

# **LIVRET IMMERSION**

S'imprégner de la donnée

## **THÉMATIQUE 4**



**LA NATURE TRANSFORMÉE OU  
QUI TRANSFORME LE LITTORAL**



# SOMMAIRE

- P.5** **1. EQUILIBRE ENTRE SOLUTIONS & JUSTE DÉVELOPPEMENT : COMMENT TROUVER LE JUSTE ÉQUILIBRE ENTRE SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE ET OUVRAGES ANTHROPIQUES ?**
- P.10** **2. LIMITER LES IMPACTS : COMMENT AGIR EN MINIMISANT LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, SOCIÉTAUX, ÉCONOMIQUES...**
- P.15** **3. GOUVERNANCE & STRATÉGIE : COMMENT GARANTIR UNE GOUVERNANCE EFFICACE ET ÉLABORER DES STRATÉGIES ADAPTÉES À CHAQUE TYPE DE MILIEU LITTORAL ?**
- P.20** **4. ANTICIPATION & PROSPECTIVE : COMMENT ANTICIPER LES TRANSFORMATIONS FUTURES DU LITTORAL ET DÉVELOPPER DES STRATÉGIES PROSPECTIVES ?**
- P.25** **5. LIMITES À LA PRISE DE DÉCISION : FAUT-IL DÉPASSER LES LIMITES D'ACCEPTATION POLITIQUES ET SOCIÉTALES POUR PRENDRE LES BONNES DÉCISIONS ?**



# EQUILIBRE ENTRE SOLUTIONS & JUSTE DÉVELOPPEMENT : COMMENT TROUVER LE JUSTE ÉQUILIBRE ENTRE SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE ET OUVRAGES ANTHROPIQUES ?

## LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

Approche & Stratégie

Les Solutions fondées sur la Nature sont définies par l'UICN 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 biodiversité**".

Source: UICN

*Quel est leur objectif ?*

Soutenir la **réalisation des objectifs de développement de la société** et sauvegarder le bien-être humain de manière à **refléter les valeurs culturelles et sociales** et à **renforcer la résilience** des écosystèmes, leur capacité de renouvellement et la fourniture des services ; les solutions fondées sur la nature sont conçues pour **relever les principaux enjeux société** tels que la sécurité alimentaire, le changement climatique, la sécurité de l'eau, la santé humaine, les risques de catastrophe, le développement économique et social.

Source: Congrès mondial de nature (2016)



*Pourquoi les utiliser ?*

Les Solutions fondées sur la Nature représentent une **alternative économiquement viable et durable**, souvent moins coûteuse à long terme que des investissements technologiques ou la construction et l'entretien d'infrastructures pour répondre aux défis de société. Elles sont **flexibles et adaptatives** car elles ne font pas appel à des infrastructures lourdes à fort impact et peuvent être **gérées en fonction de l'évolution des changements globaux**.

Source: UICN

# LE STANDARD MONDIAL DE L'IUCN POUR LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE : LE CRITÈRE #2

## Acteurs & solutions

Le Standard est conçu comme un **outil pratique simple et robuste** permettant de traduire le concept de SfN en mesures ciblées à mettre en oeuvre tout en **renforçant les meilleures pratiques**, en **remédiant aux défaillances** et en les corrigeant, et en conformant les interventions aux principes de SfN internationalement acceptés.

Utilisé comme outil de vérification de premier ordre, le standard **permet à l'utilisateur d'évaluer son projet** par rapport aux 8 critères et 28 indicateurs prévus.

### Le critère 2 : Conception à l'échelle

L'objectif de ce critère est d'inciter les personnes chargées de la conception des SfN à **tenir compte du caractère complexe et incertain de la vie dans des environnements terrestres/marins dynamiques**. La notion d'échelle concerne non seulement les **aspects biophysique ou géographique**, mais également l'influence des **systèmes économiques** et des **cadres politiques**, et l'importance des **perspectives culturelles**.

