

Les Solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux en France

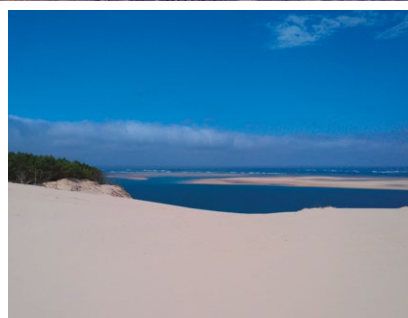


Table des matières

4	CONTEXTE
5	Des écosystèmes littoraux variés en Métropole et en Outre-mer
7	Une protection grise contre les risques littoraux qui présente des limites
8	LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE : DÉFINITION ET IDENTIFICATION
8	Qu'est-ce qu'une Solution fondée sur la Nature ?
9	Comment identifier une Solution fondée sur la Nature ?
11	LES RISQUES NATURELS LITTORAUX
11	Une diversité de risques naturels littoraux
11	La submersion marine
11	L'érosion côtière
12	La mobilité dunaire
15	Des documents stratégiques et des plans qui visent à gérer ces risques naturels
16	QUELLES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE POUR RÉDUIRE LES RISQUES NATURELS LITTORAUX ?
16	Des Solutions fondées sur la Nature pertinentes et qui se développent !
18	Des retours d'expérience variés
21	La préservation, la restauration et la gestion durable des écosystèmes sableux
37	La préservation, la gestion durable et la restauration des marais, estuaires et lagunes
39	La désartificialisation et la restauration par dépoldérisation et démantèlement des infrastructures côtières
44	CONCLUSION
46	BIBLIOGRAPHIE

Rédaction :

Justine Delangue sous la coordination de Clémentine Azam et Sébastien Moncorps.

Remerciements :

Le Comité français de l'UICN remercie :

- Les personnes ayant contribué à cette étude et plus particulièrement Camille André, Théophile Bongart, Fabien Brimont, Aurélie Chamiot Prieur, Charlotte De Pins, Delphine Jung, Loïc Gouguet, Stéphane Grivel, Charlotte Le Moigne, Sybille Muller, Thierry Mougey, Jessica Orban, Brigitte Poulin, Adrien Privat, Freddy Rey, Julie Solignac, Gaëlle Vives, Sarah Voirin et Nicolas Rodrigues ;
- les porteurs de projets ou partenaires ayant transmis leurs études de cas ;
- les membres de la Commission « Gestion des Écosystèmes » et du groupe de travail « Solutions fondées sur la Nature » du Comité français de l'UICN, présidés par Freddy Rey ;
- les partenaires financiers de cette étude : le Ministère de la Transition Ecologique, l'Office français de la biodiversité, la Région Nouvelle-Aquitaine, Primagaz, Veolia et EDF.

Citation de l'ouvrage :

UICN Comité français, 2022. Les Solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux en France. Paris, France.

Dépôt légal :

Juillet 2022

ISBN :

978-2-493318-03-9

La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans permission écrite préalable du Comité français de l'UICN.

Réalisation graphique :

Natacha Bigan

Crédit photographique

Première de couverture : C. George, C. Azam, J. Robert, C. Bouchet, J. Robert

Quatrième de couverture : M. Rossi, N. Rodrigues, EID Méditerranée, M. Rossi, C. Cremades





© A. Cailaud

La France est soumise à plusieurs aléas naturels dont les effets s'amplifient au fil des années sous l'effet conjugué des changements climatiques et de l'artificialisation croissante des territoires. Il est attendu un renforcement des événements climatiques extrêmes dans leur intensité et/ou leur fréquence¹. L'artificialisation des sols rend, d'une part, vulnérables les populations et les activités implantées dans des zones à risque et, d'autre part, réduit la surface des milieux naturels et leur capacité d'atténuation face aux risques naturels.

Le littoral français, défini comme une bande de largeur variable située à l'interface entre la terre et la mer, repré-

sente 18 000 km de linéaire dont 12 700 dans les départements et territoires d'outre-mer². Il est particulièrement exposé aux risques d'érosion côtière, de submersion marine et de mobilité dunaire.

Le diagnostic de la vulnérabilité des biens réalisé en 2019 par le CEREMA estime que d'ici 2100, entre 5 000 et 50 000 logements seraient menacés par le recul du trait de côte, pour une valeur immobilière comprise entre 0,8 et 8 milliards d'euros³. Cette vulnérabilité est exacerbée par une forte densité de population qui entraîne un haut niveau d'artificialisation. En France métropolitaine, le littoral représente 4 % du territoire mais

concentre 10 % de la population totale, soit 6 millions d'habitants. La densité moyenne y est 2,5 fois supérieure à la moyenne métropolitaine et la pression de construction de logements trois fois plus élevée⁴. Les littoraux sont donc plus artificialisés que le reste du territoire. En effet, 14,6 % de la surface des communes littorales sont artificialisées, contre 5,5 % de l'ensemble

des communes métropolitaines. Par ailleurs, entre 2006 et 2012, l'artificialisation a progressé deux fois plus vite sur le littoral que dans l'intérieur des terres⁵.

Les activités humaines sur le littoral génèrent également des déchets et des pollutions qui dégradent la qualité des milieux. Les écosystèmes littoraux sont le réceptacle des pollutions terrestres, notamment agricoles et industrielles, transportées par les cours d'eau. Le cumul de toutes ces pressions perturbe le fonctionnement des écosystèmes littoraux et affecte leur capacité de résilience face aux aléas naturels.

Des écosystèmes littoraux variés en Métropole et en Outre-mer

Cet espace possède une diversité d'écosystèmes et d'espèces exceptionnelles, grâce à l'interpénétration de la terre et de la mer. La salinité, le marnage, les embruns, le climat et le vent constituent des conditions spécifiques aux milieux littoraux. Celles-ci limitent souvent l'installation de la forêt et favorisent les formations herbacées basses. Les espaces naturels couvrent 52% de la surface des communes littorales. Plus d'une centaine d'habitats écologiques côtiers d'intérêt communautaire sont recensés sur les rivages métropolitains⁶. Les territoires ultramarins français abritent aussi des écosystèmes riches et particuliers comme les herbiers, récifs coralliens (quatrième plus grande surface au monde⁷) et les mangroves.

Il existe 3 grands types de côtes le long des façades maritimes métropolitaines et ultramarines : les côtes rocheuses, les côtes sableuses et les marais, lagunes et vasières. Ils constituent des lieux d'hivernage, d'alimentation et de reproduction pour de nombreuses espèces notamment de poissons et d'oiseaux. La France métropolitaine abrite ainsi la 3^{ème} population d'oiseaux d'eau hivernante d'Europe⁸. La Guyane française est l'un des sites d'accueil de limicoles les plus importants de l'hémisphère Sud⁹.

1/ IPCC, 2014. *Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L. A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

2/ Observatoire du littoral, 2012.

3/ CEREMA, 2019. *Évaluation prospective des enjeux affectés par le recul du trait de côte. Série « Connaissance du trait de côte », 23pp.*

4 / Le Berre I, 2018. *L'artificialisation des littoraux : déterminants et impacts*. Béchet B.; Le Bissonais Y.; Ruas A. *Sols Artificialisés et Processus d'artificialisation Des Sols : Déterminants, Impacts et Leviers d'action, Expertise Scientifique Collective (ESCO)*. IFSTTAR, INRA, pp.234-254, 2017. ffh10176452

5/ www.onml.fr/chiffres-cles/cadrage-general/demographie-occupation-du-sol-et-logement/

6/ Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, 2015. *Le littoral dans le contexte du changement climatique. Rapport au Premier ministre et au Parlement*, La Documentation française, Paris.

7/ IFREMER, UBO, AFB, 2019. *Évaluation des écosystèmes et des services écosystémiques marins et côtiers. Contribution au programme EFESE*.

8/ CGDD, 2011. *Environnement littoral et marin. RéférenceS*. Service de l'observation et des statistiques.

9/ Roussel E., Ducombe M., Gabrié C., 2009. *Les mangroves de l'outre-mer français. Écosystèmes associés aux récifs coralliens*.

Les estuaires sont, en outre, des habitats particulièrement importants qui offrent quantité de nourriture (grâce à l'apport des éléments nutritifs par les fleuves et à la vase qui couvre leurs fonds) et d'habitats propices à la petite faune (vers, mollusques, crustacés). De l'estran à plusieurs mètres de profondeur, on trouve également une flore particulière constituée de laminaires, algues et de plantes à fleurs comme les zostères et les posidonies¹⁰. Ces végétaux constituent un substrat pour de nombreuses espèces et leur présence modifie les conditions physiques du milieu (hydrodynamisme, conditions lumineuses), créant de nombreux habitats complexes et hétérogènes¹¹. Dans le bassin d'Arcachon, se développe ainsi le plus vaste herbier de zostères d'Europe occidentale. Malgré une nette diminution des surfaces, il atteint encore près de 4 500 ha aujourd'hui¹².



LA LISTE ROUGE DES ÉCOSYSTÈMES des dunes côtières et rivages sableux de la façade méditerranéenne française¹³

Cette évaluation publiée en 2020 révèle que 7 des 9 écosystèmes constituant les cordons dunaires et les rivages sableux méditerranéens, représentant environ 26 % du linéaire côtier méditerranéen en France, sont « en danger » ou « vulnérables ». Ces analyses ont été réalisées par le Comité français de l'UICN, en partenariat avec l'Office français de la biodiversité (OFB), le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et avec l'appui de nombreux spécialistes des milieux littoraux méditerranéens.



Ces résultats montrent que ces écosystèmes ont été profondément affectés et fragmentés par l'artificialisation du littoral depuis les années 1960. Ils soulignent également les impacts actuels de la surfréquentation touristique et de la modification de la dynamique sédimentaire littorale à l'échelle de la façade méditerranéenne, qui aggravent les phénomènes d'érosion du trait de côte. En particulier, la construction d'infrastructures littorales affecte l'évolution des dunes côtières et des rivages sableux. La lutte contre l'artificialisation du littoral doit être la priorité pour assurer la sauvegarde de ces écosystèmes.

Une protection grise contre les risques littoraux qui présente des limites

Historiquement, la gestion des risques littoraux en Europe s'est largement appuyée sur la construction d'ouvrages de génie civil de défense contre la mer. Ainsi, 70 % du littoral protégé en Europe est aménagé à l'aide d'ouvrages de protection contre les submersions marines et/ou de lutte contre l'érosion du trait de côte (digues, murs, brise-lames, épis...) ¹⁴. En France métropolitaine, 20 % du linéaire côtier est occupé par des aménagements littoraux dont ceux qui visent à lutter contre l'érosion côtière ¹⁵.

Les défenses lourdes présentent, cependant, un certain nombre d'inconvénients. En effet, les coûts d'aménagement et d'entretien sont généralement très élevés, et les ouvrages frontaux créent un risque de submersion brutale et potentiellement dévastatrice des zones situées en arrière en cas de rupture. De plus, ils ont des impacts négatifs sur les écosystèmes et les paysages, entraînant des modifications des dynamiques hydro-sédimentaires aggravant souvent l'érosion côtière dans les zones non protégées. Les

infrastructures d'ingénierie civile constituent donc une protection temporaire et limitée face aux éléments naturels ¹⁶.

Ainsi, même si la protection des biens et des personnes par la construction d'ouvrages d'ingénierie civile reste encore aujourd'hui, dans les faits, l'option privilégiée pour réduire les risques littoraux, celle-ci ne peut plus constituer l'unique réponse ¹⁷, notamment face à l'accroissement, en intensité et en fréquence, des événements extrêmes dus au changement climatique. Les Solutions fondées sur la Nature peuvent être des réponses directes à la gestion des risques littoraux ou des réponses complémentaires en fonction des enjeux, de l'urgence de la situation et des échelles de temps d'action ¹⁸.

Il convient d'encourager une intervention graduée dans les choix d'aménagement et la décision politique en fonction des aléas naturels et de la vulnérabilité des biens et des personnes exposées : les Solutions fondées sur la Nature (préservation, gestion durable et restauration des écosystèmes) doivent être privilégiées avant d'envisager la construction d'ouvrages de protection. Elles peuvent en effet apporter une réponse pertinente, économiquement viable et à bénéfices multiples, aux risques littoraux tout en répondant aux enjeux de préservation de la biodiversité.

Documentation Ifrecoor.

10/ CGDD, 2011. Environnement littoral et marin. RéférenceS. Service de l'observation et des statistiques.

11/ Kelly E. (ed.), 2005. The role of kelp in the marine environment. Irish Wildlife Manuals, No. 17. National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government.

12/ Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des causes – IFREMER ODE LER Arcachon, 195p.

13/ UICN Comité français, 2020. La Liste Rouge des Écosystèmes en France - Chapitre Littoraux méditerranéens de France métropolitaine, Vol 1 : dunes côtières et rivages sableux, Paris, France, 28 pages

14/ Commission européenne, 2004. Eurosion. Vivre avec l'érosion côtière en Europe – Sédiments et espace pour la durabilité. 40 p.

15/ Commission européenne, 2004. Eurosion. CEREMA, 2015. Développer la connaissance et l'observation du trait de côte. Contribution nationale.

16/ Gouguet L., Roche A., 2014. Evolution de la gestion des dunes domaniales : les nouvelles stratégies.

17/ CEPRI, 2016. Les collectivités territoriales face aux risques littoraux. Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de réduction du risque de submersion marine.

18/ Gouguet L., Roche A., 2014. Ibid.

LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE : DÉFINITION ET IDENTIFICATION

Qu'est-ce qu'une Solution fondée sur la Nature ?

Les Solutions fondées sur la Nature sont définies comme les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité¹⁹ (Figure 1).

Le présent rapport s'intéresse au défi de société « risques naturels »²⁰ mais les Solutions fondées sur la Nature peuvent également contribuer à d'autres défis sociétaux tels que l'amélioration de la santé, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, ou encore le développement socio-économique²¹.

Les Solutions fondées sur la Nature se déclinent en trois types d'actions, qui peuvent être combinées entre elles dans les territoires et/ou avec des solutions d'ingénierie classique, à savoir :

- La préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état ;
- L'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines ;
- La restauration d'écosystèmes dégradés ou la renaturation d'écosystèmes voire la création de milieux dans certains contextes.



© UICN

Figure 1 : Les Solutions fondées sur la Nature, un concept englobant diverses approches fondées sur les écosystèmes

19/ UICN, 2016. WCC-2016-Res-069-FR. Définition des solutions fondées sur la nature.

20/ UICN Comité français, 2018. Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France. Paris, France.

21/ Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C. and Maginnis S. (eds.), 2016. Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

Le concept de Solutions fondées sur la Nature a émergé en 2009 sous l'impulsion de l'UICN, et s'est ensuite développé pour devenir un axe structurant du programme mondial de l'UICN dès 2013. En 2016, le Congrès mondial de la nature de l'UICN adopte la motion de définition²² des Solutions fondées sur la Nature et la motion, sur proposition des membres français de l'UICN, demandant aux états d'intégrer les Solutions fondées sur la Nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques²³.

Depuis 2015, le Comité français de l'UICN s'est engagé dans la promotion et la valorisation des Solutions fondées sur la Nature pour répondre aux enjeux du changement climatique. Il a porté ce message dans le cadre de la COP21 et a permis une reconnaissance de la place des Solutions fondées sur la Nature dans l'Accord de Paris sur le climat. Elles ont été ensuite intégrées dans le Plan Climat, le Plan Biodiversité et le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique en France.

Les Solutions fondées sur la Nature peuvent représenter une alternative économiquement viable et durable aux opérations de génie civil et d'investissements technologiques. L'entretien sur le long terme des Solutions fondées sur la Nature est souvent moins coûteux que celui des infrastructures de génie civil et leur nature flexible permet d'adapter les projets aux aléas climatiques et d'améliorer la résilience des territoires face au changement climatique.

