

Parcours

Littoraux de demain : s'adapter avec la nature

De juin à octobre 2025



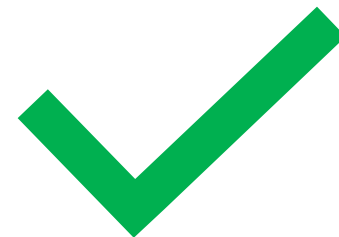
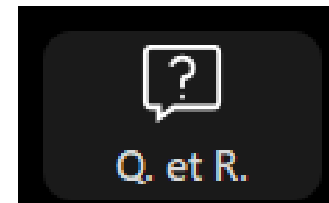
Webinaire n°7

Solutions fondées sur la Nature : choisir la bonne
approche pour adapter son littoral aux risques
côtiers

lundi 6 octobre - 10h à 11h30

Crédit photo : Sébastien Lamy, Benjamin Guichard / Office français de la biodiversité

Consignes pour le webinaire



Présentation des intervenants

Amalia HARISMENDY, Directrice de projets SfN pour le littoral / *Cerema*

Adrien PRIVAT, Responsable de mission « Interface Terre-Mer » / *Conservatoire du littoral*

David ROSEBERY, Responsable technique national Littoral / *ONF*

Marc THIBAULT, Chef de projet Gestion et restauration de zones humides / *Tour du Valat*

Les Solutions fondées sur la nature pour la protection contre les risques littoraux

06 octobre 2025

L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- L'adaptation au changement climatique est une démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences

**Intensification des
phénomènes littoraux**

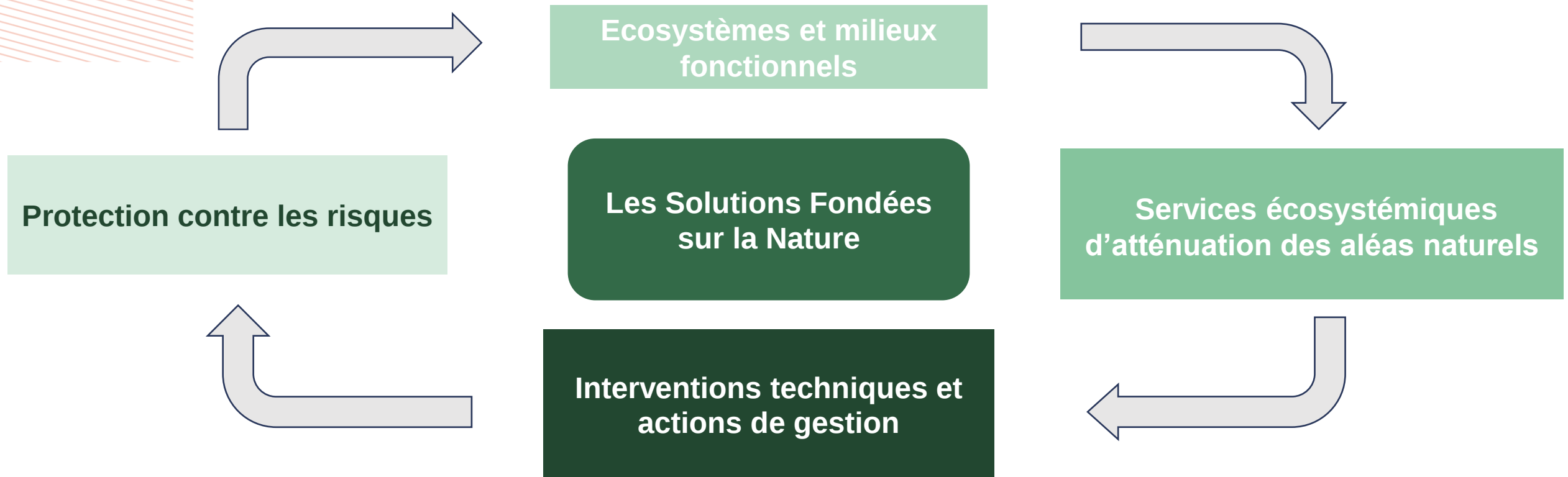
**Effondrement de la
biodiversité**

Trajectoire d'adaptation



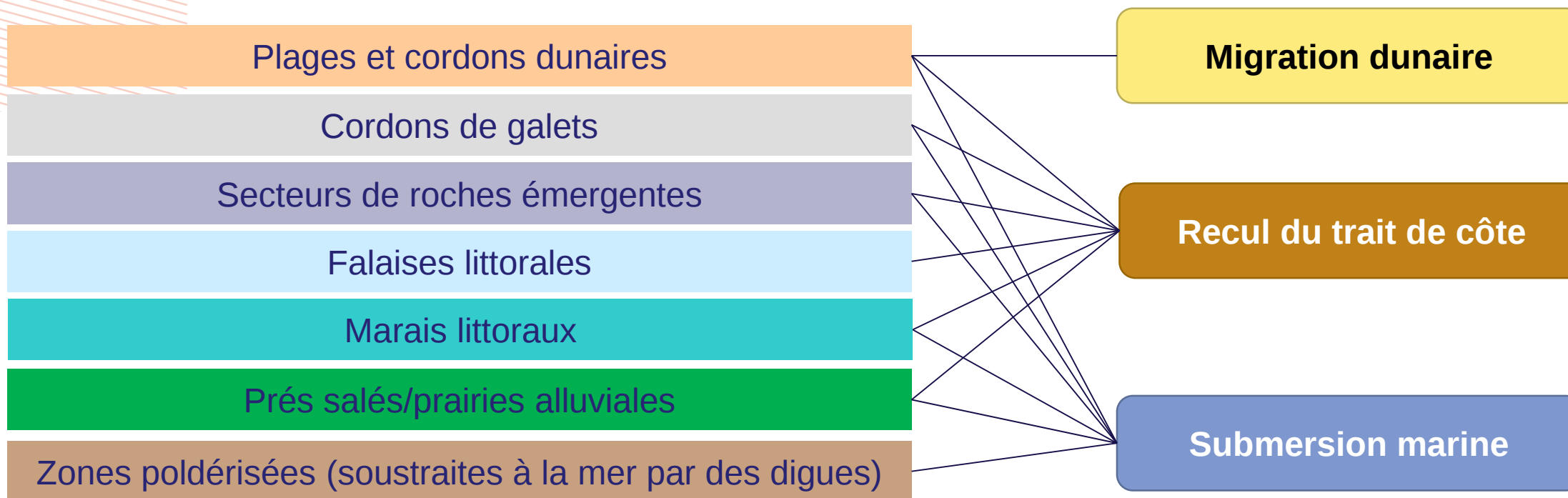
QUELLE SOLUTION POUR QUEL CONTEXTE ?

- Comment se protéger contre les risques littoraux ? quelles solutions ?
- Le contexte détermine la pertinence d'une solution : milieux physiques, enjeux humains, cadre institutionnel...



DES ALÉAS DÉPENDANT DU CONTEXTE

- Au niveau des espaces ruraux, une correspondance possible entre milieux présents et aléas littoraux potentiellement présents (les éléments « façonnent » les milieux)



DES FACTEURS CONTEXTUELS MULTIPLES

Sollicitations météo-marines

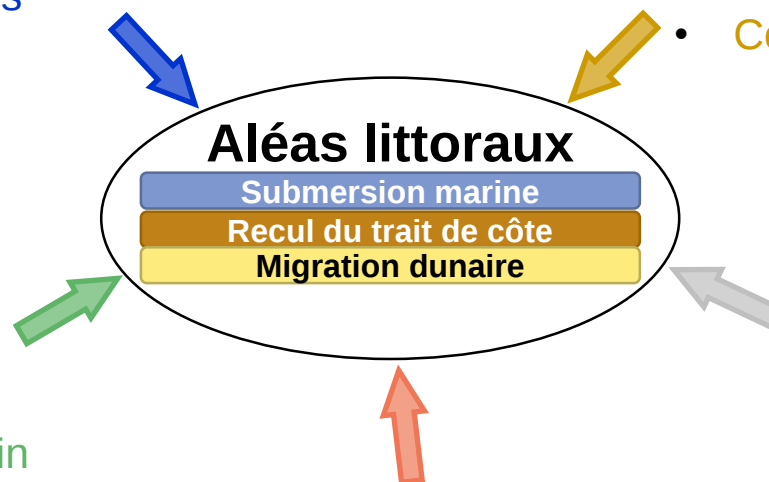
- Niveaux marins
- Vagues
- Courants marins
- Vent
- Sel

Géologie et topographie

- Géométrie/dimensions/pentes
- Matériaux constitutifs (nature/texture/structure)
- Etat d'altération physique et chimique
- Taille et forme des sédiments
- Contraintes tectoniques

Activité du vivant

- Bioconstructions et dépôts biodétritiques
- Cohésion et altération racinaire
- Développement végétal aérien/sous-marin
- Creusement/perforation/piétinement animal
- Broutage/dissémination de la végétation



Conditions climatiques

- Humidité/ensoleillement
- Précipitations
- Températures (y c. gel/dégel)
- Pression

Interventions humaines

- Extraction/apport de matériaux
- Construction d'ouvrages/d'aménagements
- Piétinement et circulation
- Entretien et gestion des milieux

PLUSIEURS PRINCIPES D'ACTION POUR PROTÉGER CONTRE LES RISQUES LITTORAUX

Submersion marine

- Maintenir ou renforcer les reliefs d'atténuation et d'interface
- Maintenir ou développer les filtres de « rugosité » atténuant la propagation des écoulements
- Orienter les eaux vers des zones de moindres enjeux

Recul du trait de côte

- Réduire l'altération des matériaux d'interface ou renforcer leur résistance
- Limiter le départ des éléments d'interface et/ou accueillir de nouveaux éléments à l'interface
- Atténuer les tassements de sol (par rapport aux niveaux marins)

Migration dunaire

- Augmenter la cohésion et la fixation des matériaux sédimentaires
- Maintenir ou développer les filtres atténuant les écoulements et favorisant les dépôts sur des secteurs déterminés
- Limiter les apports sédimentaires à l'interface

Réduction des émissions anthropiques favorisant le changement climatique

L'ATTÉNUATION DES ALÉAS LITTORAUX

- Plusieurs types **d'interventions techniques** permettant de réduire les aléas :

Méthodes issues du
génie-civil

Méthodes issues du
génie végétal

Méthodes issues de la
gestion souple des
sédiments

- au côté de **mesures de gestion** : réduction des pressions générées par les activités humaines susceptibles d'impacter l'expression de services écosystémiques de protection
- et de mesures d'**atténuation du changement climatique** (diminution des évolutions en termes d'intensité/fréquence des sollicitations météo-marines et des sollicitations climatiques)

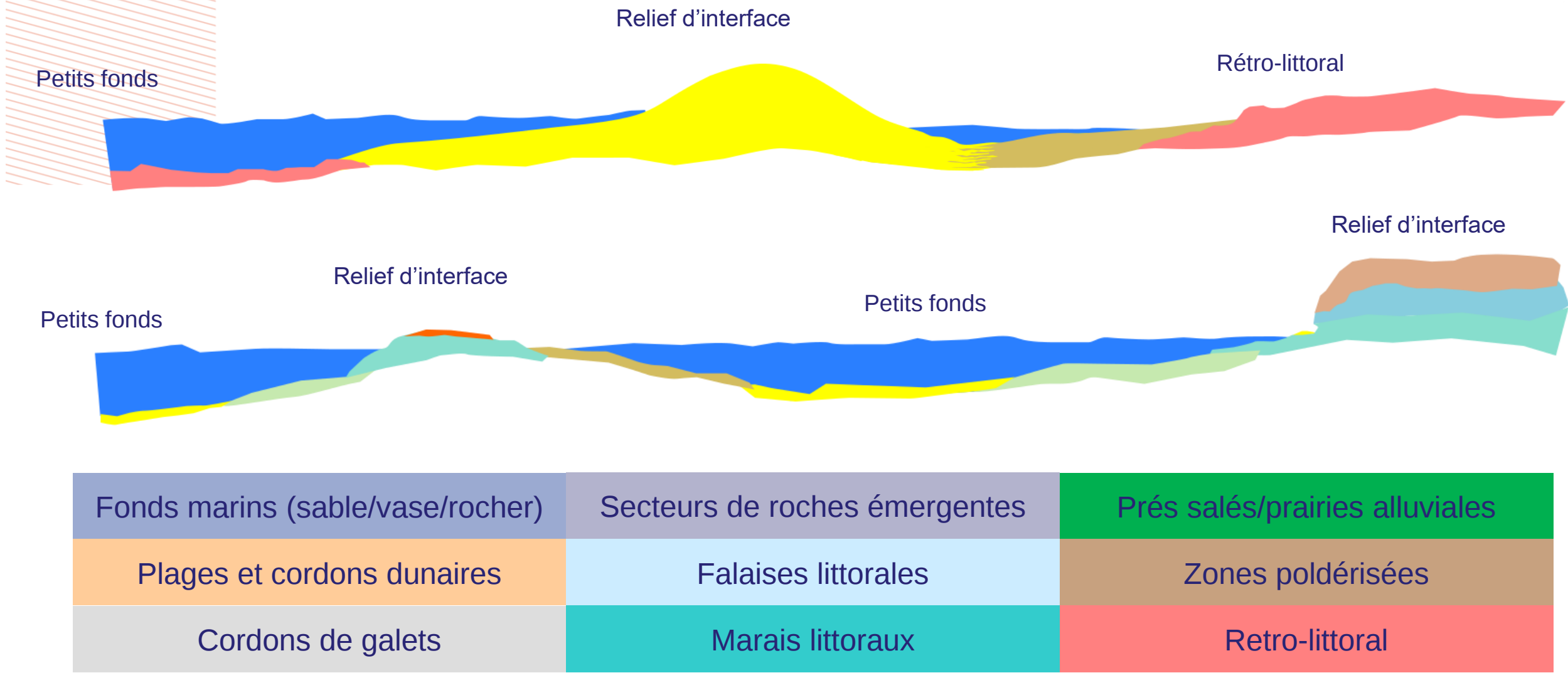
LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES D'ATTÉNUATION DES ALÉAS LITTORAUX 1/2

Service écosystémique d'atténuation	Principe d'action		Aléa(s) concerné(s)
Renforcement de la résistance à l'érosion	Agrégation sédimentaire	Régulation de la teneur en eau	Recul du trait de côte
		Développement du système racinaire	Migration dunaire
	Protection par un bouclier (barrière d'interface)	Confinement par recouvrement et encroûtement	Recul du trait de côte
			Migration dunaire
Renforcement de la tenue des pentes	Stabilisation des structures meubles et granulaires	Renforcement du réseau racinaire et régulation de la teneur en eau par la végétation	Recul du trait de côte
Renforcement du relief d'interface terre-mer (y compris petits fonds)	Production sédimentaire (fourniture de matériaux)	Apports biodétritiques	Submersion marine
		Apports sédimentaires par les fleuves	Recul du trait de côte
		Apports sédimentaires liés à l'érosion locale	Submersion marine
	Captation sédimentaire	Obstacles végétaux aux écoulements et à l'agitation	Recul du trait de côte
			Submersion marine

LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES D'ATTÉNUATION DES ALÉAS LITTORAUX 2/2

Service écosystémique d'atténuation	Principe d'action		Aléa(s) concerné(s)
Atténuation des sollicitations liées aux vagues	Dissipation des vagues et courants due au relief	Croissance d'une formation récifale rugueuse	Submersion marine
			Recul du trait de côte
	Dissipation des vagues et courants par frottement « élastique »	Développement des parties non souterraines des champs d'algues et herbiers	Submersion marine
			Recul du trait de côte
	Dissipation des vagues/du jet de rive sur l'estran due à la viscosité et aux frottements	Augmentation de la viscosité et des frottements (dépôts algaux, palétuviers, etc...)	Submersion marine
			Recul du trait de côte
Limitation terrestre des niveaux et lames d'eau	Ralentissement des écoulements	Développement aérien de la végétation terrestre (dont végétation de marais)	Submersion marine
	Stockage dans des zones tampons	Orientation des eaux vers des zones de stockage temporaire	Submersion marine
Atténuation du vent	Diminution du vent par frottement / amortissement « élastique »	Développement aérien de la végétation terrestre	Migration dunaire
Captation sédimentaire des sables	Augmentation des frottements des écoulements éoliens et hydrauliques	Obstacles végétaux aux écoulements	Migration dunaire

UNE ATTÉNUATION POSSIBLE AU NIVEAU D'UNE DIVERSITÉ DE MILIEUX LITTORAUX



LES ACTIONS ENVISAGEABLES SUR LE LITTORAL

Milieus considérés	Interventions et <i>mesures de gestion</i>
Fonds immergés sableux ou vaseux (herbiers...)	Transplantation, micro-propagation et ensemencement d'herbiers Mise en place de toiles biodégradables favorisant la propagation et le développement naturel des herbiers <i>Limitation des mouillages à l'ancre</i> <i>Réduction des pollutions et des matières en suspension</i>
Fonds immergés et estrans rocheux (platiers rocheux, récifs coralliens...)	Amélioration du substrat d'implantation des coraux (utilisation de mailles/filets, électrodéposition, structures de colonisation) Ensemencement/ transplantation de coraux <i>Limitation des prélèvements d'algues (laminaires)</i> <i>Préservation des massifs d'hermelles</i> <i>Réduction des pollutions</i> <i>Limitation du développement d'algues en suspension néfastes au développement des récifs coralliens</i> <i>Limitation des matières en suspension</i> <i>Prévention des prélèvements de coraux</i>
Estrans sableux ou vaseux (plage, vasière, schorre, mangrove...)	Élimination ou contrôle des espèces envahissantes Restauration des mangroves (plantation dans des nouveaux sites ou des sites dégradés, dispersion des graines sur des sites à restaurer) <i>Maintien des laisses de mer,</i> <i>Limitation de la dégradation des mangroves (recolonisation naturelle)</i>

LES ACTIONS ENVISAGEABLES SUR LE LITTORAL

Milieux considérés	Interventions et <i>mesures de gestion</i>
Dunes	Plantations d'oyat Élimination ou contrôle des espèces envahissantes Recouvrement par des débris végétaux (ajoncs, genêts, ...) Mise en place de brises-vents (ganivelles...) Suppression d'ouvrages <i>Mise en défens du milieu (mise en place de clôtures/exclos), organisation des cheminements</i> <i>Maintien des laisses de mer</i>
Falaises meubles	Plantation et semis de végétation basse dotée d'un système racinaire pivotant <i>Mise en place de clôtures/exclos de restauration, organisation des cheminements,</i> <i>Limitation ou réduction de l'imperméabilisation des sols</i>
Milieux arrière-littoraux partiellement connectés à la mer (Lagunes, Marais, Estuaire sous influence maritime)	Restauration et préservation de la végétation (pré-salés, roselières...) Remise en eaux ou mise en eau contrôlée des zones partiellement connectées à la mer en vue d'une sédimentation et de la colonisation par une végétation halophile Facilitation de la divagation des écoulements Suppression de seuils obstacles à la continuité sédimentaire

VERS UNE COMBINAISON DE SOLUTIONS

- La pertinence d'une SfN est conditionnée par une connaissance fine des écosystèmes et repose sur leur bon fonctionnement
- Une mise en œuvre qui nécessite encore des travaux sur le dimensionnement, le cadrage réglementaire, leur perception sociale...
- Pas de solution miracle mais une combinaison de solutions adaptée à un contexte local



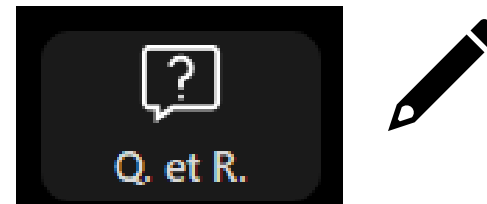
Merci pour votre attention

www.cerema.fr



Merci de votre attention !

