

Evolution du lido de Maguelone au travers d'images anciennes et actuelles

Rapport technique

Février 2024



1 Introduction

1.1 Un rivage sableux en constante évolution

Montpellier Méditerranée Métropole détient une façade maritime par la commune de Villeneuve-lès-Maguelone. Ce secteur se situe dans le golfe d'Aigues-Mortes, où de grandes surfaces lagunaires sont séparées de la mer par des cordons sableux, étroits et peu élevés, appelés « lidos ».

Cette portion de littoral a globalement conservé la philosophie héritée de la Mission Racine : le lido de Maguelone est une coupure verte, naturelle, séparant deux espaces aujourd'hui urbanisés, Palavas-les-Flots à l'Est et Frontignan à l'Ouest (*Illustration 1*).



Illustration 1 : Carte de situation du lido de Maguelone, sur la commune de Villeneuve-lès-Maguelone, dans l'Hérault (SaVE, 2023).

Dans le détail, le lido de Maguelone s'étire sur environ 9 km de long, entre le site des Aresquiers à l'Ouest et le grau du Prévoist à l'Est, et isole deux lagunes : l'étang de Pierre Blanche et l'étang de Vic.

Le cordon littoral est particulièrement étroit, avec une largeur d'une centaine de mètres tout au plus, et peu élevé, puisque l'altitude est globalement comprise entre 1 m et 4 m de haut. Les massifs dunaires sont peu développés et régulièrement transpercés de cônes de débordement qui correspondent à des forçages marins lors d'épisodes tempétueux. Lors de tempêtes importantes, des graus temporaires peuvent alors s'ouvrir, comme lors des tempêtes de 1982, de 1997, ou de 2003 (*Illustration 2*).

Le lido de Maguelone est donc particulièrement meuble. L'action de la houle, de la dérive littorale et du vent provoque de constantes évolutions du paysage et les événements extrêmes génèrent des



mouvements importants et bien visibles (création de brèches et de cônes de débordements, ouvertures de graus, etc.).

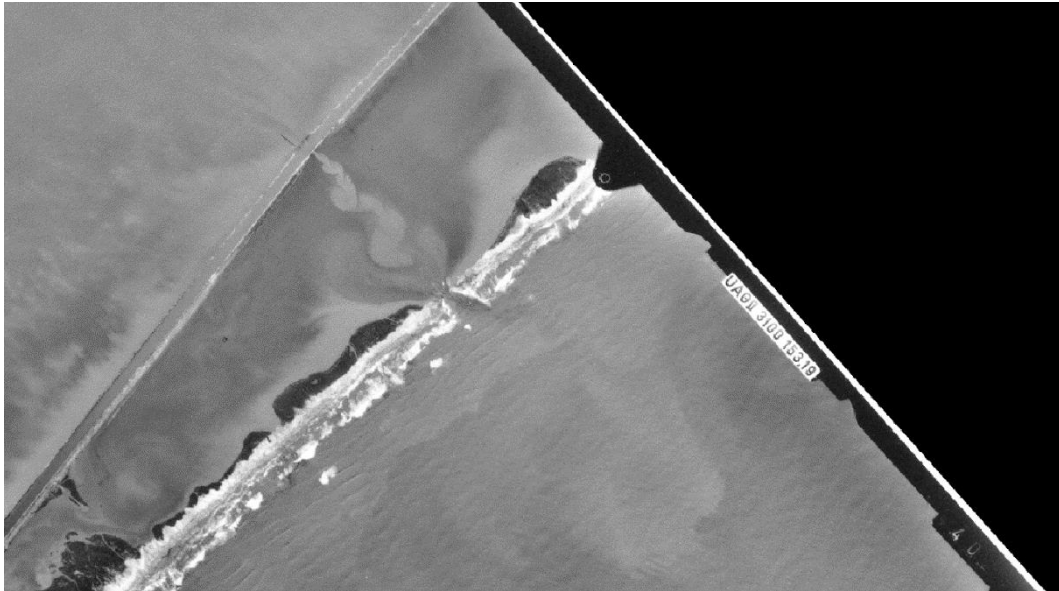


Illustration 2 : Photo aérienne postérieure à la tempête de novembre 1982 où un grau est visible sur le lido de Maguelone (Photo : IGN remonter le temps)

1.2 Le changement climatique et la promesse de grandes mutations à venir

Récemment, le lido de Maguelone a été le théâtre de plusieurs opérations de renaturation, notamment des délocalisations progressives d'installations humaines.

