



## 45 ans de suivis topo-bathymétriques au service de la gestion intégrée des plages d'Anglet

Didier RIHOUEY<sup>1</sup>, Thomas de RECY<sup>2</sup>, Jacky GUNSET<sup>3</sup>

1. CASAGEC EGIS GROUP, 18 rue Maryse Bastié, Zone de Maignon, 64600 Anglet, France.

*Didier.rihouey@egis-group.com*

2. CCI BAYONNE PAYS BASQUE, Site du Port de Bayonne, 8 avenue de l'Adour, 64600 Anglet, France.

3. Ville d'Anglet, Hôtel de ville, BP 303, 64603 Anglet cedex, France.

### Résumé :

L'analyse des données historiques (RIHOUEY, 2004, ABADIE *et al.*, 2004), la modélisation des processus (ABADIE *et al.*, 2008) et la mise en œuvre de suivis topo-bathymétriques réguliers ont conduit à la mise en œuvre d'une gestion intégrée des plages d'Anglet via la valorisation des sédiments de dragage du chenal d'accès au Port de Bayonne à l'embouchure de l'Adour.

L'acquisition de la drague Hondara par le port de Bayonne en 2015 a permis d'améliorer les conditions d'accès en réduisant les volumes de sables extraits à l'embouchure qui sont aujourd'hui quasi intégralement clapés au droit des plages. Parallèlement, la ville d'Anglet met en œuvre depuis 2014 des opérations de reprofilage des plages pour améliorer la sécurité et les usages balnéaires.

Le développement et l'analyse d'Indicateur d'Etat Côtier permet aujourd'hui un pilotage précis des apports sédimentaires au niveau des barres d'avant-côte et des actions de reprofilage sur l'estran. Cet article présente une synthèse des indicateurs analysés sur une base de données couvrant une période de 45 ans : cubatures long terme, évolutions des barres d'avant-côte, largeur d'estran, sous l'effet combiné des agents océano-climatiques et des actions anthropiques.

**Mots-clés :** Rechargements d'avant côte, Suivi topo-bathymétrique, Indicateur d'Etat Côtier, Gestion Intégrée du Littoral.

## Thème 2 – Dynamique sédimentaire

### 1. Introduction

L'amélioration des connaissances et le développement d'outils prévisionnels sont devenus des problématiques majeures pour la Gestion Intégrée des Zones Côtières (Figure 1) et la prévention des risques littoraux (érosion, submersion, mouvements de terrain) exacerbés dans un contexte global de réchauffement climatique.