Des questions ?
Posez-les dans la boîte Q&R



Adapto : retour sur la méthode pluridisciplinaire du projet

Parcours Littoraux de demain : s'adapter avec la Nature

Webinaire 7 – Solutions fondées sur la Nature : choisir la meilleure approche pour adapter son littoral aux risques côtiers



Conservatoire du
littoral

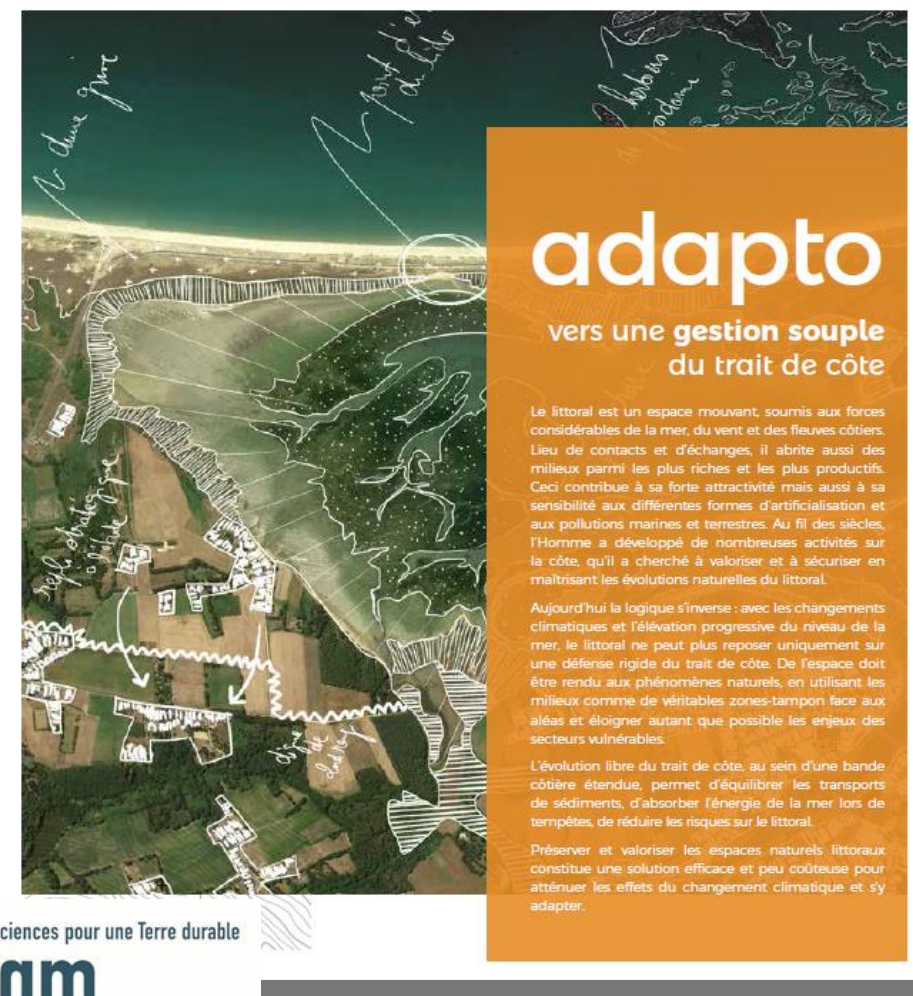


Géosciences pour une Terre durable

brgm

Projet Life adapto (2017-2022)

Objectif : Démontrer qu'une gestion souple du trait de côte peut contribuer à l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique



Conservatoire du
littoral



Géosciences pour une Terre durable

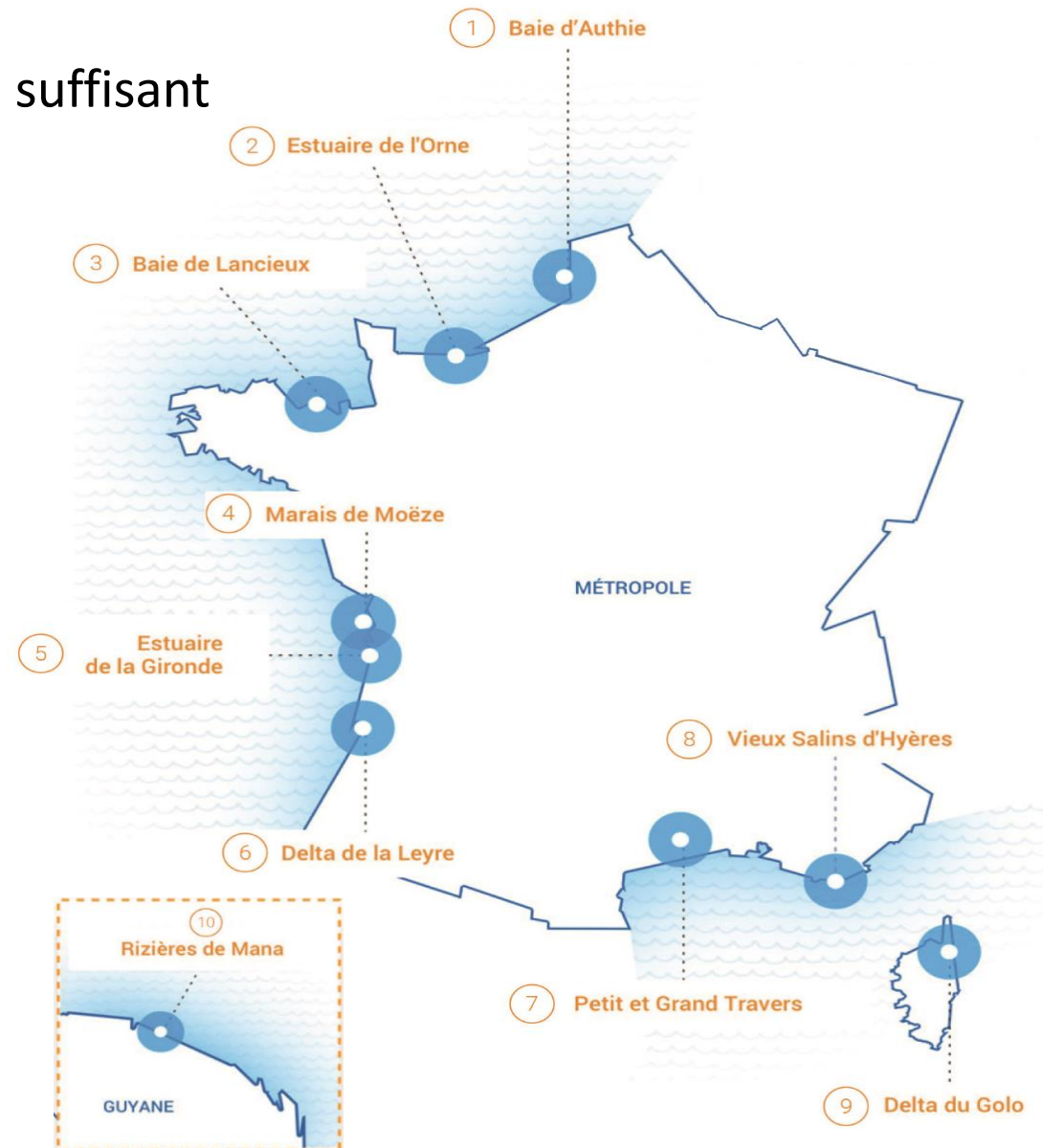
brgm



Avec le soutien de Union européenne, Office français pour la biodiversité, Agences de l'eau, Fondation de France, Fondation Total

10 sites pilotes diversifiés

- Un site par délégation de rivage, comportant un « noyau » foncier Cdl suffisant
- Des faciès côtiers divers : zones basses et zones sableuses (hors faciès à falaises)
- Des niveaux de maturité différents
- Une faisabilité politique



Une démarche nécessairement innovante

- Une conviction initiale : les solutions ne pourront qu'être collectives, à l'échelle de projets de territoire partagés.
- La méthode : trouver le pas en marchant, agir avec modestie mais détermination, compte tenu de l'importance des enjeux.
- En proposant la démarche adapto, le Cdl agit à plusieurs niveaux :

En propriétaire,
soucieux du devenir du
patrimoine naturel et
culturel dont il est
responsable

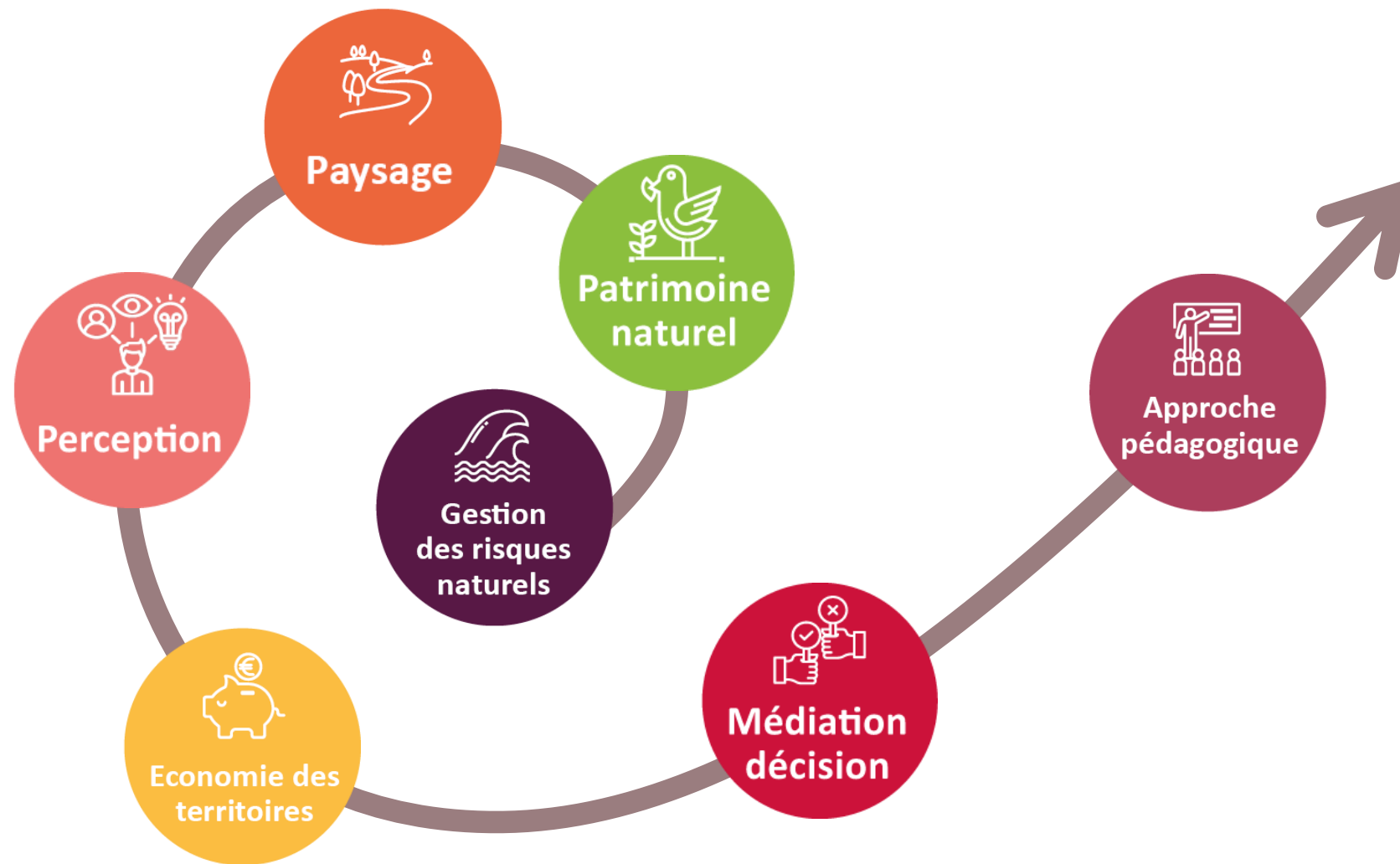
En porteur de suggestions,
en matière
d'aménagement du littoral
et de gestion de l'interface
terre-mer

En facilitateur,
pour contribuer à
l'émergence concrète
de projets de territoire
sur ces questions

Adapto : une approche pluridisciplinaire



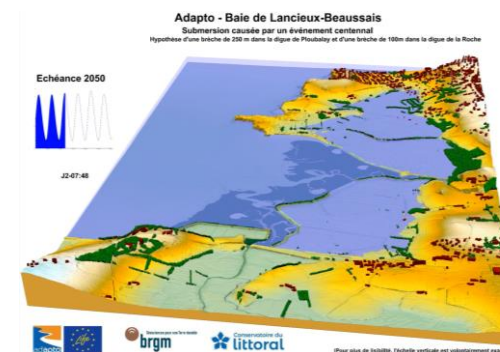
Progressivement organisée dans une approche logique



Les approches thématiques



- Modélisations, projections: comprendre le territoire et se projeter selon différents scénarios de gestion et conditions
- Des suivis pour affiner la connaissance sur les effets locaux des solutions de gestion
- Des supports d'échanges et de sensibilisation



- Caractériser l'évolution de la biodiversité selon différents scénarios de gestion du trait de côte : une méthodologie nationale pour une analyse locale et évolutive
- Affiner les connaissances des évolutions sur site (suivis écologiques)



Les approches thématiques



- Un outil universel pour aborder l'évolution du territoire sous des angles historiques et prospectifs
- Une entrée qui vulgarise les approches scientifiques et techniques
- Une approche sensible très appréciée, support de dialogue et d'échanges



- Des usagers très attachés aux littoraux, à leur caractère naturel et calme
- Comprendre les représentations pour mieux associer la population et préparer la prise de décisions
- Des satisfactions à la fin des projets, malgré des réticences au cours du projet



Les approches thématiques



- Des scénarios d'aménagements pour distinguer les coûts des stratégies
- Étendre la notion d'analyse coûts-bénéfices aux services écosystémiques rendus par le territoire



- Des supports de concertation et un outil d'aide à la décision
- Des réunions et ateliers de concertation pour identifier les différents enjeux et aboutir à des compromis, clarifier les rôles de chaque acteur



- Des supports pédagogiques variés pour trois publics cibles: scolaires, grand public et élus, gardes et agents du littoral
- Un catalogue des outils produits issus du projet

En guise de conclusion...

La gestion souple du trait de côte : comment?

Travailler aux bonnes échelles

Le passé au service des décisions futures

Donner à voir les opportunités

Communiquer et impliquer la population dès les phases amont

Privilégier une concertation large

Intégrer les actions du projet dans les choix d'aménagement du territoire

Capitaliser les données, valoriser les retours d'expérience



La baie d'Authie. Exemple de la méthodologie adapto en action de 2017 à 2025

Parcours Littoraux de demain : s'adapter avec la Nature
Webinaire 7 – Solutions fondées sur la Nature : choisir la meilleure approche pour adapter son littoral aux risques côtiers



Conservatoire du
littoral



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Baie d'Authie : l'intervention foncière du Conservatoire du littoral

Chiffres clés

1ère zone d'intervention
du Cdl : **1980** sur 160 ha

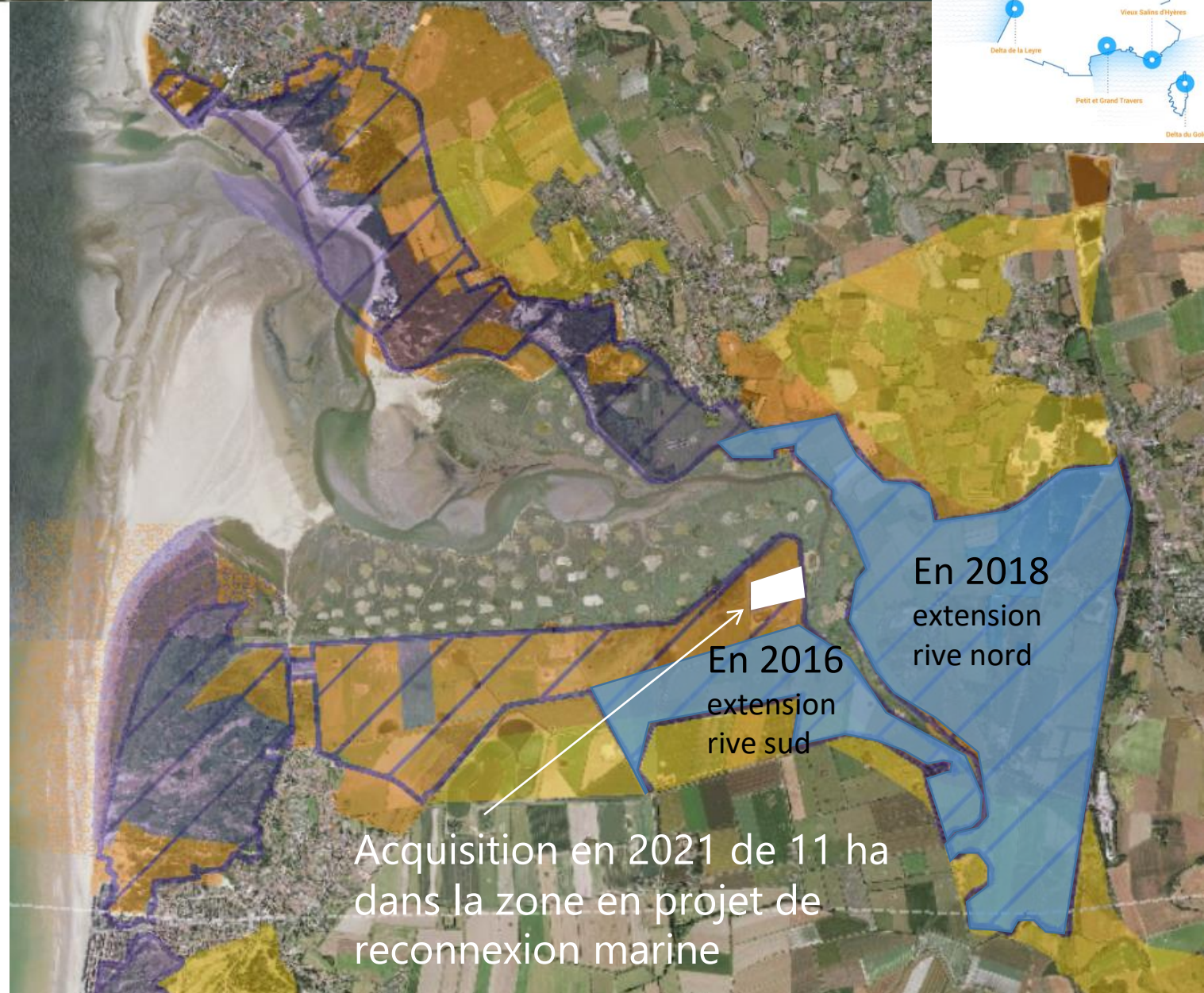
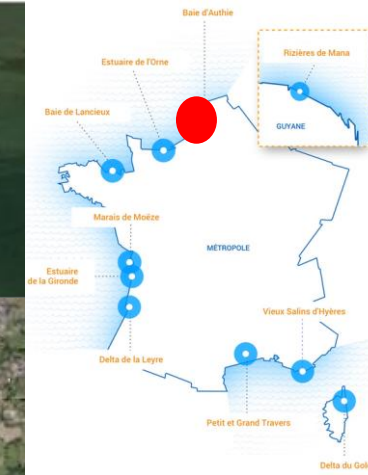
Depuis création de 3 zones
d'intervention : **1 609 ha**

Superficie actuelle
protégée: **654 ha** (40%)

NB visiteurs/an: **450 000**

En 2016 et 2018 :
**extension des périmètres
d'intervention du Cdl pour
accompagner la mise en
œuvre du PAPI**

Acquisition en 2021 de 11 ha
dans la zone en projet de
reconnexion marine



Analyse historique et prospective paysagère

1875



Analyse historique et prospective paysagère

1955



Analyse historique et prospective paysagère

1975



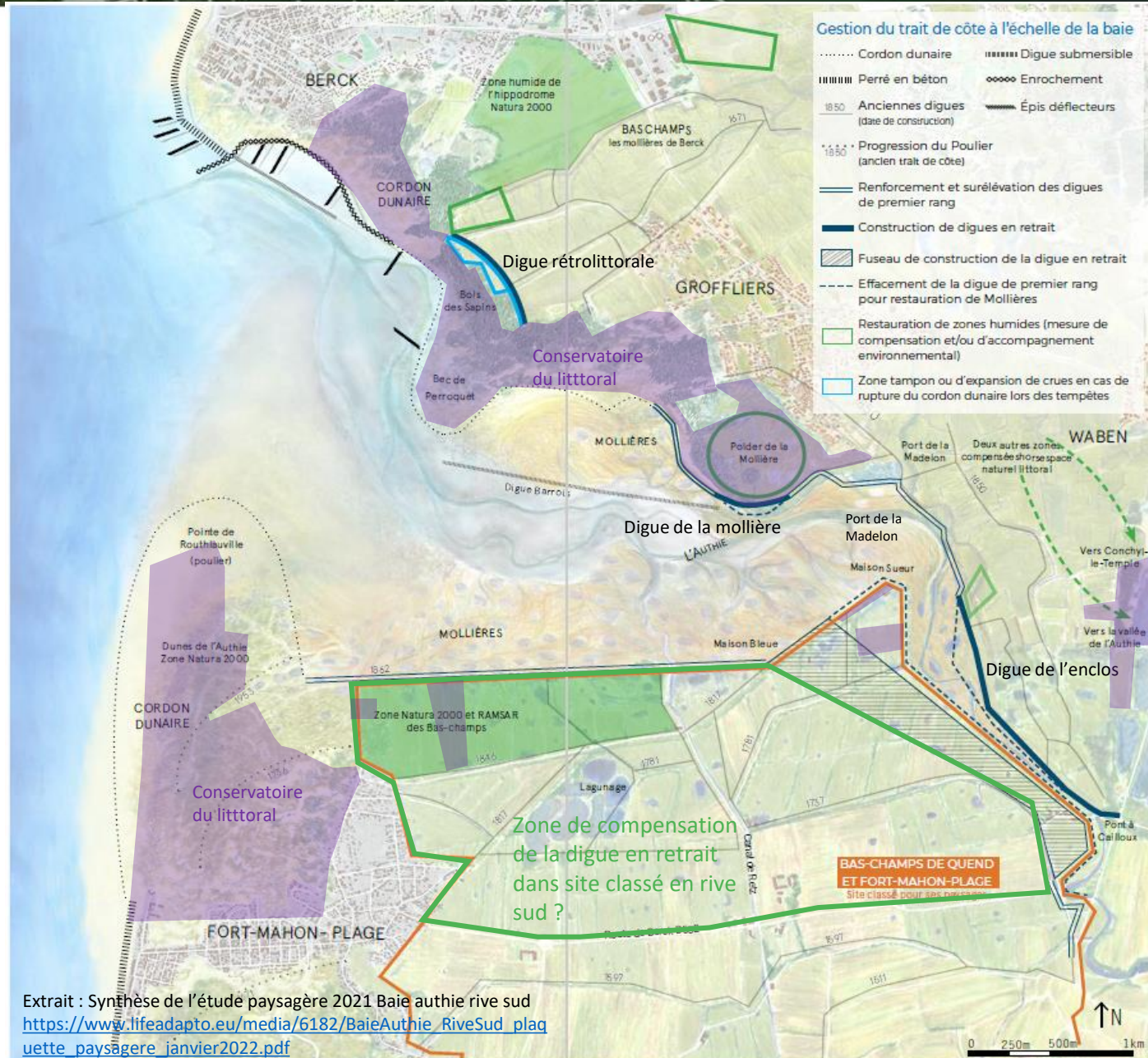
Analyse historique et prospective paysagère

2015



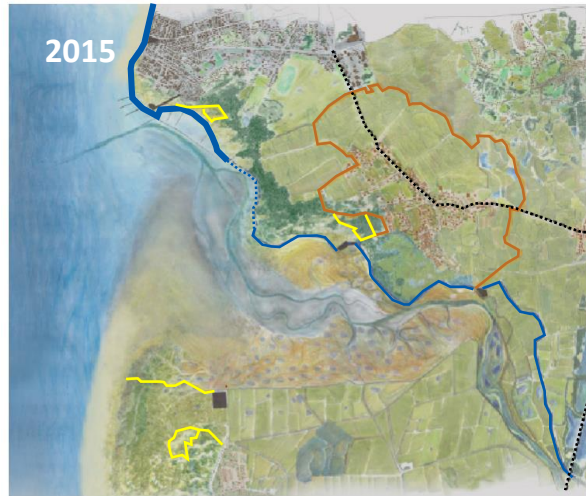
Baie d'Authie : analyser les attentes des usagers pour co-construire de nouvelles digues qui intègrent le sentier du littoral et préservent la quiétude des bas-champs