Au milieu des années 2000, deux restaurants de plage ont été démontés : l'*Escale* et le *Mayflower*, au niveau des Aresquiers, sur la commune de Frontignan. A l'origine installés à distance du rivage, ils avaient été rattrapés par le recul du trait de côte et étaient directement impactés par le déferlement des vagues lors des tempêtes (Illustration 3).

Par la suite, des bâtiments, également installés à proximité des Aresquiers mais sur la commune de Villeneuve-lès-Maguelone et utilisés par des colonies de vacances étaient démontés. Ce chantier intervenait dans le cadre d'une opération de recomposition spatiale et paysagère du lido, toujours dans l'optique d'une adaptation au recul du trait de côte.

Enfin, sur la plage du Pilou, située entre le grau du Prévost et la cathédrale de Maguelone, d'importants travaux de restauration du cordon dunaire ont été mis en œuvre. L'opération a concerné un linéaire total d'environ 1,5 km, avec l'objectif de reprofiler le cordon et de protéger des zones à enjeux (parking du Prévost et route d'accès à la cathédrale notamment), tout en proposant un renouvellement paysager : plantation de végétation dunaire, révision des accès à la plage, etc. ; d'anciens bassins aquacoles ont notamment été supprimés et remplacés par un cordon dunaire artificiel.





Illustration 3 : Le restaurant de plage « L'Escale » installé sur le site des Aresquiers, rattrapé par le recul du trait de côte et, ici, partiellement détruit par la tempête de décembre 1997, a été démonté au milieu des années 2000 (Photo : DREAL Occitanie).

Entre 1901 et 2010, la mer s'est élevée de 19 cm en Méditerranée¹ ; et à l'avenir, les travaux du GIEC prévoient une élévation généralement comprise entre 60 cm et 110 cm d'ici à 2100². L'élévation du niveau marin affecte la répartition du sable sur la plage, et expose les espaces littoraux à un risque plus important de submersion marine et d'érosion, entraînant une modification importante du littoral dans les années à venir^{3 4}.

Face à ces mutations, plusieurs questions se posent pour l'ensemble des acteurs du site, gestionnaires et usagers, en ce qui concerne les perspectives à avoir pour le lido de Maguelone : aménagements, gestion, usages, accueil, paysage, etc.

¹ D'après le cinquième rapport du GIEC publié en 2013.

² Chiffres annoncés par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires et le Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique :

<https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/dossiers-thematiques/impacts/erosion-du-littoral>

³ Ranasinghe R., Callaghan D., Stive M. Estimating coastal recession due to sea level rise : Beyond the Bruün rule. *Climatic change*, 110(3) : 561-574. 2012.

⁴ Brunel C., « Evolution séculaire de l'avant-côte de la Méditerranée française, impact de l'élévation du niveau de la mer et des tempêtes ». Thèse de doctorat en Espaces, cultures, sociétés, sous la direction de François Sabatier, Université Aix-Marseille 1 en partenariat avec l'Université de Provence, faculté des lettres et sciences humaines, 2010, 470p.



1.3 Sensibiliser aux questions littorales pour construire une culture commune

Le littoral languedocien a été occupé tardivement, à partir de la deuxième moitié du XX^e siècle et du développement du tourisme balnéaire dans la région⁵. En conséquence, la culture littorale n'est pas encore optimale et l'histoire récente des sites est relativement méconnue.

Sur le lido de Maguelone, les usagers des sites n'ont peut-être pas conscience que le site évolue avec le temps : ils n'ont pas connu les restaurants de plage et les colonies de vacances des Aresquiers, ni les bassins aquacoles sur la plage du Pilou, ni l'impact d'une tempête hivernale, etc. (*Illustration 4*).