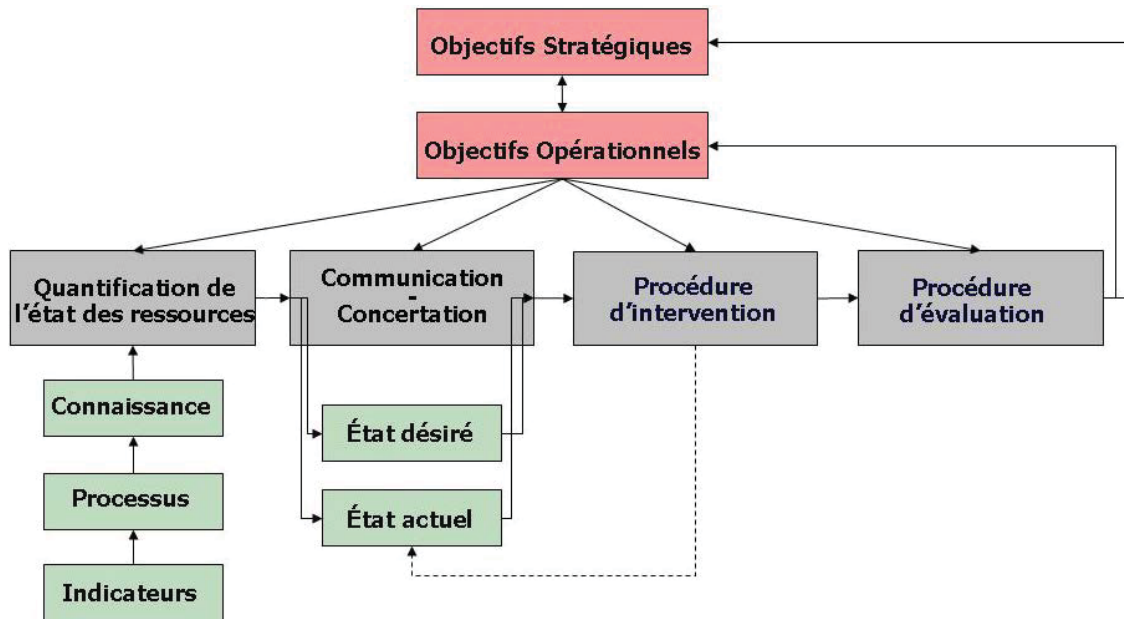


Figure 1. Schéma de référence de Gestion Intégrée des Zones Côtières d'après VAN KONINGSVELD et MULDER (2004).

Les Indicateurs d'Etat Côtier (IEC) constituent un ensemble de paramètres mesurables utilisés pour définir les politiques d'aménagement et de gestion du littoral. Ces indicateurs sont conçus de manière à mettre en évidence les tendances d'évolution et pour évaluer les modes de gestion. La définition et le choix des IEC font souvent l'objet de compromis conditionnés par les échelles spatio-temporelles appréhendées et par le niveau d'utilisation qui diffère grandement entre les gestionnaires et les scientifiques (PAYO *et al.*, 2018).

Cet article, qui s'appuie sur l'analyse détaillée de levés topo-bathymétriques couvrant une période de 45 ans, présente trois IEC (cubatures long terme, position et morphologie des barres d'avant côte, position du trait de côte) exploités pour définir et évaluer les modalités de gestion des plages d'Anglet en lien avec la valorisation des sables de dragage du chenal d'accès au port de Bayonne.

## 2. Présentation du site d'étude

Localisé sur la côte Atlantique, le littoral d'Anglet (Figure 2) est soumis à un déficit sédimentaire depuis plus d'un siècle qui a entraîné un recul spectaculaire du trait de côte, particulièrement marqué au début des années 1970 où le recul de la microfalaise atteignit 10 m/an. L'impact anthropique n'est plus à démontrer et il a été établi que les facteurs suivants ont aggravé les phénomènes naturels d'érosion : mur de soutènement réfléchissant, construction de la digue Nord du Boucau, dragages du chenal d'accès au port de Bayonne, extractions de granulats sur l'estran. Entre 1974 et 1979, six épis et une digue en enrochements ont été édifiés pour limiter le recul du trait de côte sur la partie Sud des plages. Parallèlement, entre 1974 et 1990 la majeure partie des sables dragués à l'embouchure de l'Adour pour maintenir l'accès au port de Bayonne ont été clapés au droit des plages Sud (Figure 3).