Enquête de perception sociale + approche paysagère

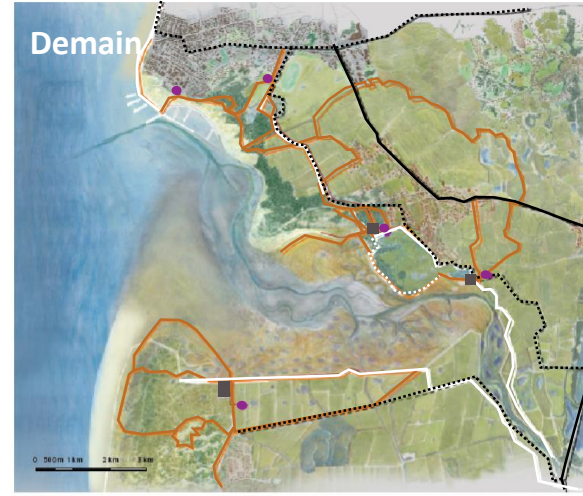
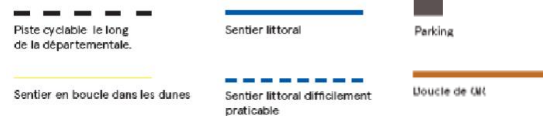


Extrait : Synthèse de l'étude paysagère 2021 Baie authie rive sud
https://www.lifeadapto.eu/media/6182/BaieAuthie_RiveSud_plaquette_paysagere_janvier2022.pdf

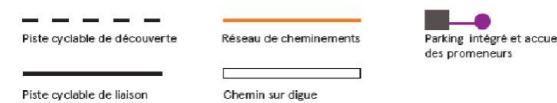
Approche paysagère : dresser un état actuel des paysages et de ses usages pour une valorisation du territoire autour du futur système d'endiguement en baie d'Authie



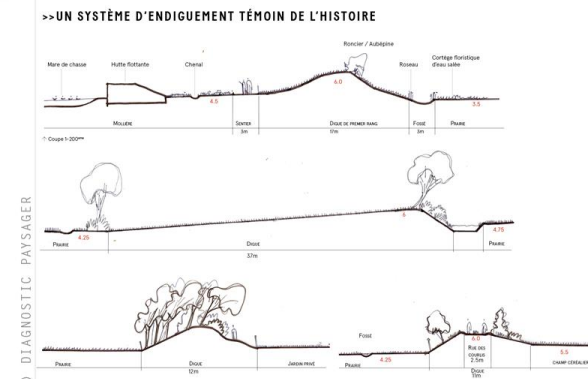
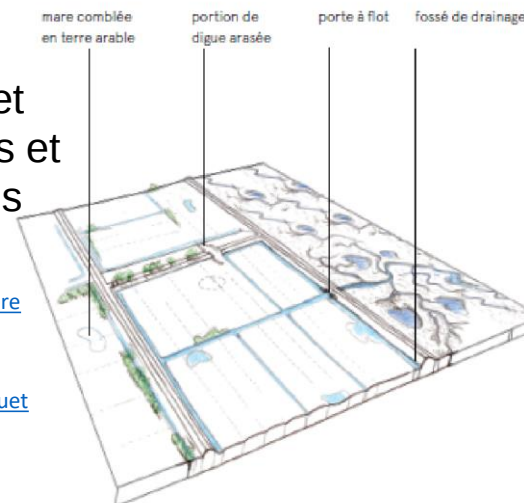
Une découverte des paysages cantonnée au littoral qui reste principalement liée à l'usage de la voiture.



Le système d'endiguement arrière devient le support d'un maillage de cheminements qui diversifie les découvertes de la baie et offre de nouvelles liaisons.



Etat initial : disparition progressive des mares et des casiers hydrauliques et réseau décousu de haies



Etat projeté : pour une transition douce entre les milieux d'eau douce et d'eau salée.

Les paysages de la baie d'Authie rive nord 2015-2016 ENSP : https://www.lifeadapt.eu/media/6052/BaieAuthie_EtudePaysagere_rapportcomplet_ENSP_2016_web.pdf

Synthèse de l'étude paysagère 2021 Baie authie rive sud https://www.lifeadapt.eu/media/6182/BaieAuthie_RiveSud_plaquette_paysagere_janvier2022.pdf

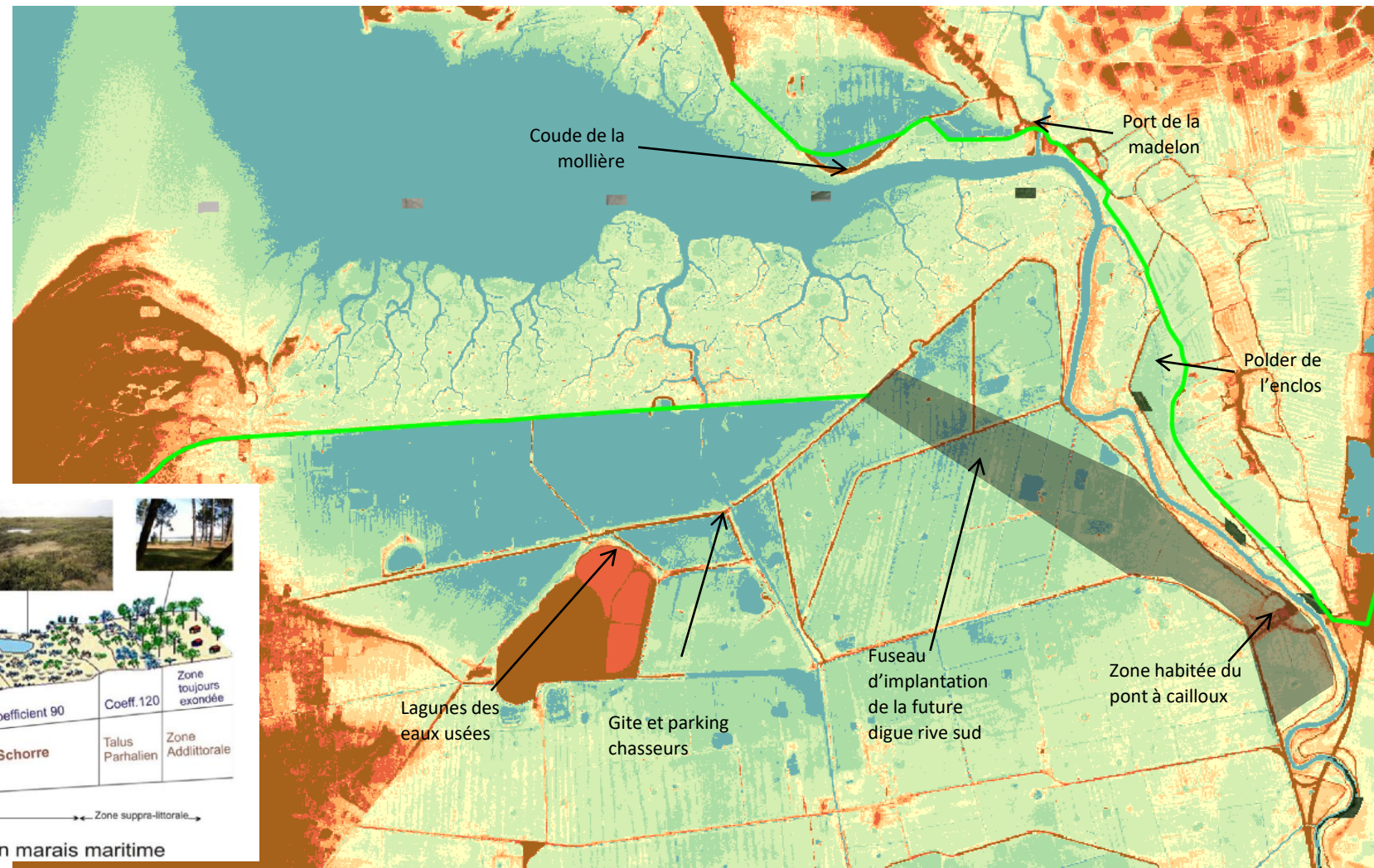
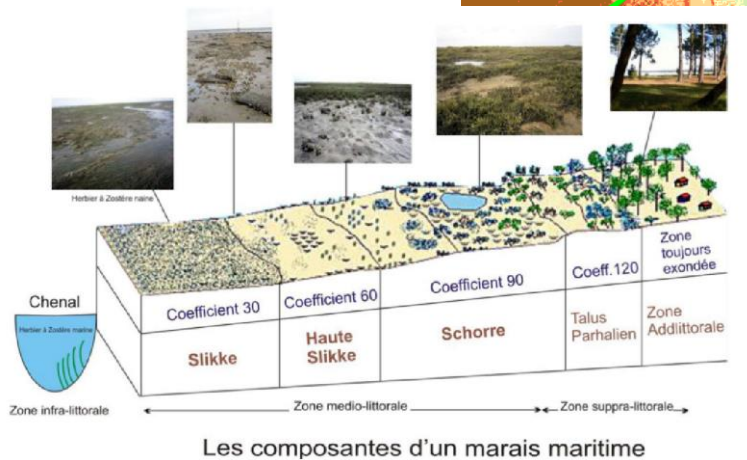
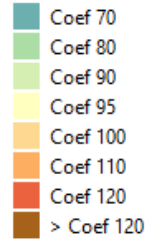
Anticiper la submersion des habitats

Cartographie des limites d'extension de la submersion en fonction du coefficient de marée

Objectif : déterminer l'évolution des limites des différents écosystèmes des marais côtiers en fonction des scénarios d'aménagement et de l'élévation du niveau marin dans le futur.

- Projet digue
- Fuseau d'implantation digue en retrait

Situation actuelle



Baie d'Authie : analyser les attentes des usagers pour co-construire de nouvelles digues qui intègrent le sentier du littoral et préservent la quiétude des bas-champs

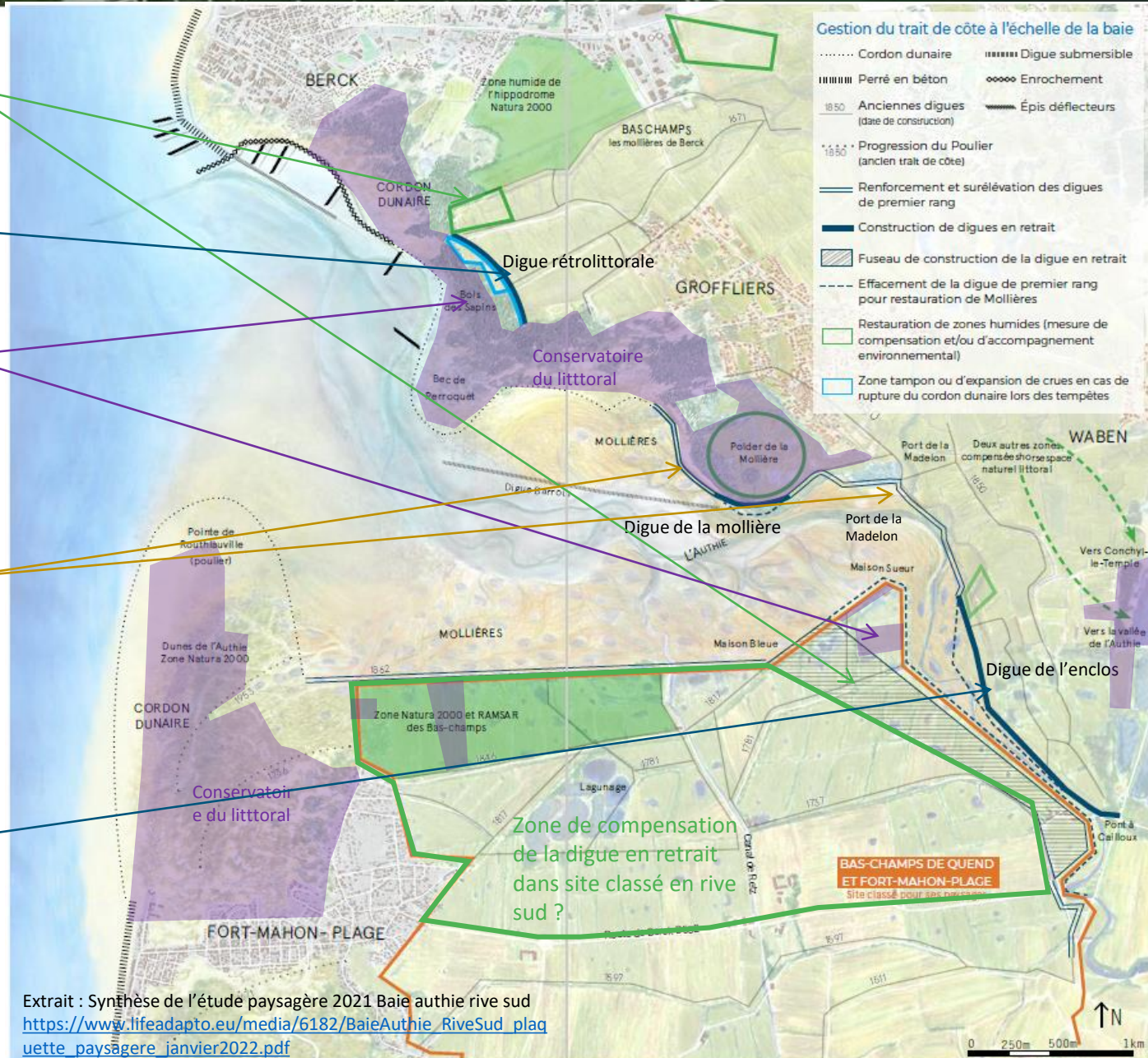
Etude agricole et continuités écologiques

Digue rétrolittorale (intégration environnementale, sentier)

Acquisition foncières nécessaires

Réorganisation des usages intégrant un recul des digues :
- Relocalisation de parkings
- Sentiers et maintien de la continuité
- Points de vue

Digue en risberme permettant l'accueil du public



Digue rétro-littorale du bois des sapins portée par la CA2BM (GEMAPI)

Ouvrage rétro-littoral (2nd rang)
conçu pour résister à un
évènement maritime centennal
**en cas de rupture du cordon
dunaire**

Cheminement, profils variés,
mesure compensatoire



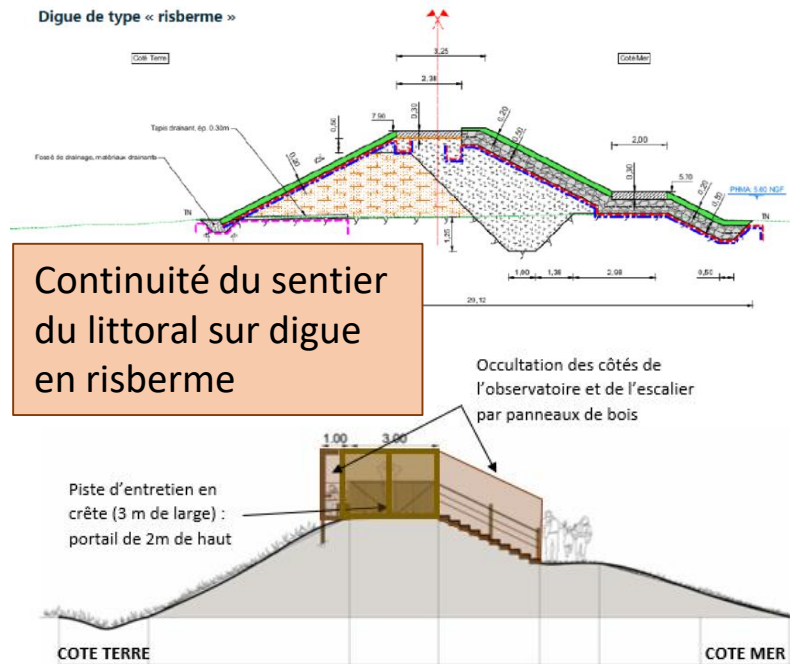
Digue de la Ivromière : amélioration écologique, préservation des zones de quiétude pour les oiseaux et accueil du public



Cartographie des travaux Eden 62 de valorisation écologique et paysagère sur le polder Mollière

- Emprise**
- Tracé de la digue
 - Travaux
- Type de travaux (Eden 62 - Conservatoire du Littoral)**
- Fossés
 - Maintien des hauts-fonds (pour passage des engins)
 - Reprofilage d'éléments linéaires (merlons ou berges)
- Type de travaux (Eden 62 - Conservatoire du Littoral)**
- Décapages des îlots créés (entre -10 et -20 cm)
 - Création de plans d'eau (max -150 cm)
 - Mare
 - Suppression de merlons
 - Etrépage (entre -10 et -20 cm)

Amélioration de la zone humide protégée



Continuité du sentier du littoral sur digue en risberme

Reconnexion marine du coude : 2,6 ha de restauration de pré-salé

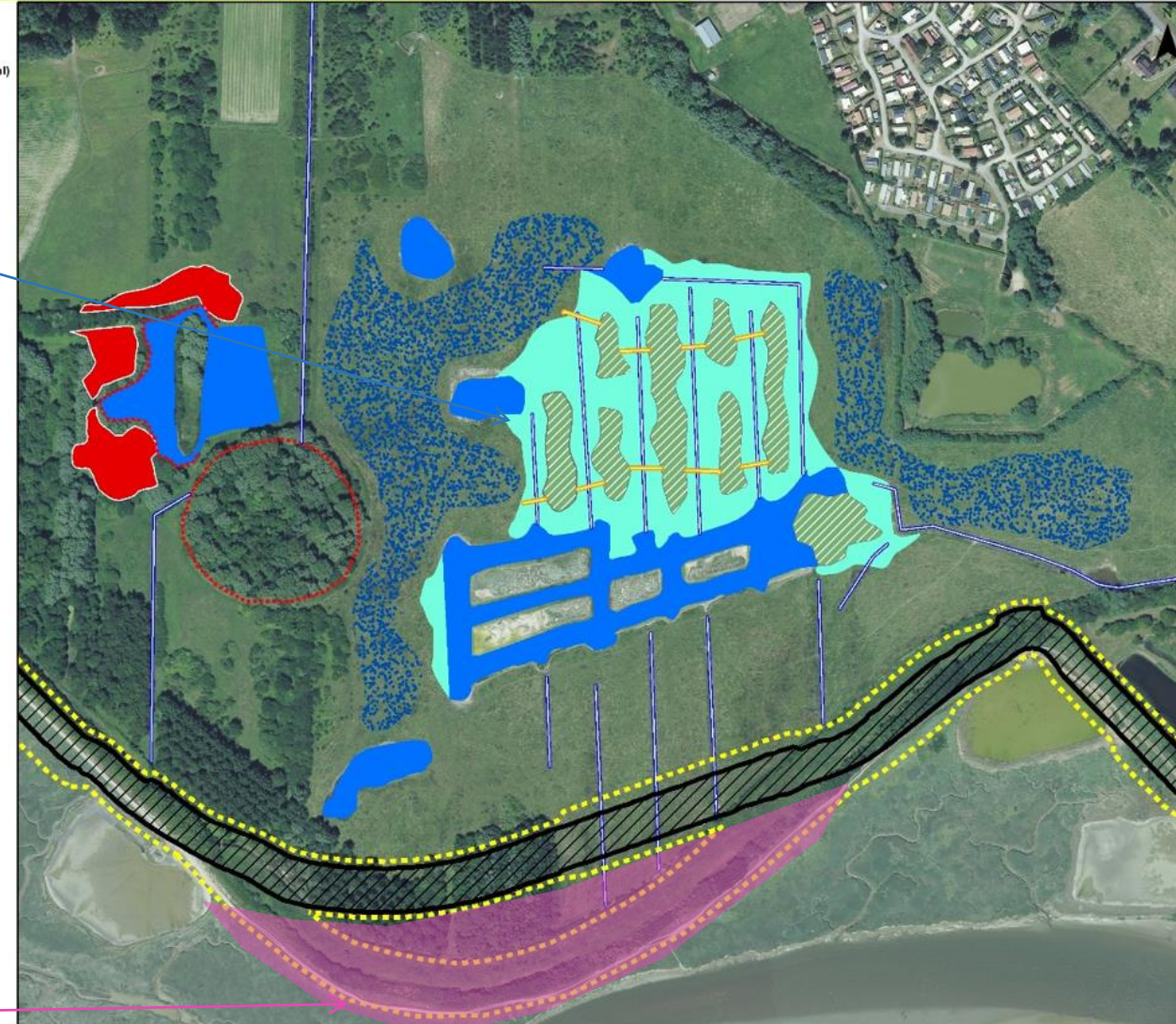
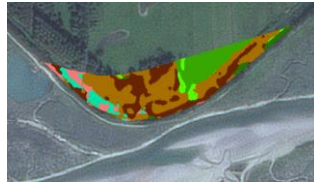
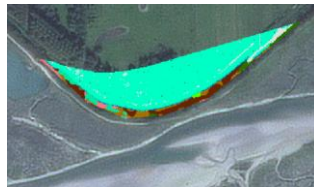


Figure 183 : Cartographie des travaux Eden62 de valorisation écologique et paysagère sur le polder de la Mollière

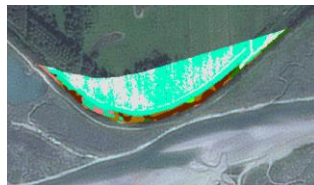
Indicateur de qualité écologique *potentielle*