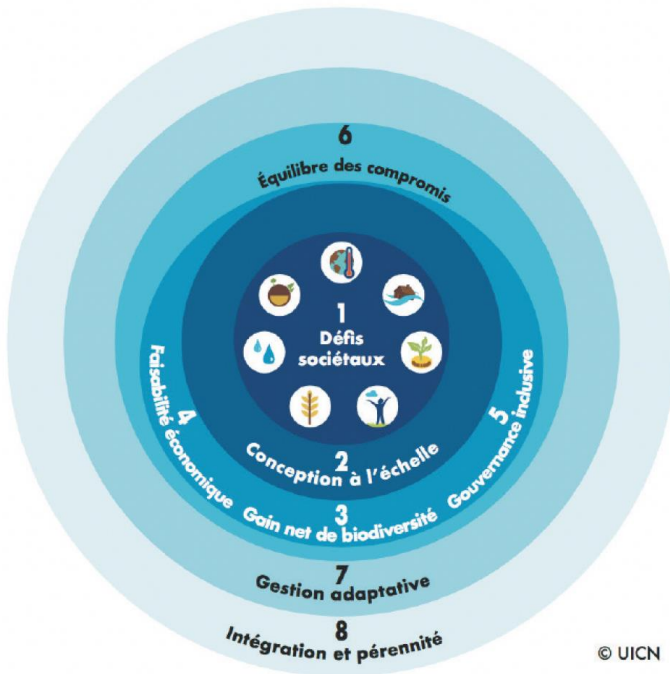
Les SfN doivent être conçues de manière à **préserver la capacité productive** des écosystèmes et à **produire des effets bénéfiques** nécessaires au bien-être de l'homme.

#### Source :

Lien du document :

<https://portals.iucn.org/library/node/49072>

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



© UICN



# CONCEPTION TENANT COMPTE DE L'ÉCHELLE – ASSOCIER LA SOLUTION FONDÉE SUR LA NATURE (SFN) À DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES POUR TROUVER DES SOLUTIONS SUR MESURE

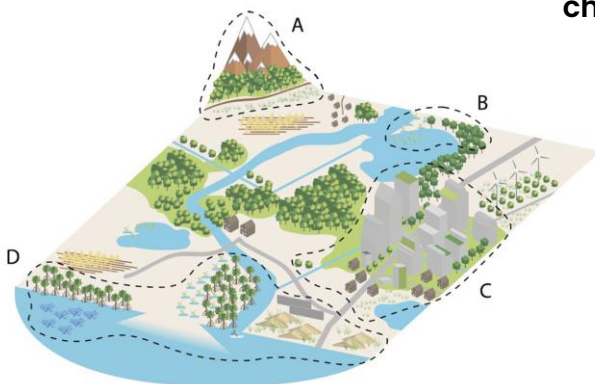
## Cas d'usage

Les travaux de recherche appliquée du projet « WISEUP to Climate » ont **mis en évidence l'importance de l'infrastructure naturelle du bassin** du fleuve Tana au Kenya. Cette infrastructure joue un rôle crucial dans les moyens de subsistance, le développement économique et l'adaptation au changement climatique dans la région. Une simulation du système du bassin a été réalisée pour **évaluer les impacts de la modification de l'utilisation des infrastructures existantes**, de l'ajout de nouvelles infrastructures et d'investissements accrus dans les infrastructures naturelles.

Les recherches ont **identifié et quantifié les bénéfices des infrastructures naturelles**, notamment la pêche saisonnière, l'agriculture de décrue, le pâturage dans les plaines inondables et le transport de sédiments jusqu'à la côte.

Ces activités génèrent plus de 170 millions de dollars par an, constituant des moyens de subsistance essentiels pour les petits agriculteurs et éleveurs du bassin inférieur du Tana. Une réduction de ces avantages pourrait aggraver les tensions liées à l'utilisation des ressources.

**Les infrastructures hydrauliques actuelles apportent des bénéfices supplémentaires, estimés à 139 millions de dollars par an.** Les barrages du bassin produisent des revenus significatifs, provenant de la vente d'électricité et de l'irrigation. Le bassin du Tana fournit 65 % de l'électricité nationale et assure l'approvisionnement en eau domestique pour Nairobi. Le projet WISE-UP souligne que **renforcer les investissements dans les infrastructures naturelles, comme ceux du Nairobi Water Fund, pourrait améliorer l'efficacité des barrages et préserver ces avantages face au changement climatique futur.**



**Figure 6** Illustration de la prise en compte de facteurs autres que le site actuel et l'intervention pour envisager les possibilités, les risques et les facteurs d'échelle pertinents au moment de concevoir la SfN. Dans le cas de la SfN D, il convient de tenir compte des SfN B et C en amont, notamment les autres types d'intervention sur l'agriculture ou les infrastructures routières. Il est possible de concevoir et de combiner différentes SfN pour tenir compte de l'échelle, et d'adopter de ce fait une approche holistique pour remédier aux enjeux sociétaux. © UICN

Source :

[https://social.shorthand.com/IUCN\\_Water/ugTJKK5pcyj/wise-up-to-climate](https://social.shorthand.com/IUCN_Water/ugTJKK5pcyj/wise-up-to-climate)

## LE PROJET LIFE INTÉGRÉ ARTISAN

Approche & Stratégie

L'Office français de la biodiversité (OFB) a signé une **convention de financement** avec l'Union européenne et le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires pour mettre en œuvre le projet Life intégré ARTISAN : **Accroître la Résilience des Territoires au changement climatique par l'Incitation aux Solutions d'adaptation fondées sur la Nature.**

Il participe à la mise en œuvre du **deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC-2)** et du **Plan biodiversité** de la France.