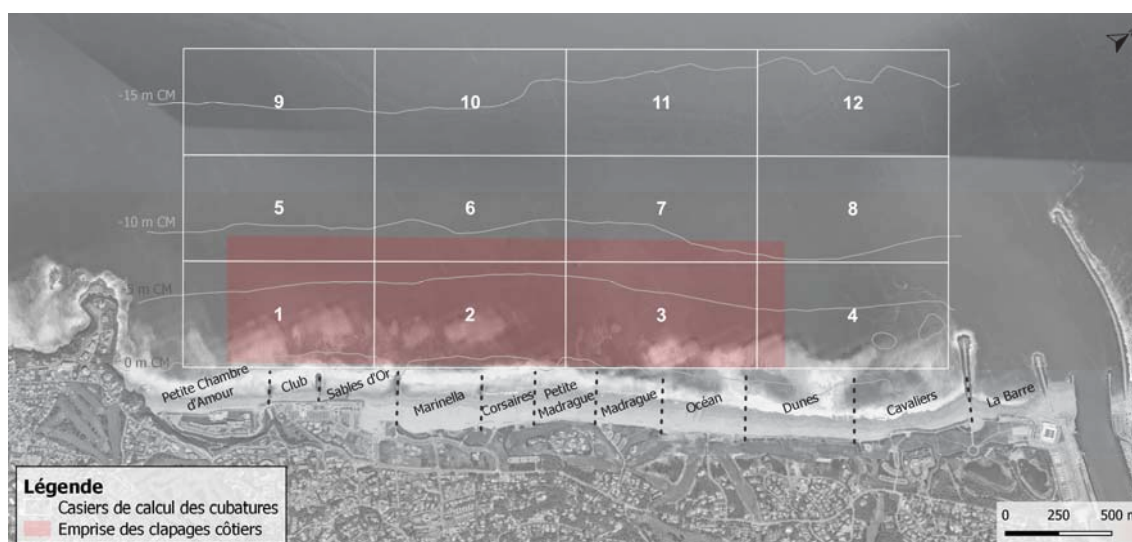


Figure 2. Littoral de la commune d'Anglet (Pyrénées Atlantiques).

L'augmentation des pentes de l'estran, l'abaissement globale des fonds (ABADIE *et al.*, 2004, RIHOUEY, 2004) et les dégradations répétées des musoirs des épis en enrochements (CASAGEC, 2010 ; SOGREA, 2010) ont conduit les collectivités à reprendre les clapages côtiers en 2010. En 2015, la CCI Bayonne Pays Basque, en charge des dragages du port de Bayonne, a fait l'acquisition d'une drague à poste pour améliorer les conditions d'accès au port et optimiser les volumes clapés à proximité des côtes. Depuis 2010, environ 3,2 millions de m<sup>3</sup> de sable ont été déposés au droit des plages d'Anglet et un suivi topo-bathymétrique régulier a été mis en œuvre pour évaluer l'efficacité des rechargements d'avant côte. Par ailleurs, des travaux de reprofilage initiés par la commune au printemps 2014, sont depuis reconduits chaque année au printemps pour redonner un profil de plage en adéquation avec la stratégie de gestion du trait de côte adoptée par la ville.

## Thème 2 – Dynamique sédimentaire

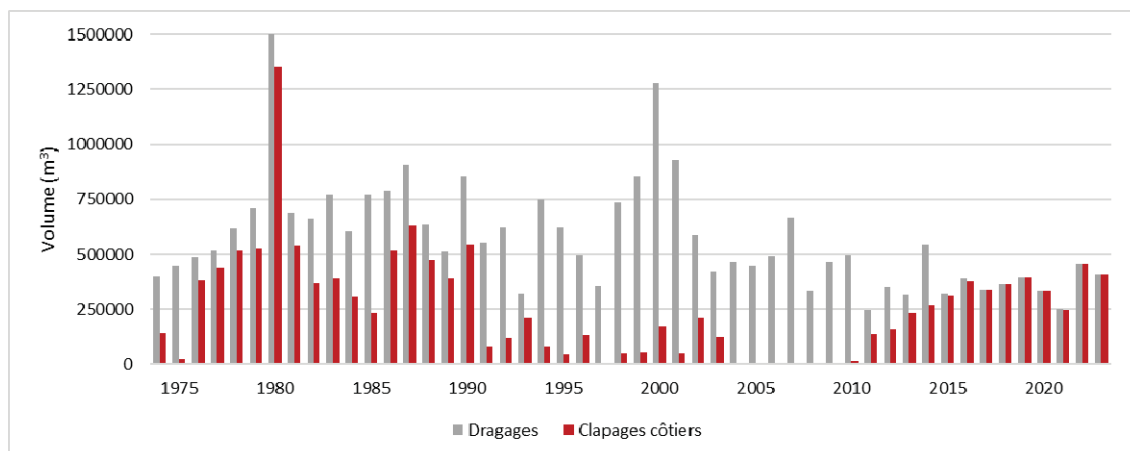


Figure 3. Volumes de dragage et de clapage côtier entre 1974 et 2023.