Illustration 4 : Il est probable que peu d'usagers actuels du site aient connaissance des aménagements des 15-20 dernières années sur la plage du Pilou ; ici, une photo aérienne de 2008 où les bassins aquacoles, ainsi que la prise d'eau en mer, sont au premier plan (Photo : DREAL Occitanie).

Ce problème en engendre d'autres, souvent de façon inconsciente et maladroite : incivilités, piétinements des dunes et cheminements sauvages, dégradations de ganivelles ou mesures de protection, conflits d'usages, incompréhensions et difficultés de dialogue entre acteurs, déni ou minimisation des risques naturels, etc.

Un moyen d'y remédier est de sensibiliser les usagers des sites à l'espace littoral : son fonctionnement, sa biodiversité, les différents choix d'aménagements, etc. Différents dispositifs ont été développés pour permettre à chacun de s'approprier les thématiques littorales : sciences participatives (les *Sentinelles de la Mer* et *CoastSnap* par exemple), mais aussi, et de plus en plus, des jeux de mise en situation (*LittoSim*, *LittoWag*, *Ouragame*, ou d'autres). Dans cet optique, proposer un outil interactif est une solution envisageable pour ouvrir la voie à une réappropriation des mouvements passés du rivage, malheureusement souvent effacés des mémoires collectives.

⁵ Andreu-Bossut V., « L'aménageur, le touriste et la nature sur le littoral de l'Aude. Modèles d'aménagement, pratiques touristiques et enjeux environnementaux ». Thèse de doctorat en Géographie, sous la direction de Bernard Cervelle et Nacima Baron-Yellès, Université de Marne-la-Vallée, 2004, 450p.



L'approche historique comparative entend utiliser les marqueurs territoriaux (une route, un bâtiment, un monument, etc.), de les projeter dans une autre époque (par exemple à l'aide d'une carte postale des années 1980), et ainsi illustrer la vitesse et l'ampleur que peuvent avoir les évolutions du littoral.

La plupart des stratégies d'adaptation au changement climatique insistent sur le besoin préalable de sensibilisation sur l'aléa ou le risque. L'objectif de ce projet est de mettre en place un outil permettant de cadrer la perception, d'amener progressivement à des comportements vertueux, et d'offrir la possibilité de constater de manière active l'évolution des paysages soumis aux aléas érosion et submersion marine.



2 Construction des comparaisons historiques

2.1 Réaliser un catalogue d'images anciennes disponibles

Le projet consiste à recréer à l'identique d'anciennes images et photographies du littoral, puis de les juxtaposer sur un outil en ligne, et de laisser l'utilisateur comparer les deux images à l'aide d'un curseur coulissant. Pour accompagner l'utilisateur dans la compréhension des évolutions effectives, chaque comparaison avant/après est accompagnée d'une petite note explicative.

L'outil développé entend s'attaquer directement à l'idée que le littoral est éternellement figé, et mettre en lumière les dispositifs de gestion actuels (ganivelles et mise en défens de cordons dunaires par exemple). L'enjeu est donc de rassembler un catalogue d'images, les plus anciennes possible : remonter à des époques très éloignées dans le temps permet, en les comparant avec le paysage actuel, de faire apparaître les changements les plus spectaculaires. A défaut, les photos anciennes pourront illustrer un paysage antérieur à un projet récent ayant provoqué un changement d'ampleur dans le paysage (une opération de recomposition spatiale par exemple). Idéalement, les photos anciennes seront en couleurs afin d'optimiser la capacité de projection de l'utilisateur, et de rendre « concret » le paysage passé.

La première étape est donc de réunir une sélection de documents iconographiques : images anciennes, photographies, cartes postales, vues artistiques, etc. La recherche s'est concentrée autour de différentes sources : archives départementales et nationales, articles de presse, associations locales, services de l'Etat et de l'IGN, etc.