Le projet ARTISAN se consacre ainsi à :

- **démontrer et valoriser** le potentiel des Solutions d'adaptation fondées sur la Nature ;
- **sensibiliser** et faire monter en compétences les acteurs sur cette thématique ;
- **accompagner et amplifier** les projets de SafN sur tout le territoire national (dont l'Outre-mer).

**16,7 M€**

Sur une durée de 8 ans  
(2020 – 2027)

**28**

Bénéficiaires

**10**

Sites pilotes

**13**

Réseaux régionaux



Le climat change, adaptons-nous  
avec la nature



Source : OFB

## L'OPPORTUNITÉ OFFERTE PAR LA RÉHABILITATION DES ZONES HUMIDES

### Acteurs & solutions

Beaucoup de zones humides sur le littoral français ont été asséchées au cours des derniers siècles pour gagner des terres cultivables ou constructibles, pour lutter contre l'invasion des moustiques (la forêt des Landes par exemple) ou pour pouvoir **faciliter l'accès au littoral**. Ces zones représentent pourtant des zones « tampon » qui peuvent **absorber des quantités importantes d'eau** et qui sont capables de ralentir les vagues lors de tempêtes. Elles **diminuent ainsi considérablement le risque de submersion et rétablissent la biodiversité...**

En dehors de ses capacités à protéger la côte, la réhabilitation des zones humides permettrait de participer au **développement d'activités de loisirs** comme la pêche, l'observation naturaliste, les balades ... Cela peut être un vrai atout pour un territoire et ses habitants, améliorant ainsi le cadre de vie dans une véritable démarche de développement durable.

Inconvénients :

- **demande de laisser de larges zones du littoral à l'état naturel**
- **développement touristique limité au "tourisme vert"**

Source : Surfrider Foundation Europe



## LA GESTION DU TRAIT DE CÔTE - AULT-SUR-MER

### Cas d'usage

L'assaut inexorable de l'océan est connu de tous les Aultois, depuis plus d'un siècle **ils luttent contre l'érosion**, qui depuis une cinquantaine d'années s'est accentué avec le bouleversement climatique. La commune d'Ault a vu en **effet l'océan détruire deux rues en front de mer**. Dans les années 80, la municipalité n'a pas eu d'autres choix que **d'enrocher et bétonner son front de mer afin de protéger le reste des habitations**. "Finalement on recule quand même, tout en payant" dixit Mme la Maire Marthe Sueur.

Source : Ministères Écologie Territoires

# LIMITER LES IMPACTS : COMMENT AGIR EN MINIMISANT LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, SOCIÉTAUX, ÉCONOMIQUES...

## LA DÉFENSE OU LUTTE ACTIVE

Approche & stratégie



Traditionnellement, l'érosion côtière est combattue par des ouvrages de défense dits « lourds » permettant de repousser les assauts de la mer (épis, murs, brise-lames ...). Ces techniques ont souvent une action protectrice très localisée avec des effets aggravant à proximité de la zone protégée.

Afin de résoudre ces problèmes, d'autres systèmes de protection dits « souples » se développent et présentent l'avantage de mieux s'intégrer au paysage naturel et de présenter un impact moindre sur la biodiversité.

Les aménagements en dur

- **les aménagements perpendiculaires à la côte**, tels que les épis, permettent notamment de minimiser le transport du sable par les courants latéraux (dérive littorale). Les plages se rengraissent en sable à l'amont et l'énergie des vagues est amoindrie dans le même temps.
- **les aménagements parallèles à la côte** (digues, brise-lames, enrochements ...) font obstacle aux vagues et fixent le trait de côte

Inconvénients

- **impact extrêmement fort tant au niveau paysager que pour la biodiversité**
- **coûts très élevés**
- **perturbation voire suppression des activités de loisirs comme le surf**
- **érosion renforcée en aval de ces aménagements (ce qui revient à déplacer le problème)**

Les aménagements souples

L'objectif est d'opposer à la mer une stratégie basée sur la **diffusion de l'énergie des vagues** et une **moindre modification de l'écosystème**.

Ces aménagements permettent de garder une plage sèche à marée haute, contrairement aux aménagements en dur. En outre, l'impact paysager et le coût de ces méthodes dites « douces » est largement inférieur aux méthodes « dures ». Un autre avantage de la lutte active souple est que la plupart des activités de loisirs sur le littoral ne sont pas perturbées.