Les Solutions fondées sur la Nature évitent, par ailleurs, les impacts sur les milieux naturels induits par les opérations de génie civil et apportent un bénéfice pour la

biodiversité car elles s'appuient sur la préservation, la gestion durable ou la restauration des écosystèmes. Cet objectif de gain pour la biodiversité est au cœur de la définition des Solutions fondées sur la Nature, ainsi que de la conception et de la mise en œuvre de actions. Ces dernières contribuent ainsi à la préservation du patrimoine naturel et culturel des territoires (maintien de la qualité des paysages, amélioration du cadre de vie, maintien et création de nouvelles activités économiques liées à l'agriculture, à la pêche, aux loisirs de nature ou à l'écotourisme...).

Dans certains cas, une combinaison de solutions associant infrastructures de génie civil, relocalisation et Solutions fondées sur la Nature, permettra de répondre au mieux aux enjeux économiques, techniques et sécuritaires du territoire (cas des fronts côtiers urbanisés par exemple) et de faciliter l'acceptation sociale des projets.

Afin d'être efficaces et de produire des résultats significatifs, ces solutions doivent être définies et mises en œuvre à l'échelle des territoires. En effet, le bon fonctionnement des écosystèmes s'opère à des échelles spatiales larges et sur le long terme. De même, la prévention des risques naturels nécessite des actions pensées à l'échelle territoriale et s'inscrit dans une échelle de temps long.

Comment identifier une Solution fondée sur la Nature ?

Pour préciser la définition adoptée en 2016 et faciliter l'utilisation de ces solutions, un standard international²⁴ a été produit en 2020 par l'UICN et sa Commission Gestion des Écosystèmes, avec la contribution du Comité français de l'UICN. Il s'appuie sur 8 critères et 28 indicateurs (Figure 2) et permet d'accompagner la mise en œuvre de Solutions fondées sur la Nature pertinentes et efficaces.

Il a pour objectif de :

- établir un langage commun et partagé entre tous ;
- identifier les projets qui relèvent ou non de Solutions fondées sur la Nature selon la définition de l'UICN ;
- faciliter l'évaluation de la qualité et de la pertinence des projets de Solutions fondées sur la Nature.

22/ UICN, 2016. WCC-2016-Res-069-FR. Définition des solutions fondées sur la nature.

23/ UICN, 2016. WCC-2016-Rec-107-FR. Intégrer les solutions fondées sur la nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques.

24/ UICN, 2020. Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature. Cadre accessible pour la vérification, la conception et la mise à l'échelle des SfN. Première édition. Gland, Suisse.

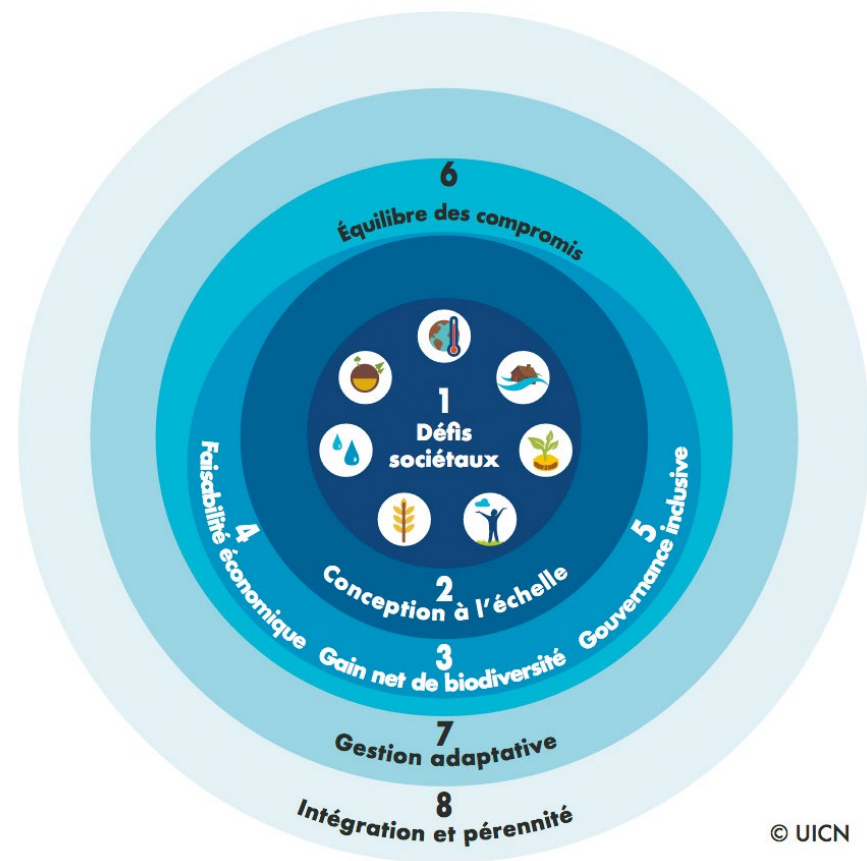


Figure 2 : Les critères du Standard mondial des Solutions fondées sur la Nature de l'UICN

Pour faciliter l'appropriation de ce standard international par les acteurs français, le Comité français de l'UICN a produit un guide d'accompagnement qui identifie les 8 questions clés à se poser pour déployer

des Solutions fondées sur la Nature sur son territoire (Tableau 1)²⁵. Il permet de vérifier les éléments de définition et de cibler ceux à inclure dans une Solution fondée sur la Nature.

Tableau 1 : Les 8 questions clés du guide d'appropriation du Standard mondial des Solutions fondées sur la Nature de l'UICN

Q1 : A quel défi sociétal répond ce projet ?
Q2 : En quoi ce projet est-il favorable à la biodiversité ?
Q3 : Quels types d'actions s'appuyant sur la nature sont mis en œuvre ?
Q4 : Quel est le dimensionnement spatio-temporel des actions décrites en Q3 ?
Q5 : Comment sont pris en compte les coûts et bénéfices potentiels du projet au sein du territoire ?
Q6 : La gouvernance du projet permet-elle une association élargie et transversale des acteurs locaux ?
Q7 : Le projet est-il conçu de manière adaptative ?
Q8 : Le projet est-il partagé et disséminé ?

25/ UICN Comité français, 2021. Les 8 questions à se poser pour mettre en œuvre les Solutions fondées sur la Nature - un guide d'appropriation du Standard mondial de l'UICN. Paris, France.

LES RISQUES NATURELS LITTORAUX

Une diversité de risques naturels littoraux

Un risque naturel se définit comme le croisement entre un aléa et un ou plusieurs enjeux (ensemble des biens et des personnes susceptibles d'être affectés par l'aléa). Un aléa naturel ne devient un risque que si des enjeux sont présents.

La submersion marine

La submersion marine est une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques sévères, provoquant des ondes de tempête²⁶.

Les submersions envahissent généralement les terrains situés en-dessous du niveau des plus hautes mers, mais atteignent aussi parfois des altitudes supérieures si des projections d'eaux marines franchissent des ouvrages de protection et/ou la crête des cordons dunaires littoraux.

Elles se caractérisent par leur caractère temporaire, ce qui les distingue de la transgression marine (envahissement permanent des terrains par la mer) en raison de la hausse du niveau marin et de l'érosion côtière²⁷.

En France, 700 000 hectares sont situés en zone basse (sous le niveau atteint par la mer lors de conditions extrêmes) dans les départements littoraux²⁸. 864 communes sont particulièrement concernées par ce type d'inondation²⁹. Ainsi, on compte aujourd'hui en France 1,4 million d'habitants et 850 000 emplois exposés aux submersions marines selon l'Évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) réalisée en 2011³⁰. Cette évaluation précise que 5 départements concentrent 50 % de la population française exposée au risque de submersion marine (Gironde,

Loire-Atlantique, Seine-Maritime, Nord et Pas-de-Calais). Certains départements comptent une part significative de leur population exposée aux submersions marines : 15 % de la population de Mayotte et environ 10 % de la population des départements de la Martinique, de la Gironde, de la Charente-Maritime, de la Vendée, de la Manche et du Pas-de-Calais.

La submersion marine et l'érosion côtière sont étroitement liées et interagissent : les phénomènes de surcôte³¹ et l'action des vagues sont susceptibles de fortement aggraver l'érosion des littoraux, entraînant un recul du trait de côte, érosion qui pourra à son tour favoriser la submersion de la zone côtière³².

L'érosion côtière

L'érosion côtière résulte d'une dynamique intra-annuelle d'échanges de sédiments entre différents compartiments. Ce phénomène peut se traduire par le recul du trait de côte ou l'abaissement des plages et des petits fonds. Le recul du trait de côte correspond au déplacement, vers l'intérieur des terres, de l'interface terre/mer.

Elle est aujourd'hui aggravée par un déficit global en sédiments, l'élévation du niveau marin et l'impact de certaines activités humaines³³. Parmi celles-ci, on peut citer³⁴ :

- la construction d'aménagements divers pour des besoins économiques, touristiques ou agricoles qui se traduit par une artificialisation de la côte ;
- la construction d'ouvrages sur les cours d'eau et le littoral (barrages, digues, enrochements, brise-lames, etc.) ;

26/ Site Géorisques du Ministère de la Transition écologique.

27/ CEPRI, 2016. Les collectivités territoriales face aux risques littoraux. Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de réduction du risque de submersion marine.

28/ Portail du réseau national des observatoires du trait de côte – chiffres clés.

29/ Site du Ministère de la Transition écologique.

30/ Ministère en charge de l'écologie, 2011. Mieux savoir pour mieux agir. Principaux enseignements de la première évaluation des risques d'inondation sur le territoire français. EPRI 2011. 68 p.

31/ élévation temporaire et locale du niveau de la mer.

32/ CEPRI, 2016. Ibid

33/ UICN Comité français, CGDD, 2018. EFESÉ : Le service de régulation de l'érosion côtière en Aquitaine. Collection Théma.

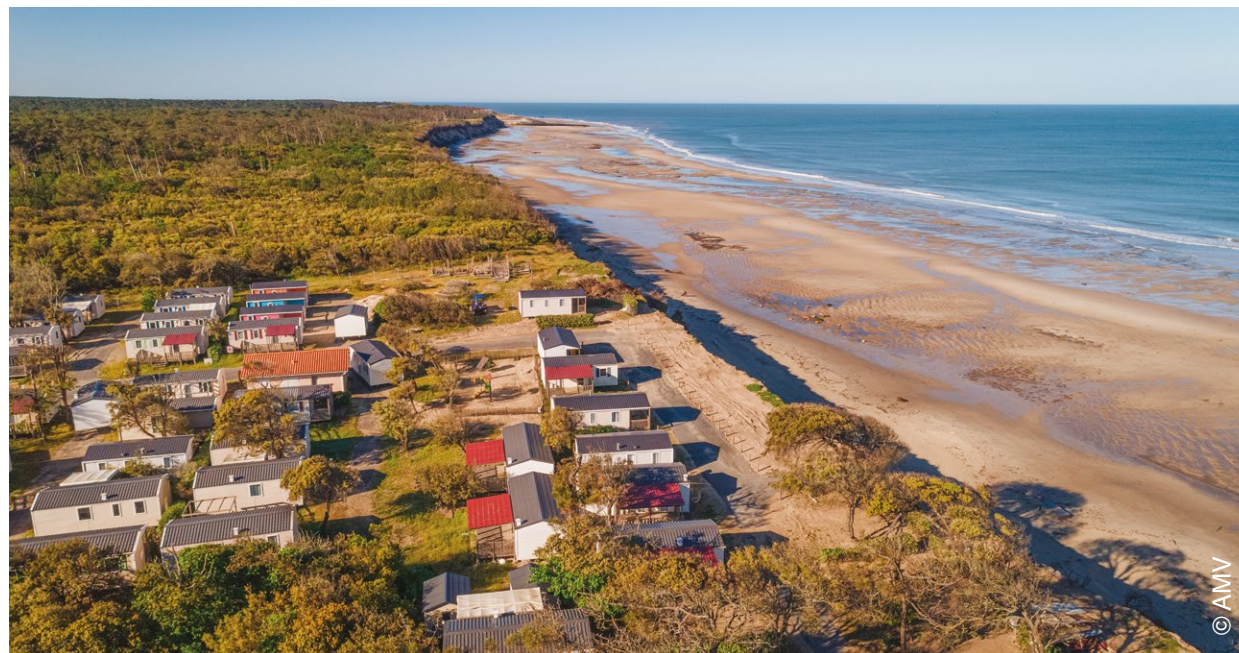
34/ Commission européenne, 2004. EuroSION. Vivre avec l'érosion côtière en Europe – Sédiments et espace pour la durabilité. 40 p.

- les activités de dragage, les gravières sous-marines et dans les lits des rivières³⁵ ;
 - la destruction de la végétation côtière (liée par exemple au piétinement).

Plus de 270 km de côtes présentent une vitesse moyenne de recul de plus de 50 cm/an en moyenne et les côtes basses sableuses évoluent plus que les autres types de côtes car 39 % sont en recul.

En 2018, les travaux menés par le CEREMA sur l'Indicateur national de l'érosion côtière (Figure 3) ont mis en évidence que 19 % des côtes sont en recul sur les territoires où les tendances d'évolution passée ont pu être estimées. Ainsi, une surface d'environ 26 km² a été perdue en 50 ans pour la France métropolitaine³⁶.

Tous les départements français littoraux sont concernés par le recul du trait de côte, sur des linéaires plus ou moins importants. Cinq départements (Seine-Maritime, Charente-Maritime, Gironde, Hérault et Gard) possèdent au moins 50 % de leurs côtes en recul, alors que les 4 départements bretons, la Loire-Atlantique, la Corse-du-Sud, la Martinique et Mayotte ont moins de 10 % de valeurs en recul³⁷.



La mobilité dunaire

La mobilité dunaire est définie par le mouvement des dunes mobiles (non stabilisées par la végétation) vers l'intérieur des terres³⁸. Ce phénomène résulte du déplacement du sable sous l'effet du vent. Il s'observe en milieu côtier où des stocks sédimentaires (sable) sont disponibles.

Ainsi, sur la côte atlantique, les vents dominants marins en provenance de l'Ouest ont tendance à transférer le sable de la plage vers la dune, puis de la dune vers l'intérieur des terres.

Il y a ainsi un phénomène d'ensablement des enjeux de l'arrière-pays auquel s'ajoute un déficit sédimentaire de la plage, contribuant au recul du trait de côte³⁹.

Les grandes phases d'avancées dunaires ont été, dès la fin du XIX^e siècle, maîtrisées par une politique active de plantation⁴⁰ et de stabilisation des systèmes dunaires, contribuant même à la progression du trait de côte. Aujourd'hui, cette tendance est inversée. Les phénomènes d'ensablement, même s'ils restent très localisés sur le littoral français, peuvent localement menacer des habitations, des voies de communication ou des cultures.

35/ www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/presentation-r474.html

36/ www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/presentation-r474.html

37/ Portail du réseau national des observatoires du trait de côte – chiffres clés.

38/ Ministère en charge de l'écologie, 2014. Guide méthodologique Plans de Prévention des Risques Littoraux.

39/ Observatoire de la Côte aquitaine. <http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/Les-risques-cotiers-53>

40/ Ministère en charge de l'écologie, 2014. Ibid.