Parmi les principales difficultés liées à cet exercice, le fait que le lido soit entièrement naturel est un obstacle important : les milieux anthropisés disposent d'un volume de documents historiques et d'archives bien plus considérables (monuments, aménagements ou événements marquants, lieux de vie ou de travail, etc.) (Illustration 5).



Illustration 5 : Les sites urbanisés, tels que les stations de la Mission Racine ou les communes portuaires, disposent d'un important volume d'archives en comparaison des sites naturels ; ici, l'exemple d'une plage urbaine de Sète au début du XX^e siècle (Auteur de la photo inconnu).



2.2 Reproduire à l'identique les images anciennes récoltées

Une fois l'inventaire de documents disponibles réalisé, la deuxième étape est de retrouver l'emplacement des prises de vue afin de pouvoir les reproduire.

Il est primordial de retrouver avec exactitude ces emplacements. Lors de la reproduction des prises de vue, l'angle et l'orientation des points de fuite vont déterminer la réussite ou non de la juxtaposition : un décalage de quelques mètres seulement et une mauvaise orientation de la photo reproduite affecteront l'alignement des repères spatiaux et engendreront une juxtaposition de mauvaise qualité, voire inutilisable.

Le meilleur moyen d'identifier avec précision l'emplacement de la prise de vue est de se reporter au site tel qu'il était aménagé à cette même époque. La possession d'ortho-photos anciennes géoréférencées du site est une aide précieuse puisque les repères visibles sur l'image deviennent identifiables et transposables à l'époque actuelle avec précision. Ces informations vont permettre d'émettre des hypothèses d'emplacements de la prise de vue ancienne, vérifiables sur le terrain (*Illustration 6*).



Illustration 6 : Exemple d'une image retrouvée sur le lido de Maguelone, datant de la fin des années 1970 ou du début des années 1980 ; la présence des voitures, de la cathédrale de Maguelone et des bâtiments de Palavas-les-Flots sont autant d'indices qui vont permettre de localiser l'emplacement de la prise de vue (auteur de la photo inconnu).

Parfois des aménagements récents, ou l'évolution du site tel qu'un recul important du trait de côte, empêchent d'accéder à l'emplacement de l'image d'origine. Il arrive alors que la reproduction soit impossible ou décevante. Une fois l'emplacement retrouvé et l'image reproduite, un simple traitement informatique permet de recadrer et de redimensionner l'image pour obtenir une juxtaposition optimale.





Illustration 7 : Le croisement de l'ensemble des indices ont permis de retrouver l'emplacement de l'illustration précédente, et l'alignement des repères ont permis de reproduire cette photo en 2024 (SaVE, 2024).

2.3 Mettre en valeur le résultat final sur un rendu interactif

Afin de rendre le produit final accessible et facilement déployable, les comparaisons avant/après sont équipées d'un curseur coulissant et présentées sous forme de storymap.

Le curseur coulissant permet de rendre l'outil interactif, en laissant l'utilisateur évoluer à son rythme. Pour chaque comparaison, les images « avant » et « après » sont disposées l'une sur l'autre et l'utilisateur les dévoile en temps réel. Devenu acteur, il lui est rendu possible de décider de la façon dont il souhaite découvrir chaque résultat, et des détails sur lesquels il souhaite se concentrer.

La storymap est une carte interactive, qui va permettre à l'utilisateur de se déplacer sur le lido de Maguelone et de découvrir l'emplacement de chaque comparaison avant/après. Ainsi, les résultats sont d'autant plus concrets que le participant peut localiser les images sur le terrain et se rendre compte par sa propre expérience des évolutions du paysage. Enfin, toutes les comparaisons avant/après sont accompagnées d'un court commentaire permettant de contextualiser les éléments visibles sur les prises de vue, de fournir des informations complémentaires et un éventuel décryptage des dynamiques en cours.

Cette disposition donne la possibilité à chacun de s'approprier les phénomènes en présence, d'identifier les menaces, de comprendre les modes de gestion douce actuels, et éventuellement d'adopter les bons comportements face aux différentes problématiques rencontrées sur le littoral.