Inconvénients

- **durabilité et efficacité plus faible dans le temps**
- **aménagements demandant un entretien plus régulier**
- **bouleversement de la biodiversité pour le réensablement**
- **risque de manque de sable (exemple de Lacanau : pour un linéaire de 1,2 km, le besoin annuel en sable est estimé à 72 000 m<sup>3</sup>)**

Source : Surfrider Foundation Europe

## LES TYPOLOGIES D'AMÉNAGEMENTS



DIGUES EN DUR



ENROCHEMENT



BOUDINS GÉOTEXTILES



ÉPIS PERPENDICULAIRES



BRISÉS-LAMES



RÉENSABLEMENT



Source : Surfrider Foundation Europe

## DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE EFFICACES ET ÉCONOMIQUEMENT AVANTAGEUSES

Approche & stratégie

Les **écosystèmes littoraux** sont **actuellement altérés et menacés** par les activités humaines, le changement climatique et l'effondrement de la biodiversité. Paradoxalement, ils sont désormais **au cœur de solutions de résilience durable pour la protection côtière** qui s'inscrivent dans la grande famille des SFN.

Citons par exemple les **dunes de Nouvelle-Aquitaine**. Le service de régulation de l'érosion côtière assuré par

les écosystèmes dunaires est considérable à l'échelle de la région, qui possède la plus grande côte sableuse de la façade maritime de France. Au-delà de ses bénéfices environnementaux, **les SFN y sont également intéressantes au plan économique.**

Les **coûts de maintien** de ce service, qui passe par la restauration des écosystèmes dunaires (par exemple replantation d'espèces végétales comme les oyats), des mesures de gestion et de protection (par exemple gestion de la fréquentation et des chemins d'accès pour éviter le piétinement des dunes) sont **largement plus faibles** que ceux consentis pour la mise en place et l'entretien d'ouvrages de protection lourds, ou le rechargement sans fin des plages.

Source : BRGM

## CIRCLE

Acteurs & solutions

Projet européen transfrontalier 2020/2023.

Le projet CIRCLE a pour objectif de **développer une chaussée drainante en béton** coulé en place à base de **coproduits coquilliers**, à **faible impact environnemental** et aux **propriétés drainantes importantes**. D'autre part, l'ajout des coproduits coquilliers par substitution aux granulats naturels permet de réduire et préserver les constituants naturels non renouvelables.

Aujourd'hui, face au changement climatique, combiné à l'augmentation croissante de l'**urbanisation des sols**, l'Europe doit régulièrement faire face à des épisodes d'inondations aux conséquences humaines, environnementales et financières majeures. Le drainage des structures routières se présente alors comme une solution évidente pour lutter contre ce phénomène dévastateur.

Source : <https://project-circle.eu/>



## PEJARAKAN, INDONESIA

Cas d'usage

Établi en 2016, ce projet soutient les communautés balinaises de petits pêcheurs et d'agriculteurs dans la restauration de leurs écosystèmes côtiers et terrestres.

Dans l'écosystème côtier, les mangroves ont souffert de l'expansion des fermes salines, des étangs à crevettes et de la pollution plastique. Cela a non seulement réduit la couverture des mangroves, mais a également entravé la capacité de l'écosystème à se régénérer naturellement. Par effet domino, cela a entraîné une baisse des captures de fruits de mer par les pêcheurs locaux.

Les principales actions concernent la restauration de la mangrove et la mise en œuvre de l'agroforesterie.



Source : <https://www.pur.co/fr/>

## OFFSETTING OU INSETTING

### Approche & Stratégie

Ces termes font tous deux référence au **processus de compensation carbone volontaire**. D'un côté, les actions « offsetting », soit financer un projet carbone où les acteurs et les ressources engagés n'ont **pas de rapport direct et même indirect avec l'activité de l'entreprise** pour **compenser leurs émissions**.

De l'autre côté, les entreprises peuvent contribuer à la neutralité carbone en finançant des **initiatives de compensation carbone intégrée** (insetting) c'est-à-dire investir dans des projets de contribution à la neutralité carbone directement **dans la chaîne de valeur de l'entreprise**. Pour cela, l'insetting fait appel aux différents acteurs présents dans sa sphère d'influence. Parmi eux figurent les employés, les clients, les fournisseurs, les sous-traitants, les investisseurs, les prestataires, les ONG... tout ce qui constitue les parties prenantes d'une entreprise.