### 3. Données et méthodes

Trois sources de données topo-bathymétriques ont été utilisées :

- La première, mise à disposition par la DDE et digitalisée dans le cadre de la thèse de RIHOUEY (2004), couvre une période de 20 ans (de 1979 à 1999) et concernent principalement la partie subtidale de la plage
- La seconde, réalisée par l'équipe du LaSaGeC dans le cadre de la thèse de RIHOUEY (2004) couvre une période de 3 ans (de 2001 à 2003).
- Enfin la troisième, réalisée par CASAGEC INGENIERIE, couvre l'ensemble de la plage sur une période de 13 ans (de 2010 à 2023) avec une fréquence biannuelle (printemps / automne).

Si la couverture spatio-temporelle des données n'est pas homogène, l'ensemble des levés bathymétriques ont été mis en œuvre à l'aide d'un sondeur mono faisceau le long de profil de 1500m et espacés de 100 m. Les données ont ensuite été interpolées sur une grille régulière avec un pas de 5m afin de pouvoir extraire différent IEC :

- L'analyse volumétrique « long terme » a été réalisée sur la partie subtidale de la plage (petit fond et avant côte). Pour cela, des calculs de cubatures ont été effectués sur 12 « zones » de surface identique préalablement définies (Figure 2).
- La dynamique « moyen terme » des barres d'avant côte a été analysée via un algorithme de détection de changement de signe sur les cartes de dérivée cross-shore de la bathymétrie (RIHOUEY *et al.*, 2020) permettant de calculer la position, l'altimétrie et la largeur des barres internes et externes.
- L'analyse moyen terme de l'évolution du trait de côte s'appuie sur trois indicateurs altimétriques. En effet, au regard du caractère anthropisé des plages d'Anglet (Promenade au Nord et ouvrage en enrochement au Sud), l'indicateur « pied de dune » couramment utilisé n'est pas pertinent. Ainsi, trois positions du trait de côte ont été matérialisées par l'intersection de la topographie avec : le niveau de pleine mer de vive eau (PMVE), le niveau moyen (NM), le niveau de basse mer de vive eau (BMVE).

#### 4. Résultats

Le budget sédimentaire global de l'avant côte et des petits fonds depuis 1979 (Figure 4) permet de distinguer deux zones (Nord/Sud) et trois périodes :

- 1979 – 1990 : l'importante proportion de sables clapés à la côte a engendré une augmentation du volume (taux moyen d'évolution de l'ordre de +160 000 m<sup>3</sup>/an) sur la partie Sud. La partie Nord est quant à elle en érosion (taux moyen : -105 000 m<sup>3</sup>/an) ;
- 1990 – 2010 : la diminution brutale puis l'arrêt des clapages côtiers en 2004 a engendré une forte baisse des volumes sur les deux zones (taux moyen : -155 000 m<sup>3</sup>/an pour la partie Sud et -165 000 m<sup>3</sup>/an pour la partie Nord) ;
- 2010 – 2023 : La reprise des clapages côtiers a permis d'inverser cette tendance érosive avec un gain d'environ 4 600 000 m<sup>3</sup> (taux moyen : +190 000 m<sup>3</sup>/an pour la partie Sud, et +160 000 m<sup>3</sup>/an pour la partie Nord).