Le résultat est accessible à l'adresse internet ci-dessous ; il est possible d'intégrer ce dispositif à tout sites internet :

<https://uploads.knightlab.com/storymapjs/b36118c7503a983bfd196d8355ccb6f6/another-peregrination/index.html>



3 Présentation des résultats obtenus

3.1 Accès et usages de la plage

Les deux premières comparaisons proposent une vision étonnante puisque qu'elles illustrent le lido de Maguelone à une époque où les baigneurs se rendent à la plage en voiture.

Les deux photographies d'origines sont prises sur la partie centrale du lido, une piste en sable est visible directement à l'arrière du cordon de galets, et les véhicules sont stationnés de façon relativement anarchique (*Illustration 8*).



Illustration 8 : Les deux premières photos dévoilent un lido de Maguelone où circulent des voitures (Auteur de la photo inconnu).

Quelques recherches nous permettent de conclure que ces deux photos ont été prise à la fin des années 1970 ou au tout début des 1980 : photo en couleurs, présence de la piste sur des images aériennes anciennes, dates de commercialisation des modèles des voitures, etc. Il s'avère, notamment, que la piste sableuse a été complètement détruite et abandonnée à partir de la tempête de novembre 1982, qui a fortement impacté le lido de Maguelone.

En ce qui concerne leur emplacement, le point crucial se situe au second plan avec des véhicules stationnés à proximité immédiate de l'étang de Pierre Blanche, sur ce qui semble être un espace où la piste est perpendiculaire au rivage. Dans un second temps, plusieurs éléments topographiques sont bien visibles : cathédrale de Maguelone, bâtiments de Palavas-les-Flots, puis montagne de la Gardiole, bois des Aresquiers, Mont Saint-Louis et ville de Sète.





Illustration 9 : L'emplacement des deux photos est retrouvé en croisant des images aériennes anciennes et des images actuelles, à partir des indices identifiés sur les photos (Sources : IGN remonter le temps ; IGN Pléiades 2022).

Le résultat des comparaisons est le suivant (Illustration 10 et 11) :



Illustration 10 : Reproduction de la première image ancienne. Le lido a migré vers les terres, et le cordon de galets des années 1970-1980 se trouve sur l'actuelle ligne de rivage ; la piste n'existe plus et les véhicules à moteur ne peuvent plus circuler sur le lido (Photo reproduite : SaVE, 2024).





Illustration 11 : Reproduction de la deuxième image ancienne (Photo reproduite : SaVE, 2024).

Ces deux comparaisons illustrent les changements de pratiques sur l'espace littoral, notamment en ce qui concerne les conditions d'accès à la plage. Elles font ressurgir une pratique relativement méconnue des jeunes usagers, qui semble complètement révolue. Ces comparaisons présentent aussi le net recul du lido à l'intérieur des terres avec une piste qui se trouverait sur l'actuelle ligne de rivage.

3.2 Le phénomène des cônes de débordement

La troisième comparaison revient sur un phénomène bien identifiable sur le lido de Maguelone : la création de cônes de débordement (ou d'*overwash*). Il s'agit de ces grandes étendues de sable, plate et très peu élevée, où le sable semble se jeter dans les étangs à l'arrière du lido.

La photo d'origine date de 2003, et a été prise à l'occasion d'un rapport scientifique sur l'impact du changement climatique sur le lido de Maguelone⁶ (Illustration 12).

⁶ Durand P et Heurtefeux H. Impacts du changement climatique sur l'intervention du Conservatoire du Littoral. Site des étangs de Vic et de Pierre Blanche. Juillet 2003.





Illustration 12 : Photographie d'un cône de débordement sur le lido de Maguelone en 2003 (Sources : Durand et Heurtefeux, 2003).

Ici, l'emplacement se retrouve à partir de l'alignement du phare de Palavas, des différents bâtiments sur l'île de Maguelone, et des formations boisées au centre de la photo. Ainsi, le cône de débordement correspondant a pu être reconnu sur site (*Illustration 13*).