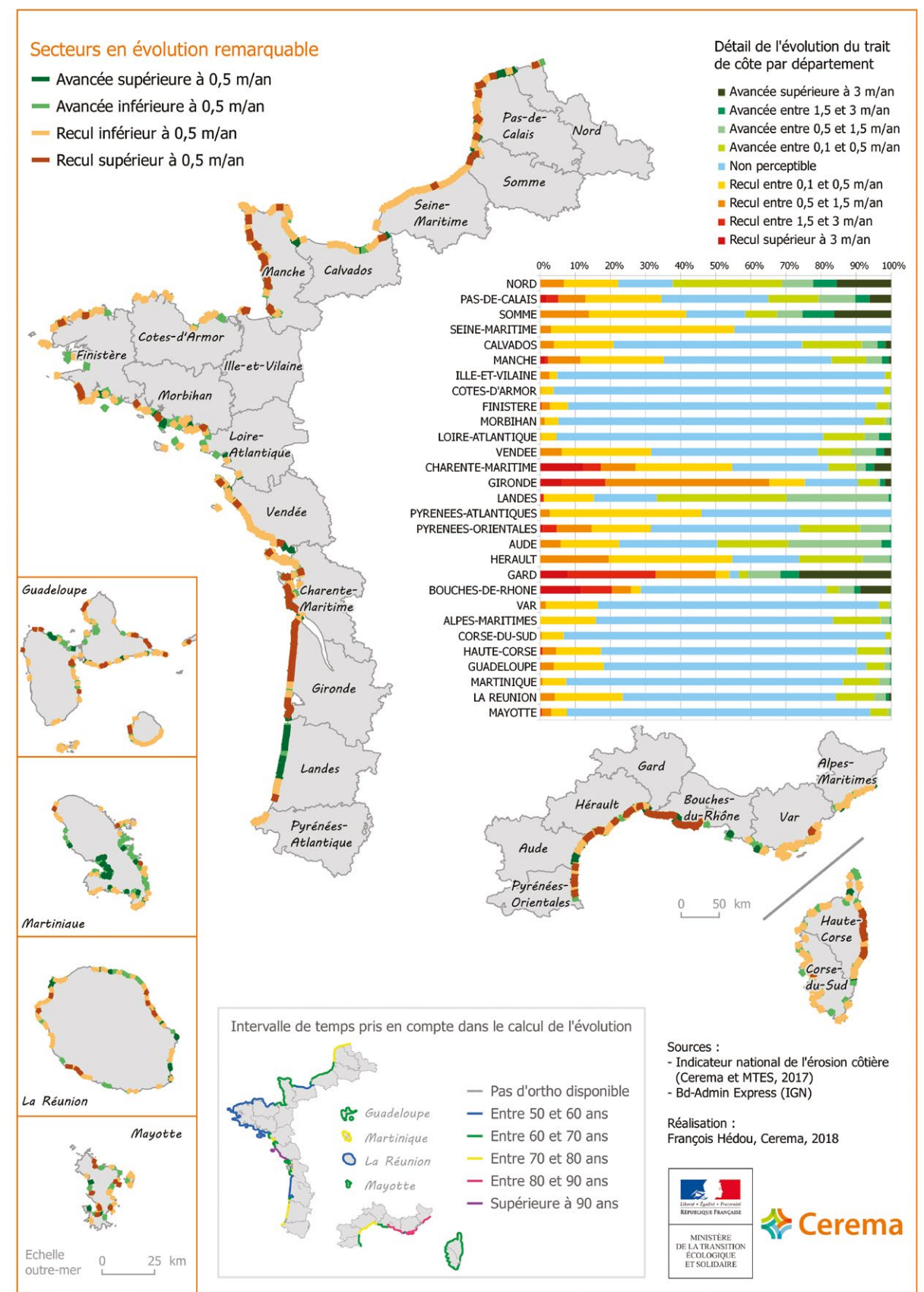


Figure 3 : Évolution du trait de côte d'après les données de l'indicateur national de l'érosion côtière (Cerema, 2018)

ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS TOUT ÇA ?

Le GIEC prévoit, dans son dernier rapport sur les océans et la cryosphère⁴¹, une élévation du niveau marin mondial en 2100 de 48 cm pour le scénario le plus optimiste, à 84 cm pour le scénario le plus pessimiste. Et en raison des incertitudes sur le comportement de la calotte polaire antarctique, il n'est pas exclu que la hausse du niveau des mers s'étende au-delà de 1 m en 2100⁴².

A l'échelle mondiale, le niveau de la mer a augmenté en moyenne de 18,7 cm entre 1901 et 2011. En France métropolitaine, aux Antilles et à La Réunion, la hausse constatée est proche de cette moyenne. Elle est plus importante en Polynésie (+21 cm entre 1950 et 2010) mais inférieure en Nouvelle-Calédonie (+12 cm entre 1950 et 2010)⁴³. Cette élévation s'accélère.

On observe aussi un phénomène de hausse des températures qui va continuer tout au long du XXI^{ème} siècle. D'ici 2100, selon le scénario d'émissions de gaz à effet de serre le plus pessimiste, les 2 000 m supérieurs de l'océan devraient absorber 5 à 7 fois plus de chaleur que l'absorption de chaleur océanique accumulée observée depuis 1970⁴⁴. Les vagues de chaleur marines devraient, quant à elles, encore augmenter en fréquence, durée, étendue spatiale et intensité.

Ce phénomène se répercute enfin sur l'intensité moyenne des cyclones tropicaux, la proportion de cyclones tropicaux de catégorie 4 et 5 et les taux de précipitation moyens associés qui devraient augmenter. Les risques côtiers seront donc exacerbés par une augmentation de l'intensité moyenne de l'ampleur des ondes de tempête et des taux de précipitation des cyclones tropicaux⁴⁵.

Pour résumer, les submersions marines vont devenir plus intenses et plus fréquentes et l'érosion s'intensifiera au fil du temps.

Toutes ces modifications perturbent le fonctionnement des écosystèmes marins et côtiers et vont impacter fortement les territoires littoraux⁴⁶. Seule une limitation très forte des émissions de gaz à effet de serre pourra infléchir cette évolution. Cependant, quels que soient les efforts réalisés, l'adaptation de ces territoires est nécessaire, notamment pour faire face à la hausse du niveau de la mer que l'inertie thermique de l'océan rend inéluctable. Pour coordonner l'ensemble des mesures d'adaptation déclinées dans les différentes politiques publiques, la France s'est dotée en 2018 d'un deuxième plan national d'adaptation au changement climatique.

41/ IPCC, WGI & WGII, 2019. *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Summary for Policymakers.*

42/ IPCC, WGI & WGII, 2019. *Ibid.*

43/ Ministère en charge de l'écologie, 2015. *Le climat de la France au XXI^e siècle. Volume 5. Changement climatique et niveau de la mer : de la planète aux côtes françaises.* Sous la direction de Jean Jouzel.

44/ IPCC, WGI & WGII, 2019. *Ibid.*

45/ IPCC, WGI & WGII, 2019. *Ibid.*

46/ www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/presentation-r474.html

Des documents stratégiques et des plans qui visent à gérer ces risques naturels

La Directive européenne 2007/60/CE, transposée en droit français en 2010, est venue donner un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation, dont fait partie le risque de submersion marine. Sous l'impulsion de ces travaux, la France s'est dotée en 2014 d'une Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI). Dans le cadre de la Directive inondation, 124 Territoires à Risques importants d'Inondation (TRI) ont été identifiés dont chacun fait l'objet d'une cartographie des risques d'inondation (qui tient compte de l'élévation du niveau de la mer pour les TRI littoraux).

A l'échelle des grands bassins hydrographiques, les Plans de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) définissent les priorités en matière de gestion des risques d'inondation déclinée localement grâce à une Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI).

Un des outils pour mettre en œuvre les dispositions des SLGRI est le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Il vise à promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation pour réduire les conséquences dommageables des crues et des submersions marines. C'est un outil de contractualisation entre les collectivités et l'État permettant une mobilisation de l'ensemble des acteurs du territoire pour mettre en œuvre une démarche de gestion cohérente du risque à l'échelle d'un bassin.

Les PAPI fixent des axes d'actions adaptés au contexte local, afin de mettre en œuvre notamment des mesures de réduction de la vulnérabilité des enjeux et de gestion de l'aléa.

Pour faire face au recul du trait de côte, la France s'est dotée, en 2012, d'une stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte⁴⁷ dont l'enjeu principal consiste à anticiper l'évolution du trait de côte en faisant des choix de gestion et d'aménagement intégrant les enjeux écologiques, sociaux et économiques. A cet effet, un des grands axes du programme d'actions de cette stratégie est l'accompagnement des territoires littoraux dans la définition et la mise en œuvre de stratégies pour favoriser leur adaptation, notamment en expérimentant des projets de recomposition spatiale et en s'appuyant prioritairement sur le rôle des espaces naturels dans l'atténuation des effets de l'évolution du trait de côte. Une "boîte à outils" juridique et financière sera proposée aux collectivités ter-

ritoriales pour les accompagner dans la mise en œuvre de ces projets. Un chantier est en cours pour concrétiser les mesures annoncées par la ministre de la Transition écologique lors du Conseil de défense écologique du 12 février 2020⁴⁸.

A un niveau plus fin, les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) sont des documents élaborés par l'État en concertation avec les collectivités, à l'échelle d'une commune ou intercommunalité. Ils ont pour objet d'identifier les zones exposées aux risques naturels et de réglementer en conséquence les utilisations du sol, les façons de construire et les différents modes de gestion des terrains concernés. L'objectif est d'éviter une aggravation de l'exposition au risque et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens sur un territoire. Ainsi, pour les zones naturelles ne présentant pas ou peu d'enjeux humains ou bâtis, le principe de non-aggravation de la vulnérabilité conduit à rendre ces zones inconstructibles.

Sur le littoral, les Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) portent sur l'érosion côtière, la mobilité dunaire et en particulier sur la submersion marine : depuis 2011, l'aléa à échéance 100 ans est pris en compte en plus de l'aléa de référence « actuel », pour améliorer la résilience à plus long terme du territoire (principalement au travers de prescriptions constructives).

Les collectivités littorales sont également concernées par la compétence de "Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations" (GEMAPI) créée par la loi du 27 janvier 2014 de Modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM). Cette compétence nouvelle et obligatoire, confiée aux communes et à leurs Établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre⁴⁹ au plus tard le 1^{er} janvier 2018, inclut « la défense contre les inondations et contre la mer »⁵⁰ (ce qui inclut les submersions marines et la gestion du trait de côte). La mise en place de cette compétence vise à mieux articuler urbanisme, gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations et des risques littoraux. Elle favorise ainsi la mise en place de Solutions fondées sur la Nature.

47/ www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-des-territoires-aux-evolutions-du-littoral

48/ www.ecologique-solidaire.gouv.fr/intervention-delisabeth-borne-4eme-conseil-defense-ecologique-paris-12-fevrier-2020

49/ *Métropoles, communautés urbaines, communautés d'agglomération et communautés de communes*

50/ Article L. 211-7 1.5° du Code de l'environnement

QUELLES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE POUR RÉDUIRE LES RISQUES NATURELS LITTORAUX ?

Des Solutions fondées sur la Nature pertinentes et qui se développent !

Les Solutions fondées sur la Nature permettent de répondre aux risques naturels littoraux de façon durable et efficace. En effet, les écosystèmes littoraux comme les plages, dunes, marais et prés salés, estuaires, lagunes littorales, herbiers, mangroves et récifs coralliens, permettent de minimiser ces risques⁵¹.

Leur conservation et leur restauration permettent de réduire à la fois l'exposition des territoires aux aléas naturels car ces milieux naturels représentent des espaces tampons, et aussi l'ampleur des dégâts car ils constituent une barrière face au vent, à la houle et au sable.

Les Solutions fondées sur la Nature, des actions économiquement intéressantes !

L'Évaluation française des écosystèmes et services écosystémiques (EFESE) a permis d'évaluer un certain nombre de services rendus par les écosystèmes français. Une analyse du service de régulation de l'érosion côtière en Aquitaine a ainsi été publiée dans ce cadre par le Comité français de l'UICN et le CGDD (2018)⁵². Elle a estimé que les coûts de gestion de l'écosystème sableux apparaissent très limités, en comparaison de ceux consentis pour le rechargement des plages ou la mise en place et l'entretien d'ouvrages de protection. De plus, de nombreux avantages complémentaires sont fournis par ces milieux naturels (tourisme, paysage, biodiversité, etc.)

D'autres études ont estimé par ailleurs que la valeur des services de régulation des submersions et de l'érosion marine rendus par les prairies et zones humides en baie de Somme représentaient environ 6 millions d'euros par an. Selon le type d'habitats et de végétation, les plantes des marais réduiraient l'érosion de 30 à 80 % en comparaison avec une zone non végétalisée. Pour la protection contre les tempêtes, l'abaissement de la hauteur de houle serait de 4,4 cm à 15,8 cm par km de marais côtier traversé⁵³.

Diverses initiatives menées par des acteurs variés visent à accompagner et soutenir des projets de Solutions fondées sur la Nature sur les territoires littoraux. On peut citer en particulier les travaux du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres et le programme Life ARTI-

SAN (2020-2027) qui vise à développer les Solutions fondées sur la Nature pour l'adaptation au changement climatique en France. Parmi les actions, la mise en œuvre de projets de SfN sur 10 sites pilotes est prévue.

En 2017, le Conservatoire du littoral a lancé « Adapto », un projet Life qui a pour objectif d'explorer des solutions souples d'adaptation des territoires littoraux naturels face à l'érosion et à la submersion marine, accentuées par les changements climatiques. Il s'appuie sur une dizaine d'expériences locales d'adaptation aux risques littoraux (gestion souple du trait de côte). Situées sur les différentes façades maritimes françaises, elles impliquent les espaces protégés acquis par le Conservatoire mais aussi des territoires littoraux plus vastes. La diversité des situations géographiques et de nature des terrains (dunes, polders, marais saumâtres, mangroves...) confèrera au projet sa force démonstrative. Celui-ci contribue à démontrer l'intérêt écologique et économique d'améliorer la résilience des espaces littoraux en redonnant de la mobilité au trait de côte dans des espaces où les enjeux humains sont peu présents.

Rendez-vous sur : <https://www.lifeadapto.eu/>

Le Ministère en charge de l'écologie a également lancé un appel à projet en 2019 afin d'accompagner et de soutenir des projets de Solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux⁵⁴. Il a également réalisé une publication sur le rôle des espaces naturels face aux risques naturels⁵⁵.

L'appel à projets « des Solutions fondées sur la Nature pour des littoraux résilients » du Ministère de la Transition écologique, doté de 1 million d'euros, vise à promouvoir le rôle des écosystèmes naturels dans l'adaptation au changement climatique et l'amélioration de la résilience des territoires littoraux exposés aux évolutions du littoral et dans la lutte contre leur artificialisation. Il a permis de soutenir 9 projets sur le territoire français (Métropole et Outre-mer). Situés sur des territoires contrastés (naturels et urbanisés), où sont présents une variété d'écosystèmes naturels (dunes, cordons de galets, marais arrière-littoraux, mangroves), ils sont portés par un large panel d'intervenants (collectivités territoriales, établissements publics, entreprises privées).



© M. Rossi

51/ MTES, 2019. « espaces naturels, espaces protecteurs » - le rôle des écosystèmes naturels dans la prévention des risques.

52/ UICN Comité français, CGDD, 2018. EFESE : Le service de régulation de l'érosion côtière en Aquitaine. Collection Théma.

53/ Binet, T., Laustriat, M., Durou, N., 2015. Estimation des bénéfices de la protection des sites du Conservatoire du Littoral : état des lieux et perspectives à l'horizon 2050 - Etude de cas de l'unité littorale Baie de Somme, Manche - Mer du Nord, Vertigo Lab, Conservatoire du littoral, Rochefort, France, 73 p.

54/ www.ecologique-solidaire.gouv.fr/appele-projets-des-solutions-fondees-sur-nature-des-territoires-littoraux-resilients

55/ MTES, 2019. Espaces naturels, espaces protecteurs - le rôle des écosystèmes dans la prévention des risques naturels.