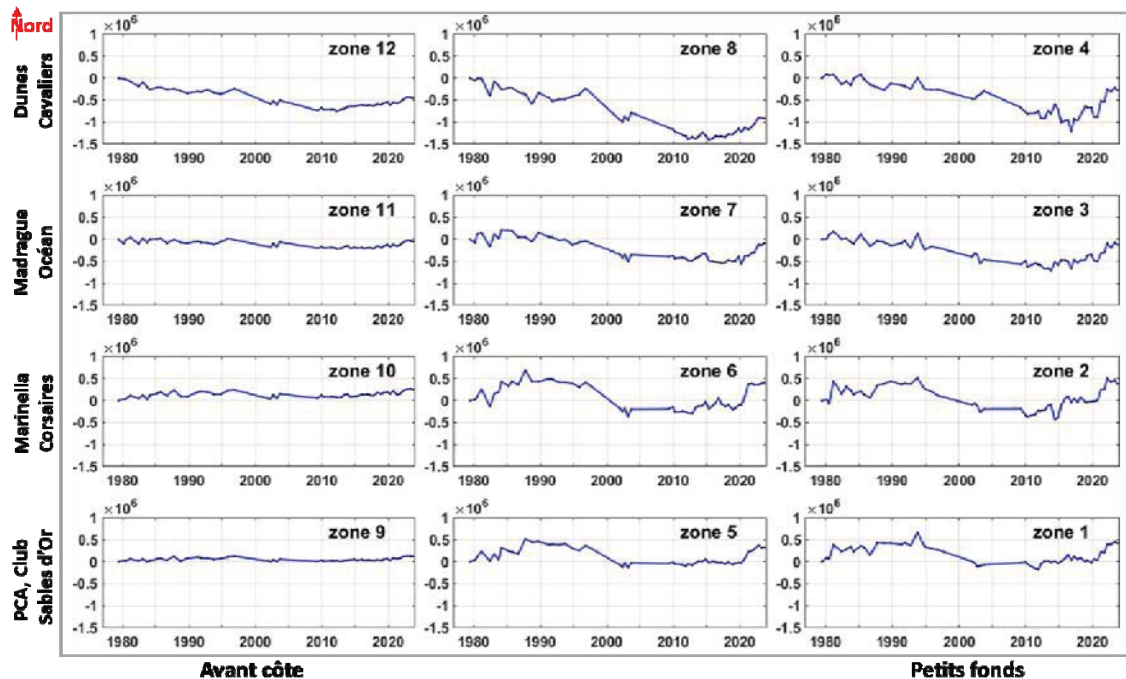


Figure 4. Budget sédimentaire de l'avant côte et des petits fonds depuis 1979.

L'analyse de la dynamique des barres d'avant côte depuis 2010 met en évidence une spatialisation très forte de la barre interne en lien avec les aménagements côtiers et les rechargements d'avant côte (Figure 5). Moins profondes et plus continues dans la partie Sud des plages d'Anglet, les barres internes s'apparentent dans la partie Nord aux systèmes barre/baïne aquitains avec une rythmicité importante. Au droit des épis qui segmentent les plages Sud, un approfondissement localisé des barres internes est également noté.