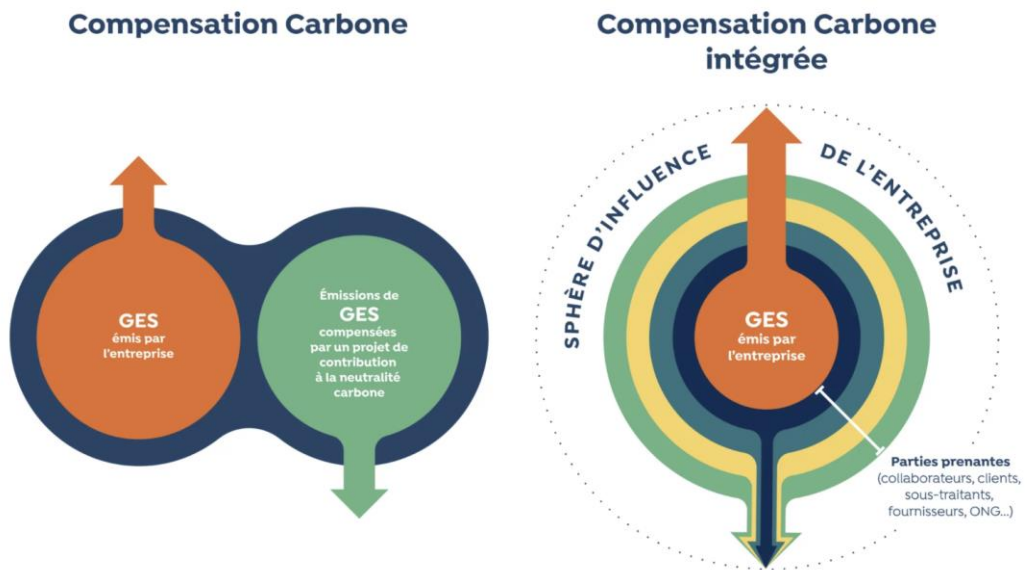


Schéma illustrant la différence entre offsetting et insetting.<sup>1</sup>

Source: Capitaine Carbone

## PUR

### Acteurs & solutions

Régénérer les écosystèmes mondiaux. PUR est une entreprise certifiée B Corp et un leader mondial dans le développement de projets fondés sur la Nature, **aidant les entreprises à réduire leurs émissions de carbone au sein de leur chaîne d'approvisionnement par le biais de l'« insetting »**.

Ces projets visent à la fois à **régénérer et préserver les écosystèmes** et à **soutenir les communautés agricoles locales**.

Source : <https://www.pur.co/fr/>

## SEABOOST

### Acteurs & solutions

Seaboost est une entreprise spécialisée en **génie écologique marin**. L'entreprise **conçoit, développe et déploie des solutions de restauration de la biodiversité, au sein d'écosystèmes naturels ou artificialisés**. Seaboost est spécialisée en **habitats artificiels multifonctions** : intégration écologique d'ouvrages maritimes, soutien d'activités halieutiques ou récréatives, restauration d'écosystèmes dégradés, lutte contre la houle et l'érosion, adaptation au changement climatique. Seaboost propose des solutions clés-en-main au travers de sa multi-compétence en écologie marine, ingénierie et travaux.

**Modélisation hydrodynamique et hydro-sédimentaire, diagnostic du potentiel de puits de carbone de l'herbier restauré, codéveloppement de solutions avec les acteurs du territoire, déploiement de différents démonstrateurs pour prévenir la pression hydrodynamique sur l'herbier de zostères (*Zostera noltei* et *Zostera marina*) dans le Bassin d'Arcachon.**

Source : <https://www.pur.co/fr/>



## IMPACT ÉCONOMIQUE DE LA LUTTE ACTIVE

### Cas d'usage

La lutte active coûte en général très cher aux collectivités et donc au contribuable. A titre d'exemple, une étude comparative sur les solutions de protection à Lacanau (Gironde) a été effectuée en 2015 et donne une idée sur les coûts que de tels ouvrages peuvent engendrer pour une commune :

Ouvrage	Rechargement en sable	Brise-lame en mer	Epis longs	Digue en dur	Enrochements	Blocs béton	Boudins géotextiles
Coût par mètre linéaire	8 900 €	79 000 €	4 500 €	43 000 €	11 500 €	17 200 €	10 000 €

Source : GIP littoral Aquitain

# GOUVERNANCE & STRATÉGIE : COMMENT GARANTIR UNE GOUVERNANCE EFFICACE ET ÉLABORER DES STRATÉGIES ADAPTÉES À CHAQUE TYPE DE MILIEU LITTORAL ?