Des retours d'expérience variés

Les principales actions de Solutions fondées sur la Nature qui permettent de répondre aux risques naturels littoraux (liste non exhaustive) sont (Figure 4) :

- la préservation, la restauration et la gestion durable des écosystèmes sableux (plages, dunes, forêts dunaires),
- la préservation, la restauration et la gestion durable des marais, estuaires et lagunes,
- la désartificialisation et la restauration par dépoldérisation et démantèlement des infrastructures côtières,
- la préservation et la restauration des mangroves⁵⁶, récifs coralliens⁵⁷ et herbiers marins.

Ces différentes actions peuvent être présentes au sein d'un même projet et combiner ainsi leurs bénéfices. Des exemples de projets sont présentés ci-après.

Ils permettent de mettre en avant des actions de terrain, en cours ou finalisées, dont l'analyse fait ressortir les freins et les leviers à la mise en place et la diffusion de ces Solutions fondées sur la Nature.

Au travers d'une précédente publication du Comité français de l'UICN, plusieurs exemples de projets de Solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux avaient déjà été identifiés et présentés⁵⁸. L'ensemble des projets développés par le Conservatoire du littoral, sélectionnés comme site pilotes pour le Life ARTISAN ou soutenus dans le cadre de l'appel à projets du Ministère en charge de l'écologie ne sont pas repris ici, seuls quelques exemples montrant la diversité des contextes et actions sont présentés.

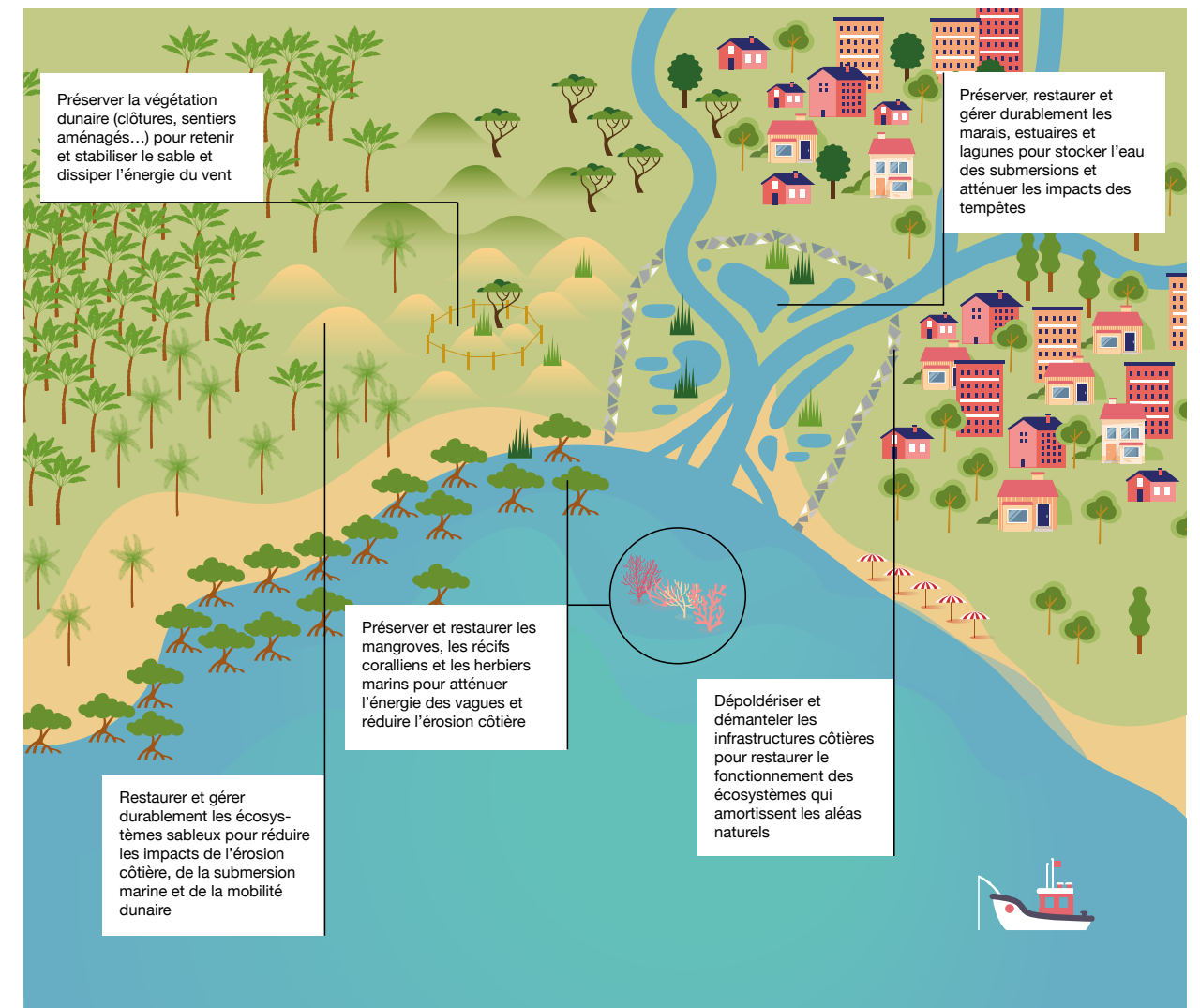


Figure 4 : Différents types de Solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux

Ce travail s'est appuyé sur les membres du groupe « Solutions fondées sur la Nature » de la Commission Gestion des Écosystèmes du Comité français de l'UICN.

La méthode de collecte des projets a reposé sur une sollicitation du réseau du Comité français de l'UICN et de ses partenaires, ainsi que sur une veille active (appels à projets, concours, trophées) en 2020. Cette consultation a permis de recueillir 9 exemples de projets de Solutions fondées sur la Nature pour la gestion des risques naturels littoraux.

Cette sélection de projets repose sur l'initiative et la volonté des porteurs de projets de nous faire remonter leurs expériences. Elle n'est donc pas exhaustive de l'ensemble des actions qui se font sur le territoire français.

56/ Pôle-relais zones humides tropicales, 2018. Guide technique sur la restauration de mangrove – synthèse des éléments clés à considérer pour tout chantier de restauration. <https://uicn.fr/wp-content/uploads/2019/03/guide-restauration-web-25.03.pdf>

57/ LÉOCADIE A., PIOCH S., et PINAULT M., 2019. Guide d'ingénierie écologique : la réparation des récifs coralliens et des écosystèmes associés. Documentation Ifreco. <http://ifreco-doc.fr/items/show/1877>.

58/ UICN Comité français, 2018. Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France. Paris, France.



LA PRÉSERVATION, LA RESTAURATION

ET LA GESTION DURABLE

DES ÉCOSYSTÈMES SABLEUX

Les plages, dunes et forêts dunaires participent à la résilience du littoral et à la régulation des impacts des aléas naturels grâce aux échanges sédimentaires internes au système dune-plage.

Ainsi, près une tempête, lorsque la plage est érodée, le stock sableux des dunes permet de réalimenter et reconstruire la plage. Inversement, lorsque du sable est déposé sur la plage par la mer lors des périodes calmes, il permet de reconstituer la dune⁵⁹ qui pourra alors à nouveau jouer son rôle de barrière naturelle lors de la prochaine tempête.

La pérennité et la capacité d'ajustement du système dune-plage sont directement liées à la liberté des échanges sédimentaires entre ses deux composantes. Or, ces échanges sont souvent perturbés par des ouvrages et aménagements.

La forêt dunaire, lorsqu'elle est présente, permet de jouer un rôle similaire à la dune (stockage de sable maintenu grâce aux racines des arbres et réalimentation de la plage).


Les végétaux présents au sein des milieux littoraux participent à la réduction des impacts de l'érosion côtière et de la submersion marine en dissipant l'énergie des vagues et du vent ainsi qu'en retenant et stockant le sable (en mer grâce aux herbiers marins ou à terre grâce à la végétation dunaire)⁶⁰.

Ces écosystèmes permettent ainsi de réduire les risques d'érosion littorale en maintenant un stock de sable, les risques de submersion en constituant un obstacle face aux vagues, et les risques de mobilité dunaire en stabilisant le sable grâce aux végétaux.

59/ Gouguet L.(coord.), 2018. Guide de gestion des dunes et des plages associées. Quae, collection « Guide pratique ».

60/ www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/presentation-r474.html

PROTECTION ET RESTAURATION DES DUNES DU DELTA DU GOLO

<p>! Risques naturels visés Erosion littorale, submersion marine et tempête</p>	<p>Situation géographique Région Corse, département de Haute-Corse</p>
<p>🌸 Ecosystème concerné Dunes</p>	
<p>📍 Types de Sfn Préservation, restauration et gestion durable d'écosystèmes</p>	
<p>🏛️ Porteur du projet Conservatoire du littoral</p>	
<p>📅 Calendrier 2018-2021</p>	
<p>💰 Financeurs et budget Commission européenne (45%), BRGM, Agences de l'Eau, Office français de la biodiversité, Fondation Total, Fondation de France, Conservatoire du littoral, 7 M€ pour le projet Life Adapto</p>	<p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site du Conservatoire du littoral - Natura 2000 - Espaces naturels sensibles - Projet LIFE - Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la Corse



© François Pinelli et Conservatoire du littoral

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

- **Suivis de la topographie** : 4 profils de plage sur les secteurs appartenant au Conservatoire du littoral sont suivis 4 fois par an par le BRGM durant la durée du projet. Le BRGM suit également, à la même fréquence, la position du trait de côte sur le lido et jusqu'à l'embouchure du Golo. Deux campagnes de mesures photogrammétriques sur les terrains du Conservatoire sont également prévues dans le projet et permettront de réaliser des cartes topographiques et d'évaluer l'évolution des sites.
- **Suivis de la biodiversité** : le Conservatoire, associé au Muséum national d'Histoire naturelle, réalise un Indice de Qualité Ecologique adapté au milieu marin qui permettra d'évaluer les évolutions et les changements de la biodiversité sur les sites du projet Adapto.

RÉSULTATS

Bénéfices face aux risques naturels visés

Erosion littorale : amélioration des dynamiques sédimentaires à l'échelle de la cellule hydrosédimentaire et limitation de la vitesse d'érosion attendue.

Submersion marine : la restauration des milieux dunaires leur permet de remplir leur rôle de barrière naturelle et résiliente contre les intrusions marines.

Bénéfices biodiversité

Les paysages littoraux retrouvent une faune et une flore adaptées, mobiles (dioties maritime, camomille des sables, chiendents des sables) ou fixées (replantation de genévrier).

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Expérimenter la gestion souple du trait de côte ;
- Restaurer et protéger les milieux dunaires ;
- Accompagner les acteurs publics et privés du territoire dans leurs démarches d'aménagement durable et la prise en compte des enjeux de long terme.

EN QUELQUES MOTS

Ce projet s'inscrit dans le cadre du projet Life Adapto (voir encadré page 16) qui s'appuie sur 10 expériences locales d'adaptation aux risques littoraux.

L'un de ces sites est le delta du Golo, situé entre les communes de Bastia et Penta di Casinca. Il s'agit d'une formation basse et sableuse avec un lido, fermant l'étang lagunaire de Biguglia. Cette zone est vulnérable aux différents aléas côtiers. Ainsi, le delta est affecté par l'érosion côtière qui peut atteindre localement 100 m en 60 ans.

La richesse biologique (genévrier à gros fruits, tortue d'Hermann, cistude d'Europe), l'originalité et les pressions qui s'exercent sur ces zones ont amené le Conservatoire

du littoral à y mener une action de maîtrise foncière sur près de la moitié du linéaire côtier du Delta du Golo. Ce dernier est ainsi propriétaire et/ou affectataire du Domaine Public Maritime sur trois grands ensembles : Banda Bianca (linéaire côtier de 1 850 m) et Pineto (2500 m) sur le site des « Rives de l'étang de Biguglia » et Mucchiatana (2 050 m) au sud de l'embouchure.

Des mesures de protection (pose de ganivelles, installation de plot anti-véhicule sur la plage, création de zones de stationnement) ont été mises en place sur certains des secteurs du projet. Elles permettront aux cordons dunaires de se reconstruire et se stabiliser, retrouvant leur fonction de barrière naturelle contre la mer.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Foncier : les acquisitions foncières qui peuvent durer plusieurs années, à l'inverse des financements et des jeux politiques qui s'inscrivent dans un temps court.

Mobilisation des acteurs : les acteurs institutionnels ne sont pas assez mobilisés sur les sujets littoraux.

Compétences techniques : les études et suivis demandent des compétences techniques qui ne sont pas suffisamment disponibles au sein du Conservatoire ni chez les partenaires.

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Partenariats : les études menées nourrissent les dialogues avec les acteurs locaux (élus, associations, professionnels, particuliers, services de l'Etat). Ces discussions devraient mener à l'élaboration de scénarios prospectifs alimentés par le volet économique. Ces étapes sont les conditions nécessaires à la solidité de solutions partagées.

Sensibilisation : la pédagogie et la concertation avec la population et tous les acteurs, y compris les acteurs techniques et institutionnels sont primordiales.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Le CPIE Bastia Golo Méditerranée mène des actions de médiation et sensibilisation sur le site (animations scolaires, animations grands publics et médiation concernant les travaux réalisés, banderoles).

RESTAURATION DES VIEUX SALINS D'HYÈRES

<ul style="list-style-type: none"> ⚠ Risques naturels visés Érosion littorale, submersion marine et tempête 🌿 Écosystème concerné Dunes 📐 Types de Sfn Préservation, restauration et gestion durable d'écosystèmes 🏠 Porteur du projet Conservatoire du littoral 📅 Calendrier 2017-2021 💰 Financeurs et budget Commission européenne (45%), BRGM, Agences de l'Eau, Office français de la biodiversité, Fondation Total, Fondation de France, Conservatoire du littoral, 7 M€ pour le projet Life Adapto 	<p>Situation géographique Région Sud, département du Var, communes d'Hyères.</p>  <p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site du Conservatoire du littoral - Espaces naturels sensibles - Natura 2000 - Projet LIFE - Projet Interreg Marittimo 		<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivis de la topographie : 8 profils de plage ainsi que la position du trait de côte sont suivis 4 fois par an par le BRGM durant la durée du projet. En parallèle, une cartographie topographique est réalisée à partir de mesures photogrammétriques. • Suivis de la biodiversité : le Conservatoire, associé au Muséum national d'Histoire naturelle, réalise un Indice de Qualité Ecologique adapté au milieu marin qui permettra d'évaluer les évolutions et les changements de la biodiversité sur les sites du projet Adapto. Par ailleurs, un suivi des herbiers marins a été mis en place pour la durée du projet. 4 campagnes de suivi auront lieu de 2019 à 2021.
--	---	---	---

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Redonner une dynamique naturelle et une résilience au système dune-plage ;
- Restaurer la barrière naturelle durable contre les submersions.

RÉSULTATS

<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Érosion littorale et submersion marine :</i> de fortes tempêtes ont eu lieu à l'automne 2019, juste à la fin des travaux de désenrochement</p>	<p>et de reprofilage. Si certains tronçons du secteur restauré ont été endommagés lors de cet événement, les profils de dunes ont principalement été déplacés en arrière : les profils d'arrière dunes se sont engraisés.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Espèces :</i> il est déjà observé que la quantité de poissons a été multipliée par un facteur compris entre 1,2 et 4,9, selon les secteurs.</p>
--	---	--

EN QUELQUES MOTS

Ce projet s'inscrit dans le cadre du projet Life Adapto (voir encadré page 16) qui s'appuie sur 10 expériences locales d'adaptation aux risques littoraux.

L'un de ces sites est celui des Vieux Salins d'Hyères. Il a été acquis par le Conservatoire du littoral en 2001. La surface protégée couvre 365 ha, ce qui en fait un espace naturel protégé majeur de la rade d'Hyères.