## Thème 2 – Dynamique sédimentaire

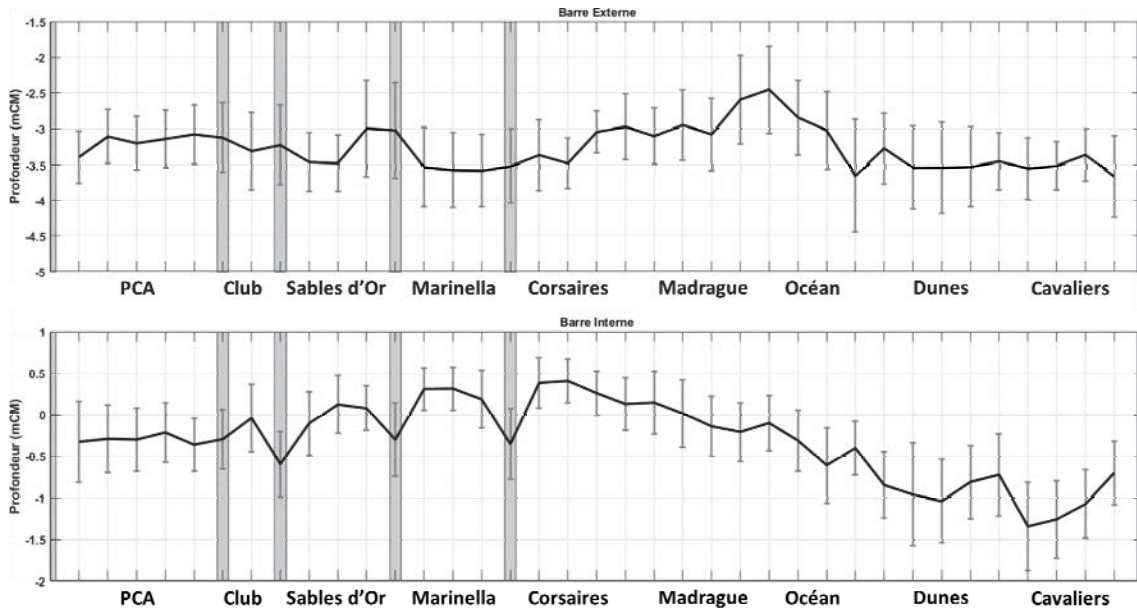


Figure 5. Profondeur moyenne des crêtes des barres externes (a) et internes (b).

En accord avec la littérature (RADERMACHER *et al.*, 2018), les rechargements de l'avant côte permettent une alimentation des petits fonds observables sur les barres internes. La diminution de la profondeur de la barre interne au droit des secteurs rechargés et la migration vers le Nord de cet effet montre que les rechargements d'avant côte sont efficaces au-delà des zones de clapage (Figure 6).

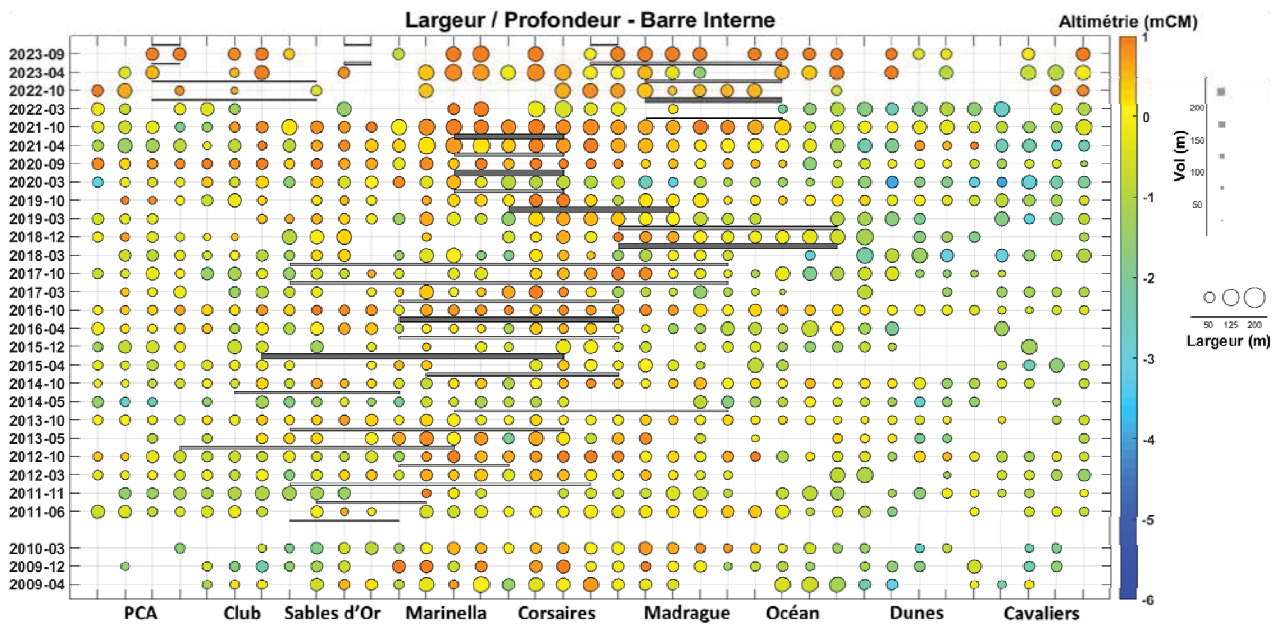


Figure 6. Evolution de la largeur et profondeur de la barre interne entre 2009 et 2023 (matérialisée par les cercles colorés), en lien avec la localisation et les volumes clapés au droit des plages (matérialisés par les rectangles grisés)