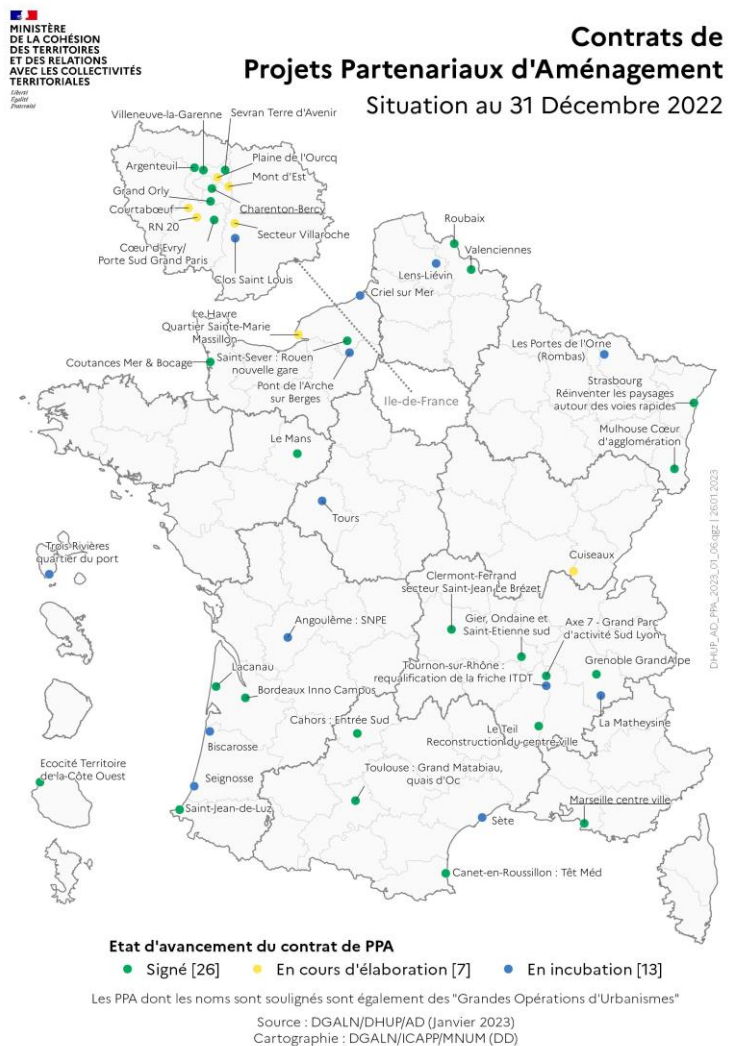
## PROJET PARTENARIAL D'AMÉNAGEMENT

### Législation

Issus de la loi ELAN et renforcé par la loi 3DS, le projet partenarial d'aménagement et la grande opération d'urbanisme ont pour objectif **d'accélérer la réalisation d'opérations d'aménagement complexes et de renforcer l'efficacité de l'intervention des acteurs privés et publics.**

Le projet partenarial d'aménagement est un **contrat entre l'Etat, l'intercommunalité et les acteurs locaux** (public et/ou privés) afin d'encourager, sur un territoire donné, la **réalisation d'une ou plusieurs opérations d'aménagement complexes destinées à répondre aux objectifs de développement durable des territoires.** Les projets peuvent concerner aussi bien l'amélioration de l'offre de logements, que le déploiement d'activités économiques, ou la réalisation d'équipements publics.

Il formalise un partenariat et fixe une feuille de route qui ordonnance les interventions et responsabilités des parties au contrat, ainsi qu'un plan de financement de l'ensemble des actions.



