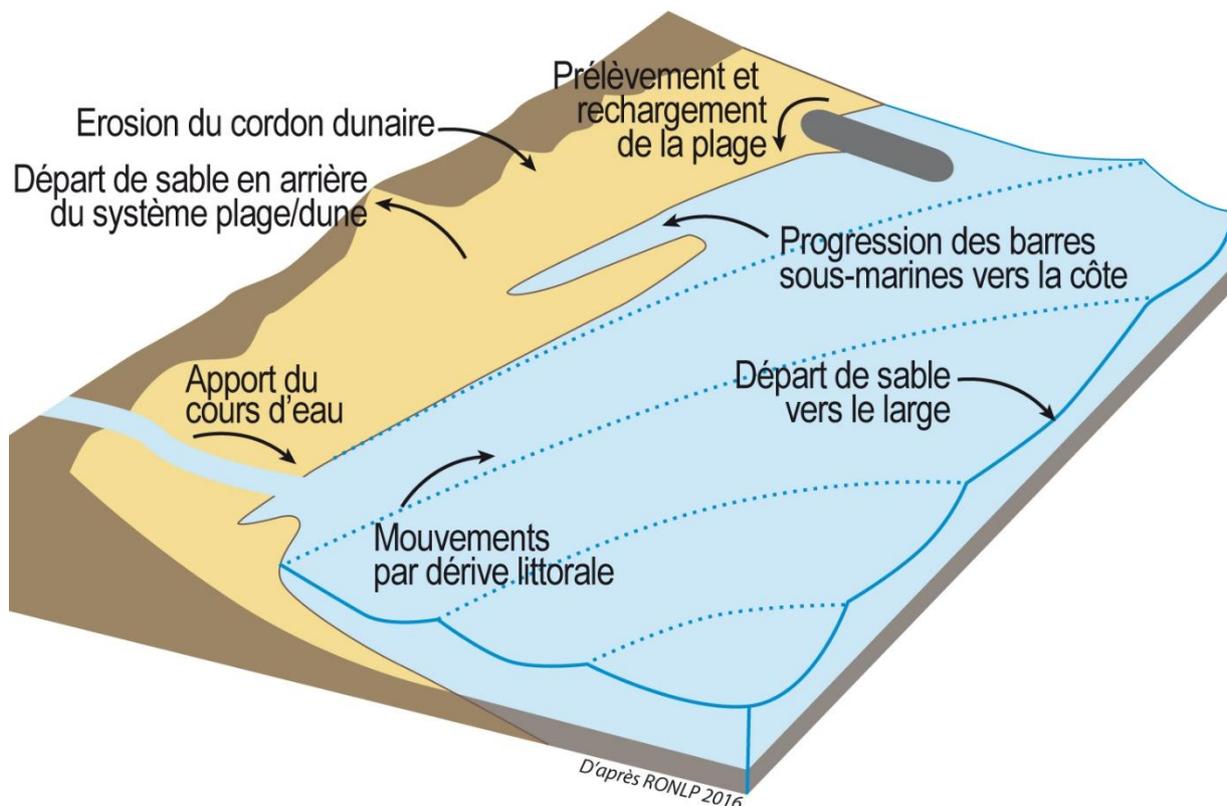


Les fortes houles, lors des tempêtes, ont tendance à emporter le sable de la plage émergée vers les petits fonds sous-marins. A l'inverse lors des faibles houles, les stocks de sable immergés (barres d'avant côte) sont ramenés petit à petit à la côte.

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, les dernières synthèses du GIEC prévoit une augmentation de +20cm à Port-Vendres en 30 ans (2020-2050), soit 1,5mm par an.

L'ObsCat, en appui aux quatre collectivités de la côte sableuse catalane, 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 immergé 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.

Pour le suivi biologique, 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.

1.5 Les évènements météo-marins observés en 2020 et 2021

La veille météo-marine a fait ressortir une période agitée (cf figure page suivante), avec plusieurs évènements tempétueux (hauteur significative supérieure à 3 m) entre octobre 2020 et octobre 2021.

- Du 19 au 22 octobre 2020 (BARBARA), Hs 3,4 m et Hmax 5,4 m ;
- Du 27 au 29 novembre 2020, Hs 3,6 m et Hmax 6,1 m ;
- Du 5 au 6 février 2021, Hs 3 m et Hmax de 5,2 m ;
- Du 20 au 23 février 2021 (HORTENSE), Hs 5,3 m et Hmax 7,9 m.