Ce site est un témoin de l'ancienne activité salicole qui a représenté un pilier du développement local. Le plan de gestion en cours organise une gestion hydraulique du site proche de l'ancien fonctionnement des salins, dans un but d'optimisation de la qualité écologique et ornithologique. Cependant, cette configuration est malmenée par plusieurs phénomènes, dont notamment l'érosion du cordon dunaire au sud : recul du trait de côte, disparition des pins d'Alep et des zones ombragées, affouillement de la plage, et menaces sur des ouvrages hydrauliques du site. Les enrochements présents sur une partie du site limitent l'érosion là où ils sont implantés mais l'amplifient directement en aval du transit sédimentaire et perturbent le fonctionnement hydro-sédimentaire à l'échelle de la baie.

Des études menées par le BRGM et l'Université d'Aix-Marseille ont montré que cette zone humide littorale est un lieu favorable à la mise en œuvre de Solutions fondées sur la nature s'appuyant sur la restauration dunaire, la préservation du récif de posidonie et la création d'un chemin de contournement du littoral, pour retrouver les fonctions de barrière naturelle contre la mer.

Les actions menées sur ce site en 2019 ont été les suivantes :

- Rechargement de la dune et restauration de celle-ci sur les secteurs les plus critiques ;
- Suppression d'une partie des enrochements (340 m en plus des 100 m désenrochés en 2011) pour permettre l'apport de sable naturel vers les secteurs rechargés et vers la dune.

Les travaux ont été réalisés en contrôlant la quantité de matière en suspension afin de ne pas impacter l'herbier de posidonie, qui joue un rôle de brise-lame naturel en mer. Tous les aménagements et suivis seront réajustés au fur et à mesure en fonction de l'évolution du milieu pour permettre la protection des espaces naturels et l'accueil du public.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Réticences locales : le littoral des Vieux Salins est peuplé de pins. Ce secteur arboré et ombragé est très apprécié par les usagers. Or, ces pins pâtissent de l'érosion suite au désenrochement de 2011 à l'extrémité ouest de la pinède. A l'annonce du prolongement du désenrochement, certains usagers et élus se sont inquiétés des impacts du projet sur la pinède. Une pétition a été lancée et l'opposition des élus a retardé la mise en œuvre du projet.

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Financements et partenariats : les financements européens notamment ont permis la concrétisation des projets.

Communication : grâce à une exposition sur le désenrochement, aux visites commentées du site et au temps passé pour bien expliquer que la mortalité des pins est inéluctable avec la montée du niveau marin, les oppositions ont disparu et le projet a pu être mené à bien.









INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Création d'une exposition de 12 posters, visites commentées du site, actions pédagogiques auprès des élèves des écoles locales, land art sur la plage.

POUR ALLER PLUS LOIN

A long terme, l'étang de l'anglais situé en arrière du linéaire désenroché pourrait se retrouver connecté avec la mer.

REHABILITATION DU CORDON DUNAIRE DE CAPBRETON

<ul style="list-style-type: none">  Risques naturels visés Erosion littorale et mobilité dunaire  Écosystème concerné Dunes  Types de Sfn Restauration et gestion durable d'écosystèmes  Porteur du projet Commune de Capbreton  Calendrier 2015-2016  Financeurs et budget FEDER (16,79 %), Etat (20,63 %), Région Nouvelle-Aquitaine (24,43 %), Conservatoire du littoral (6,32 %), Camping Campeole Fierbois (8,53 %), commune de Capbreton (23,29 %), 552 524 € HT 	<p>Situation géographique Région Nouvelle-Aquitaine, département des Landes, commune de Capbreton</p> 		<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivis botaniques mis en place dès la réalisation du projet sur l'ensemble des secteurs. • Entretien des dunes : depuis les travaux, la commune réalise chaque année, avec l'appui technique de l'ONF, un programme de travaux d'entretien permettant de maintenir la mise en défens et la stabilité des dunes de Capbreton (branchages et plantations). 			
<p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - En partie sur le site du Conservatoire du littoral et en zone Natura 2000 - Espace remarquable du littoral - Site inscrit - Stratégie locale de gestion de la bande côtière de Capbreton 		<p>RÉSULTATS</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1656 800 1997 1056"> <p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Erosion littorale</i> : réduction durable de l'érosion éolienne sur les dunes.</p> <p><i>Mobilité dunaire</i> : les secteurs menacés par le recul dunaire sont maintenant sous contrôle.</p> </td> <td data-bbox="2041 800 2383 993"> <p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Flore</i> : la stabilisation des sables a permis à une flore patrimoniale très riche, caractéristique des dunes sud landaises, de se développer.</p> </td> <td data-bbox="2427 800 2769 1087"> <p>Autres bénéfices</p> <p>S'ils ont représenté un investissement important, les travaux réalisés permettent de limiter les coûts d'entretien annuels et de préserver et stabiliser 2,5 km de dunes pour 10 à 20 000 €/an engagés par la collectivité.</p> </td> </tr> </table>		<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Erosion littorale</i> : réduction durable de l'érosion éolienne sur les dunes.</p> <p><i>Mobilité dunaire</i> : les secteurs menacés par le recul dunaire sont maintenant sous contrôle.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Flore</i> : la stabilisation des sables a permis à une flore patrimoniale très riche, caractéristique des dunes sud landaises, de se développer.</p>	<p>Autres bénéfices</p> <p>S'ils ont représenté un investissement important, les travaux réalisés permettent de limiter les coûts d'entretien annuels et de préserver et stabiliser 2,5 km de dunes pour 10 à 20 000 €/an engagés par la collectivité.</p>
<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Erosion littorale</i> : réduction durable de l'érosion éolienne sur les dunes.</p> <p><i>Mobilité dunaire</i> : les secteurs menacés par le recul dunaire sont maintenant sous contrôle.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Flore</i> : la stabilisation des sables a permis à une flore patrimoniale très riche, caractéristique des dunes sud landaises, de se développer.</p>	<p>Autres bénéfices</p> <p>S'ils ont représenté un investissement important, les travaux réalisés permettent de limiter les coûts d'entretien annuels et de préserver et stabiliser 2,5 km de dunes pour 10 à 20 000 €/an engagés par la collectivité.</p>				
<p>LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restaurer la biodiversité des dunes et préserver ces milieux de la fréquentation humaine et de la perturbation du vent. 						

EN QUELQUES MOTS

Les dunes de Capbreton sont comprises entre la plage et la ville balnéaire, densément urbanisée, qui induit une pression anthropique très forte sur ces milieux naturels sensibles.

Depuis les années 1990, les dunes se sont fortement érodées du fait d'une absence de gestion et d'une érosion marine chronique. La mobilité des dunes a entraîné dans les années 2000 des débuts d'ensablements de zones urbanisées, générés par des transits sableux vers l'arrière, très importants.

Face à cette problématique, la commune a engagé en 2012 une action de restauration des dunes. A la suite de plusieurs réunions publiques et d'une concertation avec les propriétaires, elle a obtenu l'accord de la grande majorité des propriétaires de dunes. Avec l'appui de l'ONF, elle a réalisé en 2013-2014 une étude de restauration des dunes ayant pour objectif notamment de stabiliser et restaurer ces milieux naturels, et d'organiser les flux et l'accueil du public sur les différents secteurs.

A l'automne 2015, les travaux de réhabilitation ont été lancés par la collectivité en collaboration avec l'ONF. En utilisant les profils de dunes existants « remodelés » par le vent, des remodelages et reprofilages ont été réalisés pour limiter l'érosion éolienne et apporter une grande résilience au milieu. Ainsi, la topographie des dunes a été adoucie afin de réduire la prise au vent et les départs de sables.

La stabilisation des sables a été assurée par des couvertures de branchages qui limitent l'action du vent et des plantations d'espèces végétales dunaires structurantes comme le Gourbet (*Ammophila arenaria*). Les flux piétons ont été canalisés grâce à la création d'un « sentier de la dune » permettant de limiter le piétinement dunaire.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Foncier : des parcelles publiques juxtaposent des parcelles privées, ce qui rend difficile une gestion cohérente des milieux naturels.

Démarches administratives : contraintes réglementaires fortes qui ont entraîné une enquête publique, une notice d'incidence Natura 2000 et un passage en commission départementale de la nature, des sites et des paysages au préalable.

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : l'ONF est compétent sur la stabilisation et la préservation des espaces naturels dunaires.

Financements et soutiens institutionnel et politique : consolidés grâce à la mise en place d'une stratégie locale de gestion de la bande côtière suivant la méthodologie régionale du GIP Littoral et à l'implication des partenaires financiers (Europe, Etat, Région, Département).

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

La population locale a été impliquée dans le projet et sensibilisée à la préservation de ces milieux : réunions publiques, site web de la commune, de chantiers citoyens lors des travaux de restauration. Les élèves des écoles primaires de Capbreton ont participé à la plantation de gourbet et ont été sensibilisés à la fragilité du site.

POUR ALLER PLUS LOIN

Les techniques employées peuvent être reproduites sur d'autres sites à restaurer à grande échelle. Les secteurs concernés sont toujours exposés à l'érosion marine à moyen terme. Un repli des enjeux bâtis est donc actuellement envisagé en complément de ce projet.

RESTAURATION DE LA CONCHE DES GAILLOUNEYS

<ul style="list-style-type: none"> Risques naturels visés Erosion littorale, tempête et mobilité dunaire Écosystème concerné Dunes Types de Sfn Restauration et gestion durable d'écosystèmes Porteur du projet Office national des forêts Calendrier 2016-2018 Financeurs et budget (DREAL (36 %), Région Nouvelle-Aquitaine (24 %), Département de la Gironde (23 %), Syndicat Mixte de la Grande Dune du Pilat (17 %), 154 884 € HT 	<p>Situation géographique Région Nouvelle-Aquitaine, département de la Gironde, commune de La-Teste-de-Buch, Conche des Gaillouneys</p> 	 <p>© C. Bouchet</p>	<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dynamique naturelle et son évolution sont suivies annuellement par l'ONF et des passages réguliers permettent d'appréhender les phénomènes naturels ou anthropiques (piétinement, brulage de branchages, déplacement de matériaux...). • Inventaires annuels de la végétation réalisés par le Syndicat Mixte de la Grande Dune du Pilat. • Expertises de l'Observatoire de la Côte Aquitaine : analyse des comparaisons de photographies, d'orthophotographies et exploitation des données LiDAR. 			
<p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site du Conservatoire du littoral - Site classé - Espaces naturels sensibles - Stratégie locale de gestion de la bande côtière de La Teste-de-Buch 		<p>RÉSULTATS</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1656 808 2012 1123"> <p>Bénéfices face aux risques naturels visés :</p> <p><i>Erosion littorale</i> : limitation de l'impact du vent.</p> <p><i>Mobilité dunaire</i> : de 5m/an avant l'intervention, elle est maintenant quasi nulle car le sable en place ne peut pas être mobilisé et le sable en transit est capté par les branchages ou la végétation.</p> </td> <td data-bbox="2041 808 2398 1102"> <p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Flore</i> : les caoudeyres (zones de départ de sable creusées par le vent) qui étaient exemptes de végétation sont en cours de colonisation grâce à l'amélioration des conditions d'accueil des végétaux par la pose des branchages.</p> </td> <td data-bbox="2427 808 2783 1039"> <p>Les espèces dunaires suivantes apparaissent naturellement : la linaira à feuille de thym (espèce protégée), l'oyat, le panicaut, l'euphorbe, le liseron des sables, la petite oseille, le lotier corniculé, la renouée maritime...</p> </td> </tr> </table>		<p>Bénéfices face aux risques naturels visés :</p> <p><i>Erosion littorale</i> : limitation de l'impact du vent.</p> <p><i>Mobilité dunaire</i> : de 5m/an avant l'intervention, elle est maintenant quasi nulle car le sable en place ne peut pas être mobilisé et le sable en transit est capté par les branchages ou la végétation.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Flore</i> : les caoudeyres (zones de départ de sable creusées par le vent) qui étaient exemptes de végétation sont en cours de colonisation grâce à l'amélioration des conditions d'accueil des végétaux par la pose des branchages.</p>	<p>Les espèces dunaires suivantes apparaissent naturellement : la linaira à feuille de thym (espèce protégée), l'oyat, le panicaut, l'euphorbe, le liseron des sables, la petite oseille, le lotier corniculé, la renouée maritime...</p>
<p>Bénéfices face aux risques naturels visés :</p> <p><i>Erosion littorale</i> : limitation de l'impact du vent.</p> <p><i>Mobilité dunaire</i> : de 5m/an avant l'intervention, elle est maintenant quasi nulle car le sable en place ne peut pas être mobilisé et le sable en transit est capté par les branchages ou la végétation.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p><i>Flore</i> : les caoudeyres (zones de départ de sable creusées par le vent) qui étaient exemptes de végétation sont en cours de colonisation grâce à l'amélioration des conditions d'accueil des végétaux par la pose des branchages.</p>	<p>Les espèces dunaires suivantes apparaissent naturellement : la linaira à feuille de thym (espèce protégée), l'oyat, le panicaut, l'euphorbe, le liseron des sables, la petite oseille, le lotier corniculé, la renouée maritime...</p>				
<p>LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permettre la restauration de milieux naturels dégradés ; • Ralentir le processus de déplacement des sables vers l'intérieur des terres afin de protéger la route départementale. 						

EN QUELQUES MOTS

Le site de la Conche des Gaillouneys, situé au sud de la dune du Pilat, appartient au Conservatoire du littoral et est géré par le Syndicat Mixte de la Grande Dune du Pilat. Sur cette zone soumise à de très forts coups de vent, le cordon dunaire est totalement déstabilisé sur presque 10 ha. Les dégradations de cette dune ont débuté dans les années 70 à la suite de pratiques anarchiques. En l'absence de végétation fixatrice, le cordon dunaire est devenu très mobile sur ce secteur : 5 m/an, et se rapproche dangereusement de la route départementale 218 (36 m au plus proche en 2016).

La restauration du cordon dunaire, sous maîtrise d'œuvre de l'ONF, a été envisagée en mettant en œuvre des travaux qui ont privilégié les capacités constructives du vent et de la dynamique végétale.

Le recours au reprofilage mécanisé a été limité à la création d'accès pour les engins et à l'écrêtage et au remodelage de quelques buttes résiduelles afin d'adoucir la topographie (0,44 ha). Cette action a permis de diminuer l'impact du vent sur la dune.

L'ONF a ensuite réalisé une couverture de branchages de pins et de genêts sur 6,31 ha provenant des forêts domaniales de la Teste et de Biscarrosse, qui a permis de piéger les sables transportés par le vent, d'éviter le déplacement du sable en place mais également d'améliorer les conditions d'implantation au sol des végétaux. Des andains de branchages ont également été mis en place et avaient pour vocation de jouer un rôle de brise vent (655 m). Certains secteurs ont par la suite été plantés d'oyats sur 2,59 ha pour accompagner la dynamique naturelle.

Ces techniques ont permis d'obtenir des conditions favorables au développement du tapis végétal des espèces locales.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Démarches administratives : la réalisation du permis d'aménager avec un passage en commission des sites complique la réactivité sur des milieux aussi mouvants que les dunes.

Conditions météorologiques et contraintes naturelles : les interventions se réalisent l'hiver pour bénéficier du vent mais les conditions climatiques peuvent y être difficiles à cette période et l'érosion marine complique l'accessibilité au site. Une planification en lien avec les marées et la météo a été mise en place.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Cette restauration illustre auprès du public et des usagers l'intérêt et le rôle des systèmes dunaires dans le contrôle de la mobilité des dunes. Les parapentistes, qui utilisent le site sont particulièrement sensibilisés.