## INDICATEUR DE QUALITÉ ÉCOLOGIQUE LITTORALE (IQE)

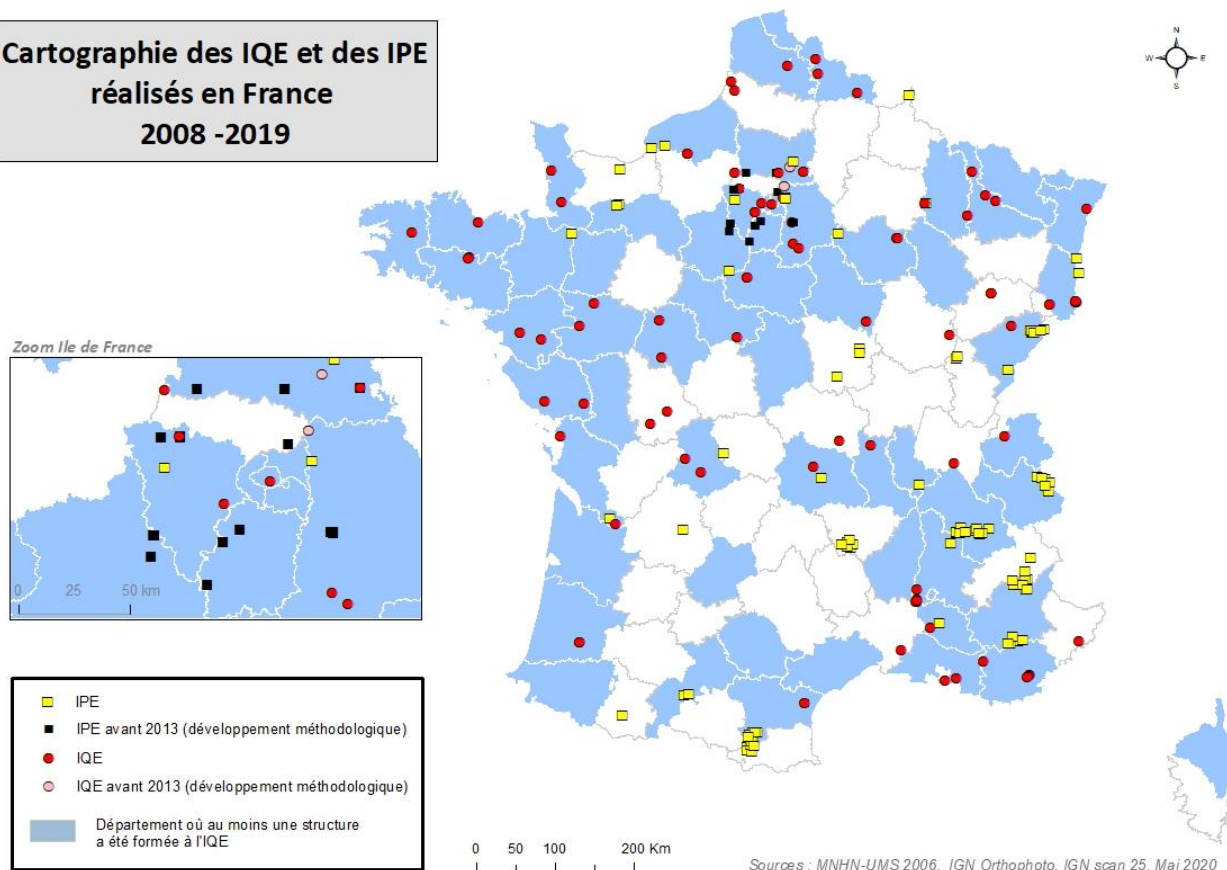
### Approche & stratégie

PatriNat a développé un Indice de Qualité Ecologique (IQE), basé sur un protocole semi-standardisé de **diagnostic des enjeux naturalistes, faune et flore**, en particulier dans le cadre d'un **partenariat entre SITA et le MNHN**, entre 2008 et 2013. Cet indice, élaboré dans une **optique de suivi**, permet **d'évaluer la biodiversité et la fonctionnalité écologique des sites** dans une optique de mise en œuvre de mesures d'aménagements et de gestion écologiques, puis de leur suivi.

Une **variante de cet indice** a également été élaborée sur la base d'un temps d'inventaires plus réduit (IPE : Indice de Potentialité Ecologique) avec pour objectif **l'établissement d'un pré-diagnostic des enjeux de biodiversité du site**.

La gestion souple peut accompagner la transformation des habitats naturels : la reconexion marine engage des modifications dans la structure et la composition des milieux naturels littoraux mais ne correspond pas nécessairement à une perte de biodiversité et de fonctionnalité globale. Élaboré par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN, unité mixte PatriNat), l'indicateur de qualité écologique littorale permet **d'estimer les évolutions possibles de la patrimonialité, de la biodiversité et de la fonctionnalité des espaces naturels à la suite d'une reconexion marine ou d'une recomposition des espaces littoraux**.

**Cartographie des IQE et des IPE réalisés en France 2008 -2019**



## CONSEIL DE GESTION

### Cas d'usage

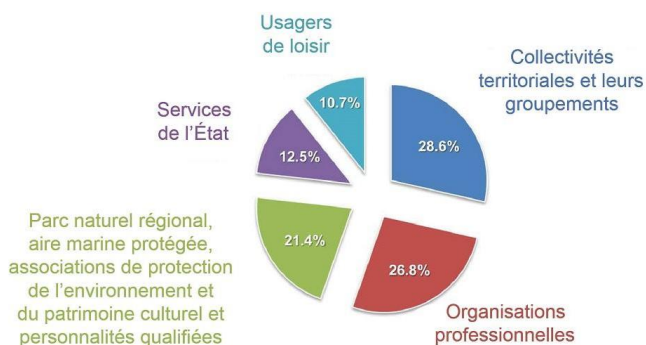
Le Parc naturel marin a été créé pour:

- **protéger les richesses naturelles du Bassin d'Arcachon et de son ouvert,**
- **accompagner un développement durable des activités humaines**
- **améliorer la connaissance** des milieux marins.