Par ailleurs, 9 événements énergétiques notables ayant dépassé les 2 mètres de hauteur significative, se sont produits durant cette même période :

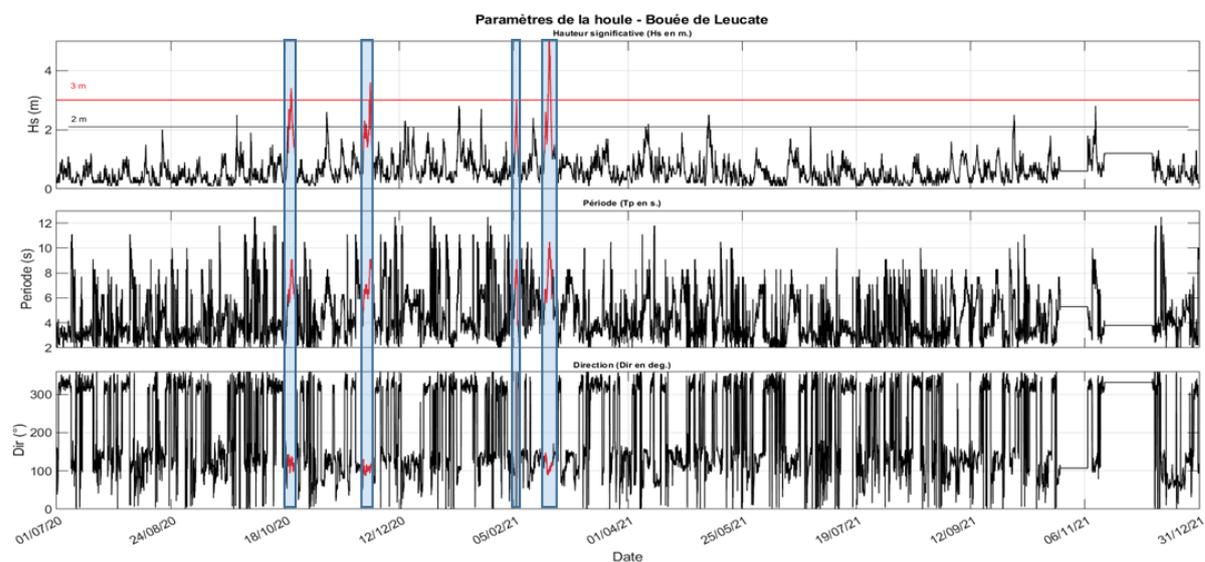
dont 2 d'une durée supérieure à 24 heures :

- Du 25 au-26 novembre 2020, Hs 2,3 m, évènement ayant précédé la tempête du 27 au 29 novembre ;
- Du 9 au 10 mai 2021, Hs 3,6 m et Hmax 6,1 ;

et 7 d'une durée comprise entre 9 et 21 heures :

- Du 7 au 8 novembre 2020, Hs 2,6 m et Hmax 4,4 m ;
- Du 14 au 15 décembre 2020, Hs 2,3 m ;
- Du 9 au 10 janvier 2021, Hs 2,8 m ;
- Le 20 janvier 2021, Hs 2,7 m et Hmax 4,2 m ; évènement court (9h) mais de Hs proche des 3 m (seuil de qualification d'un évènement en tempête) ;
- Du 14 au 15 février 2021, Hs 2,4 m ;
- Du 9 au 10 avril 2021, Hs 2,1 ;
- Du 2 au 3 octobre 2021, Hs 2,5 m et Hmax 4,7 m.

Seuls 2 coups de mer notables, du 9 au 10 avril et du 9 au 10 mai 2021, ont été enregistrés pendant la période printemps-été 2021, contrairement à l'année 7 qui avait été marquée par 6 épisodes.



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, comme une plage de poche. En effet la dérive littorale dominante circule 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 dépourvue de barres d'avant-côte. Elle 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). Sa pente est relativement forte (3% à 17%) et réfléchive. 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



