



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



GESTION DES RISQUES LITTORAUX

Retour d'expériences de villes littorales résilientes

Avril 2025



© Commune de Lacanau

Historique des versions du document

| Version | Date | Commentaire |
|---------|------------|---|
| V1 | 26/02/2025 | |
| V2 | 06/03/2025 | Prise en compte des commentaires de Céline TRMAL et de Pierre GAUFRES |
| VF | 22/04/2025 | |

Affaire suivie par

Stéphanie CUENOT-WOLFF – Département Risques Naturels – Groupe Risques et Territoires

Tél. : +33(0)6 58 56 80 86

Courriel : stephanie.cuenot-wolff@cerema.fr

Site de Aix-en-Provence - Pôle d'activités Les Milles - avenue Albert Einstein - 13290 Aix-en-Provence

Référence

n° NOVA : 25-ME-0089, n° chrono : RN/25-045

| Rapport | Nom | Date | Visa |
|--------------|------------------------|------------|------|
| Établi par | Stéphanie CUENOT-WOLFF | 22/04/2025 | |
| Relu par | Céline TRMAL | 27/02/2025 | |
| Relu par | Pierre GAUFRES | 28/02/2025 | |
| Contrôlé par | Anne CHANAL | | |
| Validé par | Patrice MAURIN | | |

Comment citer cet ouvrage :

Cerema : *Gestion des risques littoraux - retour d'expériences de villes littorales résilientes*
Aix-en-Provence : Cerema, 2025

SOMMAIRE

Contexte de la démarche

Cadre législatif

Risques littoraux

- La submersion marine

- L'érosion côtière

- Les tsunamis

- L'avancée dunaire

Stratégies de gestion en France

- Stratégies nationales

- Stratégies régionales

- Stratégies locales

Mesures alternatives au génie civil

- Méthodes « douces et adaptatives »

- Solutions fondées sur la nature

- Recomposition spatiale

Exemples de villes littorales résilientes face aux risques littoraux

- Différents types de restauration du littoral

- Des stratégies et des solutions combinées

Conclusion

Bibliographie

CONTEXTE DE LA DEMARCHE



INTRODUCTION

- L'étude s'inscrit dans le cadre de la 3^{ème} conférence des Nations Unis sur l'océan (UNOC) en juin 2025 à Nice dont le thème principal est « *Accélérer l'action et mobiliser tous les acteurs pour conserver et utiliser durablement l'océan* »
- L'objectif est de réaliser un état des lieux et un retour d'expériences des mesures de réduction de la vulnérabilité de villes littorales « résilientes » vis-à-vis des risques littoraux
- Cette étude n'a pas pour vocation de présenter une liste exhaustive des solutions de gestion des risques littoraux

CONTEXTE

- L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) estime que plus de 60% de la population mondiale est installée sur le littoral, 3.5 milliards de personnes sont situées à moins de 150 kilomètres de la côte
- Les villes côtières sont de plus en plus vulnérables aux risques littoraux qui sont aggravés par le changement climatique
- A court/moyen terme, leur adaptation implique la mise en œuvre d'une combinaison de solutions
- En cas de situations irrémédiables, la recomposition spatiale doit être envisagée pour ces territoires vulnérables

NOTION DE RÉSILIENCE

- Résilience

- *« capacité d'un écosystème, d'un biotope ou d'un groupe d'individus (population, espèce) à se rétablir après une perturbation extérieure (incendie, tempête, défrichage, etc. » (dictionnaire Larousse)*

- Territoire résilient d'après le Cerema

- *« Territoire en mouvement capable :*
 - *d'anticiper des perturbations, brutales ou lentes, grâce à la veille et à la prospective*
 - *d'en minimiser les effets*
 - *de se relever et rebondir grâce à l'apprentissage, l'adaptation et l'innovation*
 - *d'évoluer vers un nouvel état en équilibre dynamique préservant ses fonctionnalités. Cet état est décidé et construit démocratiquement »*

CADRE LÉGISLATIF



CADRE LÉGISLATIF

- Loi « Barnier » du 02/02/1995
 - instauration des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) qui réglementent l'occupation et l'utilisation des sols selon les risques auxquels ils sont soumis
 - droit à l'information sur les risques auxquels sont soumis les citoyens
- Directive « inondation » du 23/10/2007
 - cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation (débordements de cours d'eau, submersions marines, remontée de nappes ou ruissellements) au sein de l'Union européenne
 - objectifs : réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel
 - mise en œuvre à partir d'un dispositif comprenant :
 - un état des lieux des risques connus et des enjeux exposés : l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI)
 - la définition d'une géographie prioritaire d'intervention : les Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) concentrant des enjeux exposés aux risques
 - l'élaboration d'une stratégie partagée par les parties prenantes concernées : le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)
 - la déclinaison de ce plan de gestion à l'échelle du bassin de risques des TRI à travers une Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)

CADRE LÉGISLATIF

- Loi « littoral » du 03/01/1986
 - cadre réglementaire de protection des côtes littorales françaises
 - interdiction des constructions (sauf exceptions) sur une bande d'au moins 100 m
- Loi « climat et résilience » du 22/08/2021
 - prise en compte de l'érosion du littoral dans les documents d'urbanisme
 - mise en œuvre d'outils à disposition des collectivités pour adapter leur action en matière d'urbanisme et leur politique d'aménagement au recul du trait de côte
 - exemples d'outils : intégration de la carte de préfiguration des zones exposées au recul du trait de côte sur le [portail national de l'urbanisme](#) (art. 243), mise en place d'un droit de préemption facilitant l'adaptation des territoires face au recul du trait de côte (art. 244)
 - liste des communes impactées dont « *l'action en matière d'urbanisme et la politique d'aménagement doivent être adaptées aux phénomènes hydrosédimentaires entraînant l'érosion du littoral* », fixée par décret et révisée tous les 9 ans (art.239)
 - carte locale d'exposition de leur territoire au recul du trait de côte (CLERTC) facultative ou obligatoire selon l'existence ou non d'un PPRL, zone exposée au recul du trait de côte (ZERTC) dans les documents d'urbanisme à l'horizon de 30 ans et à un horizon compris entre 30 et 100 ans (art.242)
 - un focus sur les apports de cette loi face aux enjeux du recul du trait de côte est disponible en ligne : <https://outil2amenagement.cerema.fr/actualites/la-loi-climat-et-resilience-renforce-ladaptation-des-territoires-littoraux-au-recul-du>

PRINCIPAUX RISQUES LITTORAUX



Cf. références bibliographiques [1] à [3]

LA SUBMERSION MARINE

D'après le [guide](#) relatif au Plan de Prévention des Risques Littoraux de 2014, les submersions marines sont « *des inondations temporaires de la zone côtière par la mer lors des conditions météorologiques et océaniques défavorables (basses pressions atmosphériques et fort vent d'afflux agissant, pour les mers à marée, lors d'une pleine mer) ; elles peuvent durer de quelques heures à quelques jours* ».

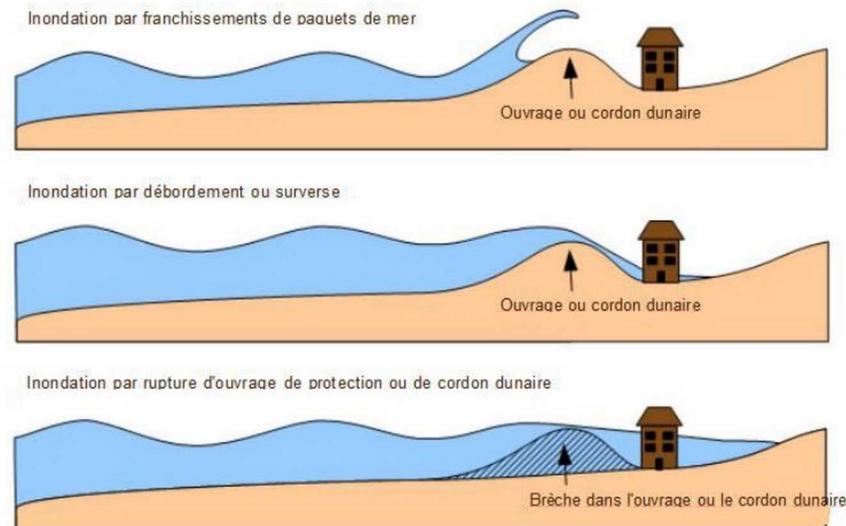
Autre définition par Nicolas Robin, enseignant-chercheur au Cefrem de l'Université de Perpignan : <https://www.youtube.com/watch?v=JB0SiSrQsil>

Franchissement par projections d'eau marine
(paquets de mer dépassent la cote de crête des ouvrages ou du terrain naturel)

Débordement (niveau marin > à la cote de crête des ouvrages ou du terrain naturel)

Rupture de cordon/ouvrage
(défaillance d'un ouvrage ou formation de brèche dans un cordon naturel)

Nature des phénomènes de submersion marine (source CETE Nord Picardie)



LA SUBMERSION MARINE

- Effet du changement climatique
 - submersion marine aggravée par l'élévation du niveau de la mer