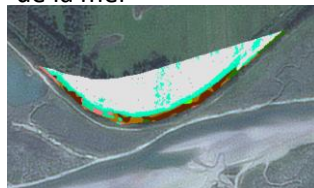
Actuel



Reconnexion marine

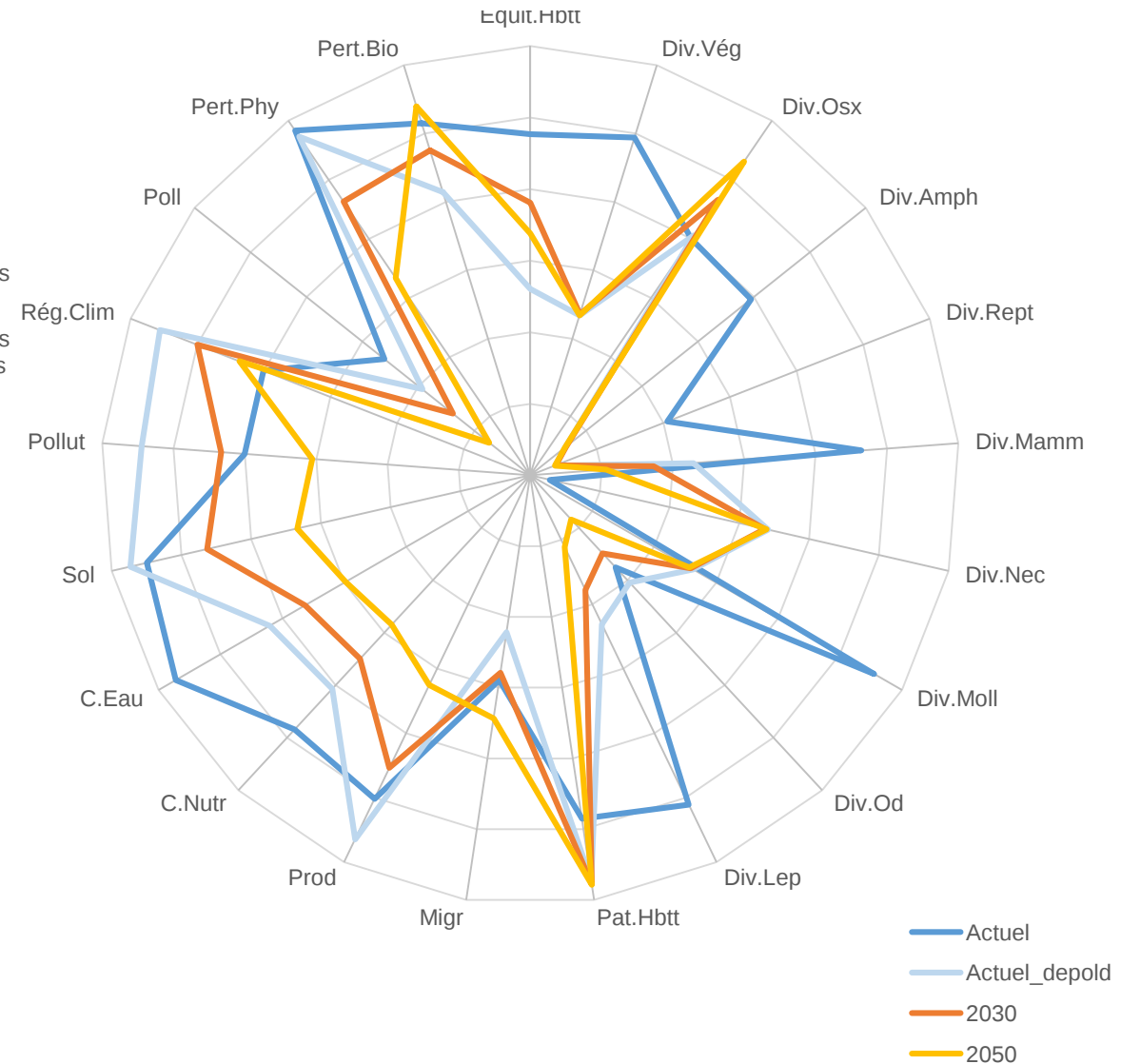
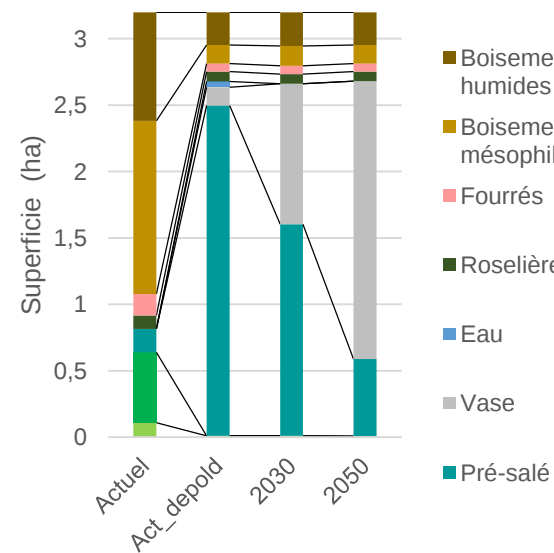


2030 : avec + 20 cm d'élévation du niveau de la mer



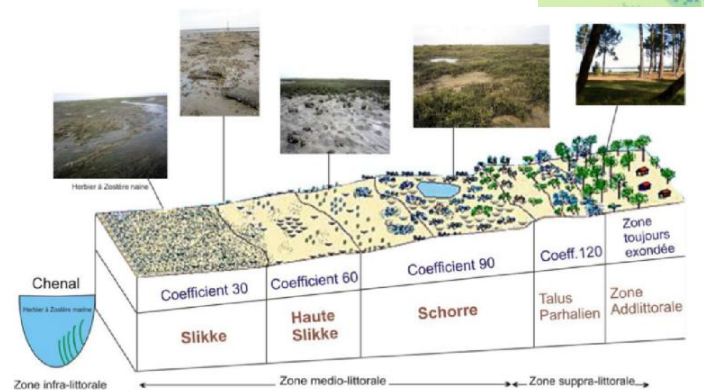
2050 : avec + 40 cm d'élévation du niveau de la mer

Evolution potentielle du coude de la Mollière

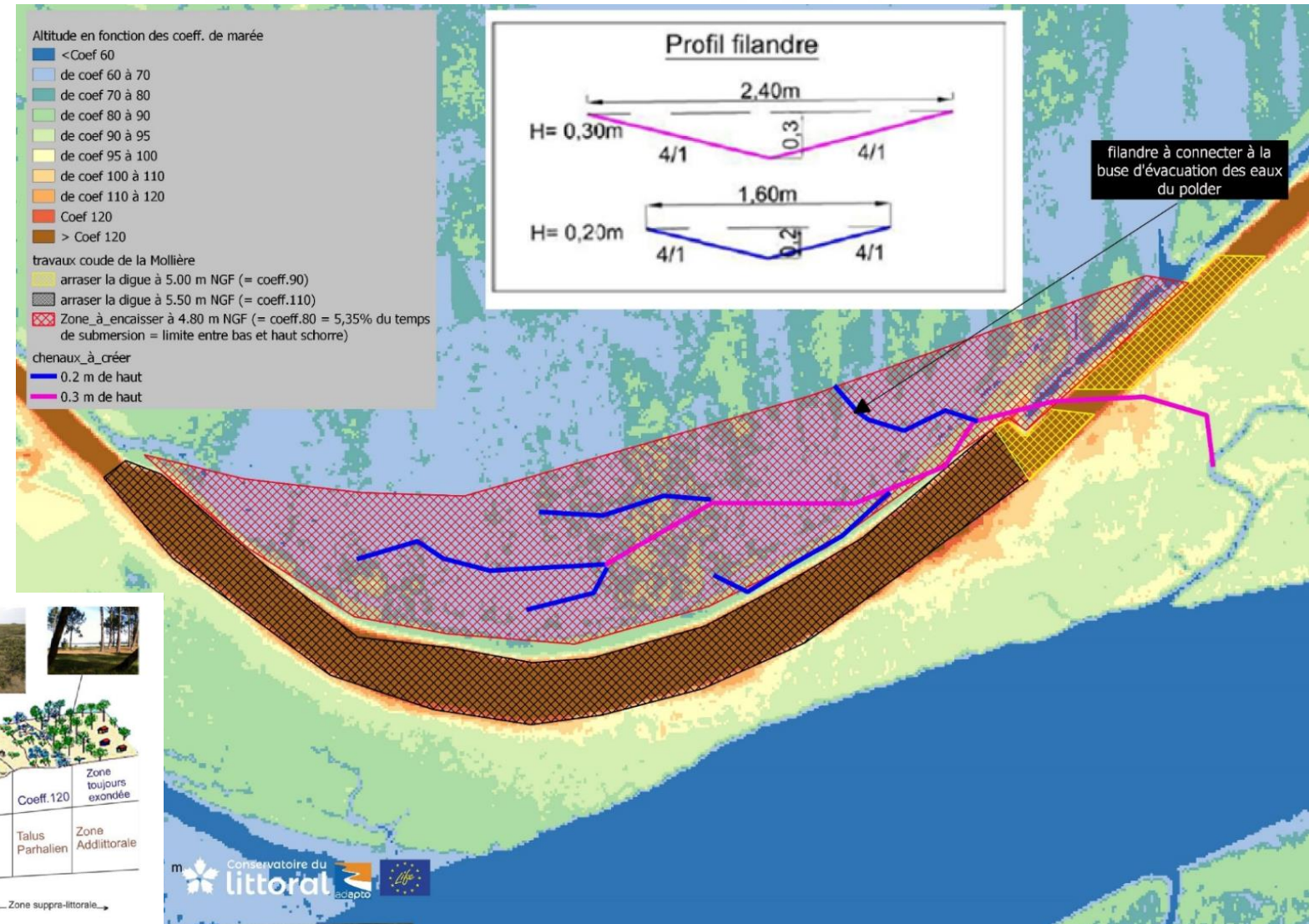


Proposition d'aménagement en fonction des temps de submersion (issue d'une animation statique)

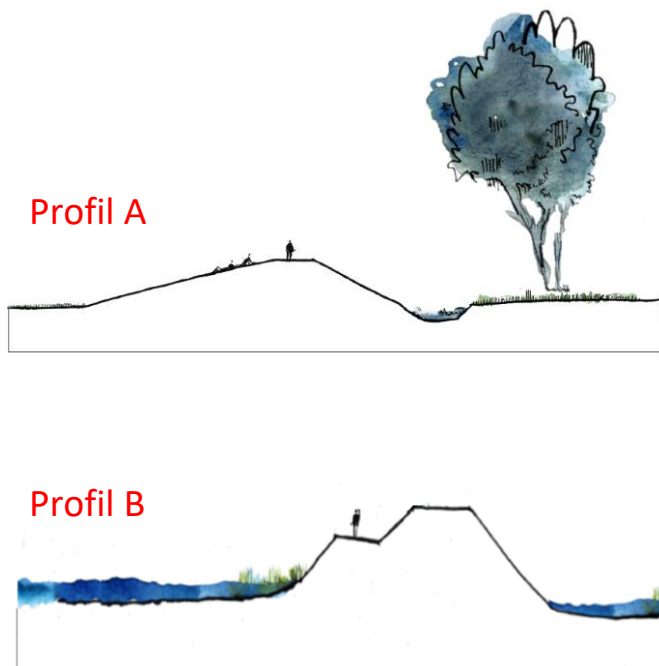
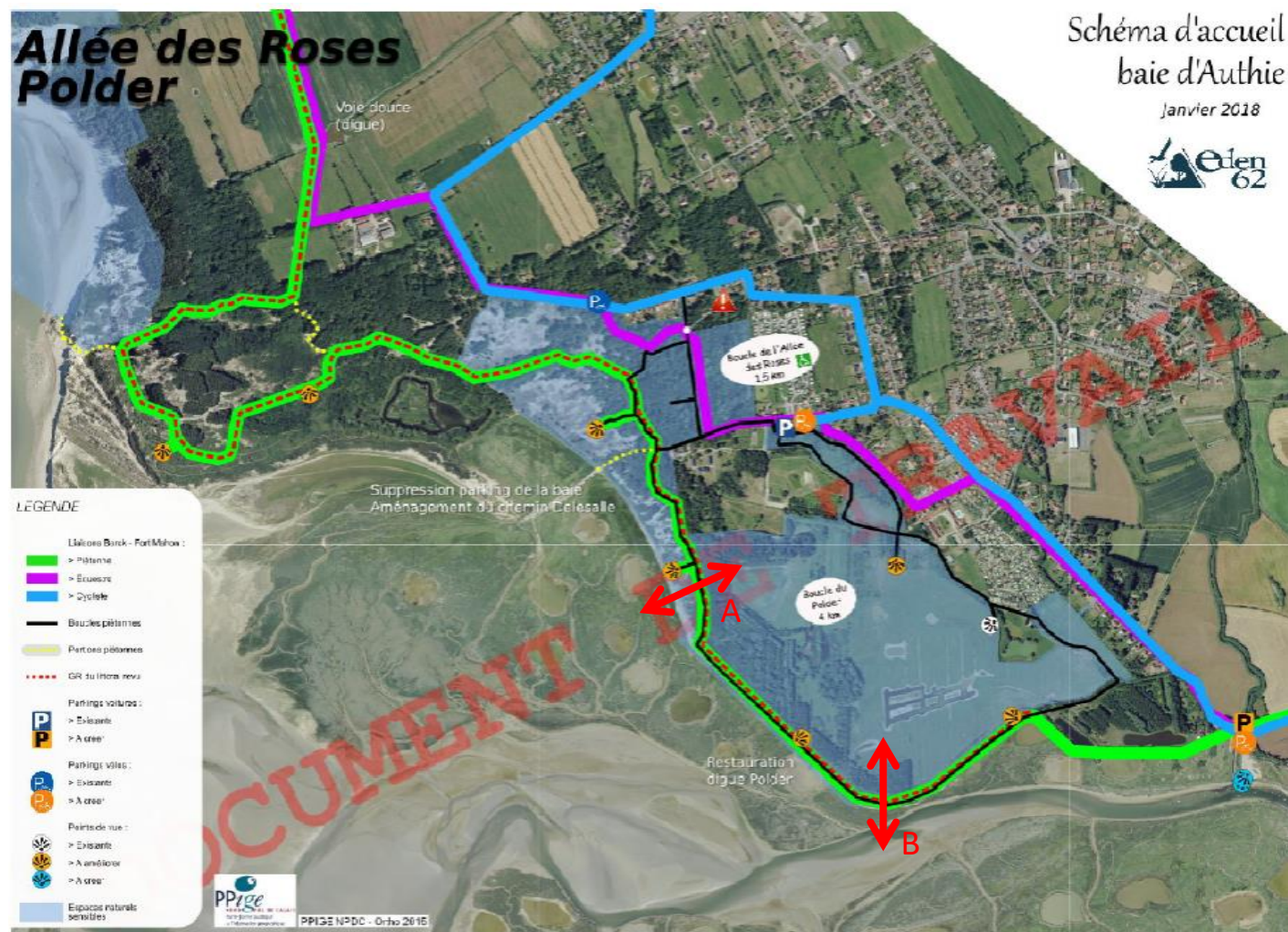
Objectif : déterminer l'évolution des limites des différents écosystèmes des marais côtiers en fonction des scénarios d'aménagement et de l'élévation du niveau marin dans le futur.



Les composants d'un marais maritime



Renforcement de la digue de la Mollière : créer une zone de cheminement piétons respectant la tranquillité des oiseaux et offrant des postes d'observation sur l'intérieur du polder

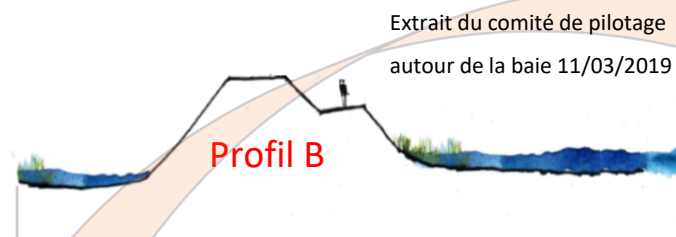
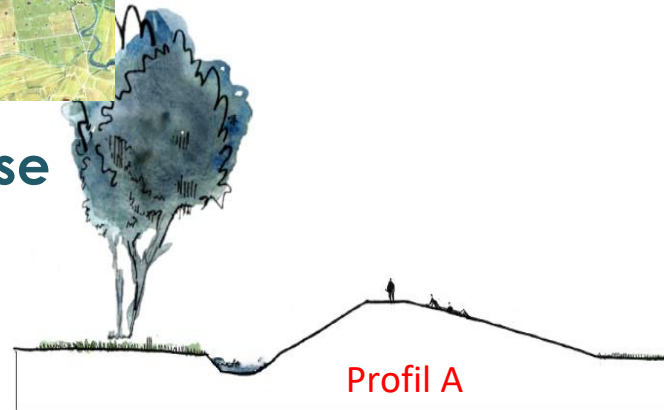


Aménagement à l'étude en rive nord – Digue de la Mollière et digue de l'Enclos



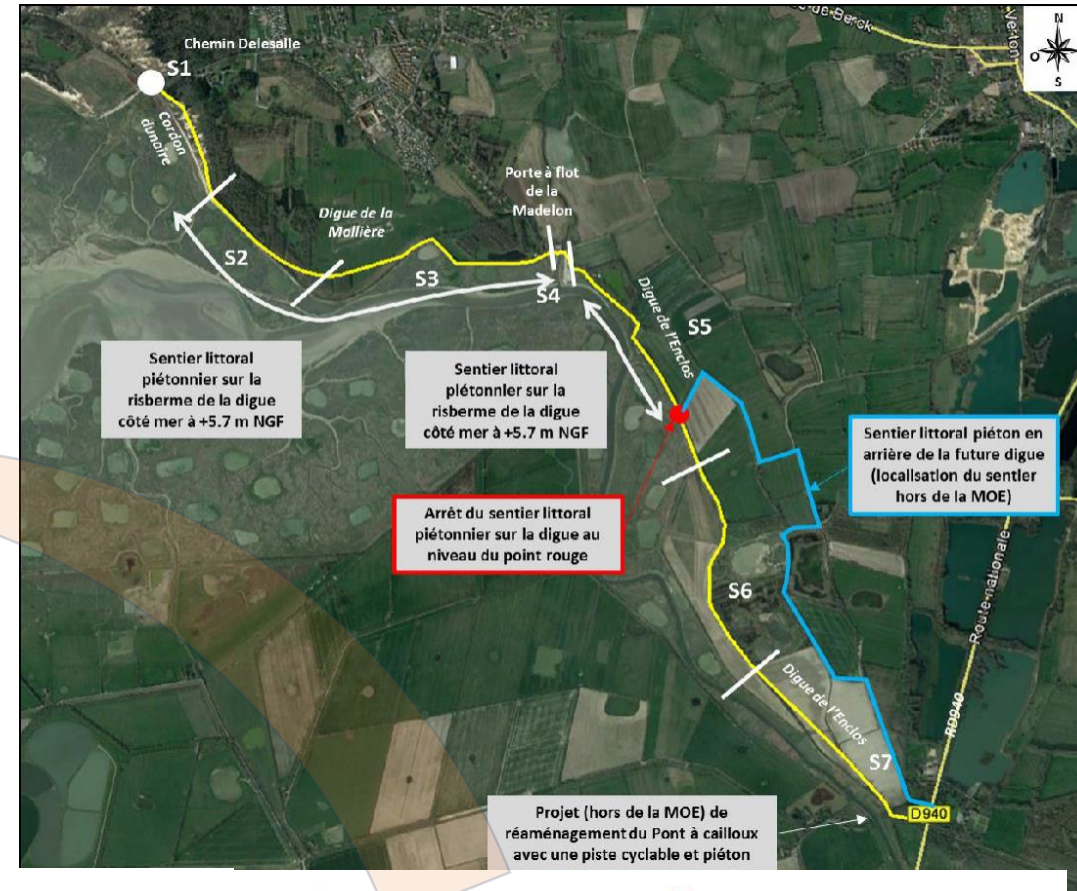
De l'esquisse
adapto...

pour préserver les
enjeux écologiques
du polder et
accueillir le public

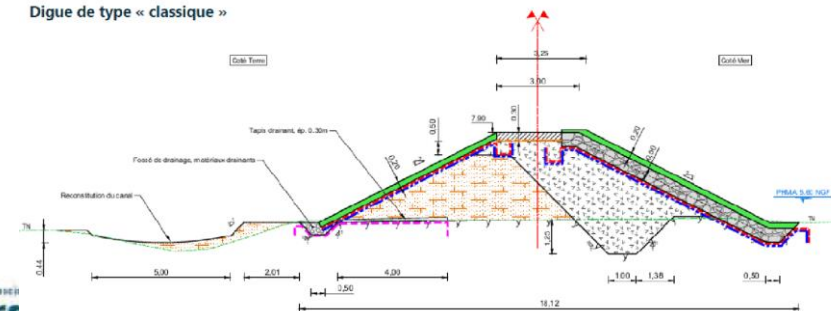


Extrait du comité de pilotage
autour de la baie 11/03/2019

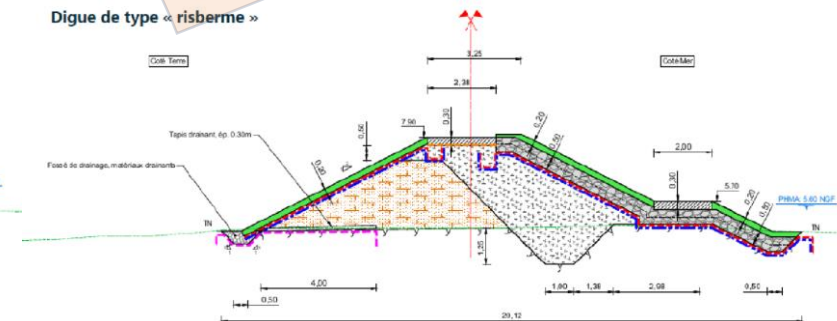
... à la mise en œuvre
par la collectivité locale.



Digue de type « classique »

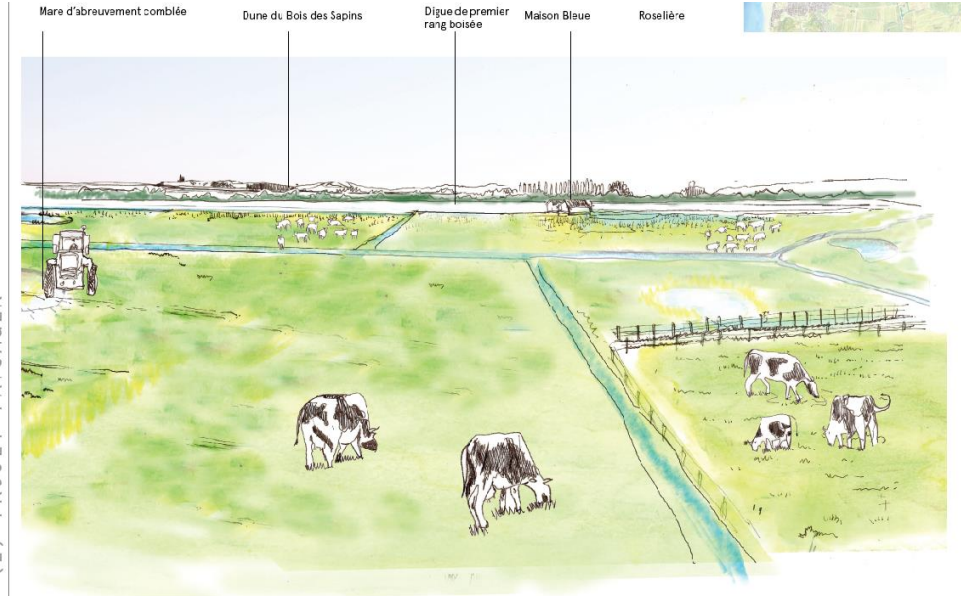


Digue de type « risberge »



Vers quelle insertion paysagère des digues en fonds de baie ?