...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Partenariats : la convention de coopération entre le gestionnaire du site et l'ONF a été un élément clé car cela a permis un partenariat public/public avec une mise à disposition de compétences reconnues de l'ONF.

POUR ALLER PLUS LOIN

Cette opération, qui a permis de « gagner du temps », ne doit pas empêcher la poursuite des réflexions sur le repli de la route qui sera toujours nécessaire à moyen ou long terme.

ATTÉNUATION DU REcul DU TRAIT DE CÔTE PAR LA VÉGÉTATION DE HAUT DE PLAGES – PROJET CARIB-COAST

<ul style="list-style-type: none"> Risques naturels visés Erosion littorale Écosystème concerné Forêt littorale Types de Sfn Restauration d'écosystèmes Porteur du projet Office national des forêts Calendrier 2018-2021 Financeurs et budget FEDER (75%), ONF (25%), 322 000 € 	<p>Situation géographique Guadeloupe, communes de Sainte Rose et de Petit-Canal</p> 
	<p>Contexte réglementaire et financier - Interreg</p>

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

- **Suivis de la topographie** : le BRGM a installé une caméra sur un site pour mener un suivi en timelapse de l'évolution du trait de côte et du développement de la végétation. Il a également mené un suivi topo-bathymétrique du profil des plages des sites concernés.
- **Suivis de la biodiversité** : un inventaire botanique des espèces végétales et un suivi photographique (à 1 mois, 3 mois, 6 mois et 1 an après la mise en place) a été mené par l'ONF.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé

- Erosion littorale :**
- Maintien du sable et des sédiments par le système racinaire des végétaux, en particulier les espèces herbacées et rampantes.
 - Atténuation du vent et de la houle par des végétaux limitant

les pertes en sédiments et pouvant conduire localement à leur agrégation.

Bénéfices biodiversité
Restauration d'habitats d'intérêt pour la faune locale et conservation des trames écologiques.

Autres bénéfices

- Facilitation de la pénétration de l'eau dans le sol par le décompactage assuré par les racines.
- Augmentation de l'ombrage sur les sites concernés.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Retrouver un couvert végétal dense sur le littoral à même de jouer un rôle de protection face aux phénomènes érosifs.

EN QUELQUES MOTS

Le recul du trait de côte, accentué notamment par la montée du niveau marin due aux changements climatiques, constitue une problématique de plus en plus prégnante sur les territoires insulaires que sont les Antilles, à l'économie fortement tournée vers les espaces littoraux et marins. Ce phénomène est généré notamment par la fréquentation des sites par le public qui dégrade le couvert forestier en tassant le sol et en dégradant la végétation. Ainsi, des reculs de plus de 100 m depuis 1950 sont localement constatés, mettant en péril de nombreux espaces côtiers.

Un des objectifs du projet Carib-Coast est de mettre en place des sites pilotes sur les territoires caribéens (dont la Guadeloupe, la Martinique et Saint-Martin) sur lesquels sont mises en oeuvre des techniques naturelles pour atténuer le recul du trait de côte. Ainsi, des enclos sont délimités (piquets reliés par 3 hauteurs de fils galva pour une surface d'enclos totale de 9000 m²) permettant de diminuer la pression humaine exercée et donc de favoriser la régénération naturelle des espèces herbacées ou rampantes du bord de mer qui possèdent un système racinaire très développé (*Ipomoea pes-caprae*, *Canavalia rosea*, ...). Ceci permet l'obtention d'un couvert végétal dense à même de jouer un rôle de protection efficace contre le phénomène érosif.

Des plantations d'espèces endémiques du littoral des Antilles françaises sont également réalisées afin de favoriser des essences aujourd'hui moins présentes sur ce milieu soumis à de fortes pressions et dont l'espace se réduit, coincées entre le milieu marin et les activités humaines.

Deux sites pilotes sur les communes de Sainte-Rose et Petit-Canal sont suivis (pour 20 enclos).



© A. Gibaud

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Foncier : la multitude des propriétaires fonciers (publics et privés) rend complexe la mise en place d'actions sur l'ensemble des espaces côtiers. Les actions sont par conséquent menées sur des sites dont l'ONF a la gestion.

Démarches administratives : elles sont très chronophages, en particulier dans le cadre du projet européen Interreg et des demandes d'autorisation de plantation d'espèces protégées.

Réticences locales : des piquets de délimitation des enclos de régénération ont parfois été volés sur les structures posées depuis 2008 et des usagers ne respectent pas systématiquement les mises en défens.

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : l'ONF s'appuie sur ses expériences passées (mise en place de 55 enclos de régénération sur 12 sites du littoral guadeloupéen depuis 2008) pour définir des techniques de mise en place d'enclos de régénération.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Des articles et vidéos sont régulièrement publiés sur le site de l'ONF. Des panneaux d'information sont installés sur les sites pour expliquer l'intérêt de préserver la forêt littorale.

Une sortie avec une association botanique (GwadaBotanica) est également prévue ainsi que des animations avec les scolaires.

POUR ALLER PLUS LOIN

Un guide des bonnes pratiques va être publié et diffusé à l'échelle de la Caraïbe, pour promouvoir le rôle des écosystèmes naturels dans l'atténuation du recul du trait de côte. Les techniques développées dans le cadre de ce projet sont des techniques facilement répliquables (un faible budget et peu de connaissances techniques).

CONFORTEMENT DUNAIRE ET REPROFILAGE DES DUNES DE LUZÉRONDE

<ul style="list-style-type: none">  Risques naturels visés Erosion, submersion et tempête  Écosystème concerné Dunes  Types de Sfn Préservation, restauration et gestion durable d'écosystèmes  Porteur du projet Office national des forêts  Calendrier 2019  Financeurs et budget Communauté de communes (30%), Département (15%), Région (15%), État (40%), soutien financier additionnel de l'ONF, 18 000 € HT 	<p>Situation géographique Région Pays de la Loire, département de la Vendée, commune de Noirmoutier</p>   <p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natura 2000 - PAPI 		<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivis de la topographie : l'observatoire du littoral de l'île de Noirmoutier réalise de nombreux relevés qui donneront une idée très précise des conséquences de l'action sur la position du trait de côte et les volumes de sables gagnés. • Suivis de la biodiversité : les visites de site effectuées régulièrement par les techniciens de l'ONF permettent de suivre l'évolution de la végétation. 			
<p>LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la vulnérabilité du territoire de la communauté de communes de l'île de Noirmoutier aux submersions et prévenir les inondations. 						
<p>RÉSULTATS</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1656 800 1991 1157"> <p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Érosion</i> : la dune a d'ores et déjà gagné un volume de sable important renforçant nettement l'effet barrière et amortisseur de houle.</p> <p><i>Submersion</i> : le profil dunaire uniforme est plus stable et le phénomène de création de brèche est ainsi limité.</p> </td> <td data-bbox="2041 800 2377 1157"> <p>Bénéfices biodiversité</p> <p>La végétation a très vite repris place sur le sable nu (en quelques semaines). Il s'agit d'une végétation très adaptée à la vie dans les dunes (principalement de l'oyat).</p> </td> <td data-bbox="2427 800 2763 1157"> <p>Autres bénéfices</p> <p><i>Flora</i> : ces chantiers, peu coûteux, de travaux de courte durée, peu impactant pour les milieux naturels et présentant des résultats visibles immédiatement ont de réelles vertus pédagogiques et sont généralement bien perçus par le grand public.</p> </td> </tr> </table>				<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Érosion</i> : la dune a d'ores et déjà gagné un volume de sable important renforçant nettement l'effet barrière et amortisseur de houle.</p> <p><i>Submersion</i> : le profil dunaire uniforme est plus stable et le phénomène de création de brèche est ainsi limité.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p>La végétation a très vite repris place sur le sable nu (en quelques semaines). Il s'agit d'une végétation très adaptée à la vie dans les dunes (principalement de l'oyat).</p>	<p>Autres bénéfices</p> <p><i>Flora</i> : ces chantiers, peu coûteux, de travaux de courte durée, peu impactant pour les milieux naturels et présentant des résultats visibles immédiatement ont de réelles vertus pédagogiques et sont généralement bien perçus par le grand public.</p>
<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Érosion</i> : la dune a d'ores et déjà gagné un volume de sable important renforçant nettement l'effet barrière et amortisseur de houle.</p> <p><i>Submersion</i> : le profil dunaire uniforme est plus stable et le phénomène de création de brèche est ainsi limité.</p>	<p>Bénéfices biodiversité</p> <p>La végétation a très vite repris place sur le sable nu (en quelques semaines). Il s'agit d'une végétation très adaptée à la vie dans les dunes (principalement de l'oyat).</p>	<p>Autres bénéfices</p> <p><i>Flora</i> : ces chantiers, peu coûteux, de travaux de courte durée, peu impactant pour les milieux naturels et présentant des résultats visibles immédiatement ont de réelles vertus pédagogiques et sont généralement bien perçus par le grand public.</p>				

EN QUELQUES MOTS

La communauté de communes de l'île de Noirmoutier (CCIN) est engagée dans un dispositif Plan d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI). Lors de la phase de diagnostic préalable, la collectivité, assistée par un bureau d'études, a identifié un certain nombre de secteurs sur lesquels intensifier son action ou réaliser des travaux prioritaires pour améliorer sa capacité à prévenir les inondations et les submersions.

Dans ce cadre, les dunes domaniales de Luzéronde ont été identifiées comme particulièrement importantes pour la collectivité car situées devant une grande zone basse susceptible d'être inondée en cas de survenue d'un événement tempétueux extrême. De fait, elles jouent un rôle d'obstacle aux submersions.

L'ONF est un partenaire majeur du PAPI car gestionnaire de plusieurs dizaines de kilomètres de cordons dunaires domaniaux sur l'île de Noirmoutier. Ces terrains sont des espaces fragiles, intégralement situés dans un périmètre Natura 2000.

Ainsi, la CCIN et l'ONF ont réfléchi ensemble à l'amélioration de la capacité de la dune à résister à une submersion marine. Les dunes de Luzéronde étant en bon état de conservation, l'ONF a réalisé un adoucissement du profil dunaire (marqué par les précédentes tempêtes) à l'aide de moyens mécaniques (pelleteuse) afin de conforter ce massif.

Cette opération avait pour objectif de déplacer du sable accumulé par endroit pour combler les zones de déflation, afin de le rendre encore plus aérodynamique et ainsi lui permettre de capter plus de sable. Parallèlement, tous les petits traumatismes dunaires de type siffle-vent ou petites caoudeyres créés par le vent et l'érosion éolienne ont été corrigés à l'aide de techniques rustiques comme de la pose de branchages afin de limiter la vitesse du vent au sol et donc limiter l'érosion éolienne. Un entretien courant sera réalisé dans le futur pour limiter les départs de sable grâce à des travaux de couverture et de brise vents, de mise en défens des dunes et d'amélioration continue des canalisations du public.

DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : l'expertise technique de l'ONF en matière de gestion des massifs dunaires est reconnue par la collectivité.

Financements : le dispositif PAPI a permis d'obtenir le budget nécessaire à la réalisation des travaux.

Partenariats : l'ONF et la CCIN sont deux structures habituées à travailler ensemble et qui échangent régulièrement sur les sujets littoraux.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Une campagne de communication a été mise en place et a permis l'adhésion de la population locale. Cela a été rendu possible grâce à une campagne de communication *in situ* et en amont des travaux (points réguliers dans la presse, panneauautage sur site...).

POUR ALLER PLUS LOIN

Les techniques douces, faciles à mettre en oeuvre si elles sont maîtrisées, sont peu coûteuses et très bien perçues par le public.

PRÉSERVATION DES PIEDS DE DUNES DE LA FORÊT DOMANIALE DU PAYS-DE-MONTS

<ul style="list-style-type: none"> Risques naturels visés Erosion littorale, tempête et submersion Écosystème concerné Dunes Types de Sfn Préservation et gestion durable d'écosystèmes Porteur du projet Office national des forêts Calendrier 2010-en cours Financiers et budget Communauté de communes Océan Marais de Monts (20%), taux de subvention en moyenne de 80% en fonction des politiques Etat, Région via plusieurs politiques contractuelles : contrat Natura 2000, Stratégie Nationale pour la Biodiversité, Contrat Nature (Région). 130 000 € HT sur 10 ans 	<p>Situation géographique Région Pays-de-la-Loire, département de la Vendée, communauté de communes Océan Marais de Monts</p> 		<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> Suivis de la topographie : un suivi annuel du trait de côte et de la forme du contact dune/plage est effectué par l'ONF (partenaire de l'observatoire des littoraux du Pays de Monts). Il est également accompagné d'un suivi technique des chantiers. Suivis de la biodiversité : un suivi des espèces patrimoniales a démontré leur maintien au gré des fluctuations du trait de côte. 			
<p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forêt domaniale - Domaine public maritime (plage) 		<p>RÉSULTATS</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1632 871 2018 1207"> <p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Erosion littorale</i> : le piégeage de sable a permis le renforcement de la dune, et seule une partie de la dune embryonnaire a été érodée lors des tempêtes suivantes.</p> </td> <td data-bbox="2033 871 2389 1207"> <p><i>Tempête et submersion</i> : reconstitutions complètes des secteurs touchés par la tempête Xynthia (2010) et les séries de tempêtes de l'hiver 2013/2014.</p> <p>Bénéfices biodiversité Préservation des dunes grises situées en arrière du dispositif</p> </td> <td data-bbox="2404 871 2789 1207"> <p>(habitat prioritaire), de la mosaïque d'habitats et d'espèces en limitant l'érosion de la dune blanche et des espèces d'intérêt communautaire dont la Cynoglosse des dunes (<i>Omphalodes littoralis</i>) par non ensablement.</p> </td> </tr> </table>		<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Erosion littorale</i> : le piégeage de sable a permis le renforcement de la dune, et seule une partie de la dune embryonnaire a été érodée lors des tempêtes suivantes.</p>	<p><i>Tempête et submersion</i> : reconstitutions complètes des secteurs touchés par la tempête Xynthia (2010) et les séries de tempêtes de l'hiver 2013/2014.</p> <p>Bénéfices biodiversité Préservation des dunes grises situées en arrière du dispositif</p>	<p>(habitat prioritaire), de la mosaïque d'habitats et d'espèces en limitant l'érosion de la dune blanche et des espèces d'intérêt communautaire dont la Cynoglosse des dunes (<i>Omphalodes littoralis</i>) par non ensablement.</p>
<p>Bénéfices face aux risques naturels visés</p> <p><i>Erosion littorale</i> : le piégeage de sable a permis le renforcement de la dune, et seule une partie de la dune embryonnaire a été érodée lors des tempêtes suivantes.</p>	<p><i>Tempête et submersion</i> : reconstitutions complètes des secteurs touchés par la tempête Xynthia (2010) et les séries de tempêtes de l'hiver 2013/2014.</p> <p>Bénéfices biodiversité Préservation des dunes grises situées en arrière du dispositif</p>	<p>(habitat prioritaire), de la mosaïque d'habitats et d'espèces en limitant l'érosion de la dune blanche et des espèces d'intérêt communautaire dont la Cynoglosse des dunes (<i>Omphalodes littoralis</i>) par non ensablement.</p>				
<p>LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir la fréquentation touristique de la plage en préservant le pied de dune. 						

EN QUELQUES MOTS

Le pied de dune est la partie de la dune où poussent les premières végétations fixatrices. De la bonne santé et du dynamisme de ces végétations dépendra la bonne santé de l'ensemble de la dune qui constitue le premier piège à sable : les plantes vont fixer le sable, qui ainsi piégé, n'ira pas s'étaler sur les milieux dunaires déjà fixés, et présentant une biodiversité exceptionnelle, notamment au sein des dunes grises. De ces végétations dépend aussi la capacité de la dune à se reconstituer après une tempête qui aurait créé une falaise dunaire. Cette reconstitution n'est possible que si le littoral en question bénéficie d'un répit d'érosion et que la végétation de pied de dune est dynamique. Il est impossible d'agir sur le premier point. En revanche, il est possible d'influencer le dynamisme de la végétation, notamment en la protégeant des impacts du piétinement dans les espaces fortement fréquentés.