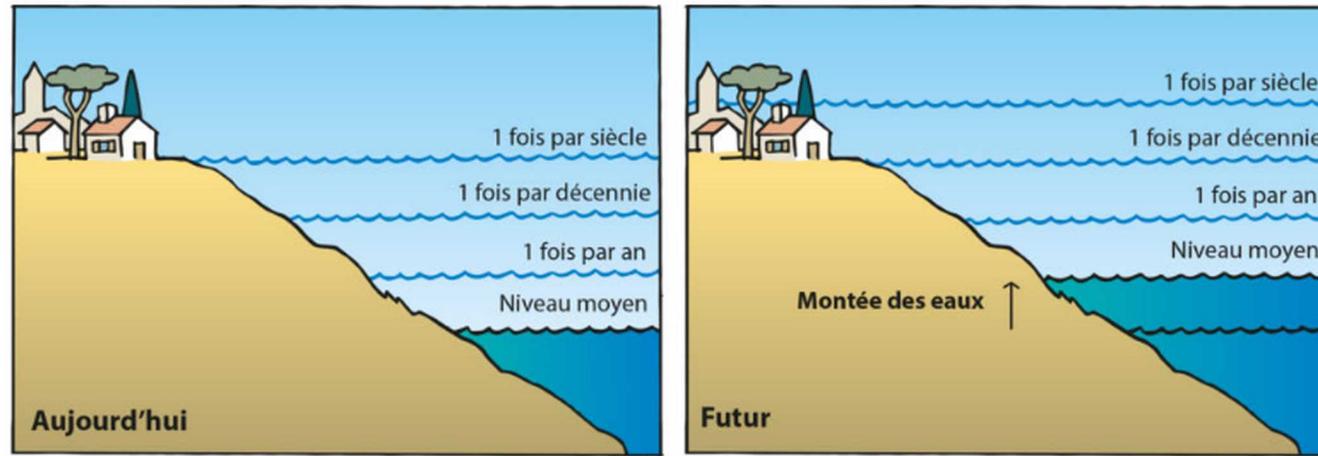
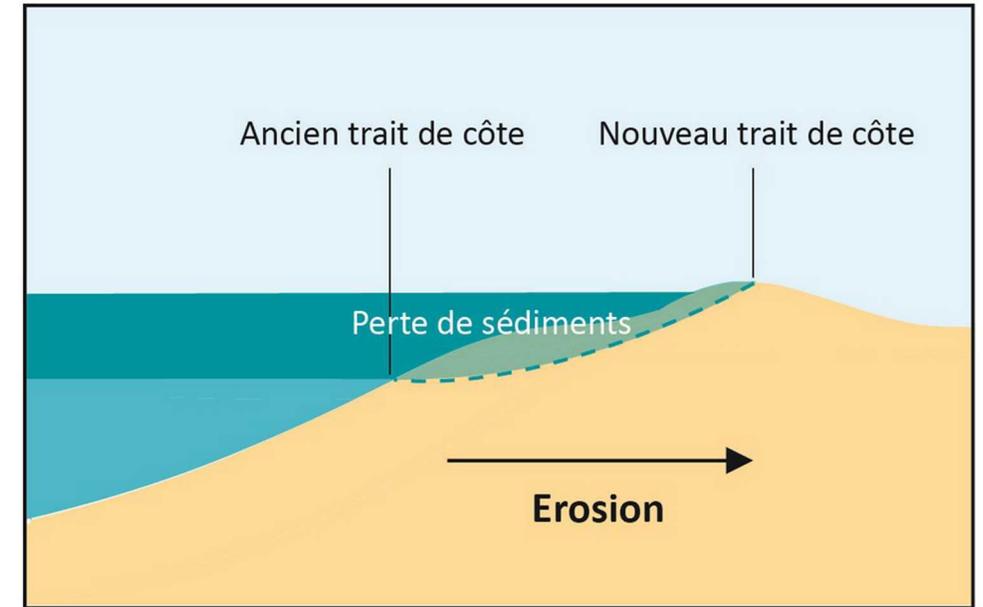


Illustration des conséquences de l'élévation du niveau moyen sur les événements rares

© Symadrem

L'ÉROSION CÔTIÈRE

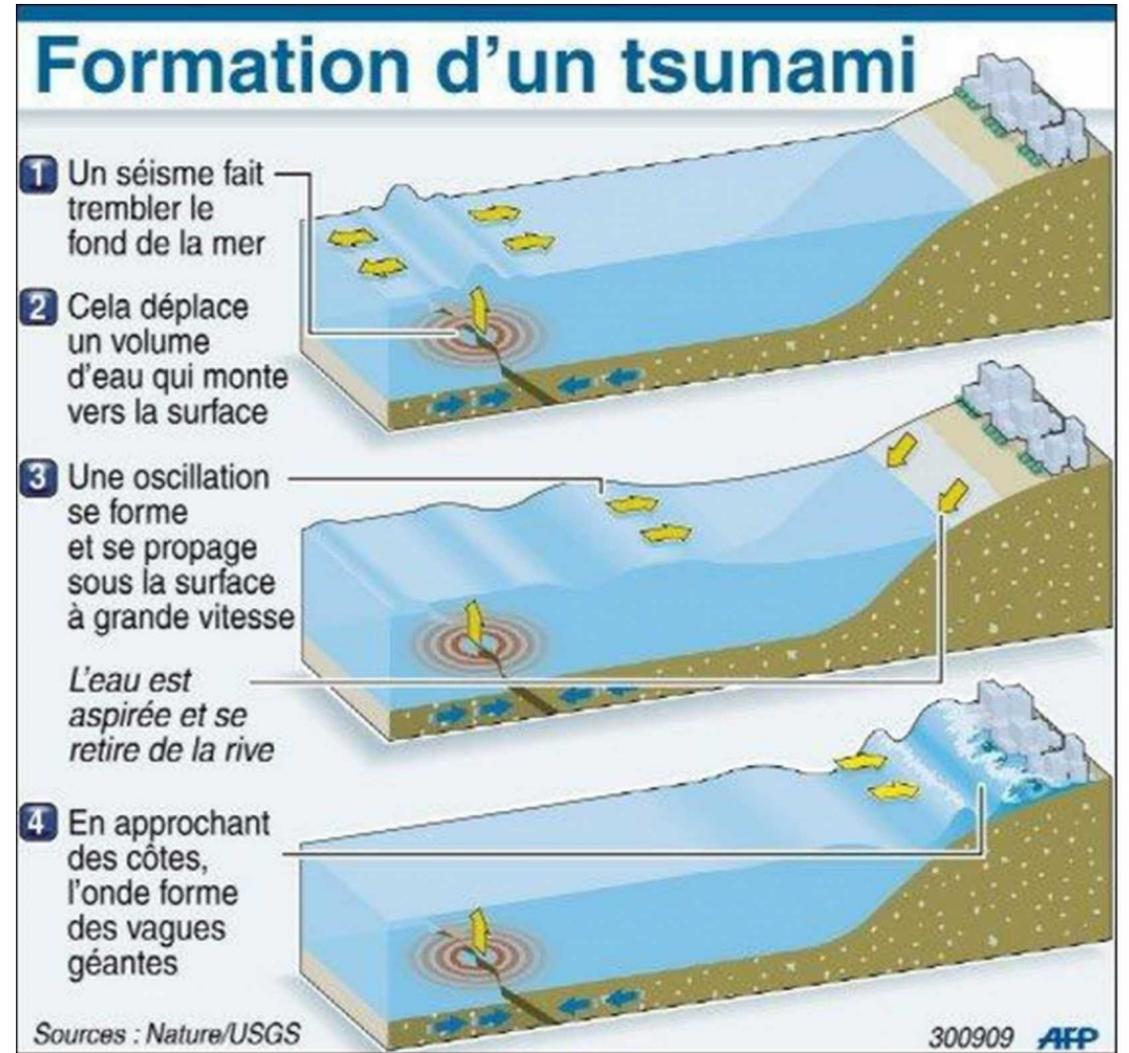
- phénomène naturel qui induit une perte de matériaux vers la mer
- causée par des facteurs :
 - naturels : actions de la mer et du vent
 - anthropiques : diminution des apports sédimentaires des rivières (liée notamment aux aménagements de protection des berges), diminution du stock de sable disponible sur place liée à l'urbanisation et à la dégradation des cordons dunaires, interruption du transit sédimentaire par des ouvrages portuaires
- pouvant se traduire par le **recul du trait de côte** (déplacement vers l'intérieur des terres de la limite entre le domaine marin et le domaine continental) qui peut-être aggravé par l'élévation du niveau marin (changement climatique)
- pour les falaises rocheuses, il s'agit plutôt de mouvements de terrains (éboulement, glissement)



© EID-Méditerranée

LES TSUNAMIS

- causés par un séisme, une éruption volcanique ou un glissement de terrain sous-marins
- retrait de la mer loin des côtes, avant une remontée rapide avec des vagues pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres de haut
- indépendants des conditions météorologiques



L'AVANCÉE DUNAIRE

D'après le [guide](#) relatif au Plan de Prévention des Risques Littoraux de 2014, « *la migration dunaire est le mouvement, vers l'intérieur des terres, de dunes mobiles non stabilisées par la végétation. Ces mouvements sont souvent associés à des dunes libres, dites transgressives, qui reculent vers l'intérieur des terres par progression de leur versant interne, appelé versant d'ensevelissement* ».

Selon l'observatoire de la côte Nouvelle-Aquitaine, ce phénomène « *s'observe en milieu côtier où des stocks sédimentaires sont disponibles* » et « *sur les côtes atlantiques, 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 côte* ».



Dune du Pilat en 2016
© Thierry Degen / Terra

STRATEGIES DE GESTION EN FRANCE



Cf. références bibliographiques [4] à [9]

STRATÉGIES NATIONALES

- La Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte (SNGITC)
 - depuis 2012 afin de renforcer la résilience des espaces littoraux
 - s'appuie notamment sur les propriétés des milieux naturels côtiers
 - des principes communs pour la gestion des zones côtières, en particulier :
 - l'anticipation et l'adaptation sur le long terme aux évolutions naturelles du littoral
 - la prise en compte simultanée des défis socio-économiques et environnementaux imposés par l'accélération et l'amplification du recul du trait de côte
 - l'élaboration de projets de territoires et de documents de planification cohérents et concertés, aux échelles spatiales et temporelles pertinentes
 - l'intégration des écosystèmes côtiers dans la définition des solutions adaptées
 - l'amélioration et le partage des connaissances sur les écosystèmes côtiers et leurs perspectives d'évolution
 - des programmes d'actions définis périodiquement

STRATÉGIES NATIONALES

- La Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI)
 - créée en 2014, issue de la directive inondation de 2007 et de sa transposition en droit français par loi dite « Grenelle 2 » de 2010
 - 3 objectifs prioritaires
 - augmenter la sécurité des populations exposées
 - stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation
 - raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés
 - 4 défis à relever
 - développer la gouvernance et les maîtrises d'ouvrages
 - aménager durablement les territoires
 - mieux savoir pour mieux agir
 - apprendre à vivre avec les inondations

STRATÉGIES NATIONALES

• La Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral (SNML)

- depuis 2017 pour la protection de la biodiversité et de la ressource et pour le développement d'une activité économique durable
- révisée tous les 6 ans, fixe les grandes orientations de la planification stratégique de l'espace maritime et de l'espace littoral
- 4 grandes priorités pour les 6 ans à venir (2024-2030) déclinées en 18 objectifs pour les atteindre
 - **neutralité carbone** : déploiement accéléré de l'éolien en mer avec une cible de 45 GW en service à l'horizon 2050, décarbonation des ports et des flottes de navire, préservation des puits de carbone marins (mangroves, herbiers, etc.)
 - **biodiversité** : préservation des écosystèmes maritimes et littoraux, en particulier grâce au déploiement des zones de protection forte (cf. [décret du 12/04/22](#))
 - **équité** : contribuer au bien-être à court et long terme des populations, salariés et acteurs du maritime et des zones littorales, notamment en repensant le modèle d'attractivité touristique et économique des littoraux
 - **économie bleue** : innovation et formation mobilisées pour renforcer la compétitivité de l'économie maritime et littorale bleue durable (transport maritime, réseau portuaire, pêche et aquaculture durables, etc.)