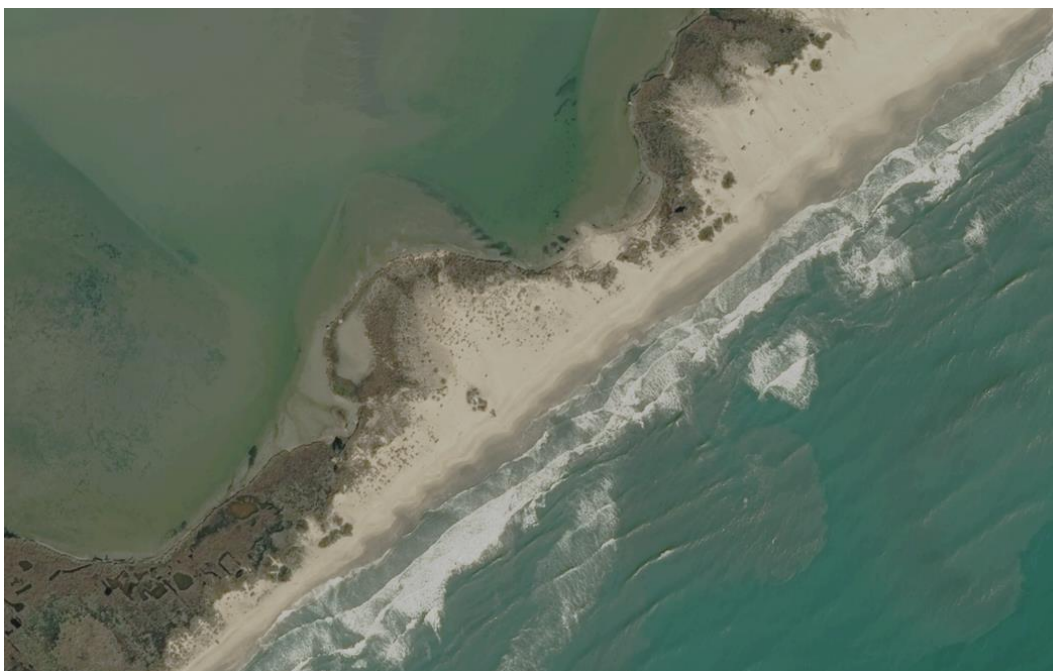


Illustration 13 : Localisation de l'emplacement de la troisième prise de vue (Source : IGN Pléiade 2022).



Cette comparaison est avant tout l'opportunité de faire de la pédagogie sur le phénomène des cônes de débordement. Ces éléments font partie intégrante du paysage du lido de Maguelone et sont généralement appréciés des usagers pour l'atmosphère qu'ils procurent entre la mer et les étangs. La comparaison permet de revenir sur les mécanismes des cônes de débordement et sur ce qu'ils engendrent sur le lido de Maguelone. A l'instar des images précédentes, un net recul est perceptible, que ce soit sur le trait de côte ou les formes du littoral (*Illustration 14*).



Illustration 14 : Reproduction de la troisième image (Photo reproduite : SaVE, 2024).



3.3 Un regard sur les aménagements récents effectués sur le lido

Les trois dernières comparaisons se concentrent sur les aménagements effectués sur le cordon de la Sarrazine au cours des années 2010 ; notamment sur le remplacement des bassins aquacoles et la consolidation d'un cordon dunaire artificiel.

Une première photo est issue d'un film pédagogique sur l'impact du changement climatique à Villeneuve-lès-Maguelone⁷ et propose une séquence sur la phase travaux (*Illustration 15*).



Illustration 15 : Capture d'écran d'un film pédagogique mentionnant les travaux d'adaptation au changement climatique effectués à Villeneuve-lès-Maguelone (Source : Département de l'Hérault, unité audiovisuelle, 2017).

Les deux comparaisons suivantes présentent l'évolution du cordon dunaire de la Sarrazine et exploitent des rapports techniques produits par l'EID Méditerranée^{8 9} sur la période (*Illustrations 16 et 17*).