En ce qui concerne l'évolution de la largeur de plage sèche (indicateur PMVE), il ressort que :

- Les plages Nord, de la Barre aux Dunes, sont relativement stables depuis 2010,
- Les plages centrales, de l'Océan aux Corsaires, présentent quant à elles une tendance nette à l'élargissement de l'ordre de 10 à 20 m (Figure 7a). Cette observation peut également être faite sur la plage de Marinella dans une moindre mesure,
- Les plages Sud, des Sables d'Or Nord à la Petite Chambre d'Amour montrent une tendance inverse avec un rétrécissement de la largeur de plage sèche, notamment marqué sur les Sables d'Or (Figure 7b).

En parallèle, l'indicateur BMVE, bien que plus ou moins marqué selon les plages, met en avant une tendance à l'élargissement de la terrasse de bas de plage à mettre en lien avec l'accrétion des petits fonds due aux clapages côtiers. La tendance à l'éloignement des indicateurs PMVE et BMVE met en évidence un adoucissement général de la pente des plages, améliorant ainsi les conditions de baignade à marée basse.

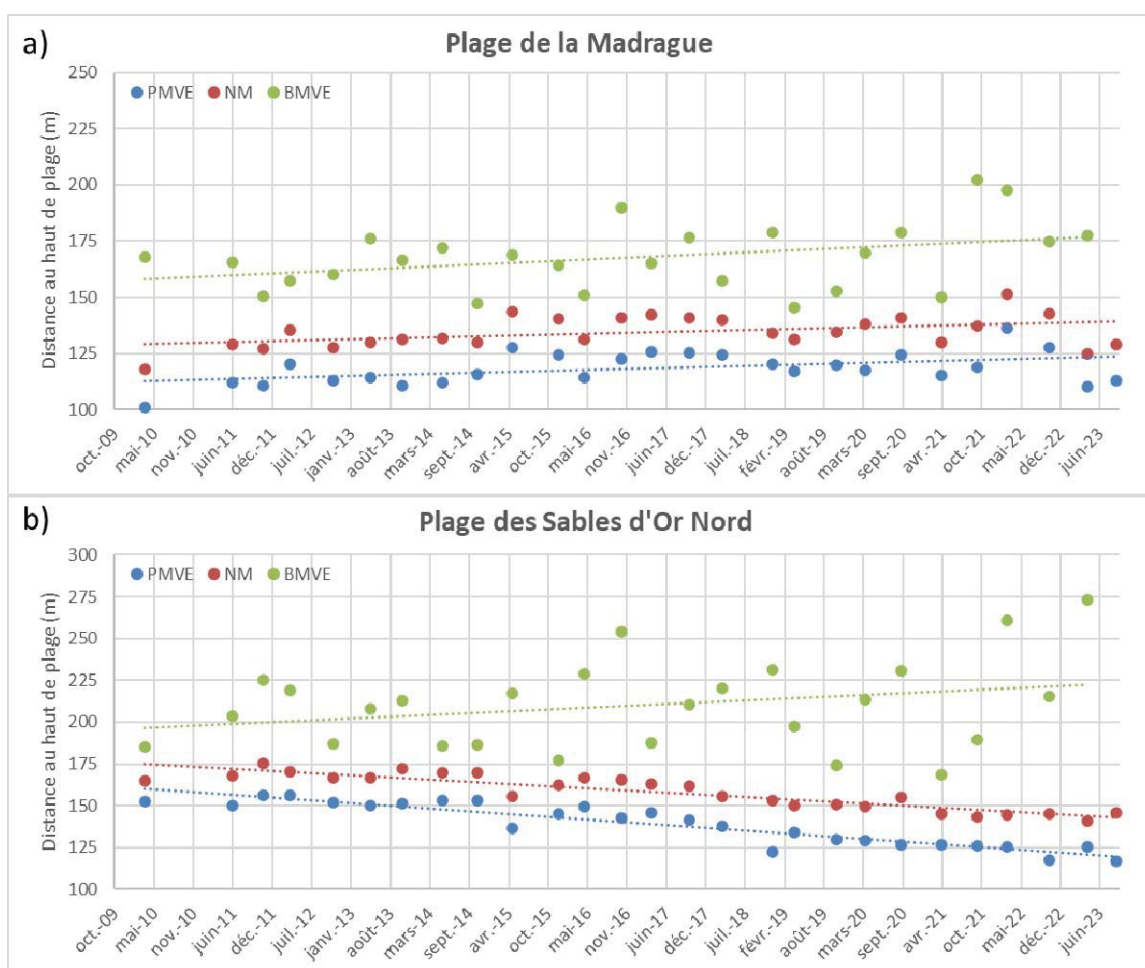


Figure 7. Evolution de la largeur de plage sèche et de l'estran pour les plages de la Madrague et des Sables d'Or Nord depuis 2009.

## Thème 2 – Dynamique sédimentaire

### 5. Conclusions

L'exploitation de levés topo-bathymétriques couvrant une période de 45 ans à travers l'étude de trois Indicateur d'Etat Côtier permet d'évaluer les modalités de gestion des plages d'Anglet sur le long terme et un pilotage opérationnel des apports sédimentaires au niveau des barres d'avant-côte en lien avec la valorisation des sables de dragage du chenal d'accès au port de Bayonne.

En effet, l'analyse du budget sédimentaire de l'avant-côte et des petits fonds depuis 1979 a permis de démontrer l'efficacité des rechargements d'avant côte dans les années 80 / 90, de la reprise des clapages côtier en 2010 et de l'acquisition d'une drague à poste au Port de Bayonne. L'analyse de l'évolution des barres internes et de la position du trait de côte depuis 2010 montrent que les rechargements de l'avant côte permettent une alimentation des petits fonds observables sur les barres internes et l'estran. La localisation précise des clapages est donc définie chaque année en concertation entre la ville et le port sur la base des indicateurs développés.