STRATÉGIES REGIONALES

- Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)
 - élaboré au niveau des districts hydrographiques
 - se base notamment sur une évaluation préliminaire des risques (EPRI)
 - fixe les grands objectifs en matière de gestion des risques d'inondation et les objectifs propres à certains Territoires à Risque d'Inondation important (TRI)
 - déclinaison de la SNGRI pour les TRI
- Document Stratégique de Façade (DSF) ou Document Stratégique de Bassin Maritime (DSBM)
 - déclinaison de la SNML pour s'adapter au contexte de chaque façade maritime
 - définition des objectifs de la gestion intégrée de la mer et du littoral et des dispositions correspondantes pour chaque façades maritimes et bassins maritimes ultramarins

STRATÉGIES LOCALES

- Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)
 - déclinaison du PGRI dans les TRI
 - élaborée pour 6 ans et portée par les collectivités locales ou leurs groupements
 - mise en œuvre au travers de plans d'actions en lien avec l'urbanisation, et dans le cadre de la compétence **G**Estion des Milieux Aquatiques et **P**révention des Inondations (GEMAPI) ; plans d'actions pouvant se concrétiser par un **P**rogramme d'Actions de **P**révention contre les Inondations (PAPI)
- Stratégie Locale de Gestion du Trait de Côte (SLGITC)
 - mise en œuvre de principes de protection du milieu littoral et de gestion intégrée et concertée des activités, au regard de l'évolution du trait de côte et du risque qui en découle
 - comprend notamment des mesures favorisant l'information du public sur le risque de recul du trait de côte et des objectifs relatifs à la connaissance et à la protection des espaces naturels

STRATÉGIES LOCALES

- Stratégie départementale de gestion du domaine public maritime naturel (DPMn)
 - préconisé dans la circulaire ministérielle du 20/01/12 relative à la gestion durable et intégrée du DPMn
 - définition des enjeux et orientations de la gestion du DPMn au regard de la protection de la biodiversité et de la qualité des eaux continentales et marines

SOLUTIONS TECHNIQUES ALTERNATIVES AU GÉNIE CIVIL



Cf. références bibliographiques [10] à [16]

MÉTHODES « DOUCES ET ADAPTATIVES »

• Quels types de méthodes ?

- méthodes réversibles conçues pour s'adapter au milieu naturel, en intégrant la dynamique du littoral et la mobilité du trait de côte

• Rechargement des plages

- apport externe de matériaux pour compenser les effets de l'érosion côtière naturelle ou anthropique (ouvrages portuaires et de protection côtière visant à fixer le trait de côte, bloquant le transit littoral* et limitant les apports sédimentaires).
- palier au déficit sédimentaire

• Gestion souple des dunes

- contrôler la mobilité des dunes en modérant la déflation (érosion éolienne) et en favorisant l'accumulation du sable : réduction de la vitesse du vent localement et/ou stabilisation du sol
- protection des dunes à l'aide de structures légères piégeant le sable (rideaux brise-vent, plantation végétale), reprofilage et rechargement des dunes : techniques complémentaires efficaces si elles sont combinées
- canalisation de la fréquentation indispensable pour limiter la dégradation des cordons et massifs dunaires, résultant de la pression anthropique

• Pieux hydrauliques

- pieux en bois plantés verticalement sur la plage avec un espacement régulier, implantés parallèlement ou perpendiculairement au rivage
- dissipation de l'énergie des vagues limitant le transport de sédiments et favorisant la stabilité de la plage



© Commune de Chatelaillon



Filets brise-vent en fibre de coco dans le Médoc
© J. Favennec/EUCC-France



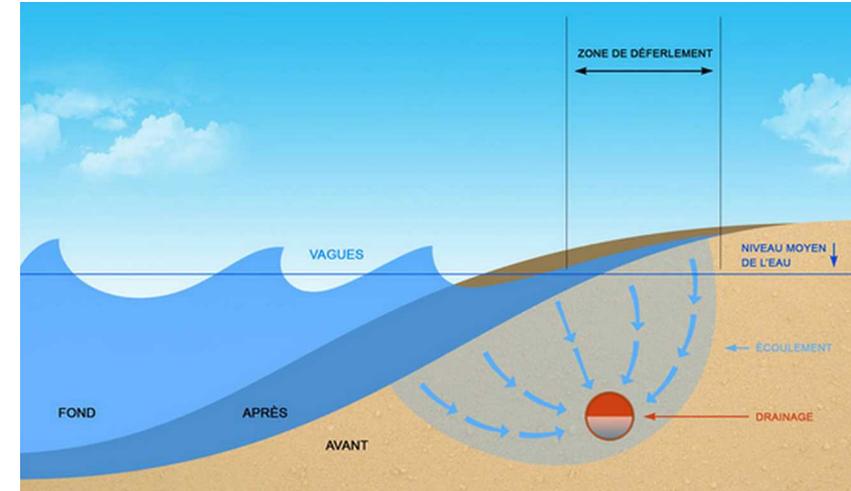
© Département de la Manche

MÉTHODES « DOUCES ET ADAPTATIVES »

• Drainage des plages

- utilisation des capacités filtrantes du sable
- abaissement de l'eau déposée par le flux des vagues (zone de déferlement) et du niveau de la nappe aquifère : création d'une zone non saturée sous la surface de l'estran*, près du trait de côte
- diminution de l'énergie de la nappe de retrait (retour de l'eau vers le large) grâce à l'infiltration
- absorption du jet de rive favorisant le dépôt de sédiments au-dessus des drains et limitation des départs de sable par la nappe de retrait qui est amoindrie

*zone comprise entre les plus hautes et les plus basses mers connues ou zone de balancement des mers



© Ecoplage



Mise en œuvre du système de drainage Ecoplage sur la plage d'Agay (St-Raphaël) en 2004

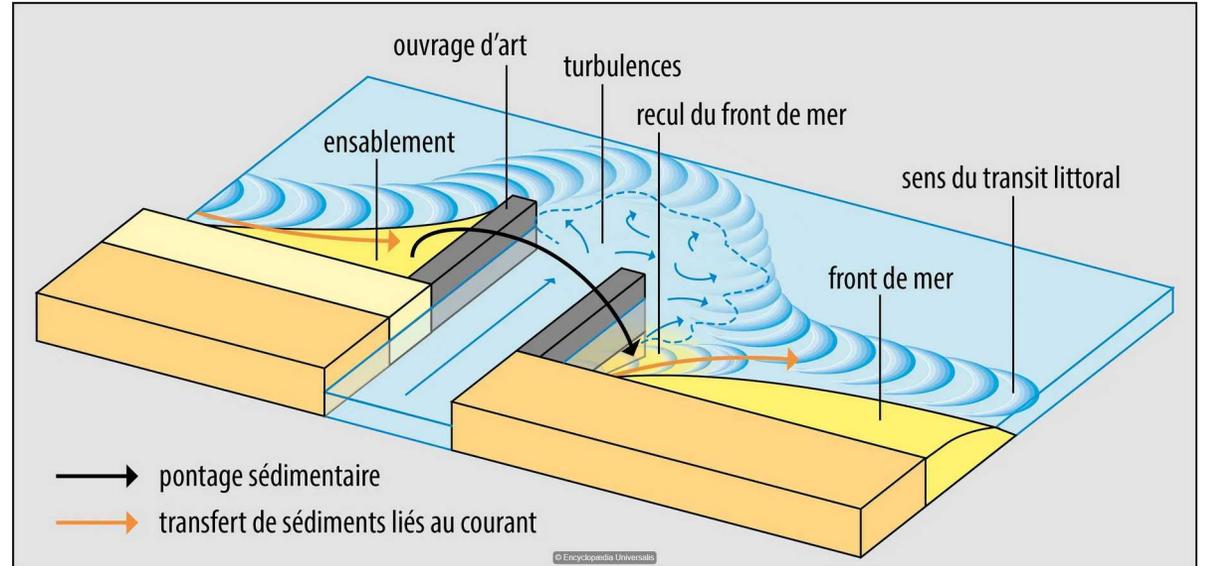
© Cerema

MÉTHODES « DOUCES ET ADAPTATIVES »

- Rétablissement du transit littoral ou by-passing ou pontage sédimentaire

- l'objectif est d'assurer artificiellement le transport sédimentaire qui s'opérait naturellement avant la mise en œuvre d'aménagements (digue portuaire, etc.) principalement transversaux au trait de côte ou qui ne peut avoir lieu en présence d'un obstacle naturel (débouché de cours d'eau, etc.)

- ce rétablissement du transit des sédiments est assuré par des moyens hydrauliques (canalisation sous pression) ou mécanique (dragage, camionnage)