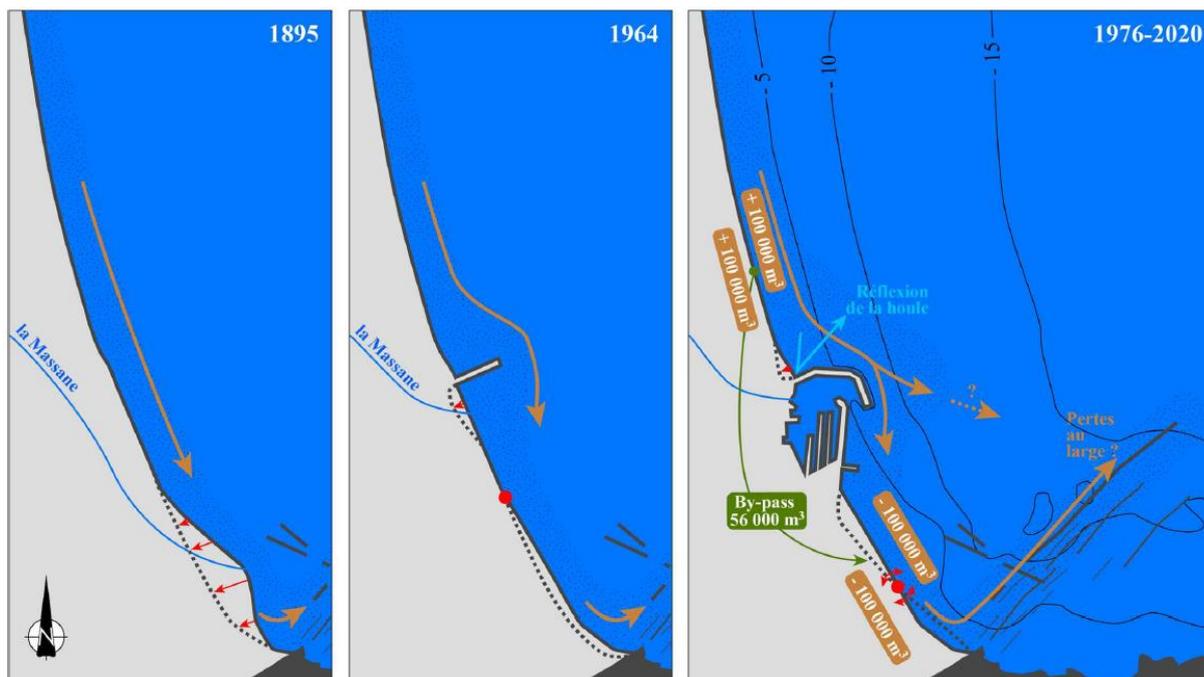
Crédit photo : CEFREM 2020 ??

3.2 Evolution passée

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.



Schématisation du fonctionnement de la plage du Racou depuis 1895. UPVD 2021



L'évolution du trait de côte au cours du temps 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 influaient 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.

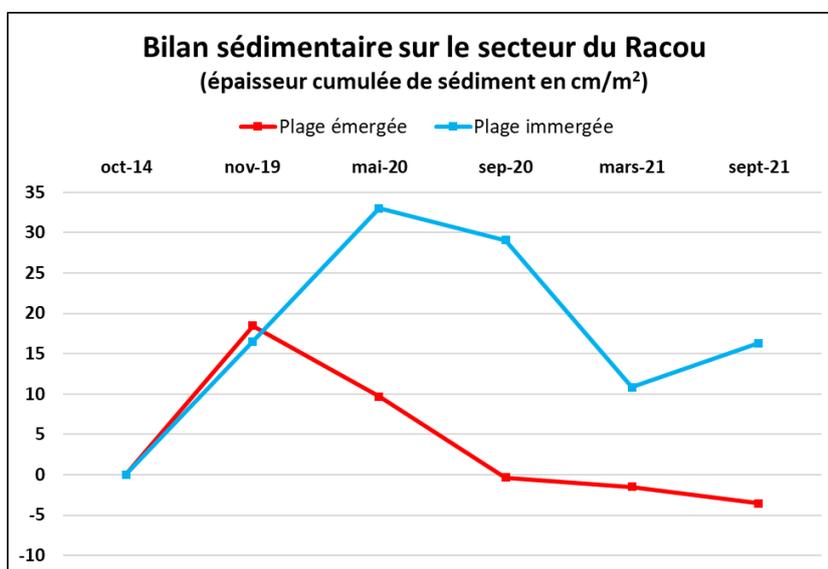


Depuis on observe un phénomène fréquent de rotation de la plage autour d'un point situé environ au centre de son linéaire. Ce phénomène se manifeste et s'observe suite à une tempête importante, par un engraissement temporaire de la partie nord et une érosion de la partie sud au droit des habitations du Racou. Ce mouvement sédimentaire s'accompagne d'une avancée du trait de côte au nord et d'un recul au sud. Ces effets sont liés à une inversion de la dérive littorale, vers le nord, pendant les épisodes énergétiques, et vers le sud en période plus calme.

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 la construction du port, et expliquées par des éperons rocheux qui favorisent l'export de sable vers le large. Ces pertes sont également observables dans les petits fonds contre la jetée portuaire 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.