### 5. Références bibliographiques

- ABADIE S., BRIERE C., DUBRANNA J., MARON P., RIHOUEY D. (2004). *Analyse de l'évolution du volume sédimentaire des plages subtidales d'Anglet*. VIIIème Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Compiègne, 7-9 septembre 2004. doi: 10.5150/jngcgc.2004.082-A
- ABADIE S., BRIERE C., DUBRANNA J., MARON P., RIHOUEY D. (2008). *Erosion generated by wave-induced currents in the vicinity of a jetty: Case study of the relationship between the Adour River mouth and Anglet beach, France*. Journal of Coastal Research, 241, 59-69, <https://doi.org/10.2112/05-0540.1>
- PAYO A., HALL J.W., FRENCH J.R., SUTHERLAND J., NICHOLLS R.J. (2018). *Geomorphic state indicators for coastal management over decades and longer time scales*, 33p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27099.05923>
- RADERMACHER M., DE SCHIPPER M.A., PRICE T.D. HUISMAN B.J.A., AARNINKHOF S.G.J. RENIERS A.J.H.M. (2018). *Behaviour of subtidal sandbars in response to nourishments*. Geomorphology, 313, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.04.005>
- RIHOUEY D. (2004). *Analyse statistique de l'évolution morphodynamique des plages sableuses : Application aux sites d'étude du programme national d'environnement côtier et aux plages d'Anglet*. PhD thesis, Université de Pau et des pays de l'Adour, 2004.
- RIHOUEY D., DAILLOUX D., BERLAND T. (2020). *Dynamique des barres sédimentaires des plages d'Anglet sous l'effet des rechargements d'avant côte*, XVIème Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Le Havre, 2020, pp. 289-296. doi: 10.5150/jngcgc.2020.033
- VAN KONINGSVELD M., MULDER J.P.M. (2004). *Sustainable coastal policy developments in the Netherlands. A systematic approach revealed*, Journal of Coastal Research 20(2), 375-385. doi: 10.2112/1551-5036(2004)020[0375:SCPDIT]2.0.CO;2