© Encyclopædia Universalis



© BRGM

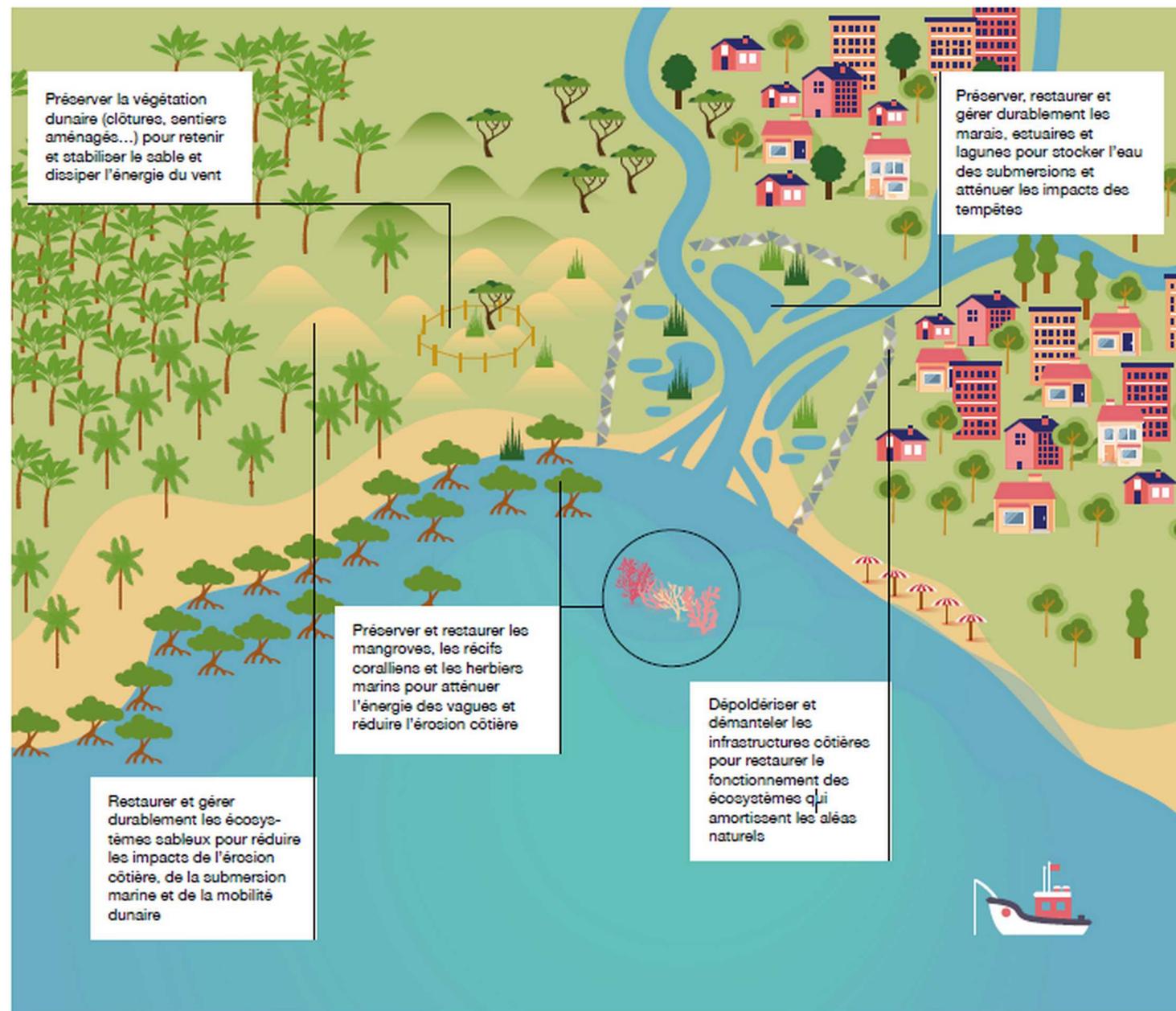
SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

- Définition officielle de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) lors du Congrès mondial de la Nature d'Hawaï en 2016
 - *« Actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever les défis de la société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité »*
- 3 types d'actions pouvant être combinées entre elles et/ou avec des solutions de génie civil
 - préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique
 - amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines
 - restauration d'écosystèmes dégradés ou création d'écosystèmes

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

Illustration des principales SFN pour les risques littoraux

© UICN



SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

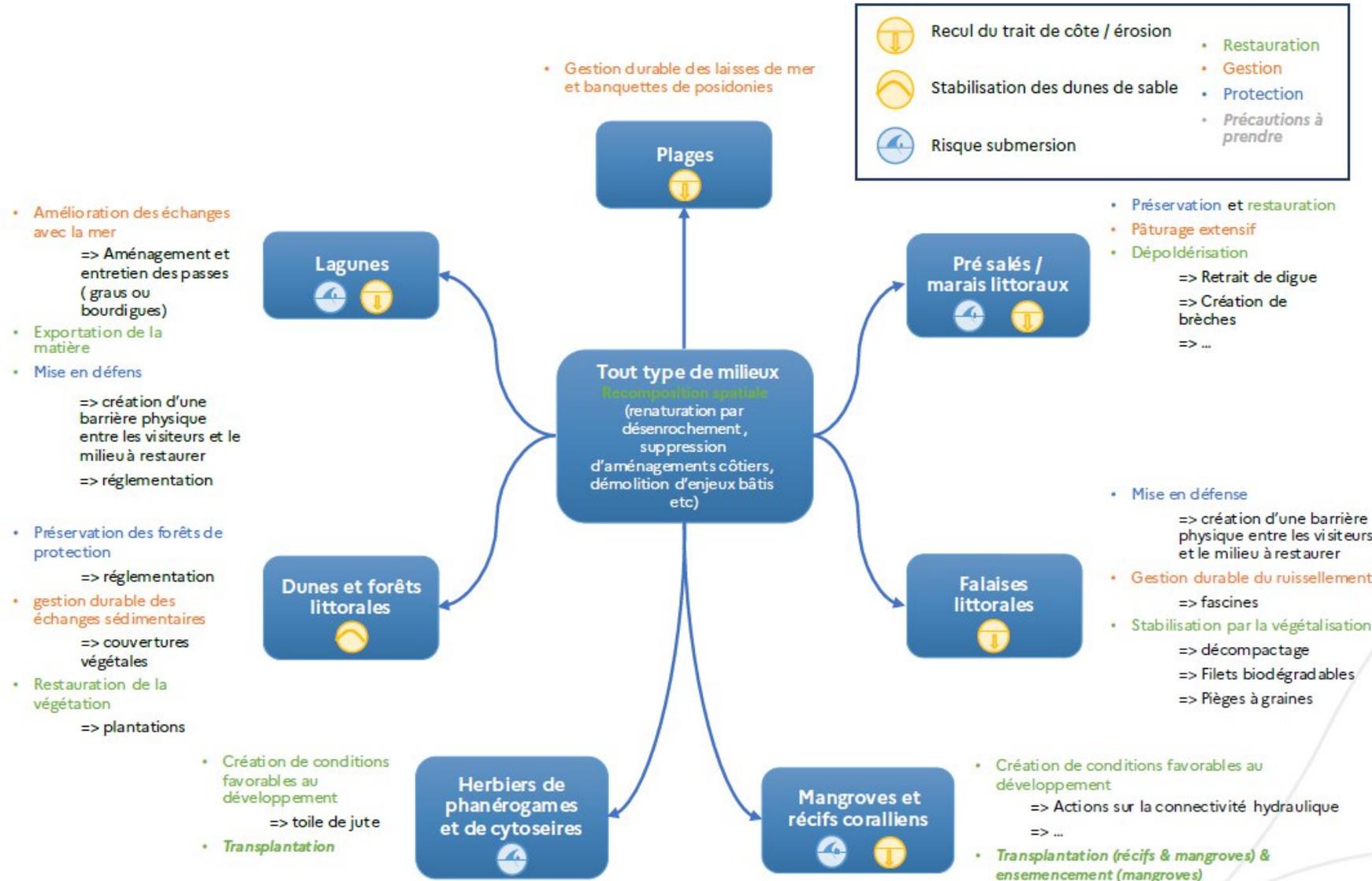
- Préservation, restauration et gestion durable des écosystèmes sableux (plages, dunes, forêts dunaires)
 - les échanges sédimentaires internes au système dune-plage participent à la résilience du littoral : le stock sableux des dunes réalimente et reconstruit une plage érodée suite à une tempête ; une dune est reconstituée par le sable déposé sur une plage par la mer lors des accalmies et par le transport éolien
 - une forêt dunaire joue un rôle similaire à la dune : stockage de sable maintenu grâce aux racines des arbres et réalimentation de la plage
 - les écosystèmes sableux permettent la réduction des risques :
 - d'érosion par le maintien d'un stock de sable
 - de submersion par la constitution d'un obstacle face aux vagues
 - de mobilité dunaire en stabilisant le sable grâce aux végétaux

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

- **Préservation, restauration et gestion durable des marais, estuaires et lagunes**
 - les zones humides côtières sont des zones tampons : stockage d'eau en cas de submersion atténuant ainsi les effets des tempêtes ; solutions de gestion de montée du niveau de la mer
- **Désartificialisation et restauration par dépoldérisation* et démantèlement des infrastructures côtières (routes littorales, enrochements, etc.)**
 - l'objectif est de laisser plus d'espace aux écosystèmes pour qu'ils puissent retrouver un fonctionnement plus naturel et jouer un rôle d'amortisseur des aléas littoraux
- **Préservation et restauration des mangroves, récifs coralliens et herbiers marins**
 - atténuation de l'énergie des vagues et réduction de l'érosion côtière
 - ex d'herbiers marins : les banquettes de posidonies (endémiques de Méditerranée) se forment sur les plages à partir de leurs feuilles mortes déposées par la mer

SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

Exemples de grands types de SfN en fonction des types de milieux littoraux



© UICN

RECOMPOSITION SPATIALE

- Les objectifs

- relocalisation des enjeux menacés en dehors de la zone côtière
- solution durable de protection des personnes et des biens qui n'est ni une réponse de dernier recours ni un échec de l'adaptation
- opportunité de réorganiser les territoires les plus vulnérables qui deviendront à terme inhabitables, en privilégiant la densification plutôt que l'étalement urbain
- la zone à risques peut servir d'espace tampon pour diminuer les phénomènes d'érosion et de submersion (avec un mode de gestion de type « évolution naturelle surveillée ») ou accueillir des activités respectueuses du milieu et non vulnérables aux risques littoraux

- Les spécificités

- démarche longue et progressive correspondant à un futur durable
- l'anticipation est requise afin d'éviter une gestion d'urgence
- un dialogue permanent avec les populations concernées est nécessaire
- la recomposition spatiale implique des politiques de compensation ou de rachat public de propriétés privées, d'expropriations et de révisions de plan local d'urbanisme incluant des zones de restrictions de (re)constructions, de retrait ou de dé-densification du littoral

RECOMPOSITION SPATIALE

Illustration d'une trajectoire dynamique de la recomposition spatiale

© Plateforme Océan & Climat



| La ville est impactée par l'élévation du niveau de la mer | La ville prépare la recomposition spatiale de façon dynamique | La ville est recomposée et résiliente |
|---|--|---|
| <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - diagnostic des risques et vulnérabilité démontre l'inhabilité d'une portion du littoral face à l'élévation du niveau de la mer - identification et priorisation des sites de relocalisation | <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'un comité de pilotage assurant la mise en œuvre des opérations de relocalisation | <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> - mis en œuvre d'opération de relocalisation d'envergure |
| <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyse par les autorités locales des interaction entre les zones côtière et le rétro littoral pour planifier une transition coordonnée | <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> - initiation graduelle par la collectivité des relocalisations de biens et services dont elle a la propriété - début des déconstructions d'infrastructures - maintien et amélioration des protections existantes pour sécuriser les biens et les populations tout en préparant des relocalisation de plus grande envergure : définition des zones inconstructibles, acquisitions, etc. | <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> - sécurisation du littoral afin d'éviter la réinstallation dans les zones à risque - réhabilitation progressive des écosystèmes naturels |
| <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> - acceptabilité sociale par de la sensibilisation et participation - détermination des trajectoires d'adaptation incluant des opérations de relocalisation échelonnées par les autorités locales en concertation avec les acteurs de terrain | <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> - préparation du rétro-littoral pour accueillir de nouvelles activités et populations en se dotant d'infrastructures adaptées (réseaux routiers, transports collectifs, services publics, etc.) | <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> - amélioration des modes de vie dans l'arrière littoral - développement d'une culture de la participation citoyenne |
| | <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> - consultation des populations sur l'architecture des futurs logements et l'aménagement des nouveaux quartiers - opportunités proposées : accès à la propriété, espaces communautaires et jardins, etc. | |