Au terme des comparatifs incluant la situation d'octobre 2014 (LiDAR SHOM/IGN) et les 5 levés topobathymétriques ObsCat réalisés sur le site, **le bilan sédimentaire cumulé de la plage immergée reste positif (+61 900 m³)** après une assez forte perte de sédiment entre mai 2020 et Mars 2021 (-56 527 m³). **La plage émergée présente un bilan cumulé très légèrement négatif (-939 m³)** avec une diminution de -14 142 m³ depuis novembre 2019. Le graphique ci-dessous représente ces variations de volumes rapportées à la surface levée ; il est exprimé en épaisseur de plage en cm/m².

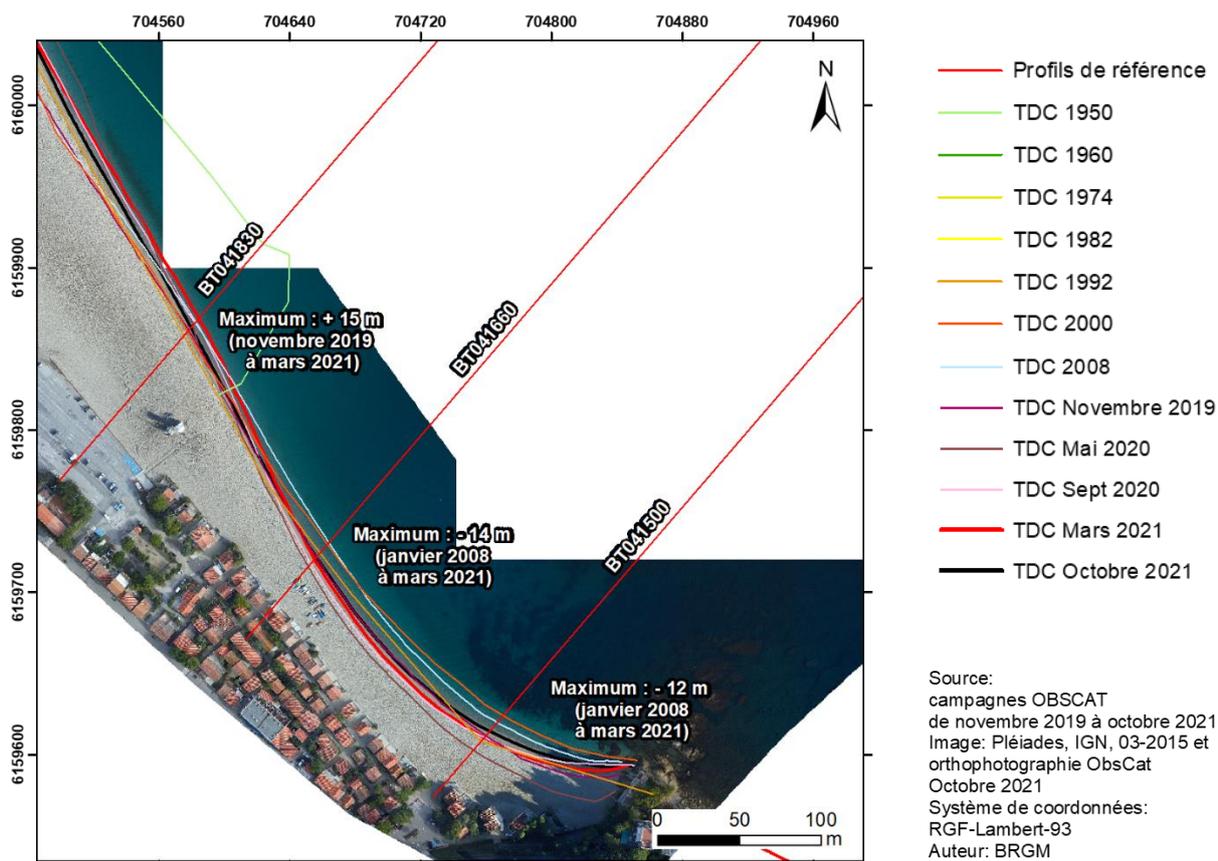


Pour mieux comprendre la nature des stocks sédimentaires à terre, ce secteur, comme d'autres, a fait l'objet [d'une expertise du laboratoire Cefrem \(UPVD\)](#) basée sur des profils géoradar (photo de l'acquisition ci-dessous) et sismiques servant à déterminer les caractéristiques des stocks mesurés.