⁷ Département de l'Hérault – Unité audiovisuelle. « Villeneuve-lès-Maguelone face aux changements climatiques », 2017. <https://fresques.ina.fr/rivages-heraultais/fiche-media/HERAUL00133/villeneuve-les-maguelone-face-aux-changements-climatiques.html>

⁸ EID Méditerranée. Suivi de la végétation du cordon dunaire. Villeneuve-lès-Maguelone. Juin 2018.

⁹ EID Méditerranée. Gestion du cordon dunaire. Phase 1 – diagnostic du système plage/dune. Avril 2020.





Illustration 16 : Photographie du cordon de la Sarrazine lors des toutes premières phases du projet, en 2015, alors que la couverture végétale n'est pas encore bien développée (Source : EID Méditerranée, 2018).



Illustration 17 : Photographie du même cordon, toujours en 2015, avec une vue plus générale (Source : EID Méditerranée, 2015).

L'emplacement de ces photos se retrouve là aussi en croisant les informations : alignement des bâtiments de Palavas-les-Flots, position de la prise d'eau en mer, position des bâtiments à l'extrémité du cordon dunaire de la plage du Pilou, position des ganivelles et des passages transdunaires, etc.



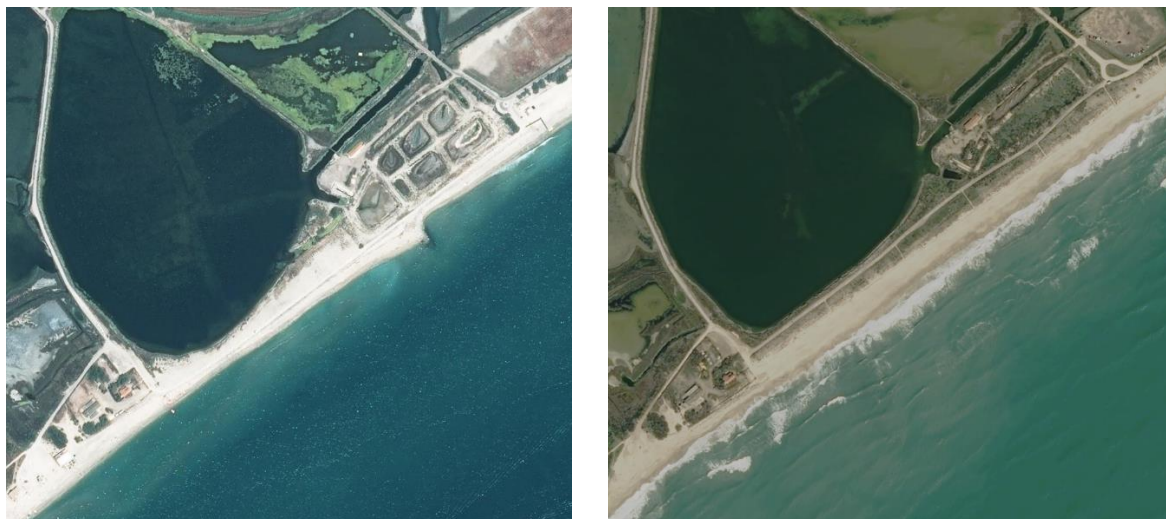


Illustration 18 : Retranscription de l'aménagement du cordon de la Sarrazine et du démantèlement des anciens bassins aquacoles sur la plage du Pilou (Sources : IGN pléiades 2013 et 2022).

Le résultat permet de mettre en valeur les travaux menés dans l'aménagement de la plage du Pilou, notamment les résultats des opérations de renaturation. Pour de nombreux usagers, ce sera l'occasion de prendre connaissance des actions engagées par les collectivités et les opérateurs sur ces chantiers, et d'améliorer leur compréhension des problématiques littorales.

Les images, qu'elles soient sur les travaux des anciens bassins aquacoles ou le développement de la couverture végétale, peuvent être une base d'échanges sur le bilan des actions des parties prenantes en matière de gestion du littoral. Ces résultats peuvent illustrer le travail de réflexion mené sur l'importance du paysage, sur les espaces rendus à la nature ainsi que les continuités écologiques.