EFFICACITÉS ET LIMITES DES MESURES PRÉSENTÉES

Méthodes douces et adaptatives

| | AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|---------------------------------|---|--|
| Rechargement des plages | <ul style="list-style-type: none">- élargissement immédiat de la plage- ralentissement possible du recul du trait de côte- diminution du risque de submersion : réduction de l'attaque des vagues | <ul style="list-style-type: none">- mobilité du trait de côte: absence d'arrêt total de l'érosion- planification et suivi à long terme- apport d'importantes quantités de sables- solution temporaire aux pertes de sédiments (nécessité de recourir à des rechargements périodiques)- impact négatif sur la biodiversité- difficulté de trouver des sédiments disponibles |
| Gestion souple des dunes | <p>Reprofilage</p> <ul style="list-style-type: none">- adapté aux dunes fortement érodées, présentant des microfalaises dunaires en pieds- permet de rendre un profil plus aérodynamique aux cordons dunaires et d'éviter leur destruction plus rapide par glissement et effet du vent accentué <p>Rechargement</p> <ul style="list-style-type: none">- adapté aux dunes très dégradées (tempête érosive notamment) ou lorsque les enjeux sont importants <p>Rideaux brise-vent</p> <ul style="list-style-type: none">- favorisent le dépôt sédimentaire transporté par le vent- mise en œuvre simple- biodégradable <p>Plantations</p> <ul style="list-style-type: none">- principale espèce: Oyat, très résistante à l'ensablement, tolérance au mitraillage et à la salinité modérée- coût amorti <p>Couverture de débris végétaux</p> <ul style="list-style-type: none">- accumulation des sédiments- érosion éolienne limitée- limite les dommages liés au piétinement- développement de communautés végétales | <p>Reprofilage</p> <ul style="list-style-type: none">- surveillance périodique- impact paysager <p>Rechargement</p> <ul style="list-style-type: none">- mobilisation de moyens techniques importants- granulométrie des sédiments d'emprunt disposés sur le haut de la plage, compatible et appropriée aux conditions du vent du site <p>Rideaux brise-vent</p> <ul style="list-style-type: none">- non adaptés dans les zones trop fréquentées, à forte pente, etc.- surveillance périodique- matériaux synthétiques polluants (si détruits par érosion) <p>Plantations</p> <ul style="list-style-type: none">- entretien régulier des dunes- adaptées à une fréquentation non excessive <p>Couverture de débris végétaux</p> <ul style="list-style-type: none">- extension des couvertures doit être limitée pour des raisons écologiques (source de <u>rudéralisation</u>*) ou paysagères- surveillance périodique |

EFFICACITÉS ET LIMITES DES MESURES PRÉSENTÉES

Méthodes douces et adaptatives

| | AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|----------------------------|---|---|
| Pieux hydrauliques | <ul style="list-style-type: none">- mise en œuvre relativement facile et peu onéreuse- circulation des sédiments modifiée mais maintenue grâce à la perméabilité des pieux- amortissement de la houle | <ul style="list-style-type: none">- suivi régulier pendant une période suffisante afin d'estimer leur efficacité- obstacles potentiels pour les usagers (promeneurs, etc.)- danger pour la navigation maritime s'ils sont détruits et emportés au large |
| Drainage des plages | <ul style="list-style-type: none">- appropriée pour les érosions lentes et continues- adaptée sur les sites à enjeu touristique important (augmentation de la surface sèche de façon significative)- avantage économique sur le long terme | <ul style="list-style-type: none">- entretien régulier du système- études préalables nécessaire pour déterminer la perméabilité du sable- risque d'endommagement des installations sur les sites exposés à fortes tempêtes |
| Bypassing | <ul style="list-style-type: none">- rétablissement du transport naturel des sédiments en équilibrant les zones d'accumulation et d'érosion, sans apports de matériaux externes- préconisé dans les secteurs où les enjeux humains sont importants et le stock sédimentaire le permet | <ul style="list-style-type: none">- coûts importants- risque d'endommagement du système par l'action des vagues sur des sites fortement exposés- impacts environnementaux liés au transport des sédiments dans le cas du by-passing mécanique |

EFFICACITÉS ET LIMITES DES MESURES PRÉSENTÉES

Solutions fondées sur la nature

| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- préservation de la biodiversité, du patrimoine naturel et culturel des territoires (amélioration de l'espace paysager, du cadre de vie, maintien et création de nouvelles activités économiques liées à l'agriculture, la pêche, aux loisirs de nature, etc.)- solutions pérennes, flexibles et adaptatives- économiquement viable et durable | <ul style="list-style-type: none">- disponibilité et maîtrise du foncier- démarches administratives et financières complexes et longues- mobilisation d'acteurs ayant des compétences techniques pertinentes- développement nécessaire des formations à l'ingénierie écologique- manque de connaissance sur la construction et l'implémentation d'un projet "SFN"- incertitudes quant à l'évolution des écosystèmes dans un contexte de changement climatique- faible acceptabilité sociale- incertitudes sur la balance coûts/bénéfices- un suivi sur du long terme pour mesurer l'efficacité des actions |

Recomposition spatiale

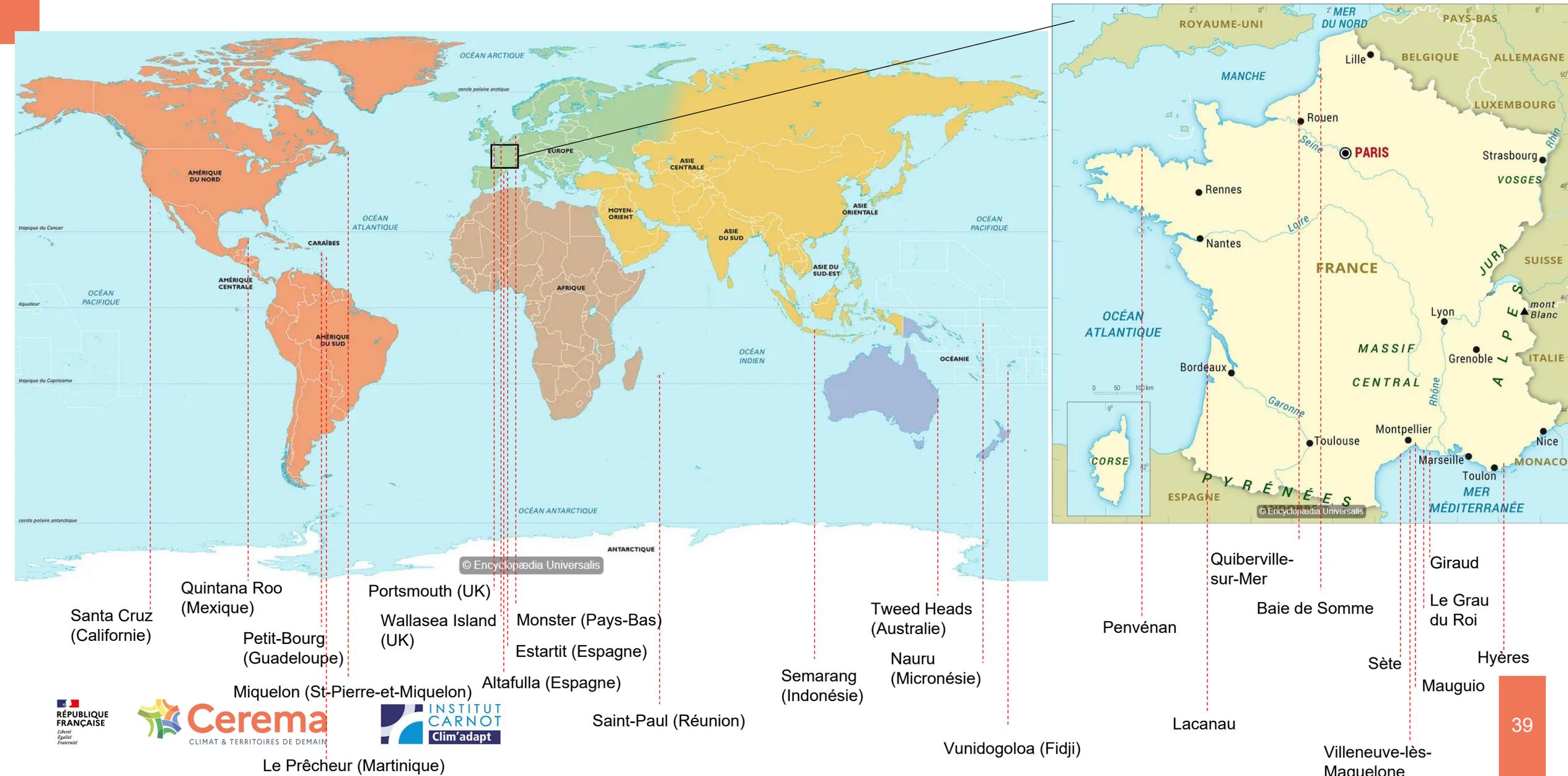
| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- mesure pérenne: vulnérabilité des populations et des biens réduite durablement vis-à-vis de la submersion marine et de l'érosion côtière- occasion de repenser l'aménagement à une échelle globale et d'en garantir durablement l'attractivité en améliorant le cadre de vie- restauration possible des écosystèmes dégradés par l'urbanisation | <ul style="list-style-type: none">- disponibilité et maîtrise du foncier- opération longue et complexe devant faire l'objet d'une anticipation préalable importante- coûts importants: frais liés à l'indemnisation des propriétaires (en France), la déconstruction des biens et à la réimplantation- faible acceptabilité sociale- un cadre législatif parfois mal adapté- nécessité de coordonner divers acteurs (État, collectivités, citoyens, etc.) |

EXEMPLES DE VILLES LITTORALES RÉSILIENTES



Cf. références bibliographiques [17] à [35]