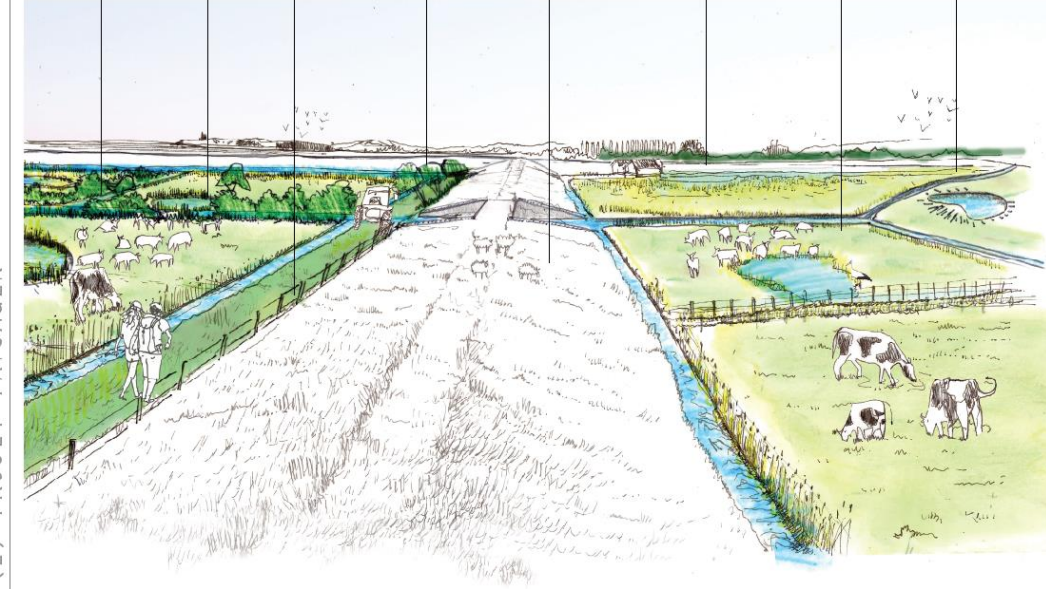
(2) PROJET PAYSAGER



(2) PROJET PAYSAGER

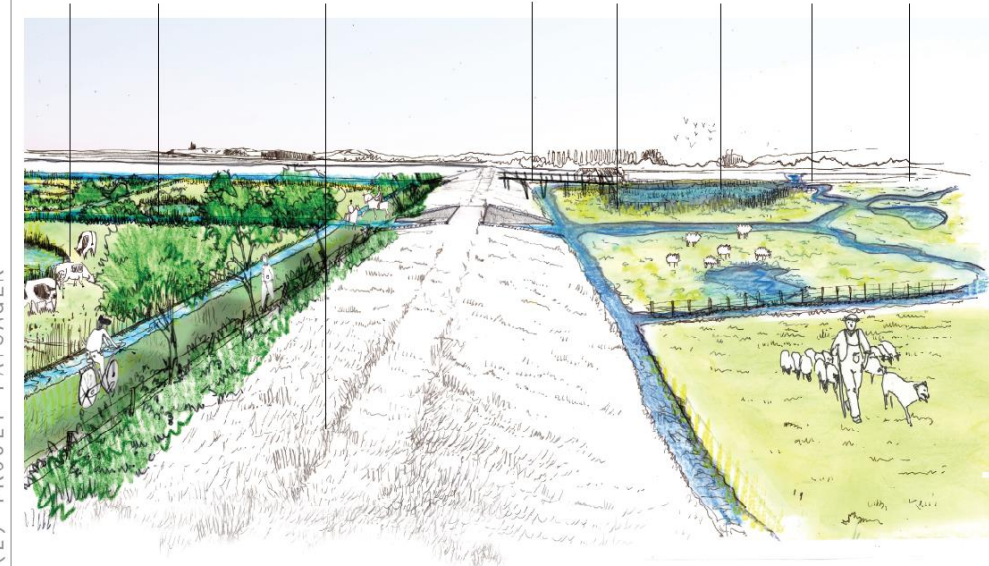
ÉVOLUTION DES PAYSAGES PRÈS DE LA DIGUE EN RETRAIT ENTRE LA MAISON BLEUE ET PONT À CAILLOUX
TEMPS 1 / SE PRÉPARER À L'ARRIVÉE DES EAUX SALÉES

- Restauration de la mare
- Création de fossés
- Création de haies pour compenser le défrichement de digue de 1^{er} rang
- Refonte du casier hydraulique
- Surélévation de la digue de premier rang
- Création de la digue en retrait, entretien de la végétation rase herbacée par pâturage ovins
- Digue de 1^{er} rang déclassée et boisée
- Maintien de l'agriculture pastorale
- Conversion hutte fixe en hutte flottante



ÉVOLUTION DES PAYSAGES PRÈS DE LA DIGUE EN RETRAIT RANG ENTRE LA MAISON BLEUE ET PONT À CAILLOUX
TEMPS 2 / ACCUEILLIR LES EAUX SALÉES

- Stockage d'eau douce
- Création de haies
- Conversion de la digue en retrait en digue de 1^{er} rang
- Passerelle entre la digue et la poste d'observatoire dans la maison bleue
- Progression de la végétation halophile
- Création d'un chenal soumis à marée
- Brèche dans la digue de premier rang
- Digue de premier rang transparente



(2) PROJET PAYSAGER

ÉVOLUTION DES PAYSAGES PRÈS DE LA DIGUE EN RETRAIT ENTRE LA MAISON BLEUE ET PONT À CAILLOUX
TEMPS 3 OPTION 2 / COHABITER AVEC LES EAUX SALÉES

- Zone de refuge pour les ovins
- Espace de refuge en cas de tempête ou de marée haute : sur la crête de la digue (casier en ganivelle) ou de l'autre côté de la digue



Source : étude paysagère adapto – rive sud



Merci de votre attention

Pour en savoir plus : <https://www.lifeadapto.eu/>
adapto@conservatoire-du-littoral.fr



Conservatoire du
littoral

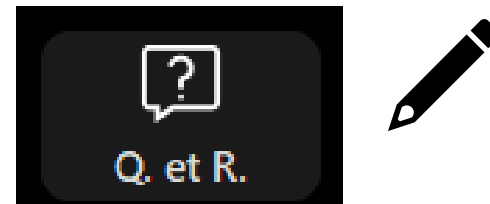


Géosciences pour une Terre durable

brgm

Merci de votre attention !

Des questions ?
Posez-les dans la boîte Q&R





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



La gestion souple des dunes Comprendre pour s'adapter

ONF – Délégation Nationale aux Risques Naturels

06/10/2025



ONF et gestion des dunes domaniales

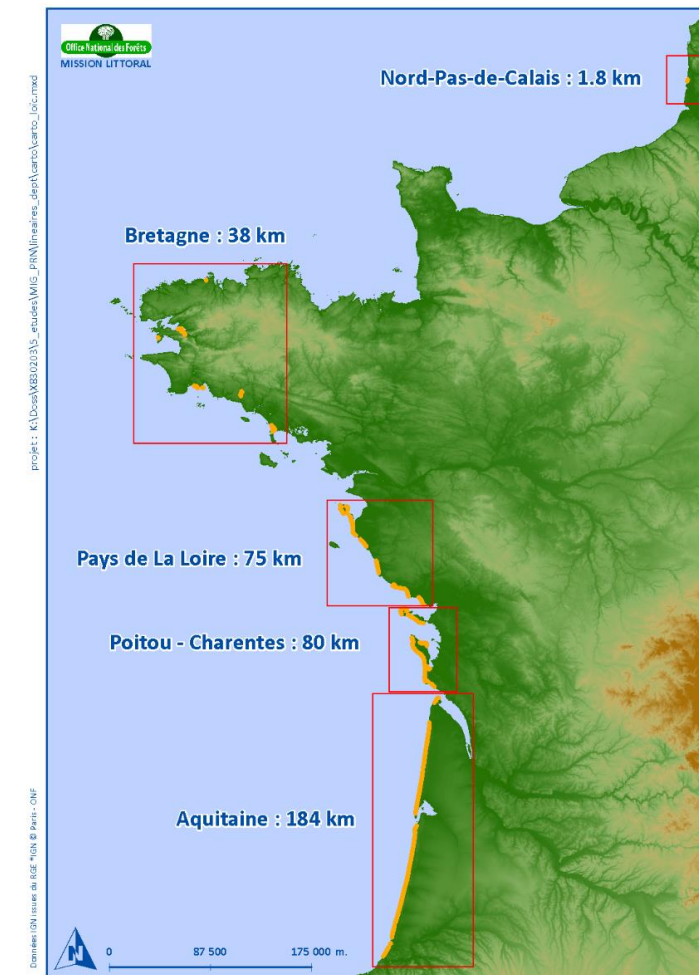
Gestion de 378 km de dunes domaniales, principalement atlantiques

- 3 Missions d'Intérêt Général (MTE) (env 2 M€ / an)
- Et des missions d'expertises pour l'Etat et les territoires

Conventions de partenariats avec les collectivités sur la gestion

Participation à des Observatoires du Trait de Côte

Avis / Etudes pour l'Etat ou ses services déconcentrés



De la fixation historique vers le contrôle souple

Face à « l'invasion des sables », **fixation des dunes littorales** par l'Etat à partir de 1817.

A **partir des années 90**, sous l'influence des scientifiques la gestion évolue en privilégiant les méthodes douces: c'est le **contrôle souple**

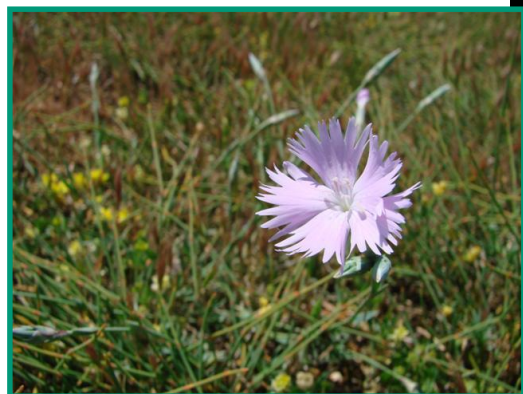
Basée sur des Solutions utilisant la Nature, elle permet une gestion intégrée (lutte contre les RN, préservation de la biodiversité, accueil du public raisonné, sylviculture)



La gestion souple, des SFN fonction des enjeux et contextes dynamiques

Basée sur le contrôle de la dynamique éolienne pour

- Assurer la préservation de la barrière sableuse
- Maintenir ses services écosystémiques
 - Piège à sable, zone d'échanges sédimentaires
 - Barrière contre la submersion
 - Pool de biodiversité littorale
 - Paysages remarquables et attractifs



« Imiter la nature, hâter son œuvre... » (A. Parade)

La gestion souple, des SFN fonction des enjeux et contextes dynamiques

Quelques exemples

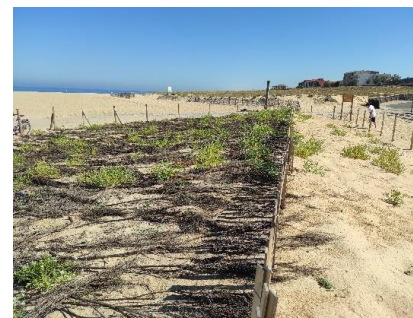
Conche des Gaillouneys, zone sud, point N°1 :



Travaux de stabilisation de la dune des Gaillouneys et évolution de la couverture végétale (La Teste de Buch – Gironde)



Travaux de création dune Notre Dame Capbreton (Landes)



Face aux changements climatiques, une nécessaire adaptation de la gestion

Une vulnérabilité croissante

Le Changement Climatique et l'augmentation du niveau marin vont accentuer l'érosion des dunes

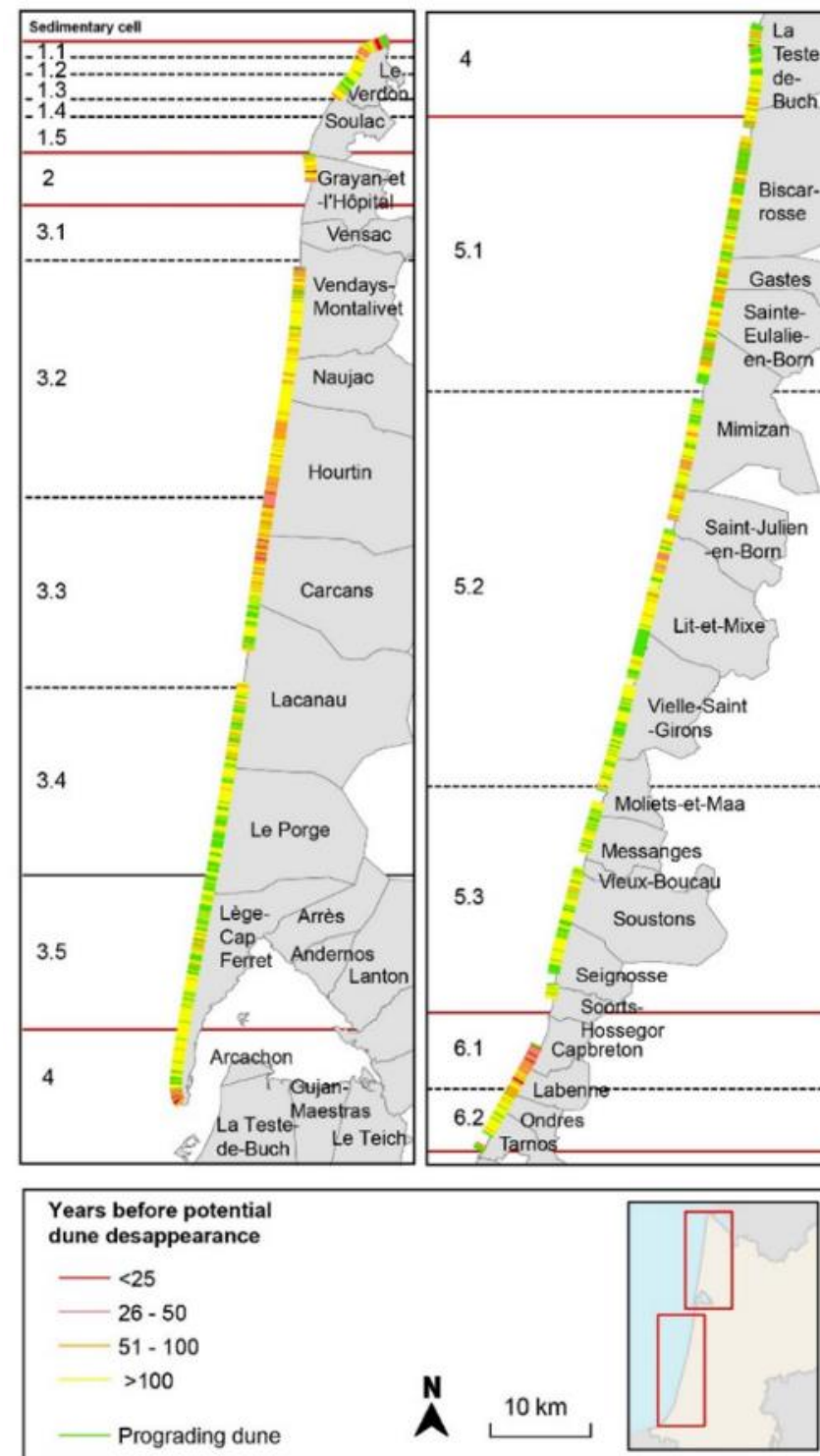
- En 2100, 2500 à 3500 ha de dunes et forêts domaniales risquent de disparaître (basé sur Indicateur National Erosion Côtière - CEREMA)



Face aux changements climatiques, une nécessaire adaptation de la gestion

Le Changement Climatique et l'augmentation du niveau marin vont accentuer l'érosion des dunes

- En 2100, 2500 à 3500 ha de dunes et forêts domaniales risquent de disparaître (basé sur Indicateur National Erosion Côtière - CEREMA)
- Etude régionale BRGM : secteurs aquitains menacés à 20-30 ans

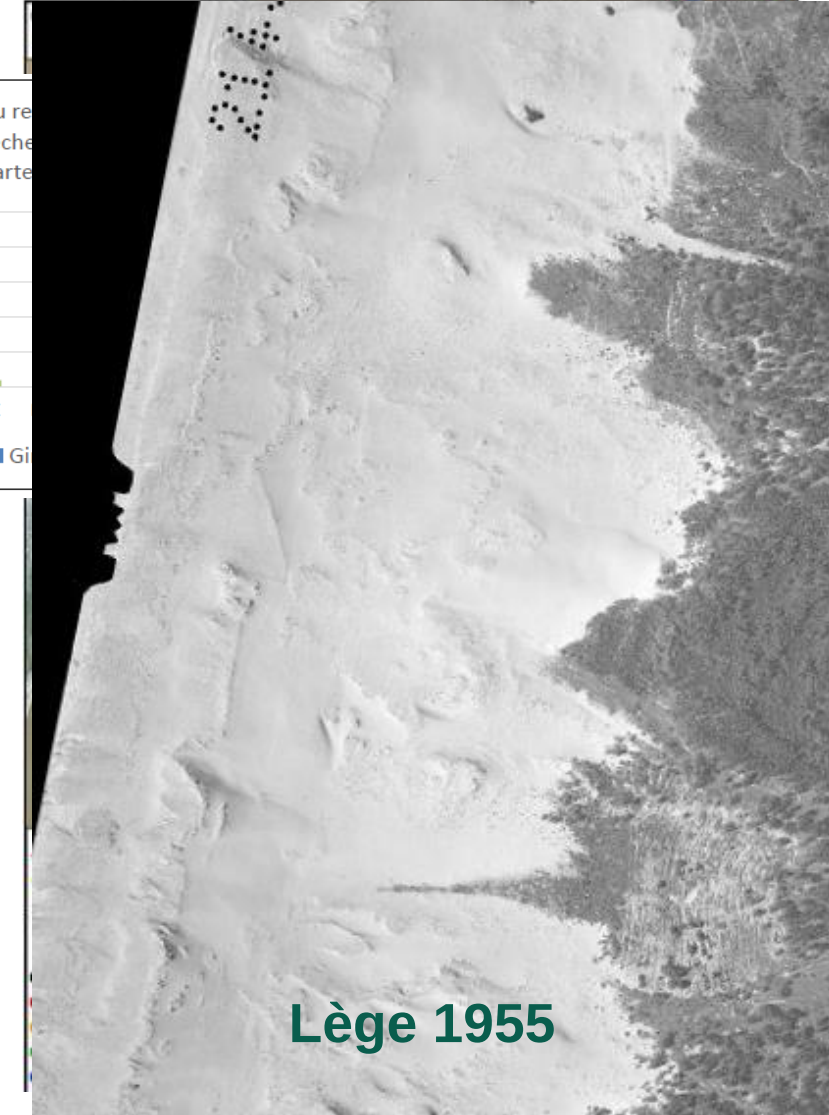
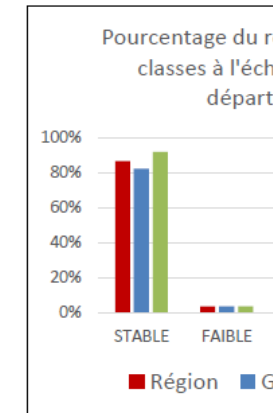
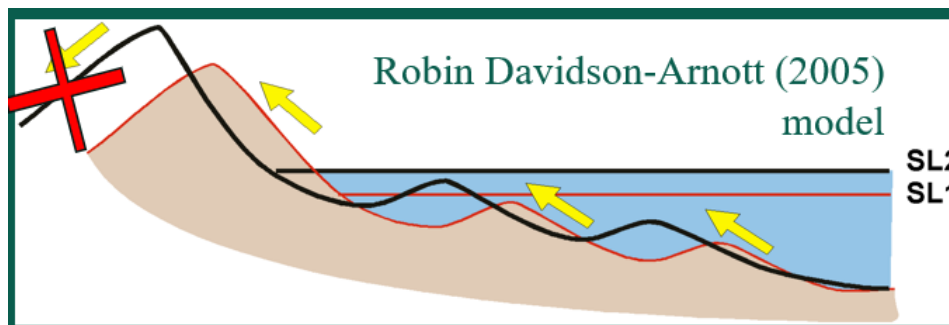




Face aux changements climatiques, une nécessaire adaptation de la gestion

Les dunes sont mobiles par nature, mais

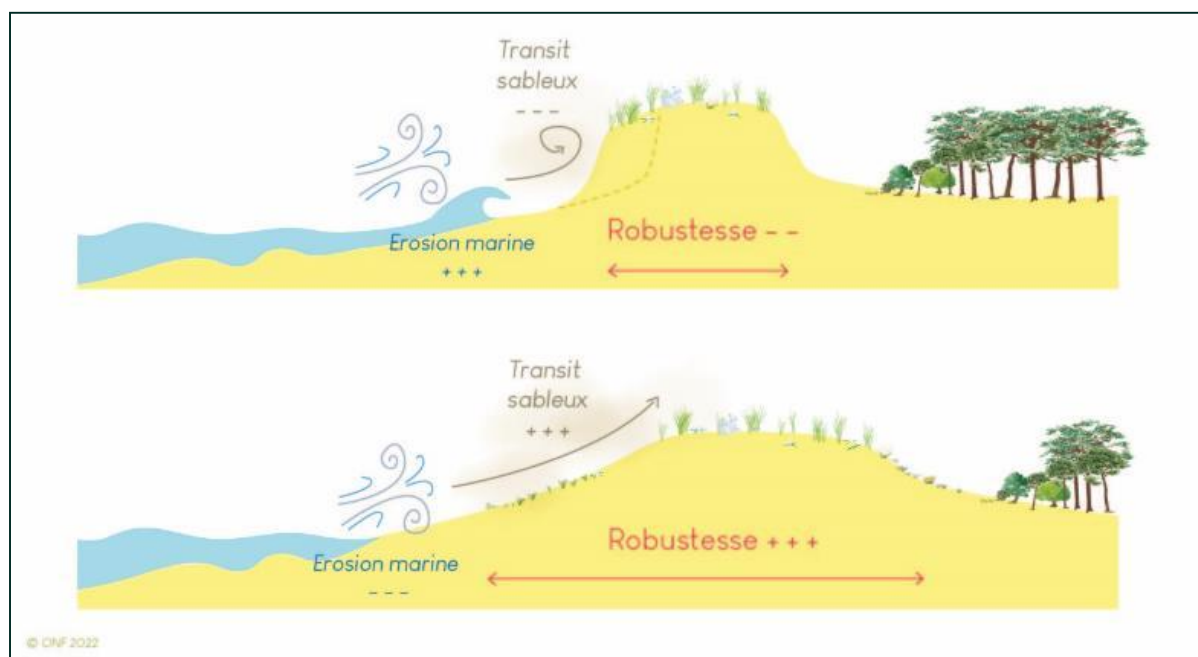
- La gestion active des dunes limite la mobilité, c'est une :
 - Force (protection d'enjeux d'arrière-dune ou de maintien de la mosaïque d'habitats naturels)
 - Faiblesse (limite la capacité de translation de la barrière sableuse)



Face aux changements climatiques, une nécessaire adaptation de la gestion

Il faut redonner de la mobilité aux dunes en zone d'érosion (là où c'est possible !)