Illustration 19 : Résultat d'une comparaison avant/après lors des travaux de renaturation des anciens bassins aquacoles. Sur ce document, l'objectif de continuité de la plage et du cordon dunaire jusqu'à la commune de Palavas-les-Flots est bien visible (Photo : Département de l'Hérault, 2017 ; SaVE, 2024).

Plus spécifiquement, les images de l'évolution du cordon dunaire et de sa couverture végétale permettent de faire connaître les différentes techniques de gestion douce du littoral (dispositifs de mises en défens, ganivelles, cheminements d'accès à la plage, etc.), et les gestes à adopter pour ne pas gêner les objectifs qu'ils cherchent à atteindre.

Ce sont également des éléments qui peuvent être utilisés dans l'idée d'introduire des sujets de biodiversité littorale, et de faire évoluer les regards sur des zones dont l'écosystème n'est pas toujours reconnu à sa juste valeur par les usagers des plages.





Illustration 20 : Entre 2015 et 2024, la couverture végétale s'est largement développée sur le cordon de la Sarrazine jusqu'à obtenir une réelle évolution du paysage. Moins perceptible, le cordon dunaire a également évolué et de nouvelles ganivelles ont été installées (Photo : EID Méditerranée, 2015 ; SaVE, 2024).





Illustration 21: Avec une vue plus large sur le cordon de la Sarrazine, l'évolution du paysage entre 2015 et 2020 permet de se rendre compte de la réussite de la végétalisation du cordon. Ici, l'aspect semble tout à fait naturel ; par ailleurs, sur le rivage, la prise d'eau des anciens bassins aquacoles accentue l'effet de renaturation (Images : EID Méditerranée, 2015 et 2020).



Bibliographie et références

Bibliographie

Andreu-Bossut V., « L'aménageur, le touriste et la nature sur le littoral de l'Aude. Modèles d'aménagement, pratiques touristiques et enjeux environnementaux ». Thèse de doctorat en Géographie, sous la direction de Bernard Cervelle et Nacima Baron-Yellès, Université de Marne-la-Vallée, 2004, 450p.

Brunel C., « Evolution séculaire de l'avant-côte de la Méditerranée française, impact de l'élévation du niveau de la mer et des tempêtes ». Thèse de doctorat en Espaces, cultures, sociétés, sous la direction de François Sabatier, Université Aix-Marseille 1 en partenariat avec l'Université de Provence, faculté des lettres et sciences humaines, 2010, 470p.

Durand P et Heurtefeux H. Impacts du changement climatique sur l'intervention du Conservatoire du Littoral. Site des étangs de Vic et de Pierre Blanche. Juillet 2003

EID Méditerranée. Gestion du cordon dunaire. Phase 1 – diagnostic du système plage/dune. Avril 2020.

EID Méditerranée. Suivi de la végétation du cordon dunaire. Villeneuve-lès-Maguelone. Juin 2018.

Ranasinghe R., Callaghan D., Stive M. Estimating coastal recession due to sea level rise : Beyond the Bruun rule. Climatic change, 110(3) : 561-574. 2012.

Référence de sites internet

Archives départementales de l'Hérault. Domaine du département, Pierresvives, Montpellier.

<https://archives-pierresvives.herault.fr/>

Bibliothèque Nationale de France.

<https://gallica.bnf.fr/accueil/fr/content/accueil-fr?mode=desktop>

Département de l'Hérault – Unité audiovisuelle. « Villeneuve-lès-Maguelone face aux changements climatiques », 2017.

<https://fresques.ina.fr/rivages-heraultais/fiche-media/HERAUL00133/villeneuve-les-maguelone-face-aux-changements-climatiques.html>

DREAL Occitanie. Picto-Occitanie – Portail interministériel cartographique.

<https://www.picto-occitanie.fr/accueil>

IGN remonter le temps.

<https://remonterletemps.ign.fr/>

Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique.

<https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/dossiers-thematiques/impacts/erosion-du-littoral>