LOCALISATION DES SITES ETUDIÉS



DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATION DU LITTORAL

Renaturation du littoral

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|--|--|
| Estartit (Catalogne, Espagne) | <ul style="list-style-type: none">- désurbanisation et restauration du système lagunaire côtier suite à l'arrêt du plan d'urbanisme de la Pletera- projet Life*-Pletera de juillet 2014 à décembre 2018 : recréation des lagunes de la Pletera, disparues en 1986 lors du lancement d'un projet de construction sur le front de mer qui a été abandonné pour des raisons financières (un bloc d'immeubles et des infrastructures avaient été construits)- évacuation de 48000 t de graves- recréation d'une lagune et d'une bande marécageuse (rabaissement du sol de 3 m, jusqu'au niveau niveau marin)- aménagement d'un sentier nature- suivi scientifique sur la végétation, la salinité et l'état écologique du site- coût total de l'opération: 2,5 millions d'euros- retour d'expérience: restauration d'un espace naturel tout en diversifiant l'économie locale en attirant un tourisme davantage orienté vers l'environnement et sa protection |
| Villeneuve-lès- Maguelone (Hérault, France) | <ul style="list-style-type: none">- suppression de l'activité aquacole et reconstitution d'un cordon dunaire suite à l'érosion côtière- rechargement massif de la plage en sable- reconstruction d'un cordon dunaire de 700 m linéaires à la place des enrochements de fond de plage existants : cordon sableux équipé de ganivelles finalisé en 2014 puis entièrement végétalisé en 2015- comblement de bassins piscicoles permettant la suppression d'une prise d'eau artificielle en mer- coût total de l'opération: 3,3 millions d'euros- retour d'expérience: le trait de cote continue de reculer du fait notamment de la perte de volumes de sable sur la plage, mais les épisodes de tempêtes affectant le secteur sont désormais mieux absorbés par le système plage-dune |
| Les Salins de Giraud, Arles (Bouches-du- Rhône, France) | <ul style="list-style-type: none">- renaturation du site suite à l'arrêt de l'exploitation d'anciens salins- gestion adaptative à l'élévation du niveau marin- abandon d'ouvrages en front de mer servant autrefois de protection aux salins au profit d'un espace plage-dune : préparation des salins contre l'élévation du niveau marin et le recul du trait de côte- coût total de l'opération: 1,8 millions d'euros- retour d'expérience: véritable zone tampon pour l'adaptation à l'élévation du niveau marin et au recul du trait de côte mais selon certains acteurs locaux, une protection amoindrie contre le niveau de la "mer qui monte" |

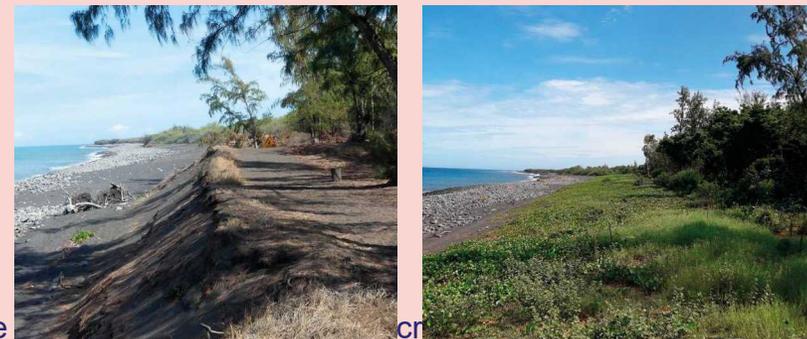


[lien](#) [lien](#)

DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATION DU LITTORAL

Renaturation du littoral

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|-------------------------------|---|
| Hyères (Var, France) | <ul style="list-style-type: none">- renaturation du site suite à l'arrêt d'exploitation d'anciens salins sur une période de 9 ans (2011-2020) sur près de 700 m linéaires- gestion douce du trait de côte pour faire face aux submersions et érosion marine (projet Adapto rassemblant 10 sites en France*)- travaux d'enlèvement d'enrochements afin de redonner une dynamique naturelle au système plage-dune- installations de ganivelles en haut des plages pour recréer une dune par piégeage sableux éolien- coût total de l'opération: 550 000 euros- retour d'expérience: retour d'une plage sableuse, la nature a recréé ses propres défenses contre l'érosion par l'accumulation d'amas de feuilles mortes de posidonies au niveau de la laisse de mer jouant un rôle d'amortissement des vagues, l'érosion a également été atténuée par la restauration du transit hydro-sédimentaires et par le recul du sentier littoral |
| Le Grau du Roi (Gard, France) | <ul style="list-style-type: none">- renforcement du système plage-dune face au recul du trait de côte- travaux de renaturation du site du Boucanet entre 2017 et 2019 sur 7 ha- démantèlement de près de 6500 m² de bâtiments et création d'un éco-parc pouvant accueillir du public- création de mares et de zones humides pour la préservation de la faune et flore- création d'un cordon dunaire à l'aide de sable de dragage, renforcé par des ganivelles et des plantations d'oyats (amorçant la végétalisation naturelle)- coût de l'opération : 2.9 millions d'euros- retour d'expérience: amélioration du paysage et du cadre de vie |
| Saint-Paul (Réunion, France) | <ul style="list-style-type: none">- atténuer l'érosion en redonnant à la plage un profil doux dissipant mieux la houle et favorisant un ré-ensablement naturel- travaux d'octobre 2019 à février 2021 et un suivi de l'évolution du site de 2020 à 2023- remplacement des espèces exotiques envahissantes par des espèces endémiques stabilisant le sable- reprofilage par pelle-araignée pour réduire la pente liée à l'érosion- renaturation de 1.25 ha de littoral sur 300 m de linéaire côtier- coût du projet: 125 500 euros- retour d'expérience: bénéfique paysager et écologique, l'effet "micro-falaise" de la plage les espèces indigènes offrent une protection de l'érosion éolienne |



Avant travaux (2010) à gauche et après travaux (2022) à droite © Commune de Saint-Paul

DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATION DU LITTORAL

Renaturation du littoral

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|---|---|
| Quintana Roo (État du Mexique) | <ul style="list-style-type: none">- restauration des mangroves et des zones humides agissant comme des barrières naturelles contre les tempêtes et l'érosion- restauration des récifs coralliens qui protègent les côtes contre les vagues et l'érosion  <p>Réserve de Sian Ka'an en 2019 © <i>Stéphanie Cuenot-Wolff</i></p> |
| Wallasea Island (Île du Royaume-Uni) | <ul style="list-style-type: none">- restauration des marais salants et des zones humides réduisant l'érosion et « absorbant » les vagues- dépoldérisation par création de brèches augmentant la défense contre le risque de submersion grâce à la création d'une zone intertidale (zone de balancement des marées sur le littoral)  <p>© RSPD (source : https://www.rspb.org.uk/days-out/reserves/wallasea-island)</p> |

DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATION DU LITTORAL

Démantèlement d'infrastructures côtières

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|----------------------------------|--|
| Sète (Hérault, France) | <ul style="list-style-type: none">- sécurisation de la route nationale face au risque d'érosion et suite à de fortes tempêtes de 82, 97 et 99 qui ont endommagé la route du littoral- travaux entre 2007 et 2014- recul de la route pour recréer le cordon dunaire (déplacement des enjeux menacés)- mise en œuvre d'une piste cyclable : conservation d'une attractivité du site- élargissement de la plage de 70 m par un rechargement en sable (60000 m³)- reconstitution, protection et végétalisation du cordon dunaire- implantation d'un atténuateur de houle dans les petits fonds (géotubes sous-marins positionnés à 350 m du rivage)- installation de caméras de suivi sur des mâts- drainage de plage (système "Ecoplage") qui a été expérimenté mais abandonné en raison de son effet limité- coût total de l'opération: 55 millions d'euros- retour d'expérience: reconstitution d'une plage de 70 à 100 m de large, l'atténuateur de houle a permis un gain de 12 m de plage en 3 ans |
| Mauguio-Carnon (Hérault, France) | <ul style="list-style-type: none">- récréation d'un système plage-dune dégradé par l'érosion et la surfréquentation en supprimant des infrastructures (projet Adapto rassemblant 10 sites en France)- plusieurs opérations réalisées de 2008 à 2015- ré-ensablement du site par un apport de 40000 m³ de sable- déplacement d'un giratoire, aménagement d'une aire de stationnement, démolition de la route, création d'une piste de circulation en retrait des dunes et-ré-aménagements de chemins piétons existants- mise en défens totale du cordon dunaire par des ganivelles- coût total de l'opération: 4,4 millions d'euros- retour d'expérience: régénération de la dune et des différents habitats, 35000 m² de surfaces dunaires restaurés suite à la suppression de la RD59 |



© Sète Agglopôle Méditerranée

DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATION DU LITTORAL

Gestion durable de plage

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|---|--|
| Altafulla (Catalogne, Espagne) | <ul style="list-style-type: none">- protection de la plage et reconstitution du système dunaire afin de mieux résister aux tempêtes hivernales- mise en œuvre de barrières de rétention du sable en haut de plage qui imitent la végétation des dunes pour retenir et prévenir la perte de sable de plage pendant la période hivernale- coût total de l'opération (études, travaux et valorisation): 1 million d'euros finançant un plan de gestion global de la plage en plusieurs axes avec un projet de continuité d'un sentier littoral le long du front de mer, de mise en place de biotope marins artificiels pour le développement de la faune et la fixation de bouée de signalisation ou encore de contrôle des ruissellements urbains vers la plage pour limiter son érosion |
| Monster (Pays-Bas)  lien | <ul style="list-style-type: none">- générateur de sable "The Sand Motor" sur la côte de Delfland : mise en œuvre entre mars et novembre 2011 d'un « méga-rechargement » de sable de 21.5 millions de m³ extraits au large sur 18 km afin de compenser l'érosion côtière pour une vingtaine d'années à minima- formation d'une péninsule en forme d'hameçon de 128 ha, d'un lac de dunes et d'une lagune- la quantité de sable agit comme un « tampon » contre l'élévation du niveau de mer qui atténue aussi les impacts liés aux tempêtes et aux inondations côtières- coût de l'intervention: 70 millions d'euros- retour d'expérience : élargissement de la côte, développement dunaire, attractivité du site (loisirs) <div data-bbox="468 818 1080 1243"></div> <div data-bbox="1110 818 1702 1243"></div> <div data-bbox="1849 818 2440 1243"></div> <p>à gauche le générateur de sable de Delfland mise en œuvre en 2011 et à droite son évolution en 2013 (source : De vriend et al, Sustainable hydraulic engineering through building with nature, Journal of Hydro-environment Research, 2015)</p> <p>2016 (Source : www.flickr.com/photos/zandmotor - licence CC)</p> |

DIFFÉRENTS TYPES DE RESTAURATION DU LITTORAL

Gestion durable de plage

COMMUNE

Tweed Heads
(Australie)