- Plus de naturalité = plus de translation possible du système
- Accompagnement nécessaire de la zone d'accommodation



« l'augmentation de la largeur de dune peut être plus efficace pour prévenir



pour établir un nouvel équilibre. »

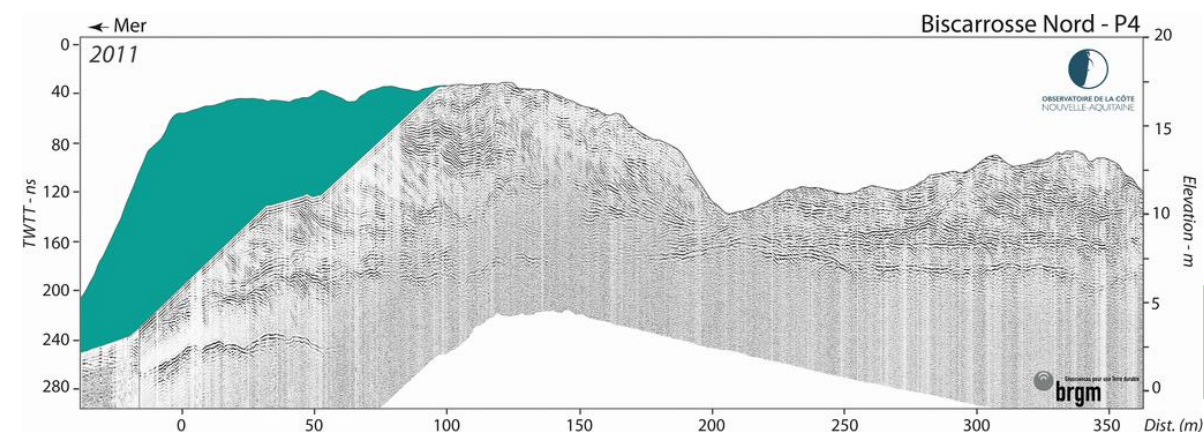
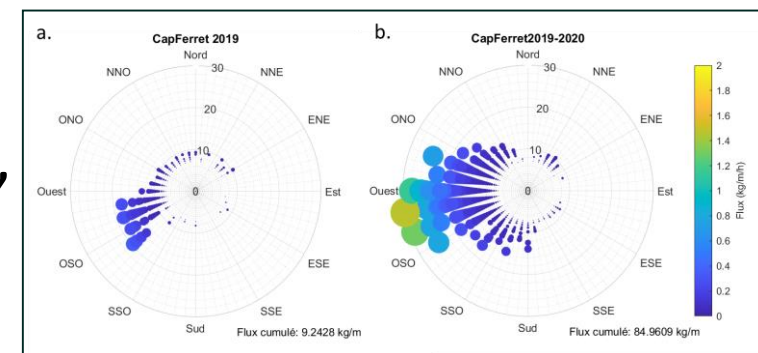
Sand dune processes and management for flood and coastal defence. Part 4: Techniques for sand dune Management, 2007, Environment Agency UK / DEFRA, R&D Technical Report FD1302/TR

Face aux changements climatiques, une nécessaire adaptation de la gestion

En assurant un socle de connaissances sur la dynamique et l'évolution des milieux dunaires



- Programmes scientifiques (universités de Bordeaux, La Rochelle, Nantes, Perpignan, BRGM)
- Programmes européens (LIFE ADAPTO+)



Gestion adaptative des cordons bordiers

Exemple du Trencat Cas d'école : Degré de maturité des évolutions après 50 ans de libre évolution

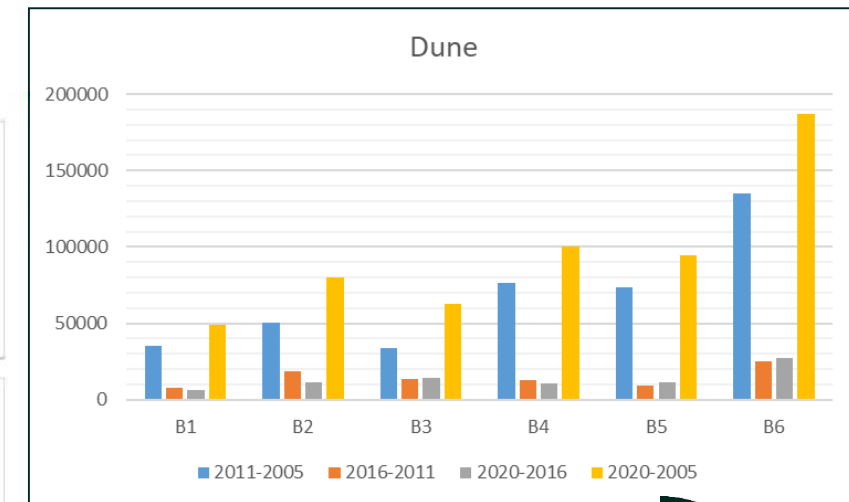
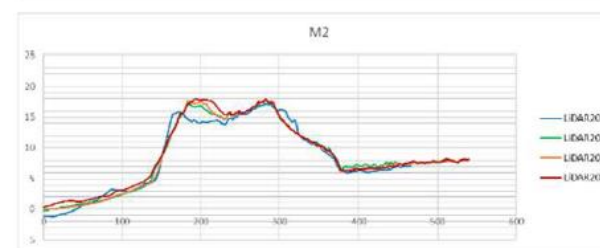
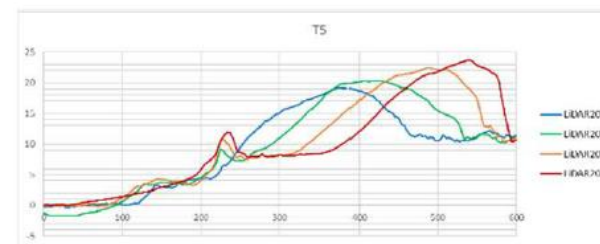
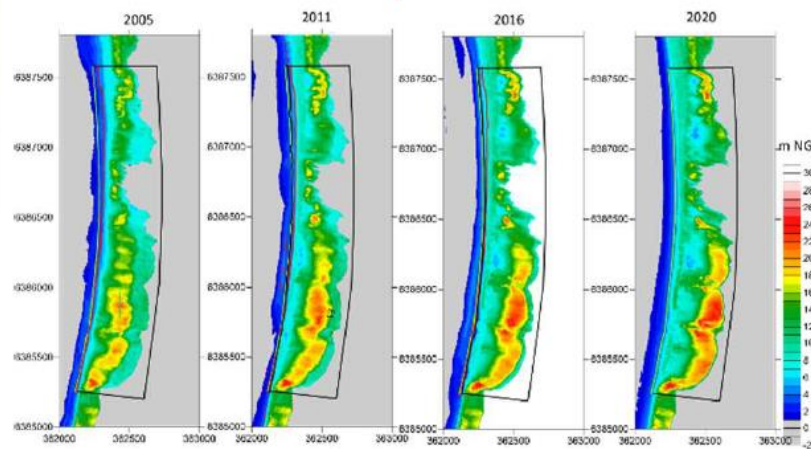


Accumulation de ≈ 1 million m^3
sur 15 ans (ensemble du site)

Profil DGPS -2005-2020



Données Lidar aéroporté



Carcans



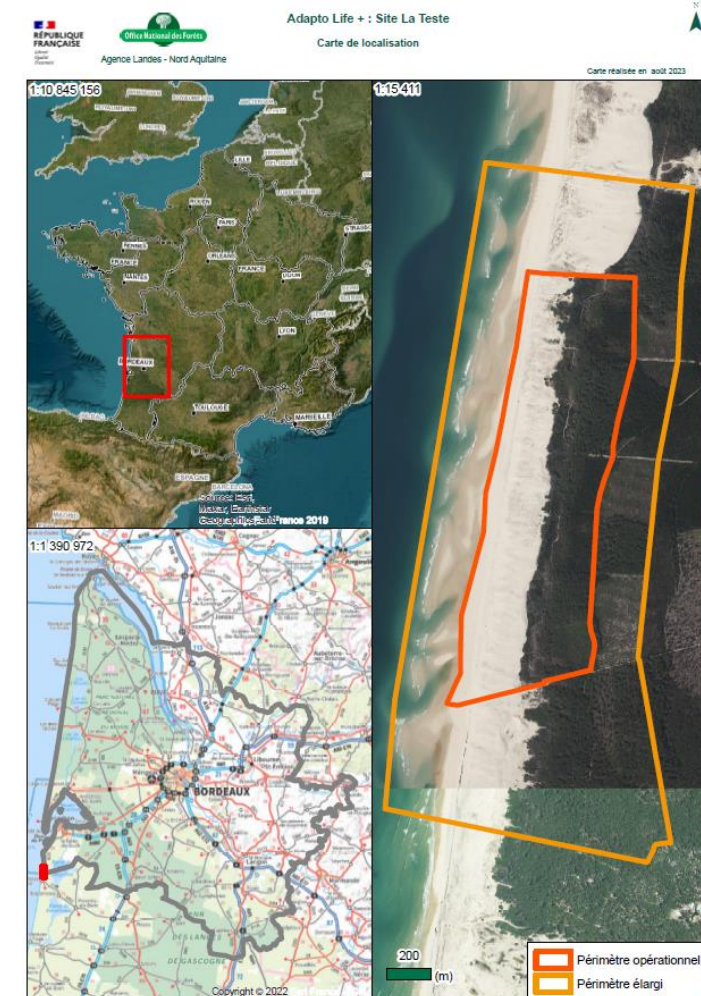
- Mobilité accrue de la dune littorale avec évolution du profil
- Réduction significative des pertes sédimentaires de la dune, voire augmentation des stocks sableux
- Modification structurelle des habitats arrière-dunaire (de la frange forestière à la dune grise) - quelle zone d'accommodation ? Quelle biodiversité ?



ADAPTO+ sites pilotes ONF

Des sites démonstrateurs face aux effets de l'érosion marine

La Teste - Biscarrosse



Quel équilibre rechercher entre préservation de la biodiversité et survie du système morphologique ?

Quel profil « adapté » à partir duquel on peut réduire la perturbation pour retrouver les différents habitats naturels dunaires (essai Trencat) ?

Quelle gestion mettre en oeuvre ? Quels impacts de la translation sur la forêt en fonction de la morphologie dunaire ?

Quels travaux sur la dynamique éolienne peuvent orienter l'évolution du profil dunaire ?



Une réflexion à l'échelle mondiale

■ Des exemples



Corrubedo, Galice



(Barayo, Asturias)



Kennemerduinen – Pays bas



Une réflexion à l'échelle mondiale

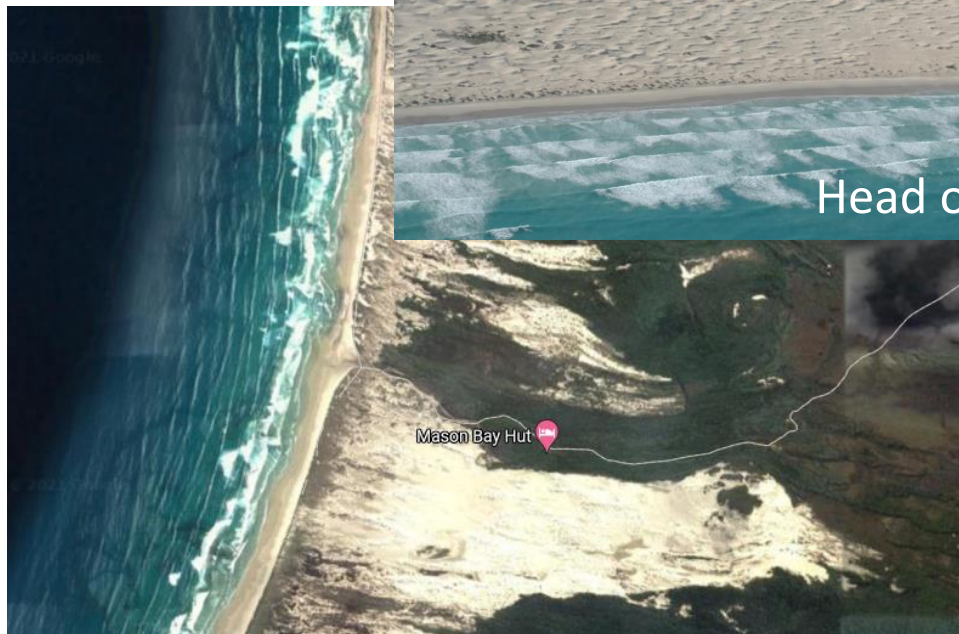
- Les dunes sont mobiles... sous certaines conditions



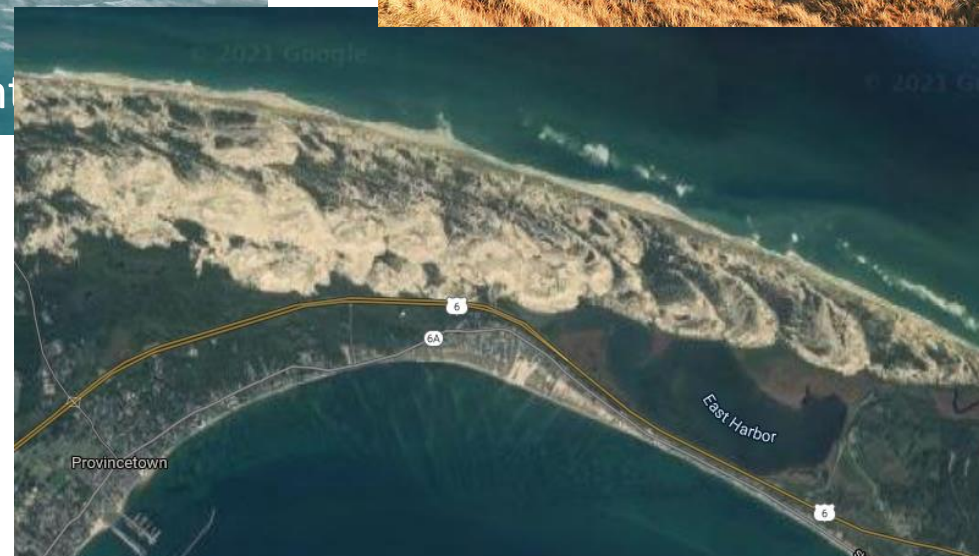
Mason Bay NZ



Trump Golf club Aberdeen Ecosse côte Est



Head of Bight



Cape Cod Massachussetts



Guide
pratique

Guide de gestion des dunes et des plages associées

Sous la direction de Loïc Gouguet



éditions
Quæ



Office National des Forêts

Merci de votre attention.

Les
références

**CORDONS DUNAIRES
ÉVALUER LEUR COMPORTEMENT
ET LEUR ROBUSTESSE FACE
AUX SUBMERSIONS MARINES**



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

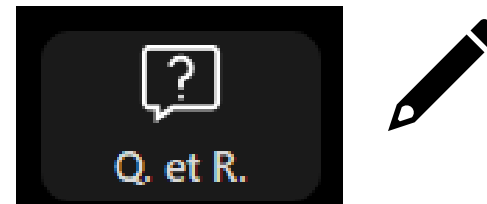
Cerema
éditions

Office National des Forêts

david.rosebery@onf.fr

Merci de votre attention !

Des questions ?
Posez-les dans la boîte Q&R



Restauration écologique et adaptation aux effets du changement climatique dans les anciens salins de Camargue



© J.E. Roché



M. Thibault

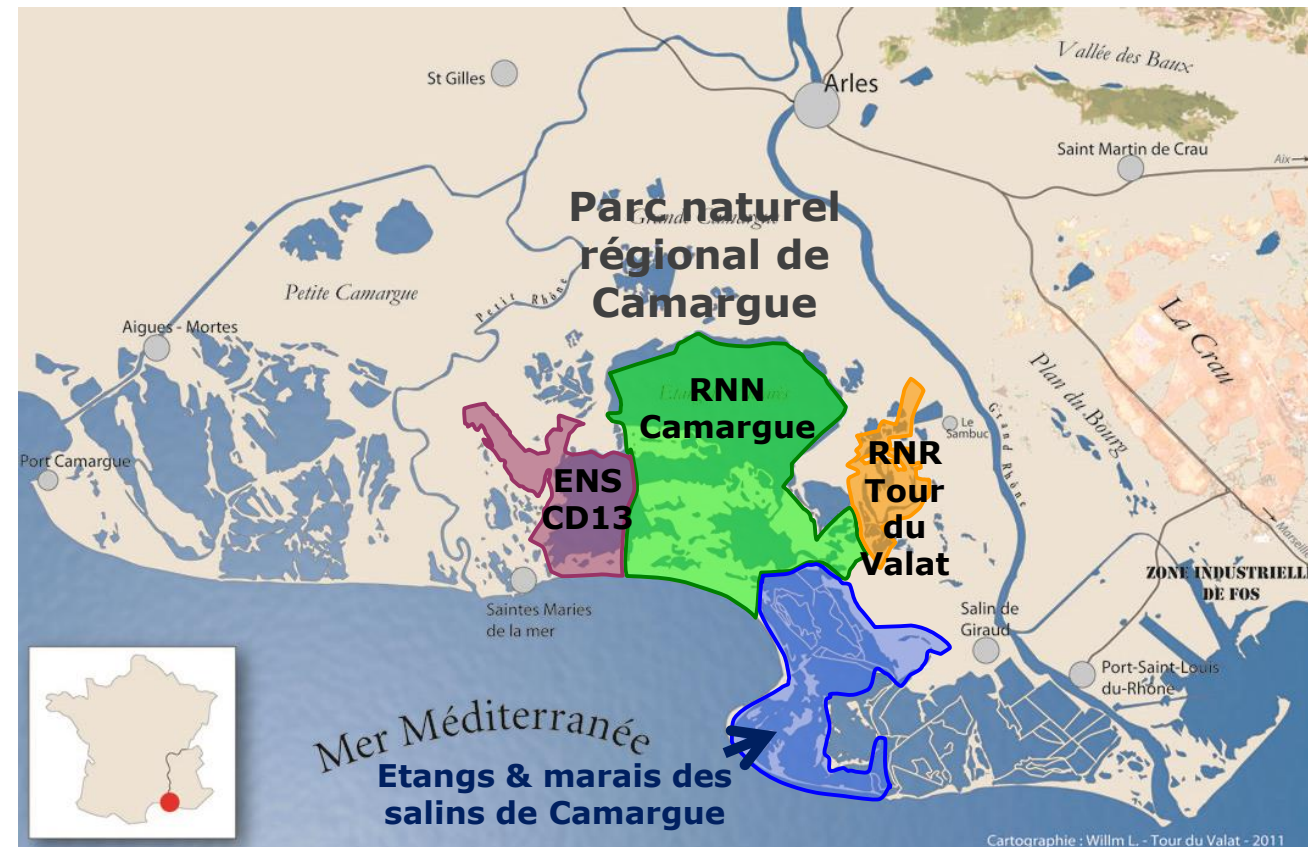


6527 ha vendus par le
groupe SALINS au
Conservatoire du littoral
entre 2008 et 2012