C'est le cas sur les littoraux de la forêt domaniale du Pays-de-Monts où l'ONF, associé à la collectivité, met en défens les pieds de dunes à l'aide de clôture. Ce littoral présente des enjeux d'érosion côtière principalement et de submersion sur certaines zones basses. Il a notamment été fortement touché par la tempête Xynthia en 2010.

Cette méthode simple, rustique et bon marché permet de protéger la végétation et de reconstituer plus rapidement les pieds de dunes en période de beau temps, accélérant ainsi la respiration dunaire et la capacité de la dune à se reconstituer. La technique consiste à mettre en place des clôtures composées de piquets de châtaigner et d'un fil lisse torsadé qui protège la végétation du piétinement. Ces clôtures peuvent être décalées en fonction des mouvements du trait de côte (année après année).

Aujourd'hui, ces dispositifs sont déployés depuis 10 ans sur quatre communes de la communauté de communes Océan Marais de Monts en Vendée : Fromentine, La-Barre-de-Monts, Notre-Dame-de-Monts et Saint-Jean-de-Monts et 13 km de trait de côte sont équipés. Un entretien annuel permet de remplacer les piquets, de remettre des fils lisses si besoin, déplacer la clôture selon les érosions/accrétions...

DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : l'ONF est compétent sur la stabilisation et la préservation des espaces naturels dunaires.

Partenariats : bonne collaboration entre la communauté de communes et l'ONF.

Communication : la communication grand public, qui a été relayée par la communauté de communes, est importante à mettre en place.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Au-delà des vecteurs traditionnels de communication (articles de presse, TV et radio régulier, site Internet), de nombreuses actions de médiations sont réalisées notamment auprès des scolaires. Une exposition permanente au sein d'un site dédié (Biotopia) explique également les bénéfices de ce type de solution. Les résultats positifs de la protection douce ont convaincu la population.

POUR ALLER PLUS LOIN

La collectivité travaille actuellement à l'élaboration d'une stratégie de gestion de son littoral. La communauté de Communes fait également partie du programme Territoire Engagés pour la Nature dans lequel des actions concernent la pérennisation du dispositif.



LA PRÉSERVATION, LA RESTAURATION ET LA GESTION DURABLE DES MARAIS, ESTUAIRES ET LAGUNES

Ces zones humides côtières, lorsqu'elles sont fonctionnelles, jouent le rôle de zones tampons face aux aléas naturels. Elles stockent l'eau en cas de submersion et atténuent donc l'impact des tempêtes. Elles peuvent aussi constituer des solutions pour gérer la montée du niveau de la mer.

Un exemple de reconnexion hydraulique afin de réduire les risques littoraux en Camargue est présenté ci-dessous.

Les étangs et marais des salins de Camargue (6 500 ha) sont constitués de terres récemment gagnées sur la mer et ayant fait l'objet de 50 années d'exploitation salicole. Le site est particulièrement exposé à la dynamique côtière et à la remontée du niveau de la mer. Le projet mis en place depuis 2010 par le Conservatoire du littoral et ses gestionnaires (Parc naturel régional de Camargue, Tour du Valat et Société nationale de protection de la nature) consiste en un accompagnement de l'évolution des milieux par un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte sur les secteurs en érosion et la reconnexion hydro-biologique des lagunes entre elles, ainsi qu'avec la mer et les sous-bassins versants périphériques. Les actions ont consisté en la restauration et la création d'ouvrages hydrauliques et d'îlots pour la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux et un démantèlement des stations de pompage pour favoriser les échanges d'eau gravitaires et donc un fonctionnement hydrologique plus naturel.

La digue de front de mer, érigée pour l'exploitation du sel, déjà disparue sur 2 kilomètres, est en cours d'effacement sur trois autres. Grâce à cela, on assiste sur ces secteurs à une reprise du recul du trait de côte accompagnée de la reconstitution d'une large plage de sable.

La reconstitution de ces écosystèmes littoraux caractéristiques des lagunes littorales méditerranéennes et des fronts de mer sableux (dunes, steppes salées, pelouses) apporte de nombreux bénéfices pour la biodiversité et augmente la résilience des écosystèmes restaurés qui contribuent à réduire les risques d'érosion et de submersion.

De nombreux paramètres sont suivis afin de pouvoir adapter la gestion : suivis des niveaux d'eaux et de la salinité dans les différentes lagunes, suivi de la gestion des ouvrages hydrauliques et des superficies en eau par imagerie satellite, suivi de la qualité de l'eau et des sédiments, suivi du trait de côte, suivis faune et flore...

Concernant l'acceptation sociale du projet, plusieurs supports de concertation ont été produits pour sensibiliser les habitants de Salin-de-Giraud et identifier des pistes de valorisation socio-économique du site, auparavant exploité.

La fiche détaillée de ce projet figure dans une précédente publication du Comité français de l'UICN ([Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France](#), page 39).



LA DÉSARTIFICIALISATION ET LA RESTAURATION PAR DÉPOLDÉRISATION ET DÉMANTÈLEMENT DES INFRASTRUCTURES CÔTIÈRES

Ces actions ont pour objectif de laisser plus d'espace aux écosystèmes afin qu'ils puissent retrouver un fonctionnement plus naturel et qu'ils jouent un rôle d'amortisseur des aléas littoraux.

Elles comprennent des opérations de dépoldérisation, de démantèlement d'infrastructures telles que des routes littorales, des enrochements et autres aménagements impactant la dynamique littorale ou encore l'abandon de ces infrastructures qui, en l'absence d'entretien et face à la force des aléas, se dégradent et finissent par être détruites.



Le projet Adapto, à travers l'accompagnement de 3 de ses sites pilotes, contribue à démontrer l'intérêt de la dépoldérisation au profit des écosystèmes dans l'organisation d'une interface terre-mer résiliente vis-à-vis du changement climatique et efficace en termes de gestion des risques naturels, de qualité écologique et de bilan économique.

Construit autour d'une approche intégratrice de recherche-action, ce projet comprend :

- des suivis complets de l'évolution de deux sites expérimentaux de l'estuaire de la Gironde (Charente-Maritime et Gironde) anciennement dépoldérisés,
- une valorisation du retour d'expérience de deux secteurs partiellement dépoldérisés du delta de la Leyre (Gironde), ainsi qu'une actualisation de l'analyse de la perception sociale des usagers et d'outils d'aide à la décisions (analyses économiques et multi-critères) autour de scénarios d'évolution possibles à long terme,
- la réalisation de travaux de suppression d'infrastructures responsables des dérèglements sédimentaires des rizières de la Mana (Guyane), de réaménagements hydrauliques et de réimplantation naturelle de la mangrove.

Pour plus de détails sur ces sites pilotes, vous pouvez visiter le site internet dédié : www.lifeadaptto.eu

RESTAURATION DU LIDO DU PETIT ET GRAND TRAVERS

<ul style="list-style-type: none"> Risques naturels visés Érosion littorale Écosystème concerné Dunes Types de Sfn Préservation et restauration d'écosystèmes Porteur du projet Conservatoire du littoral Calendrier 2000-2021 Financeurs et budget FEDER (22%), Etat et Conservatoire du littoral (36%), Région Languedoc-Roussillon et Département de l'Hérault (30%), Collectivités territoriales (12%) Budget global de 17,5 millions € 	<p>Situation géographique Région Occitanie, département de l'Hérault, communes de Carnon et de la Grande Motte.</p> 	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">© CPIE Bassin de Thau</p>	<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> Suivis de la biodiversité : le Conservatoire, associé au Muséum national d'Histoire naturelle, réalise un Indice de Qualité Ecologique adapté au milieu marin qui permettra d'évaluer les évolutions et les changements de la biodiversité sur les sites du projet Adapto. 			
<p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site du Conservatoire du littoral - Projets LIFE - Natura 2000 - Espaces naturels sensibles 		<p>RÉSULTATS</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1632 808 2003 1113"> <p>Bénéfices face au risque naturel visé : <i>Erosion littorale :</i> dans le secteur de transition entre zone urbaine de Carnon (protégée par des épis) et zone naturelle (restaurée), les aménagements retardent le moment critique où l'eau submergerait le cordon dunaire.</p> </td> <td data-bbox="2003 808 2389 1113"> <p>Dans le secteur naturel, les aménagements ont permis aux espèces végétales de s'implanter et de mieux fixer le sable. A l'Est du site, une avancée du trait de côte est même nettement visible (dynamique naturelle d'accrétion).</p> </td> <td data-bbox="2389 808 2804 1113"> <p>Bénéfices biodiversité Les paysages littoraux retrouvent une faune et une flore adaptées et mobiles : Euphorbe peplis, Scirpes en boule, orchidées (<i>Anacamptis fragans</i>), odonates (<i>Lestes macrostygma</i>), pélobates cultripèdes.</p> </td> </tr> </table>		<p>Bénéfices face au risque naturel visé : <i>Erosion littorale :</i> dans le secteur de transition entre zone urbaine de Carnon (protégée par des épis) et zone naturelle (restaurée), les aménagements retardent le moment critique où l'eau submergerait le cordon dunaire.</p>	<p>Dans le secteur naturel, les aménagements ont permis aux espèces végétales de s'implanter et de mieux fixer le sable. A l'Est du site, une avancée du trait de côte est même nettement visible (dynamique naturelle d'accrétion).</p>	<p>Bénéfices biodiversité Les paysages littoraux retrouvent une faune et une flore adaptées et mobiles : Euphorbe peplis, Scirpes en boule, orchidées (<i>Anacamptis fragans</i>), odonates (<i>Lestes macrostygma</i>), pélobates cultripèdes.</p>
<p>Bénéfices face au risque naturel visé : <i>Erosion littorale :</i> dans le secteur de transition entre zone urbaine de Carnon (protégée par des épis) et zone naturelle (restaurée), les aménagements retardent le moment critique où l'eau submergerait le cordon dunaire.</p>	<p>Dans le secteur naturel, les aménagements ont permis aux espèces végétales de s'implanter et de mieux fixer le sable. A l'Est du site, une avancée du trait de côte est même nettement visible (dynamique naturelle d'accrétion).</p>	<p>Bénéfices biodiversité Les paysages littoraux retrouvent une faune et une flore adaptées et mobiles : Euphorbe peplis, Scirpes en boule, orchidées (<i>Anacamptis fragans</i>), odonates (<i>Lestes macrostygma</i>), pélobates cultripèdes.</p>				
<p>LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expérimenter la gestion souple du trait de côte ; • Restaurer et protéger les milieux dunaires ; • Accueillir du public. 						

EN QUELQUES MOTS

Ce projet s'inscrit dans le cadre du projet Life Adapto (voir encadré page 16) qui s'appuie sur 10 expériences locales d'adaptation aux risques littoraux.

L'un de ces sites est le lido du Petit et Grand Travers qui sépare l'étang de l'Or de la mer Méditerranée sur un linéaire côtier d'environ 4 km. C'est la plage la plus proche de l'agglomération montpelliéraine qui est très fréquentée toute l'année (2 millions de visiteurs par an).

Le lido est situé entre deux secteurs fortement urbanisés (Carnon et la Grande Motte) et offre une succession de cordons dunaires, prés salés et milieux forestiers de grandes valeurs écologique, paysagère et culturelle. Il est en grande partie propriété du Conservatoire du littoral qui intervient sur ce site depuis 1976.

Situé dans le golfe d'Aigues Mortes, ce secteur connaît une érosion régulière qui a mené à une vaste opération d'aménagement durable étudiée, concertée et réalisée de 2000 à 2015.

Cette opération s'est déroulée en 3 phases. En 2008, la plage a été ré-ensablée (sédiments en provenance de la même cellule hydro-sédimentaire : le golfe d'Aigues Mortes). En 2009, des zones de stationnement et deux ronds-points ont été créés et la RD59 construite sur la dune a été mise en sens unique. En 2014, la RD59 a été détruite et l'espace dunaire a été restauré. Des aires de stationnements, une voie verte et 9 cheminements piétons ont été créés pour remplacer les 18 km de chemins sauvages existants à travers la dune.

Des mares ont aussi été creusées en arrière du cordon dunaire.

Grâce à ces aménagements, les dynamiques naturelles ont repris leurs droits sur les 60 ha du site. Le milieu dunaire a ainsi pu être restauré et protégé et l'accueil du public repensé de façon cohérente sur le site.

Le site continue d'évoluer, avec une érosion toujours présente et des enjeux d'accueil du public de plus en plus problématiques (fréquentation croissante, dégradation des aménagements...)

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Réticences locales : une opposition virulente des usagers, très attachés à leurs acquis sur ce site (caravaning estival, gratuité du stationnement, proximité...), s'est manifestée lors de la première enquête publique en 2007. Grâce à l'intervention d'un médiateur pendant 3 ans et à l'intégration des usagers dans le groupe projet, la situation s'est débloquée. Lors de la seconde enquête publique, une association environnementale a attaqué le projet en justice autour des impacts environnementaux. Le contentieux a donné raison au Conservatoire et le projet d'aménagement a pu être mené à terme en contrepartie de création de zones humides en arrière de la dune.

POUR ALLER PLUS LOIN

Un accompagnement pour l'élaboration d'un projet de territoire a été lancé en 2020, dont l'objectif est de comparer des scénarios prospectifs pour le site et d'aboutir à un programme concerté d'aménagements à court, moyen et long terme.







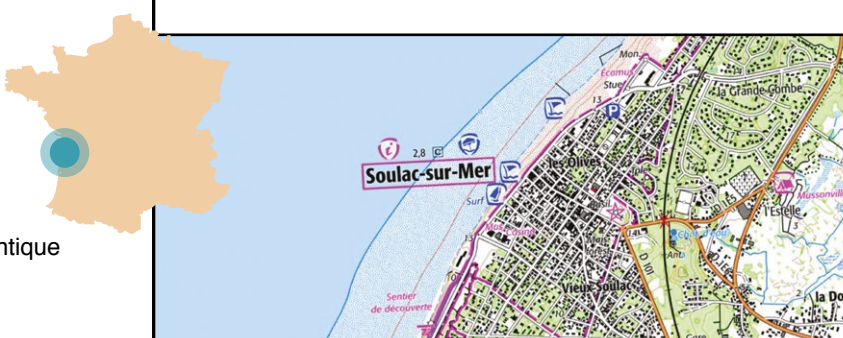

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Financements et partenariats : le projet a bénéficié de financements de l'Etat à travers les missions littorales et grâce à la mise en place d'un comité de pilotage pour l'aménagement du Petit et Grand Travers réunissant l'Etat, le Département de l'Hérault, les communes de Maugeio-Carnon et de la Grande Motte ainsi que le Conservatoire du littoral.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Dans le cadre du projet Adapto, des études de la perception sociale des usagers sont mises en place et un travail de pédagogie et de sensibilisation est mené par le CPIE bassin de Thau (intervention auprès des scolaires, médiation grand public, prises de vue cerf-volant, développement d'un jeu de rôles).