- blocage du transit sédimentaire favorisant l'érosion côtière à l'embouchure de la Tweed River
- blocage de sédiments de la côte est par des jetées
- by-passing hydraulique permettant de transférer environ 245 000 m³ de sédiments par an de la côte est vers trois plages de la côte ouest
- fonctionnement en permanence avec un débit moyen de 500 m³/h
- **retour d'expérience** : stabilisation et restauration des plages en aval du dispositif avec un maintien de la navigation maritime

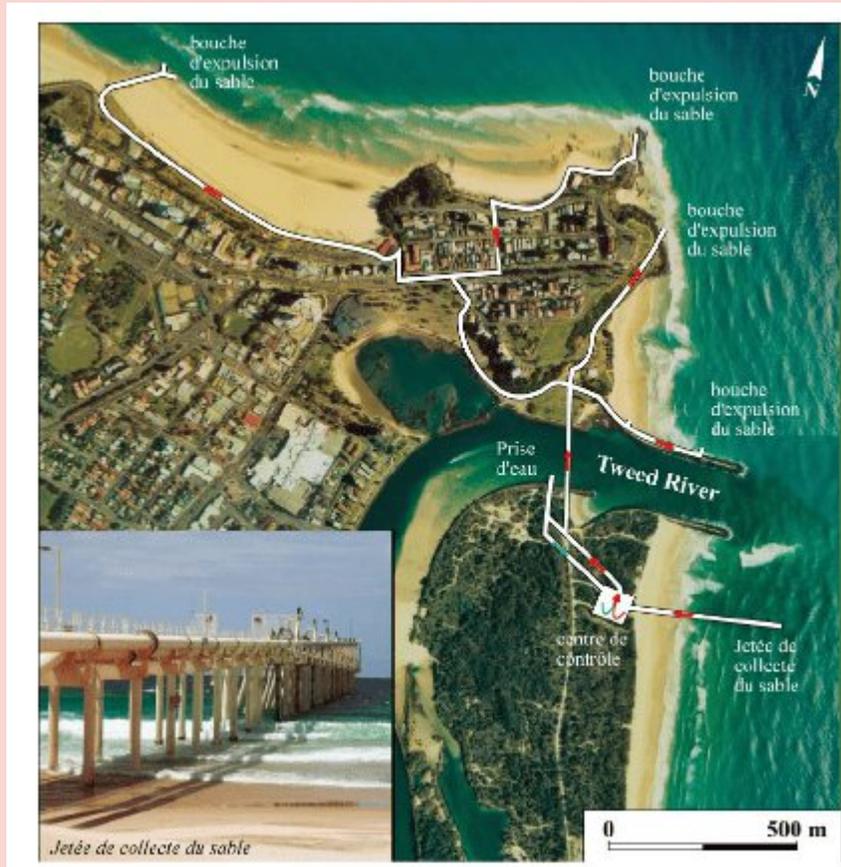
OBJECTIFS ET MESURES REALISEES



[lien](#)



Embouchure de la Tweed River avec le système de by-passing (structure au premier plan)



Distribution des sédiments en différents points en aval
(Source : figure 5 du rapport phase 1 BRGM/RP-64854-FR, 2015
« Gestion des sédiments et prévention des risques de recul du trait de côte »)

RECOMPOSITION SPATIALE

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|--|---|
| <p>Miquelon (Saint-Pierre-et-Miquelon, France)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - risque de disparition de tout ou partie du village en raison de l'érosion côtière et de la montée des eaux : déplacement du village de 600 personnes - évènement déclencheur du projet de relocalisation : PPRL en 2018 rendant inconstructibles les zones d'extension - accélération du projet de relocalisation par l'ouragan Fiona en 2022 - l'État offre de racheter les bâtiments existants en échange de terres plus élevées situées à 2 km du village : 5 ménages primo-accédants - mobilisation du fonds dit Barnier en raison d'un risque grave et imminent de submersion marine : 9 ménages en cours d'évaluation pour le fonds Barnier - un projet collectif porté par la commune : concertation d'un village de 600 habitants |
| <p>Petit-Bourg (Guadeloupe, France)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - risque d'érosion, de glissement de terrain et d'effondrement de la falaise littorale - projet de relocalisation des sites à risques afin de mettre en sécurité la population concernée et proposer des solutions de relogement favorisant l'accès à la propriété (prêt social location accession combinant une redevance de 150€/mois sur 15 ans et une acquisition symbolique en fin de bail) - site de relogement à proximité des zones initiales d'habitat: 14 logements déjà livrés, 25 devraient être livrés en 2025 - budget : environ 4 millions d'euros (charges foncières, frais d'études, frais de notaire, travaux de démolition et de sécurisation, accompagnement social, etc.) |
| <p>Le Prêcheur (Martinique, France)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - village de près de 1400 habitants pris en étau entre les houles cycloniques, la montée des eaux, d'un côté, et des coulées de boue volcanique, de l'autre : évacuation périodique d'une centaine d'habitants - projet de relocalisation depuis 2018 vers les hauteurs du village avec la participation des habitants à des balades urbaines : prise de conscience collective du rapide recul du trait de côte - construction envisagée, en retrait du littoral, de plus de 300 logements sociaux et d'une école refuge transformable en centre hébergement d'urgence en cas d'évènement - inscription de la commune au programme « Opération d'habitat renouvelé en outre-mer (Ophrom) » : planification territoriale prévoyant des logements adaptés au climat tropical avec des matériaux biosourcés (bambou, pierres volcaniques) - budget prévu : 33 millions d'euros |



[lien](#)

[lien](#)



Vue aérienne de Miquelon © Wide Productions / France Télévisions



Glissement de terrain à Petit-Bourg, une falaise rongée par l'érosion du littoral © Cinétévé



Vue aérienne de la commune du Prêcheur
(source : site officiel communal)

RECOMPOSITION SPATIALE

| COMMUNES | OBJECTIFS ET MESURES REALISEES |
|---|--|
| Quiverville-sur-Mer (Normandie, France) | <ul style="list-style-type: none"> - déplacement du camping municipal de bord de mer menacé par l'érosion et la montée des eaux à 900 m du littoral - terrain de 5,7 ha acquis par l'établissement public foncier de Normandie et la commune pour relocaliser le nouveau camping - coût total de l'opération: 8,6 millions d'euros - renaturation également prévue de la zone initiale par le Conservatoire du littoral : 30 à 50 ha de terres seront de nouveaux inondées lors des grandes marées et des tempêtes |
| Vunidogoloa (Vanua Levu, Fidji) | <ul style="list-style-type: none"> - réinstallation du village exposé à l'érosion côtière et aux inondations liées aux marées, à environ 2 km à l'intérieur de l'île - initiative participative émanant de la communauté locale qui a débouché sur des politiques nationales : élaboration des lignes directrices en cas de relocalisation planifiée - le gouvernement a financé les 2/3 des coûts de la relocalisation |
| Nauru (Micronésie) | <ul style="list-style-type: none"> - petit état insulaire de 13 000 habitants menacés par la montée des eaux - l'île-État souhaite relocaliser sa population vers le centre de l'île grâce à la vente de sa nationalité : un passeport nauruan à 105 000 \$ ouvrant les frontières de dizaines de pays |



Camping de Quiverville-sur-Mer en cours de démantèlement
© C.Simon / Conservatoire du littoral



Nouveau village de Vunidogoloa
(source : site officiel du Gouvernement des Fidji)



Nauru vue du ciel
(source : <https://seatizens.org/nauru/>)

DES STRATÉGIES ET DES SOLUTIONS COMBINÉES

• Semarang (Ile de Java, Indonésie)

- risques d'inondations marine et continentale et de subsidence (affaissement du sol)
- cette ville fait partie du programme international « 100 villes résilientes » lancé en 2013 par la fondation Rockefeller : soutien financier et technique pour l'amélioration de leur résilience face aux crises (climatique, économique, sociale, etc.)
- suite à une collaboration entre le Cerema et l'Université de Diponegoro de Semarang menée entre 2013 et 2018, le Cerema a émis quelques recommandations : mise en place d'un observatoire pour le suivi des phénomènes de subsidence et de leurs effets sur la bande côtière et développement d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondations et de subsidence, dans une démarche collaborative avec les acteurs locaux



Subsidence du bâti (à gauche) et surélévation d'un terrain (à droite)
© Cerema

• Penvénan (Bretagne)

- risques de submersion marine et de recul du trait de côte
- littoral de 11 km accueillant jusqu'à 7000 personnes l'été
- mise en œuvre d'une stratégie locale de gestion intégrée du trait de côte dans le cadre de l'appel à partenaires *Gestion intégrée du littoral* lancé en 2020 par le CEREMA et l'ANEL*
 - exposition sur les risques littoraux
 - ateliers de sensibilisation des scolaires
 - fermeture temporaire de voirie en cas de submersion
 - suivi de la position du trait de côte



Hypothèses de recul du trait de côte considérées à échéance 2050 et 2100
(BD ORTHO © IGN 2021) © Cerema (extrait du projet de la SLGITC)