Cette expertise a permis de révéler la nature et l'épaisseur des sédiments réellement présents sous la surface levée au DGPS ou au Lidar (à terre) ou au sondeur (en mer). Les résultats ont mis en évidence **un faible stock sableux en mer** notamment sur l'avant-côte de la partie sud de cette sous-cellule. A terre, sur la plage émergée et au-delà jusqu'à l'extrémité de la voirie en limite de zone naturelle, **l'indice de stock est également faible (environ 5 mètres)**. Cela signifie que le stock de sable présent sous le relief terrestre et marin sera moins résilient qu'ailleurs dans l'hypothèse d'un contexte d'érosion continue.

Pour le trait de côte, la position la plus avancée devant le village du Racou au sud est celle de l'année 2000. La plus reculée connue (données disponibles) est celle de mai 2020 correspondant à l'état quelques mois après la tempête Gloria. Elle est située 27 m en arrière de celle de l'année 2000. Depuis, le trait de côte reste mobile et **en 13 ans (2008-2021) on note une tendance au recul du trait de côte au Sud de la plage de l'ordre de -12 à -14 mètres (cf figure ci-dessous)**.



Les comparatifs intermédiaires 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



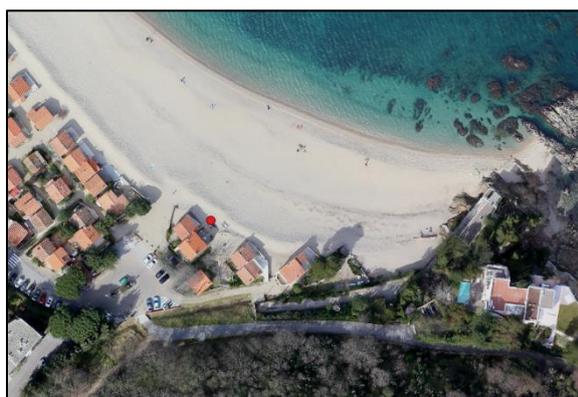
village du Racou et, au contraire, une accumulation sédimentaire dans sa moitié nord (avec avancée du trait de côte), en appui sur la digue portuaire. Pendant cette tempête, au centre de la plage, sous l'action des vagues (jet de rive), la berme de haut de plage a reculé de 10 à 20 m, avec un apport 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.**

3.2 Evolutions morpho-sédimentaires 2020-2021

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 2021 on observe une plage plus large et moins pentue que lors de nos observations post Gloria.

	24/01/2020	20/09/2021
Vers le Sud		
Vers le Nord		



Localisation du point photo et résultat des prises de vue en 2020 et 2021

Pour ce qui est de l'évolution de la position du trait de côte, elle se rapproche de celle d'avant la tempête Gloria. Entre temps les coups de mer de 2021, tous moins énergétiques que Gloria, n'ont pas favorisé de rotation de la plage autour du point d'inflexion autour duquel le trait de côte pivote. On peut en conclure que **la rotation du trait de côte de la plage ne s'opère qu'avec une énergie importante** pour générer un transport longshore (parallèle à la côte) du sud vers le nord permettant ce phénomène. Cette analyse a été possible grâce au suivi haute fréquence du trait de côte par le système de webcam. Ci-dessous la carte des traits de côtes extraits des images acquises entre le 20 juillet 2020 et le 31 décembre 2021 et amplitudes des évolutions. On note au Sud une amplitude maximale de 42 mètres.



3.3 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 (cf localisation ci-contre).

Ces résultats pourront être comparés aux autres transects dans des secteurs très peu artificialisés et représentatifs des habitats naturels littoraux du Roussillon situés (Marenda et Mas Larrieu).

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



Le premier levé a eu lieu au printemps 2021, il a servi d'état zéro et a permis de dégager les observations suivantes :

- Une succession d'habitats naturels littoraux : 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).

Au printemps 2022 on a observé **un couvert végétal globalement plus développé** avec une dominance de l'Anthémis maritime, le Reseda blanc, la Roquette de mer dans 5 casiers sur 7 mais également le Seneçon du Cap (invasive) sur le même nombre de casiers.

Seneçon du Cap - photo M. Vuilleminot – cbnfc-ori.org



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 ;
- Suivi des rechargements de plage ;
- 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. Ailleurs, 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). Ainsi l'opération de revalorisation des sables dragués lors des travaux de la digue nord du port), par rechargement à hauteur de 12 000 m³, sera réalisée au point d'inflexion en mai 2023. Pour le suivi du devenir de ce stock, elle peut constituer une action expérimentale en lien avec le suivi haute fréquence ObsCat par webcam en place sur le Racou.

En parallèle, pour atténuer les débordements sableux sur le parking du Racou, il est préconisé d'installer des ouvrages légers les limitant entre le point haut de la plage et le muret du parking. Exemple d'efficacité ci-contre à Saint-Cyprien.



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