GESTION DES PLAGES ET DES DUNES DU SUD DE SOULAC-SUR-MER

<ul style="list-style-type: none">  Risques naturels visés Erosion littorale  Écosystème concerné Dunes et plages  Types de Sfn Restauration d'écosystèmes  Porteur du projet Communauté de Communes Médoc Atlantique  Calendrier 2018-2020  Financeurs et budget Union européenne (47 %), Etat (9 %), Région Nouvelle-Aquitaine (19 %), communauté de Communes Médoc Atlantique et commune de Soulac-sur-Mer (25 %), 3 500 000 € HT 	<p>Situation géographique Région Nouvelle-Aquitaine, département de la Gironde, commune de Soulac-sur-Mer</p>  <p>Contexte réglementaire et financier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone Natura 2000 - PPR - Stratégie locale de gestion de la bande côtière de Soulac-sur-Mer et du Verdon-sur-Mer 		<p>SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivis de la topographique : la communauté de Communes Médoc Atlantique a mis en place un observatoire du littoral nord-médocain qui permet d'approfondir les connaissances sur les phénomènes d'érosion marine par la mise en œuvre de mesures régulières d'observation et de surveillance : levés topographiques des plages et des dunes, levés bathymétriques des petits fonds, auscultations des ouvrages...
--	---	---	---

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Mettre en sécurité les personnes et les enjeux ;
- Retrouver un fonctionnement plus naturel du secteur par le retrait des points durs et la renaturation des parcelles exposées à l'érosion.

RÉSULTATS

<p>Bénéfices face au risque naturel visé <i>Erosion littorale</i> : rétablissement d'une dynamique hydrosédimentaire non perturbée qui devrait</p>	<p>dans les prochaines années avoir un impact positif sur les espaces dunaires à proximité du site, ainsi que sur la plage elle-même.</p>	<p>Bénéfices biodiversité Un fonctionnement plus naturel des milieux dunaires est attendu.</p>
---	---	---

EN QUELQUES MOTS

Situé au niveau de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde, le littoral sableux de Soulac-sur-Mer est sujet à des phénomènes d'érosion marine parmi les plus intenses des côtes françaises (taux en moyenne compris entre -4 et -8 m/an). Ces reculs sont particulièrement importants sur le secteur des "plages sud", situé entre les deux secteurs urbanisés du front de mer de la station balnéaire et du quartier de l'Amélie, tous deux protégés par des ouvrages de protection contre l'érosion côtière. Ce secteur est occupé par quelques propriétés privées isolées, quelques activités économiques (campings, club de surf), un village de vacances VVF et une colonie de vacances de la SNCF.

Les tempêtes de l'hiver 2013-2014 ont très sévèrement touché ce littoral avec des reculs du trait de côte de près de 30m sur certains secteurs, mettant en péril des zones urbanisées.

Adoptée en octobre 2018 par la communauté de Communes Médoc Atlantique et élaborée avec ses partenaires (Préfecture de la Gironde, Région Nouvelle-Aquitaine, Département de la Gironde, GIP Littoral, Observatoire de la Côte Aquitaine), la stratégie communautaire de gestion de la bande côtière a retenu 3 axes d'intervention majeurs, en accord avec la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte et sa

déclinaison régionale élaborée par le GIP Littoral en 2012 :

- Maintenir et entretenir les ouvrages existants situés au droit des zones urbaines,
- Réensabler massivement le littoral afin de lutter de manière douce contre l'érosion marine,
- Réduire la vulnérabilité du littoral à l'érosion marine en supprimant ou en relocalisant certains bâtiments ou enjeux menacés.

Le scénario de gestion retenu par cette stratégie locale a ainsi consisté en une lutte active souple (rechargements sédimentaires) et un repli stratégique des enjeux menacés. Dès les premières années de mise en œuvre du programme d'actions de la stratégie locale, plusieurs bâtiments ont été acquis, désamiantés et déconstruits par anticipation. Un ouvrage de protection en enrochements privé (210 m linéaire), au droit d'un camping, qui causait une perturbation importante de la dynamique hydro-sédimentaire du secteur, a été démantelé, et un rechargement sableux (annuel) a eu lieu au printemps 2019 (40 000 m³ sur la plage centrale de Soulac-sur-Mer) afin de reconstituer la dune et de lui faire jouer un rôle d'amortissement de l'érosion.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Conditions météorologiques et contraintes naturelles : travail à la marée basse uniquement.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Une réunion publique sur la stratégie locale est organisée chaque année depuis 2018 et une plaquette de communication a été produite pour communiquer avec le grand public. Des réunions spécifiques avec les associations locales et le propriétaire du camping ont aussi été organisées.

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : bureau d'études spécialisé pour les études de maîtrise d'œuvre.

Financements : consolidés en région grâce au cadre donné par la stratégie locale de gestion de la bande côtière et à l'implication des partenaires financiers (Europe, Etat, Région, Département).

POUR ALLER PLUS LOIN

A moyen terme, les travaux entrepris ne permettront pas de stopper le recul du trait de côte et d'autres enjeux (bâti, infrastructures, publiques, routes, campings) seront exposés. L'accompagnement des processus naturels avec ce projet, la lutte active avec les réensablements et le repli stratégique, avec des outils juridiques et financiers adaptés devront être mis en place.

Conclusion



Les Solutions fondées sur la Nature pour répondre aux risques littoraux sont variées et efficaces, comme le montre cette série de projets démonstratifs. Les actions sont adaptables en fonction des risques naturels identifiés dans les différents territoires et les écosystèmes présents ou à restaurer. Elles apportent des résultats concrets et durables face à ces risques naturels et permettent simultanément de restaurer et préserver la biodiversité. Les Solutions fondées sur la Nature sont dépendantes du bon fonctionnement des écosystèmes et mettent donc en avant l'importance de préserver et restaurer les milieux littoraux qui ont été fortement dégradés lors des dernières décennies (artificialisation, pollution...).

Les projets présentés représentent un échantillon de l'ensemble des initiatives existantes en France. Parmi les projets mis en valeur et analysés, nombreux sont ceux qui concernent les milieux dunaires. Une meil-

leure identification et valorisation des projets de Solutions fondées sur la Nature sur les milieux humides et ultra-marins est nécessaire pour montrer la diversité des situations et des actions pouvant être mises en place afin de réduire les risques littoraux.

En particulier, des retours d'expérience de projets de Solutions fondées sur la Nature basées sur des actions de préservation et de restauration des mangroves, récifs coralliens et herbiers marins^{61,62}, seraient à identifier et à valoriser. En effet, ces écosystèmes permettent d'atténuer la force des vagues et de réduire l'érosion côtière. Ainsi, les 100 000 ha de mangroves dans les territoires ultramarins français constituent de véritables protections face à l'action de la mer puisque 75 % de l'énergie d'une vague est dissipée lorsqu'elle traverse 200 m de mangroves. Les herbiers, présents sur la pointe bretonne, en Méditerranée sous forme de posidonies et dans les

outré-mer, sont eux des facteurs de régulation des courants et participent ainsi à la stabilité du littoral. Les banquettes de posidonies qui se forment sur les plages à partir de leurs feuilles mortes déposées par la mer jouent également un rôle majeur pour limiter l'érosion. Ces écosystèmes fragiles doivent être préservés en priorité car leur restauration est complexe et longue.

Dans ce contexte, le projet Z'AB en Martinique (un des 10 sites pilotes du programme Life ARTISAN) va permettre d'alimenter les connaissances sur le rôle et l'importance des mangroves pour réduire les risques littoraux. En effet, ce projet permettra de favoriser le développement de la mangrove et de la biodiversité associée tout en réduisant l'impact de la houle sur le plan d'eau portuaire de l'Etang Z'Abriots.

L'analyse des projets met en avant des freins et des leviers facilitant le déploiement des Solutions fondées sur

la Nature sur l'ensemble du territoire. Parmi les leviers, les démarches participatives, la concertation et la communication avec la population locale sont cruciales, en particulier sur le littoral qui est un espace fortement habité et utilisé pour de nombreux usages. Ces éléments sont gages d'une acceptation sociale et d'une mise en œuvre réussie. Un soutien politique et institutionnel est souvent aussi un atout majeur.

Parmi les freins, la disponibilité et la maîtrise du foncier, ainsi que les démarches administratives et financières, complexes et longues, sont souvent relevées. La mobilisation d'acteurs ayant des compétences techniques pertinentes peut également s'avérer problématique et un développement des formations à l'ingénierie écologique est nécessaire.

Un des éléments clés de succès est enfin le suivi des bénéfices apportés par les projets. L'efficacité des actions de réduction des risques littoraux doit être mesurée dans le temps et analysée selon le type d'actions mises en œuvre. Il est donc important d'intégrer ces suivis dès la conception du projet et d'y consacrer des moyens financiers afin de faire connaître les résultats obtenus. Il en est de même pour les résultats obtenus sur la biodiversité. Ces suivis sont également importants pour adapter les actions aux changements climatiques ou aux évolutions du contexte socio-économique et ainsi garantir la pérennité des projets.

Le déploiement des Solutions fondées sur la Nature doit aujourd'hui s'accélérer et être appuyé par la mise en œuvre de politiques volontaristes et opérationnelles et d'outils financiers spécifiques, permettant d'obtenir des résultats concrets au niveau des sites et des territoires. Les Solutions fondées sur la Nature doivent être davantage connues et appropriées pour être développées en priorité dans la gestion des risques littoraux, ou, selon les cas, inscrites en complémentarité avec d'autres actions de génie civil ou de réaménagement de type relocalisation.

Les liens entre les crises climatique et de la biodiversité vont se renforcer et les Solutions fondées sur la Nature sont une formidable opportunité pour y répondre conjointement. Elles permettent en effet de lutter contre le changement climatique et les risques naturels associés tout en préservant la biodiversité.

61/ Pôle-relais zones humides tropicales, 2018. Guide technique sur la restauration de mangrove – synthèse des éléments clés à considérer pour tout chantier de restauration.

62/ LÉOCADIE A., PIOCH S., et PINAULT M., 2019. Guide d'ingénierie écologique : la réparation des récifs coralliens et des écosystèmes associés. Documentation Ifreco.

Bibliographie

Auby I., Bost C.-A., Budzinski H., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des causes – IFREMER ODE LER Arcachon, 195 p.

Binet, T., Laustriat, M., Durou, N., 2015. Estimation des bénéfices de la protection des sites du Conservatoire du Littoral : état des lieux et perspectives à l'horizon 2050 - Etude de cas de l'unité littorale Baie de Somme, Manche – Mer du Nord, Vertigo Lab, Conservatoire du littoral, Rochefort, France, 73 p.

CEPRI, 2016. Les collectivités territoriales face aux risques littoraux. Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de réduction du risque de submersion marine.

CEREMA, 2015. Développer la connaissance et l'observation du trait de côte. Contribution nationale.

CEREMA, 2019. Évaluation prospective des enjeux affectés par le recul du trait de côte. Série « Connaissance du trait de côte », 23 p.

CGDD, 2011. Environnement littoral et marin. RéférenceS. Service de l'observation et des statistiques.

Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C. and Maginnis S. (eds.), 2016. Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

Commission européenne, 2004. Erosion. Vivre avec l'érosion côtière en Europe – Sédiments et espace pour la durabilité. 40 p.

Gouguet L., Roche A., 2014. Evolution de la gestion des dunes domaniales : les nouvelles stratégies.

Gouguet L. (coord.), 2018. Guide de gestion des dunes et des plages associées. Quae, collection « Guide pratique ».

PCC, 2014. Climate Change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L. A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 p.

IPCC, WGI & WGII, 2019. The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Summary for Policymakers.

IFREMER, UBO, AFB, 2019. Evaluation des écosystèmes et des services écosystémiques marins et côtiers. Contribution au programme EFESSE.

Kelly E. (ed.), 2005. The role of kelp in the marine environment. Irish Wildlife Manuals, No. 17. National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government.

Le Berre I, 2018. L'artificialisation des littoraux : déterminants et impacts. Béchet B.; Le Bissonais Y.; Ruas A. Sols Artificialisés et Processus d'artificialisation Des Sols : Déterminants, Impacts et Leviers d'action, Expertise Scientifique Collective (ESCo). IFSTTAR, INRA, pp.234-254, 2017.

Léocadie A., Pioch S., et Pinault M., 2019. Guide d'ingénierie écologique : la réparation des récifs coralliens et des écosystèmes associés. Documentation Ifreco.

Ministère en charge de l'écologie, 2011. Mieux savoir pour mieux agir. Principaux enseignements de la première évaluation des risques d'inondation sur le territoire français. EPRI 2011. 68 p.

Ministère en charge de l'écologie, 2014. Guide méthodologique Plans de Prévention des Risques Littoraux.

Ministère en charge de l'écologie, 2015. Le climat de la France au XXI^e siècle. Volume 5. Changement climatique et niveau de la mer : de la planète aux côtes françaises. Sous la direction de Jean Jouzel.

MTEC, 2019. Espaces naturels, espaces protecteurs - le rôle des écosystèmes dans la prévention des risques naturels.

Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, 2015. Le littoral dans le contexte du changement climatique. Rapport au Premier ministre et au Parlement, La Documentation française, Paris.

Pôle-relais zones humides tropicales, 2018. Guide technique sur la restauration de mangrove – synthèse des éléments clés à considérer pour tout chantier de restauration.

Roussel E., Ducombe M., Gabrié C., 2009. Les mangroves de l'outre-mer français Ecosystèmes associés aux récifs coralliens. Documentation Ifreco.

UICN, 2016. Motion 62 : intégrer les Solutions fondées sur la Nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques. <https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/062>

UICN, 2016. WCC-2016-Rec-107-FR Intégrer les solutions fondées sur la nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques.

UICN, 2016. WCC-2016-Res-069-FR Définition des solutions fondées sur la nature.

UICN, 2020. Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature. Cadre accessible pour la vérification, la conception et la mise à l'échelle des SfN. Première édition. Gland, Suisse.

UICN Comité français, 2018. Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France. Paris, France.

UICN Comité français, CGDD, 2018. EFESSE : Le service de régulation de l'érosion côtière en Aquitaine. Collection Théma.

UICN Comité français, 2021. Les 8 questions à se poser pour mettre en œuvre les Solutions fondées sur la Nature - un guide d'appropriation du Standard mondial de l'UICN. Paris, France.

Sites internet

<https://uicn.fr/solutions-fondees-sur-la-nature/>

www.ecologie.gouv.fr/prevention-des-inondations

www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-des-territoires-aux-evolutions-du-littoral

www.ecologique-solidaire.gouv.fr/appel-projets-des-solutions-fondees-sur-nature-des-territoires-littoraux-resilients

www.ecologique-solidaire.gouv.fr/intervention-deli-sabeth-borne-4eme-conseil-defense-ecologique-paris-12-fevrier-2020

www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/pre-sentation-r474.html

www.georisques.gouv.fr/mentions-legales

Portail du réseau national des observatoires du trait de côte – chiffres clés. <http://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-r9.html>

Site de l'observation et statistiques du Ministère en charge de l'écologie, 2014. L'essentiel sur...L'érosion hydrique des sols.

Observatoire de la Côte aquitaine. www.observatoire-cote-aquitaine.fr/Les-risques-cotiers-53

www.onml.fr/chiffres-cles/cadrage-general/demographie-occupation-du-sol-et-logement/

Glossaire

GEMAPI
Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations

PAPI
Programme d'actions de prévention des inondations

PGRI
Plan de Gestion du Risque d'Inondation

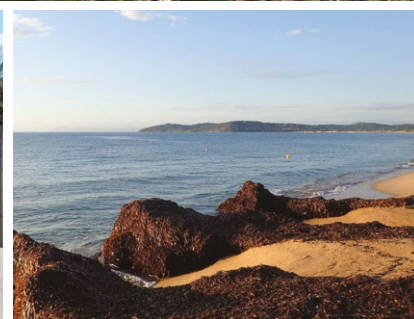
PPRL
Plans de Prévention des Risques Littoraux

PPRN
Plan de prévention des risques naturels

SLGRI
Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation

SNGRI
Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation

TRI
Territoires à Risques importants d'Inondation



COMITÉ FRANÇAIS DE L'UICN

259-261 rue de Paris
93100 Montreuil

E-mail : uicn@uicn.fr
www.uicn.fr