*dont 5000 ha auparavant
utilisés pour la pré-
concentration du sel*

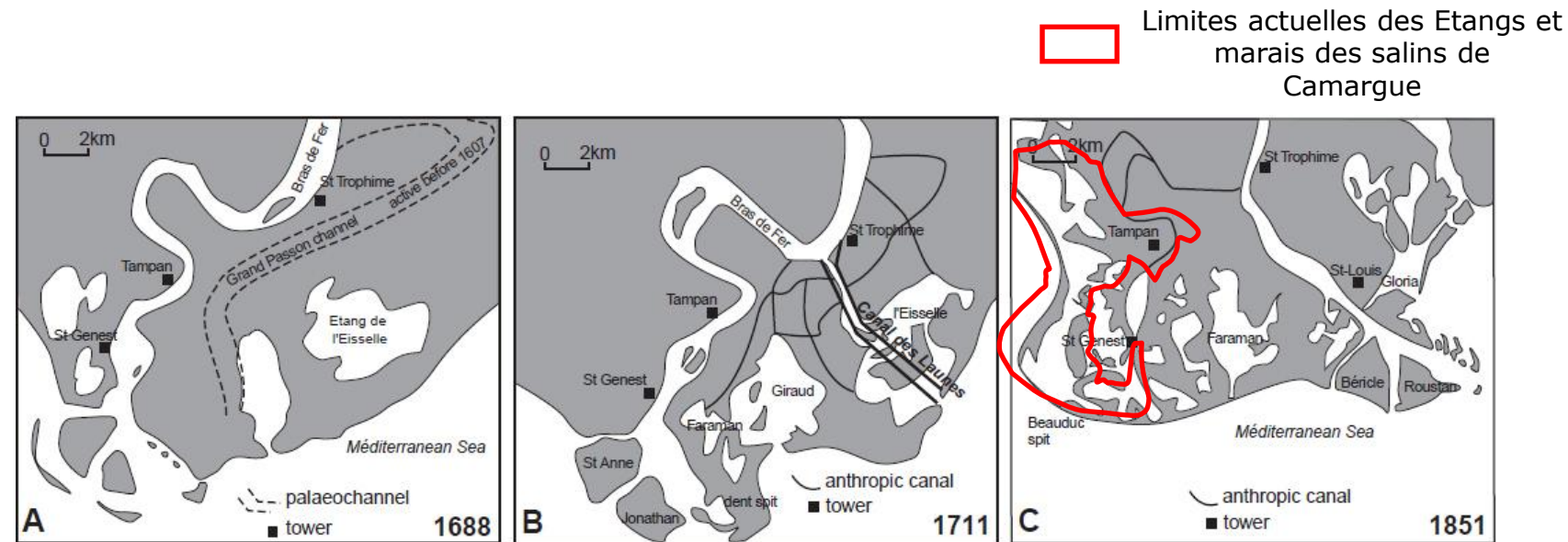


Un site venant
s'intégrer à un
ensemble d'espaces
protégés



L'environnement physique

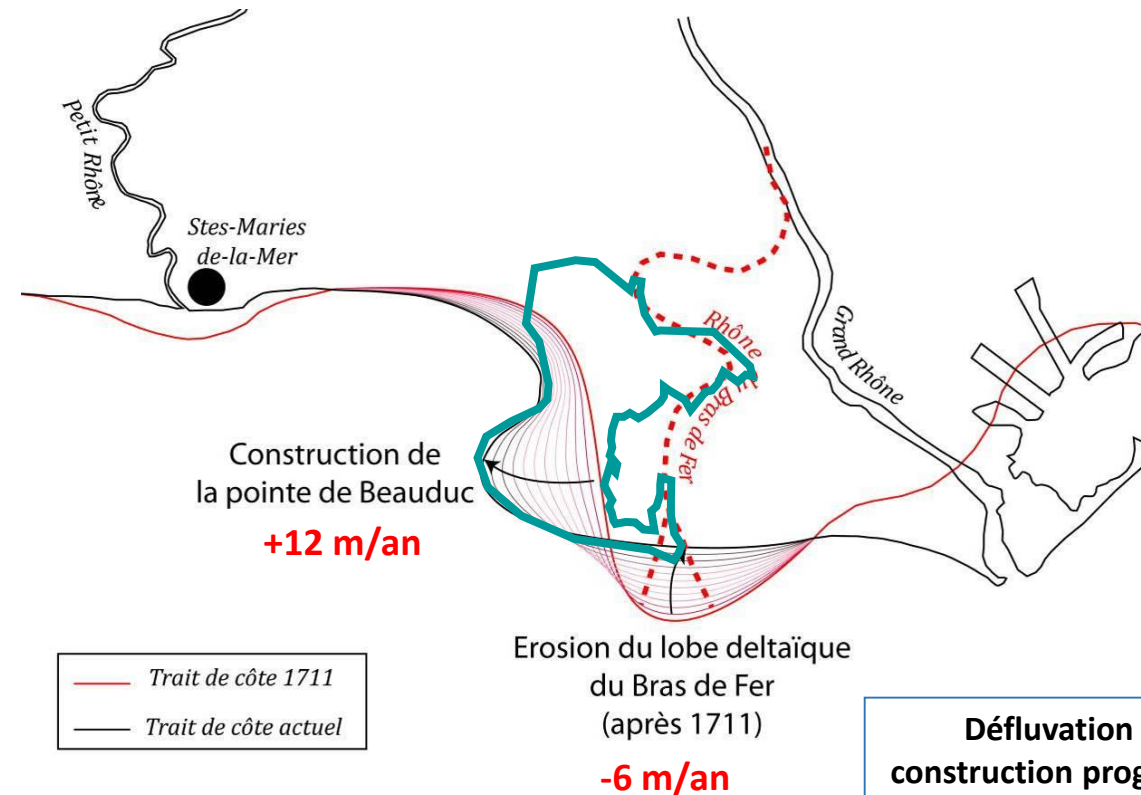
Un espace gagné récemment sur la mer par les apports sédimentaires de l'ancien « Bras de Fer » du Rhône



Evolution moderne de la partie orientale de la plaine deltaïque du Rhône (Vella *et al.*, 2005).

Progression du lobe deltaïque estimée à 160m / an entre 1665 et 1688 (Provansal *et al.* 2003)

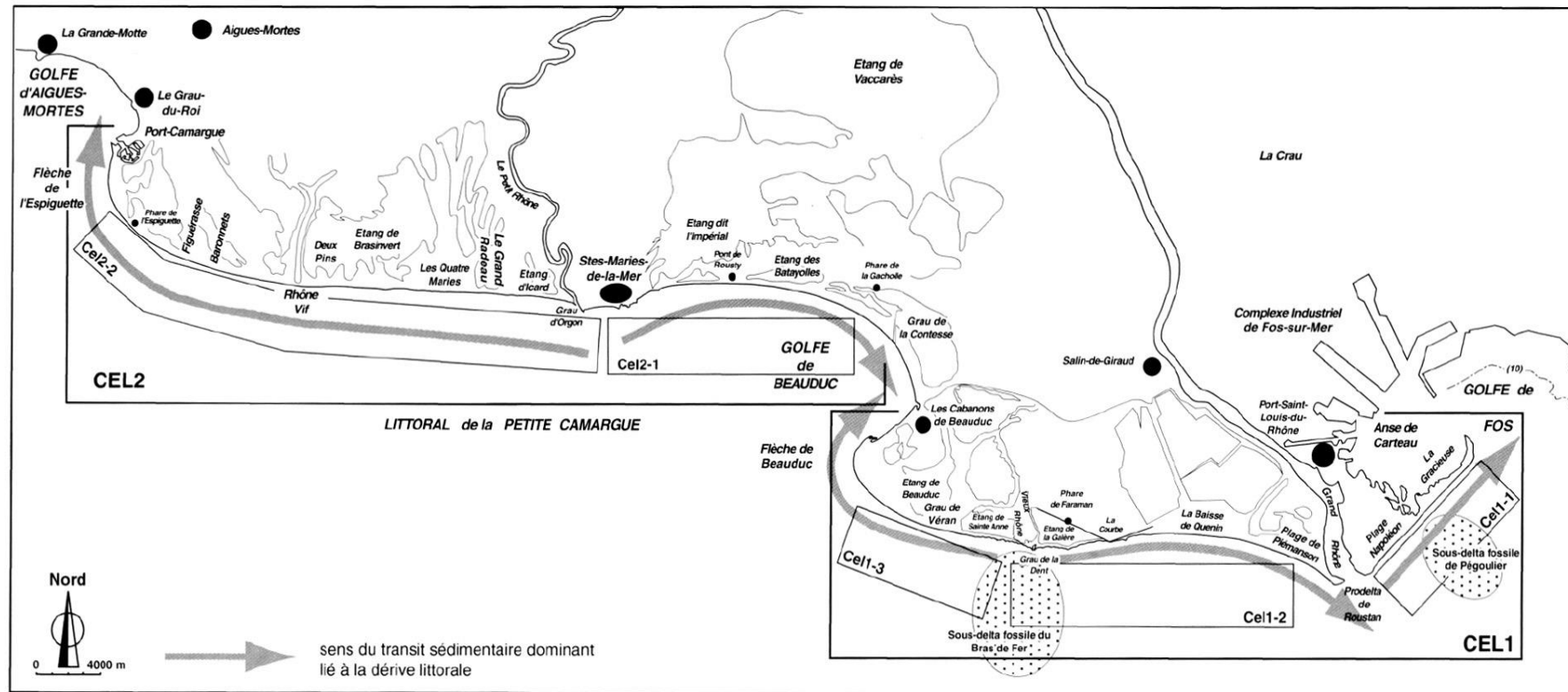
Un territoire soumis à une forte dynamique côtière



Défluvation du Rhône du Bras de Fer et construction progressive de la pointe de Beauduc
(Willm 2018 d'après Sabatier & Suanez 2003 et L'Homer et al 1981)

L'environnement physique

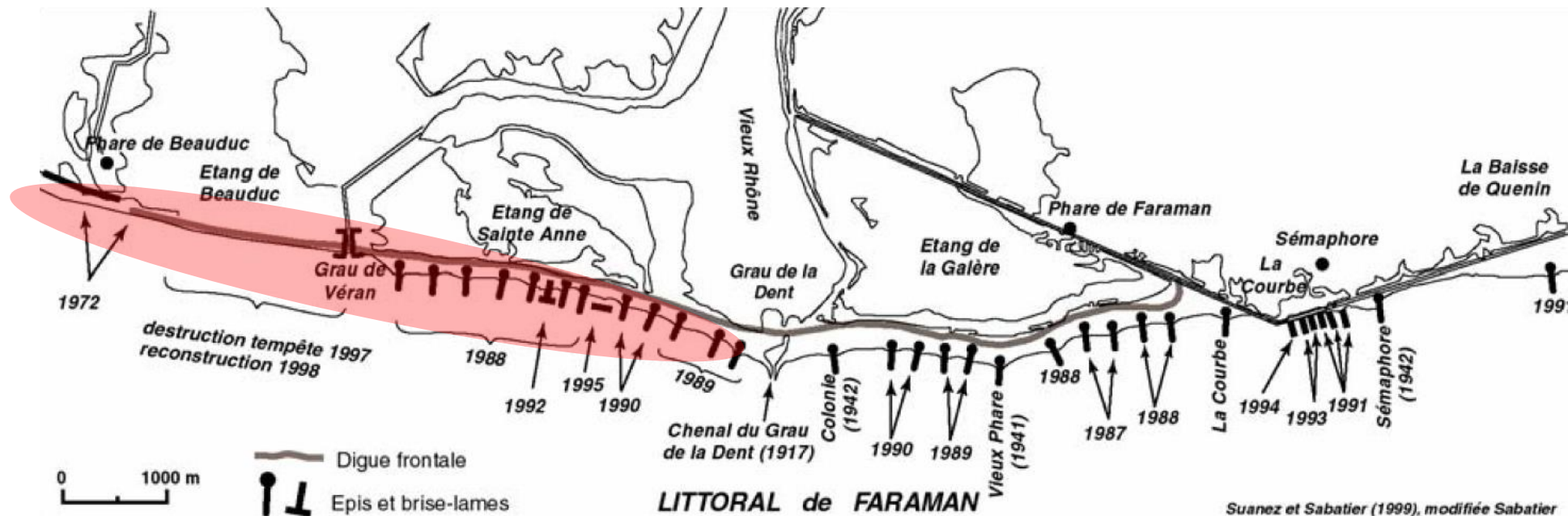
Fonctionnement hydro-sédimentaire



Les cellules hydro-sédimentaires dans le delta du Rhône (Suanez & Sabatier 1999)

Un littoral aménagé

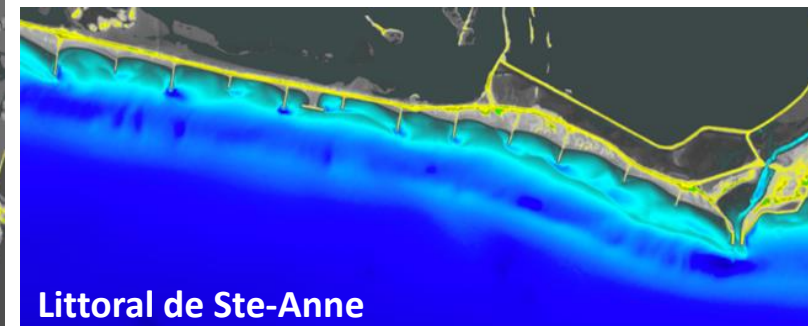
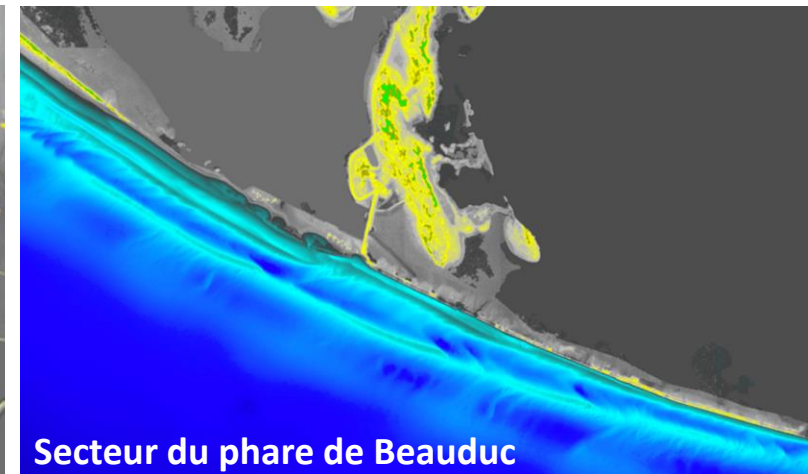
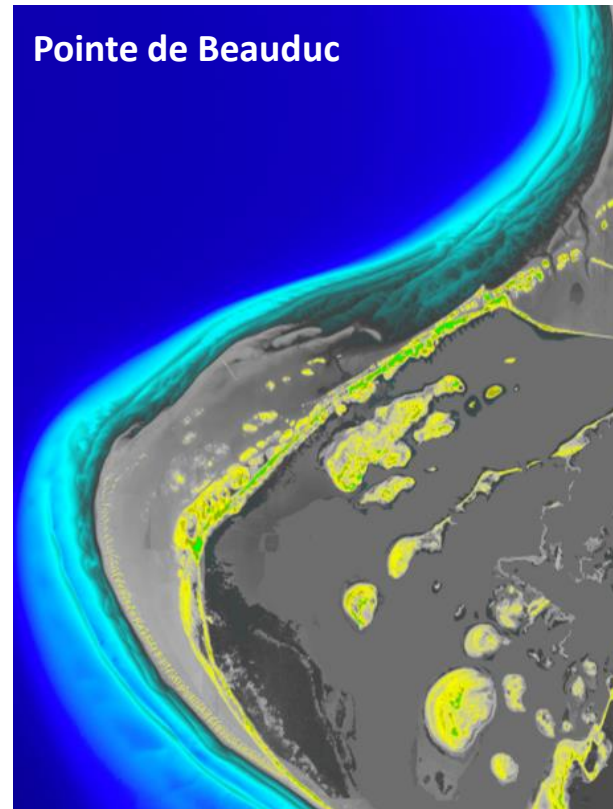
Les ouvrages en concessions d'utilisation du DPM au profit de la
Compagnie des Salins du Midi



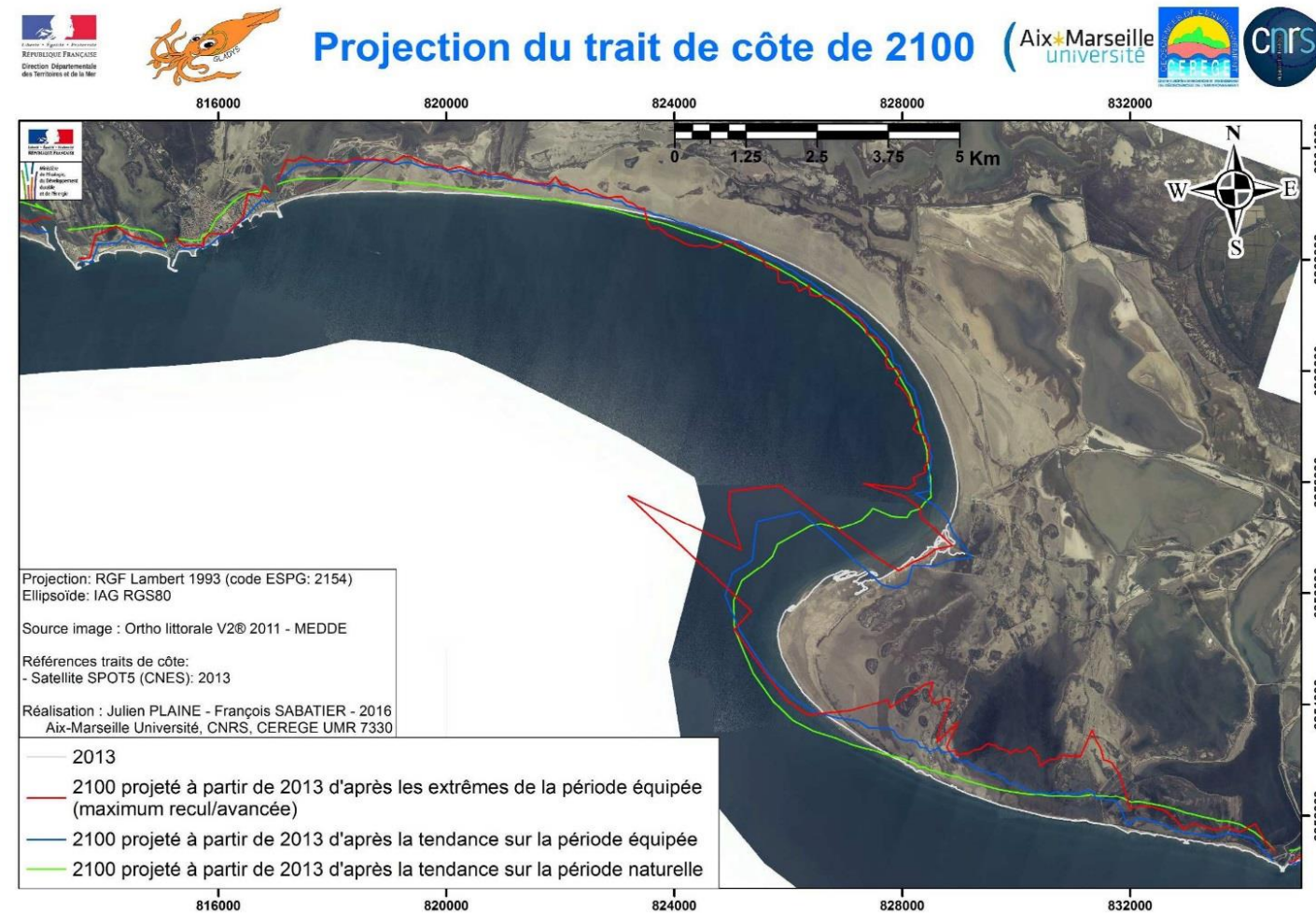
D'après Suanez & Sabatier 1999, modifié Sabatier

Des évolutions observées aussi sur les fonds

Morphologie des fonds situés au droit
des anciens salins en 2013
(<https://data.shom.fr/>).



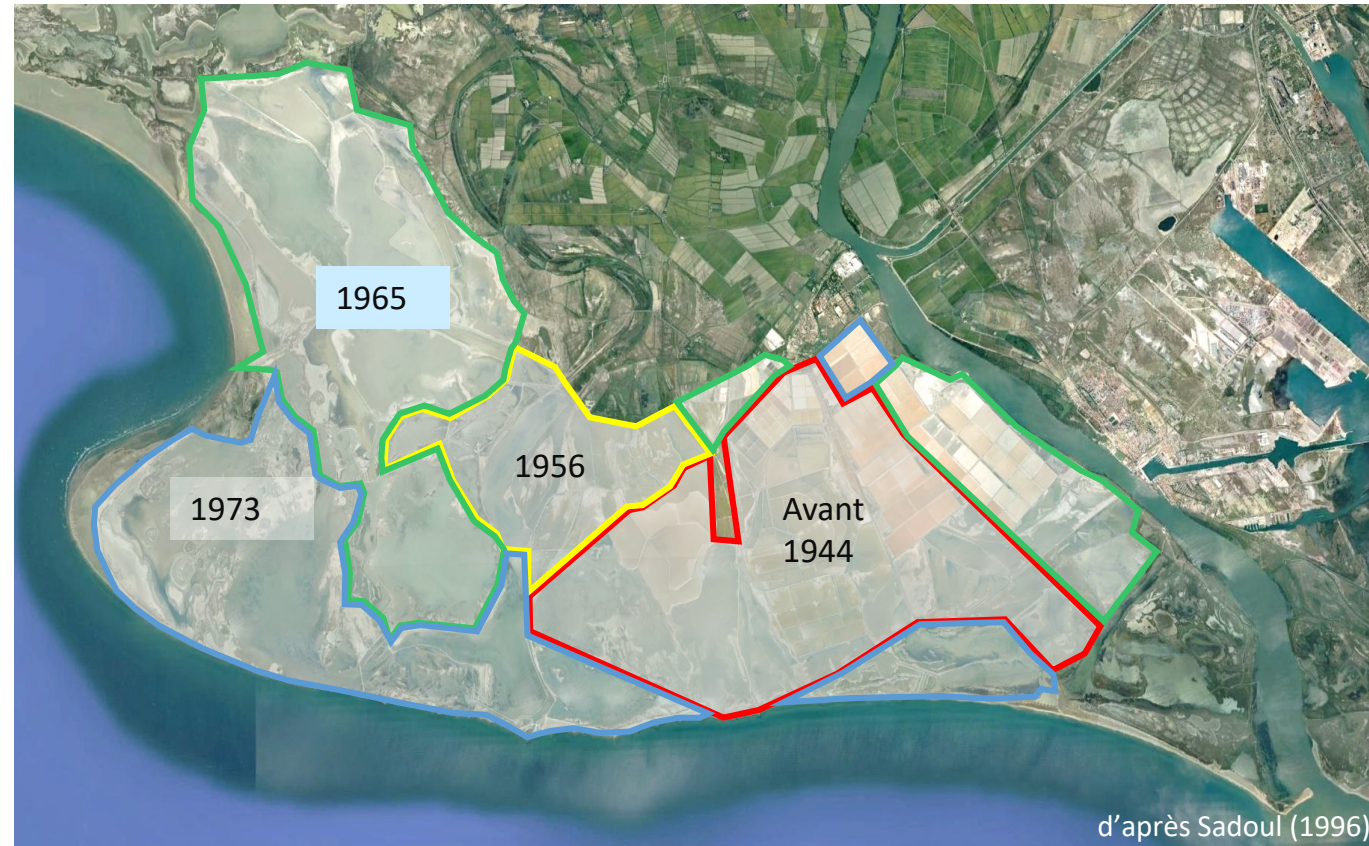
Quel littoral en 2100 ?