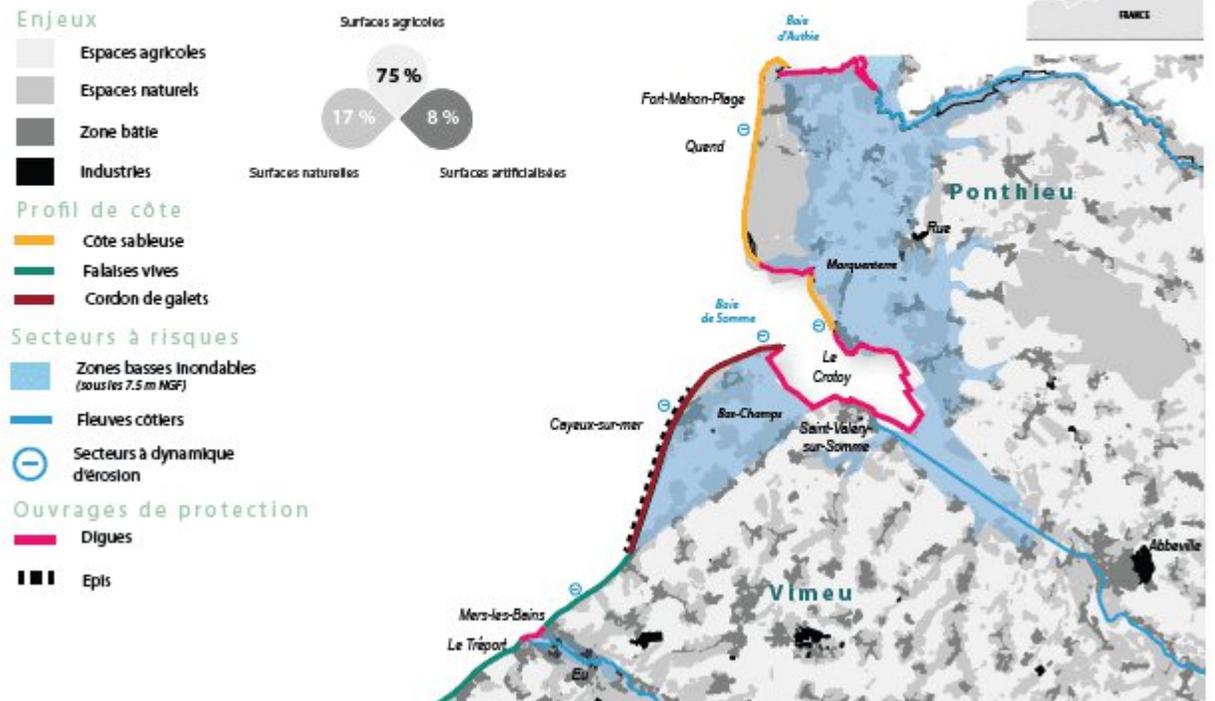
DES STRATÉGIES ET DES SOLUTIONS COMBINÉES

- Bresle-Somme-Authie (Haut-de-France)
 - risques de submersion marine, d'érosion côtière et d'éboulement de falaise
 - mise en œuvre d'une stratégie littorale Bresle-Somme-Authie dans le cadre de l'appel à partenaires *Gestion intégrée du littoral* lancé en 2020 par le CEREMA et l'ANEL
 - approche globale et concertée : divers acteurs locaux impliqués dans la démarche
 - présentation du territoire et ses enjeux
 - synthèse de la stratégie portée par le Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard dont fait partie le Programme d'Actions de Prévention des Inondations Bresle Somme Authie (PAPI BSA) approuvé en 2015
 - nouvelles orientations pour l'avenir tout en veillant à agir à court, moyen et long terme comme « *Guider les modes constructifs et aménagements sur les communes exposées pour les adapter aux phénomènes dangereux* » (ex : mise en commun des solutions pour l'adaptation du bâti aux aléas, création d'un observatoire des projets et démarches résilientes)



[lien](#)

Figure 5 : Exposition et protection face aux risques littoraux sur le territoire BSA
©SMBS-GLP, 2022



Source : extrait de la stratégie littorale

DES STRATÉGIES ET DES SOLUTIONS COMBINÉES

• Lacanau (Nouvelle Aquitaine)

- ville particulièrement touchée par le recul du trait de côte lié à l'érosion côtière sur une zone très touristique
- une des première commune sur la façade atlantique à avoir élaborer une stratégie locale de gestion de la bande côtière sur la période 2016-2022 qui a été reconduite pour la période 2023-2030
- trois grands objectifs de la stratégie 2016-2022
 - mieux connaître le risque érosion
 - anticiper les actions de lutte contre l'érosion
 - assurer la concertation et l'information du public
- bilan de la stratégie dite de 1ère génération (2016-2022)
 - prise en compte du risque dans l'urbanisme : création d'une zone UBL dans le PLU correspondant au périmètre de vulnérabilité 2100
 - relocalisation des équipements publics du front de mer (parkings, club de surf, poste de secours)
 - sensibilisation des propriétaires fonciers et des acteurs potentiels par l'envoi d'un courrier type « information acquéreur locataire » et par la publication d'informations régulières sur le risque d'érosion
- perspectives du plan d'actions 2023-2030
 - intégration des nouvelles dispositions de la loi climat et résilience : réalisation d'une cartographie de l'érosion côtière à 30 ans et 100 ans
 - construction de bâtiments témoins démontables et réversibles
 - poursuite de la stratégie foncière : veille et acquisition foncière d'anticipation pour préparer la relocalisation des enjeux économiques de première ligne



Vue aérienne du front de mer nord de Lacanau
© OCA

DES STRATÉGIES ET DES SOLUTIONS COMBINÉES

• Portsmouth (Royaume-Uni)

- risques d'érosion et de submersion marine
- projet depuis 2008
- collaboration de 4 communes : intégration du retro-littoral (arrière côte)
- solutions combinées : SFN + ouvrages de protection + retrait
- développement d'écosystèmes côtiers devant des digues pour améliorer leur efficacité
- budget : plus d'un million d'euros



Tipner Lake, Portsmouth
© Coastal Partners

• Santa Cruz (Californie)

- risques d'érosion et de submersion marine
- deux phases du projet : 2019-2022 et 2022-2024
- approche adaptative : protection + retrait + SFN + pompage d'eau envisagés selon le seuil de montée des eaux marines
- volonté forte d'inclure les populations les plus défavorisées localisées dans les zones les plus vulnérables
- recours à des outils innovants pour sensibiliser les habitants : réalité virtuelle (observation du futur niveau de la mer et de la mise en application des différentes solutions), caméras de plage (observation en temps réel du niveau de la mer), application coast snap (science participative)



Restauration d'habitats, Santa Cruz
(source: Groundswell Ecology)

CONCLUSION

- Des risques littoraux aggravés par l'élévation du niveau marin et des catastrophes naturelles (changement climatique)
- Des stratégies de gestion du littoral en France à différentes échelles
- Des solutions alternatives de gestion du littoral comme les SFN en plein essor à l'échelle mondiale
- Des réflexions de plus en plus accrues sur la relocalisation des territoires littoraux au regard des effets du changement climatique sur la vulnérabilité de ces territoires
- Des mesures à adapter selon le profil du territoire et des enjeux locaux
- Peu de littérature sur les villes littorales résilientes face aux risques littoraux à l'échelle mondiale : étude à compléter selon échanges avec des acteurs du domaine ?
- La résilience des villes littorales repose sur une approche intégrée, adaptative et collaborative
- Pour réduire la vulnérabilité des territoires littoraux face aux risques littoraux, une maîtrise de l'aménagement du littoral s'avère indispensable : les politiques d'aménagement du littoral pourraient être analysées, afin de pouvoir émettre des recommandations en terme d'amélioration de la prise en compte des risques littoraux dans les projets d'aménagement

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Adaptation des territoires littoraux méditerranées au changement climatique (Cerema, 2020)
- [2] <https://observaterre.fr/risques-telluriques-en-france/risque-tsunami/quest-ce-quun-tsunami/>
- [3] <http://www.observatoire-cote-aquitaine.fr/Les-risques-cotiers-53>
- [4] <https://www.monlittoral.fr/littoral/strategies-de-gestion/#0-les-strat%C3%A9gies-nationales>
- [5] <https://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/strategie-nationale-et-politiques-publiques-r776.html>
- [6] <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/adaptation-territoires-aux-evolutions-du-littoral>
- [7] <https://www.mer.gouv.fr/adaptation-des-territoires-aux-evolutions-du-littoral>
- [8] <https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/la-strategie-locale-gestion-integree-du-trait-cote-slgitc>
- [9] <https://www.mer.gouv.fr/le-contenu-de-la-strategie-nationale-pour-la-mer-et-le-littoral-2024-2030>
- [10] <https://www.ecoplage.fr/fr/technologie/anti-erosion>
- [11] Méthodes souples - retour d'expériences pour le littoral (Cerema, juin 2023)
- [12] Territoires littoraux résilients - des solutions fondées sur la nature - appel à projets 2019-2023 (DGALN, mai 2024)
- [13] Les solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux en France (UICN, 2022)
- [14] Carte mentale du groupe thématique « littoral » du projet Life ARTISAN - Grands types de solutions fondées sur la nature en fonction des milieux littoraux (UICN, 2024)
- [15] Panorama des solutions douces de protection des côtes (Réseau Atlantique pour la Prévention et la Gestion des Risques Littoraux, 2012)
- [16] Recomposition spatiale : préparer les villes côtières face à l'élévation du niveau de la mer (Plateforme Océan & Climat, 2025)
- [17] Benchmark des différents modes de gestion sur les plages méditerranéennes (ObsCat, 2022)
- [18] <https://ocean-climate.org/adapto-vers-une-gestion-souple-du-trait-de-cote-site-du-petit-et-du-grand-travers/>
- [19] <https://www.actu-environnement.com/ae/news/video-relocalisation-camping-recul-trait-cote-climat-45400.php4>
- [20] <https://www.enviesdeville.fr/transition-ecologique/miquelon-village-qui-se-deplace/>
- [21] <https://www.greenetvert.fr/petit-etat-insulaire-vend-nationalite-montee-des-eaux/>
- [22] <https://www.cerema.fr/fr/actualites/penvenan-cerema-appui-commune-anticiper-evolution-du-trait>
- [23] <https://www.cerema.fr/fr/actualites/gestion-du-littoral-retour-seminaire-appel-partenaires>
- [24] <https://climate-adapt.eea.europa.eu/fr/metadata/case-studies/sand-motor-2013-building-with-nature-solution-to-improve-coastal-protection-along-delfland-coast-the-netherlands>
- [25] <https://www.banquedesterritoires.fr/experience/le-precheur-organise-un-repli-face-au-changement-climatique-97>
- [26] Vers une gestion renouvelée du littoral nord-ouest européen : des ingénieurs néerlandais, anglais et français de plus en plus “ verts ” ? (Thèse de Servane Gueben-Venière, 2014)
- [27] Stratégie locale de gestion intégrée du trait de côte (Penvenan, 2024)
- [28] Stratégie littorale Bresle-Somme-Authie (Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard, 2023)
- [29] <https://www.giplittoral.fr/projets/strategie-locale-de-lacanau>
- [30] <https://www.lacanau.fr/ma-mairie-en-action/les-grands-projets/bande-cotiere/>
- [31] Adapter les villes et territoires côtiers à l'élévation du niveau de la mer dans les caraïbes (Plateforme Océan & Climat, 2025)
- [32] Résilience du littoral indonésien aux risques naturels - Semarang et la subsidence (Cerema, 2019)
- [33] Réaliser notre avenir résilient au changement climatique : enseignements tirés d'un examen des données mondiales (LDC Climate Change, 2019)
- [34] Adapter les villes et territoires côtiers à l'élévation du niveau de la mer en Europe du nord (Plateforme Océan & Climat, 2022)
- [35] Adapter les villes et territoires côtiers à l'élévation du niveau de la mer en Amérique du nord - côte ouest des États-Unis (Plateforme Océan & Climat, 2023)