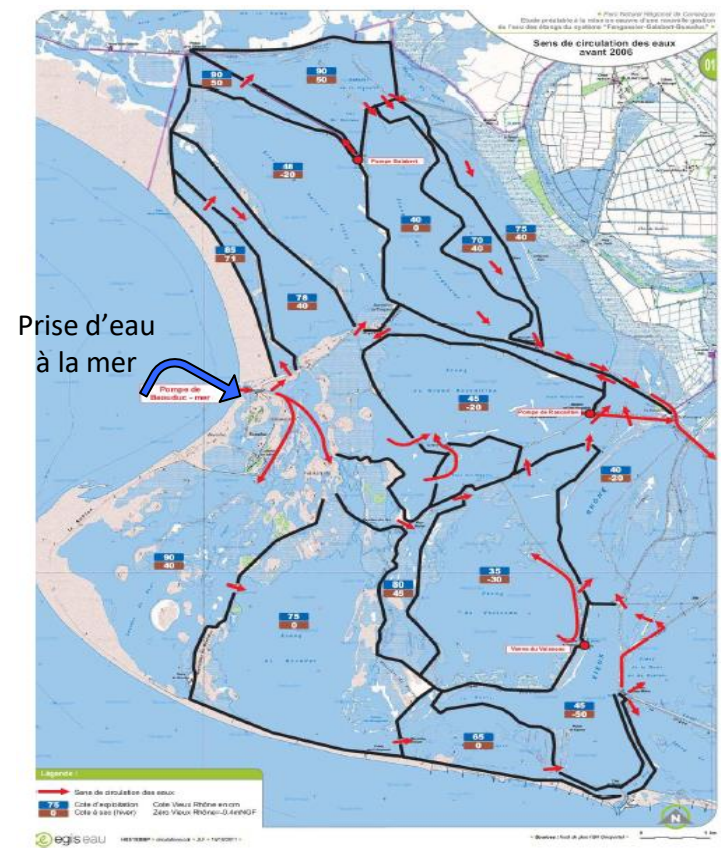
Plaine & Sabatier 2016

Un territoire aménagé tardivement

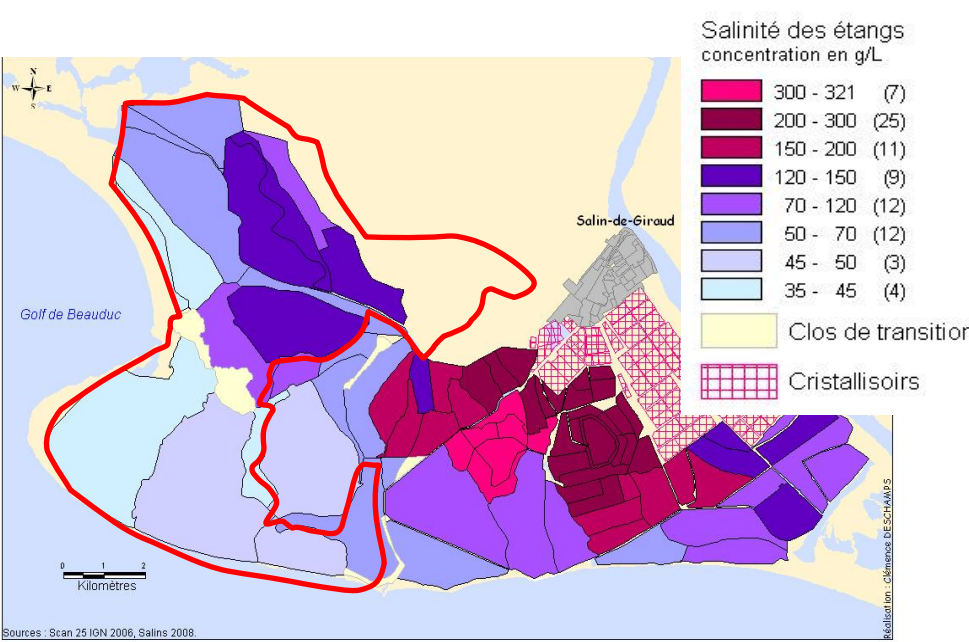
Des endiguements qui facilitent
l'accès au littoral et le
développement des usages



50 ans d'exploitation salicole



Sens de circulation des eaux avant 2008



Salinités en période d'exploitation salicole(2008)

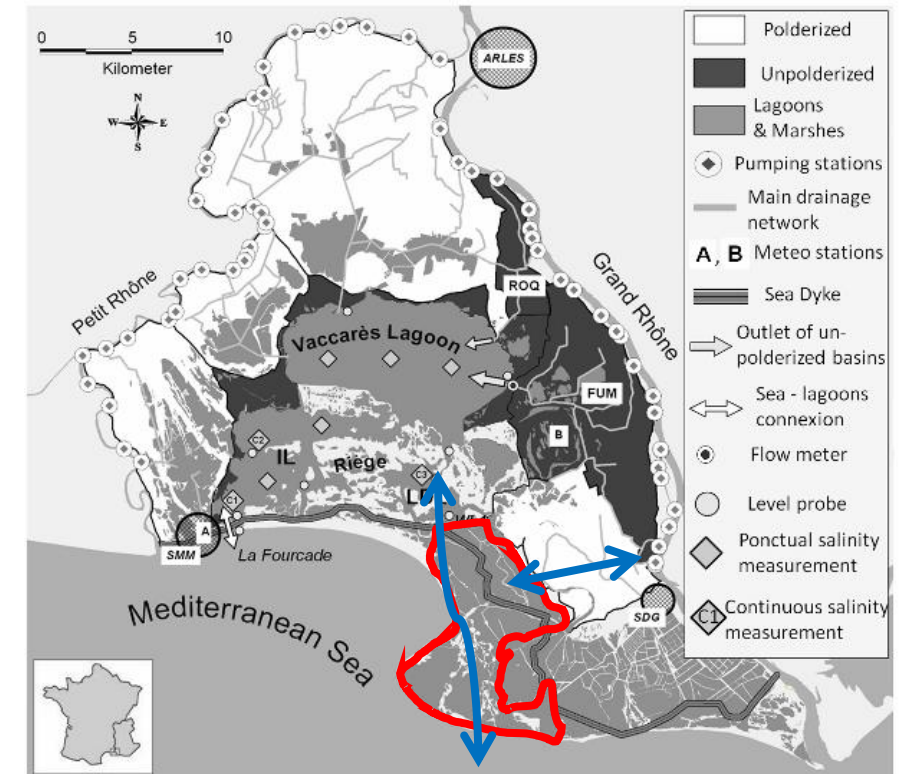
Limites actuelles des Etangs & marais des salins de Camargue

Une convention de gestion établie en 2011, avec 5 orientations :

- Restaurer une hydrologie naturelle
- Restaurer les écosystèmes côtiers (lagunes, végétations halophiles)
- Maintenir / augmenter la capacité d'accueil pour les oiseaux coloniaux nicheurs
- Mettre en place une gestion adaptative à l'élévation du niveau marin
- Intégrer les enjeux socio-économiques du village de Salin-de-Salin de Giraud, en offrant des opportunités de diversification économique

Un premier plan de gestion (2013-2021)

Un second plan de gestion (2023-2032)



Défense côtière et gestion du risque submersion marine

Le devenir des ouvrages de défense contre la mer

En l'absence de volonté de reprise du Conservatoire du littoral, la concession des ouvrages a été renouvelée en 2010 pour une durée de 30 ans avec la Compagnie des Salins.

Stratégie de gestion du Domaine Public Maritime des Bouches-du-Rhône (DDTM)

Période de mise en œuvre : 2019-2024

« *l'objectif est de préserver la vocation naturelle du site, elle sera mise en œuvre par une renaturation basée sur le laisser-faire et l'emploi exclusif des techniques douces.* »

Stratégie littoral interrégionale (Grand delta)

Élaborée par le SYMADREM (Gemapien) ; en cours d'élaboration, en intégrant notamment :

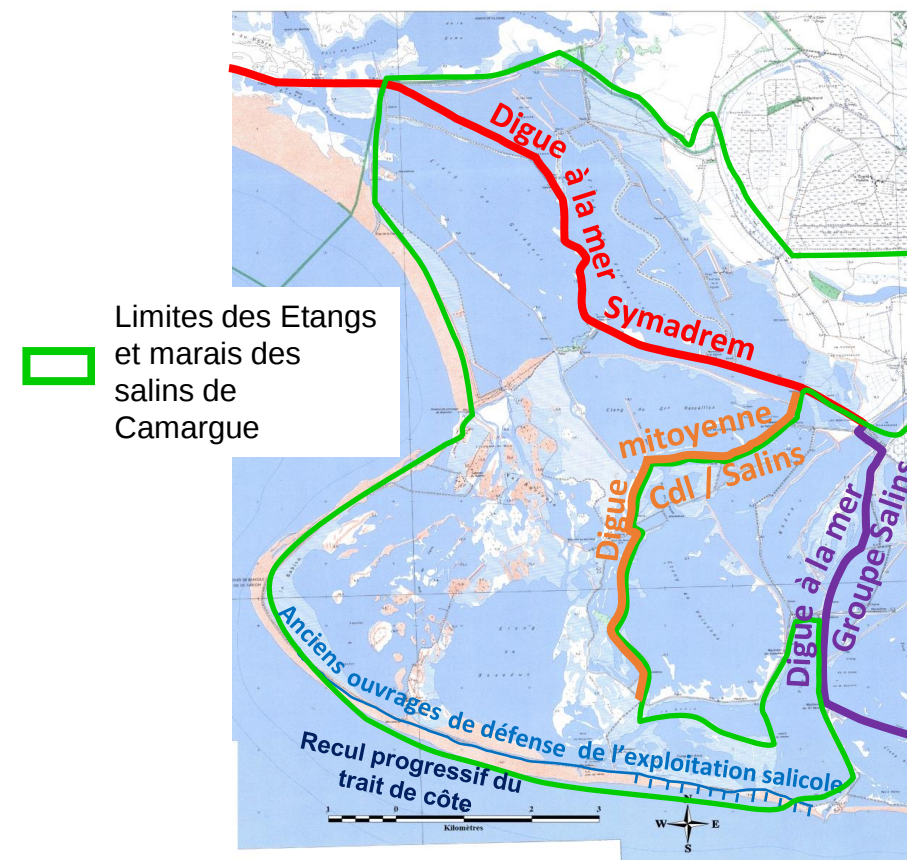
- la **Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte**, mise en place en 2012 ;
- La **Loi climat et résilience** (2021)
- Une **élévation du niveau marin de +56cm en 2100** (scénario GIEC SSP2-4.5) pour l'évaluation de différents scénarios d'aménagements

Critères	Variante A	Variante B	Variante C	Variante D
	Maintien des ouvrages	Arrêt de l'entretien des ouvrages	Arrêt entretien et démantèlement partiel par tranches	Démantèlement
Economie globale	Critique	Bon	Moyen	Critique
Sécurité	Bon	Moyen	Mauvais	Moyen
Impacts sur l'activité locale	Mauvais	Bon	Moyen	Moyen
Usages	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Milieus naturels, impacts	Critique	Moyen	Moyen	Bon
A conserver : non OUI non non				
Raisons de l'élimination : Fige le fonctionnement artificialisé des lagunes et du site, pour un coût initial et d'entretien important Pas d'intérêt réel au regard du coût disproportionné				

Evaluation de quatre variantes de gestion des ouvrages de défense
(BG Ingénieurs Conseil 2013)

Défense côtière et gestion du risque submersion marine

Accompagner le recul du trait de côte et l'élévation du niveau marin par une solution hybride, combinant zone tampon (SFN) et infrastructures grises

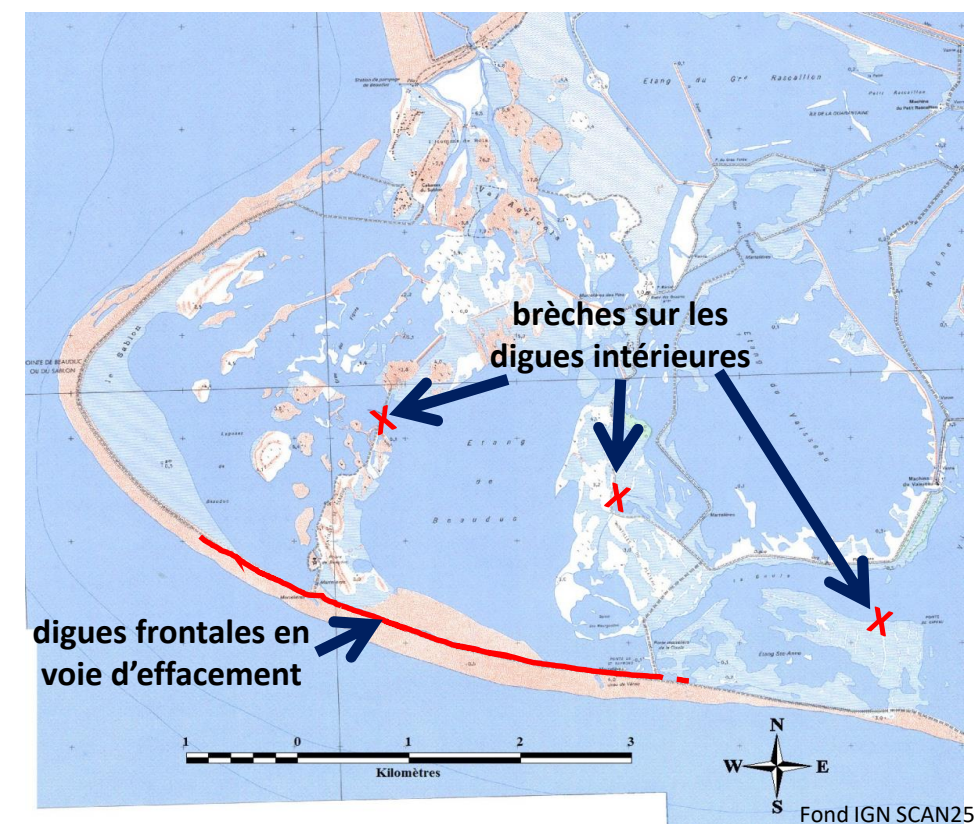


Les changements induits par la dynamique côtière

- ✓ Brèches et affaissements des digues en front de mer



- ✓ formation de brèches sur les digues intérieures



Les changements induits par la dynamique côtière

- ✓ Brèches et affaissements des digues
- ✓ Overwash et reconstitution d'un lido sableux en arrière des anciennes digues
- ✓ Formation de graus



© A. Arnaud

Autres changements intervenus sur le site

Démantèlement des stations de pompage



Photos Parc de Camargue

- ❓ Mouvements d'eau devenus essentiellement gravitaires
- ❓ Niveaux d'eau moins maîtrisés, avec des variations plus naturelles



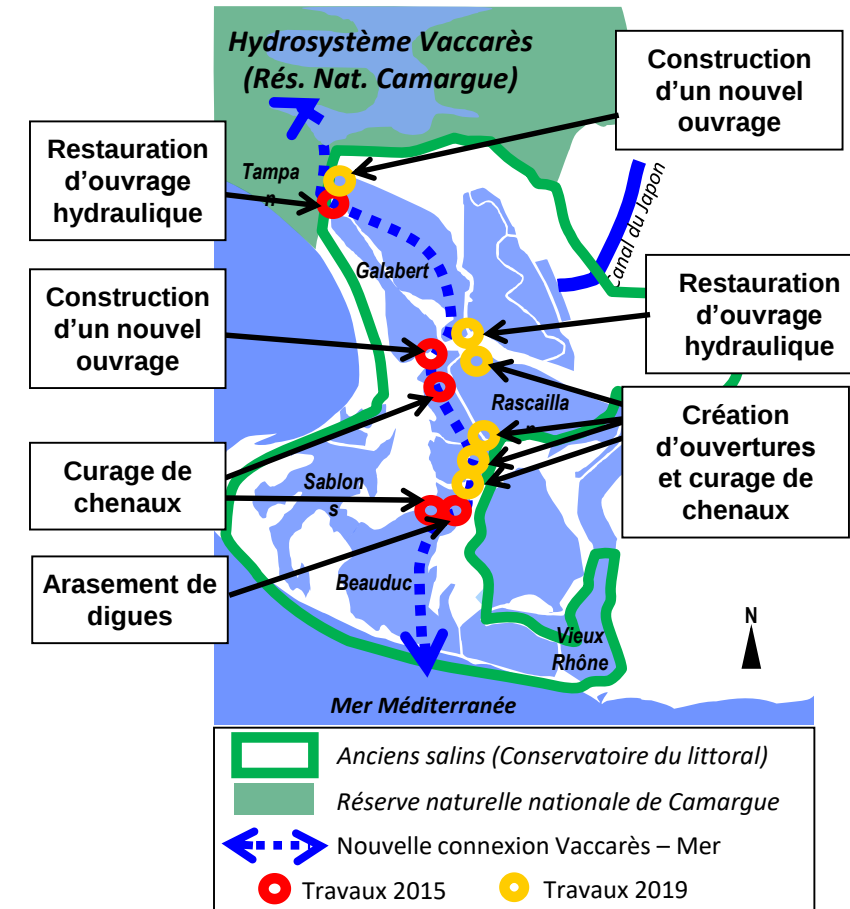
© P. Rigaud/PNRC



Restauration d'un axe hydraulique et biologique entre l'étang du Vaccarès et la mer



© P. Rigaud/PNRC



- “Marinisation” des lagunes en connexion directe avec la mer & diversification faune / flore aquatique
- Restauration partielle de fonctions de nourricerie
- Rétablissement d’une voie de recrutement saisonnière pour plusieurs espèces de poissons, dont l’Anguille européenne
- Restauration écologique plus lente pour les lagunes les plus éloignées de la mer
- Extension des surfaces de fourrés halophiles méditerranéens et prés salés, avec recolonisation par les communautés d’oiseaux nicheurs associés
- Modifications des stationnements d’oiseaux d’eau



© M. Thibault et D. Nicolas

Conséquences sur les usages

- **Le non entretien des digues** oblige à reconsidérer l'accessibilité au littoral
- **Pression de pêche accrue** dans les lagunes connectées à la mer



Perception des changements

- Mobilité et instabilité retrouvées des écosystèmes littoraux sont mal perçues par une partie des acteurs locaux
- Sentiment d'être moins protégé de la mer qui monte



Conclusion & perspectives

- Les choix de gestion se sont imposés très rapidement (tempête), avant la mise en place d'une concertation approfondie avec les acteurs locaux et les usagers
- Une partie des anciens salins est redevenue un espace de dissipation de la houle
- Les processus naturels font une grande partie du travail dans un contexte fortement connecté
- Le processus de restauration écologique se poursuit, avec d'autres projets en réflexion
- Incertitudes sur les bénéfices à long terme (pas d'analyse coût/bénéfice)
- Différentes échelles de temps pour l'évaluation : bénéfices immédiats (infrastructures grises) vs bénéfices à plus long terme (SFN)



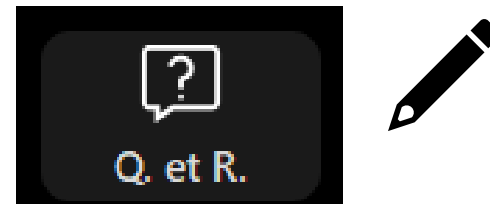
Merci de votre attention

Pour en savoir plus:

<https://tourduvalat.org/actions/gestion-adaptative-etangs-marais-salins-de-camargue/>

Merci de votre attention !

Des questions ?
Posez-les dans la boîte Q&R



Quelques ressources :

● Ressources partagées durant le webinaire :

- « [Les Solutions Fondées sur la Nature pour prévenir les risques littoraux](#) », Denis Gateau, Céline Perherin et Sébastien Gallet. Géologues n°220
- [Méthodes souples. Retour d'expériences pour le littoral](#), MICHARD, Bertrand, 2023, Cerema
- [Gestion des risques littoraux : Retour d'expériences de villes littorales résilientes](#), Etude et rapport, CUENOT-WOLFF Stéphanie | Cerema 2025
- [Cordons dunaires : évaluer leur comportement et leur robustesse face aux submersions marines](#), 2024, Cerema
- [Argumentaire pour une gestion souple de la bande côtière comme stratégie d'adaptation au changement climatique](#). Conservatoire du littoral, 2023.
- [Baie d'Authie, Synthèse du projet Adapto](#), Conservatoire du littoral, 2022
- [Guide de gestion des dunes et des plages associées](#) - Loïc Gougnet (EAN13 : 9782759224838) | Librairie Quae : des livres au cœur des sciences
- [La protection des dunes : une histoire qui a de l'avenir !](#) ONF

Les prochaines dates :

● *Webinaires :*

Webinaire n°8 (clôture) : L'avenir des Solutions fondées sur la Nature : Perspectives et solutions hybrides pour le littoral

Mercredi 15 octobre : 14h – 15h30

**Inscription
gratuite mais
obligatoire !**

Les prochaines dates :

● *Visites terrains :*

Normandie (Manche) : Val de Saire

Jeudi 8 octobre : 14h – 17h

Hauts-de-France (Somme/PdC) : Baie d'Authie

Vendredi 17 octobre : 10h – 13h

Inscription
gratuite mais
obligatoire !

Contacts des intervenants

Amalia HARISMENDY, Directrice de projets SfN pour le littoral / Cerema

amalia.harismendy@cerema.fr

Adrien PRIVAT, Responsable de mission « Interface Terre-Mer » / Conservatoire du littoral

A.PRIVAT@conservatoire-du-littoral.fr

David ROSEBERY, Responsable technique national Littoral / ONF

david.rosebery@onf.fr

Marc THIBAULT, Chef de projet Gestion et restauration de zones humides / Tour du Valat

thibault@tourduvalat.org