Son conseil de gestion est la clé de voute d'une **gestion locale et participative.**

Trois à quatre fois par an, le conseil de gestion du Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon réunit ses 56 membres, représentant l'ensemble des acteurs locaux et parties prenantes du Parc naturel marin. Cette instance participative **permet à chacun d'exprimer ses points de vue et de débattre** afin de **construire et de partager une compréhension commune des enjeux.**

Ce mode original de gouvernance est le **moteur d'une gestion équilibrée** de ce territoire maritime.



### Composition du conseil de gestion

**Source :** Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon

## SEA'TIES (PLATEFORME OCÉAN & CLIMAT)

### Acteurs & solutions

L'initiative Sea'ties a pour objectif de faciliter l'élaboration de politiques publiques et la mise en œuvre de solutions d'adaptation pour les villes côtières exposées à l'élévation du niveau de la mer. Sea'ties est une initiative internationale de la Plateforme Océan & Climat.

Elle mobilise des villes de taille moyenne présentant une **diversité de contextes climatiques, géographiques, sociaux, économiques et politiques.** Elle s'adresse aux **élus**, aux **gestionnaires** et à l'ensemble des **acteurs impliqués** dans cette transition et propose de **créer un espace d'échange d'expériences de solutions durables.** En effet, de **nombreuses solutions sont déjà mises en œuvre** à travers le monde et peuvent inspirer d'autres territoires.

Mettre en relation ces expériences concrètes et les caractériser à la lumière de travaux scientifiques permet de **promouvoir les pratiques les mieux adaptées et d'accompagner le choix des décideurs politiques et des gestionnaires des territoires.**



## LACANAU

### Cas d'usage



Avec la prise de la **compétence GEMAPI** depuis 2018 par la Communauté de Communes Médoc Atlantique, la collectivité devient porteuse de la stratégie locale de 2ème génération, en collaboration étroite avec la commune de Lacanau.

Tout comme dans le programme de 1ère génération, la stratégie locale est présentée selon les mêmes principes :

- Un horizon de court terme pour lequel **l'inaction est inacceptable**, reposant sur **l'acquisition de données, la sécurité des biens et des personnes** et la **préparation de l'avenir** ;
- Un horizon de moyen terme pour lequel la stratégie repose sur le **dimensionnement et la construction d'un nouvel ouvrage « 2050 »** (devant protéger le front de mer jusqu'à cet horizon) en articulation étroite avec le **réaménagement du front de mer** (contractualisé avec l'État dans le cadre d'un Projet Partenarial d'Aménagement - PPA) ;
- Un horizon de long terme (2100), dont la stratégie locale doit **rassembler les éléments de faisabilité pour les choix de gestion à long terme** (relocalisation ou lutte active dure).

La stratégie locale de 2ème génération prévoit donc de façon explicite, une **articulation étroite avec la démarche ADS et le PPA**. Elle intègre également les nouvelles dispositions de **la Loi Climat et Résilience** (réalisation d'une cartographie de l'érosion côtière à 30 ans et 100 ans et expérimentation des nouveaux outils de gestion foncière).

**Source** : GIP LITTORAL

# sml

## SML - CONSEIL AUPRÈS DES ACTEURS DE LA MER ET DU LITTORAL

Acteurs & solutions

Stratégies Mer et Littoral SAS (SML) est un **cabinet de conseil français** né en 2010 sur la base d'une **expérience maritime et littorale originale associant science et technique, droit et politique, expérience de la mer et des marins**.

Ce cabinet **assiste tous les acteurs qui souhaitent porter un projet, une stratégie ou une politique** sur le milieu marin ou littoral.

SML développe une **approche intégrée du développement durable en mer et sur le littoral** (environnementale, économique, sociale).

**Source** : [strategies-marines.fr](http://strategies-marines.fr)

## **LE PORT DE CAP BRETON**

Cas d'usage



**Vue aérienne du port de Cap Breton**  
Source : CdC MACS, GIP Littoral

Le port de Capbreton est l'unique port des Landes. Il contient 1 000 places dédiées à la plaisance ainsi que 19 places consacrées à la pêche professionnelle. Spécificité locale, une vente de poissons est assurée par les pêcheurs directement, depuis des étals individuels situés aux abords de la capitainerie. En 2019, 677 tonnes de poissons ont été pêchés et l'activité pêche offre un peu plus de 150 emplois directs et indirects. Depuis le 1er janvier 2018, **la communauté de communes MACS a intégré la gestion du port de Capbreton, du lac d'Hossegor et du domaine public maritime concédé regroupant l'ensemble des quais et perrés autour du port et du lac.** L'exercice de cette compétence est réalisé **en régie directe** et prévoit **donc la gestion de l'équipement portuaire et des services associés, ainsi que l'entretien de l'ensemble du périmètre concerné.**

Les équipements situés sur le périmètre du port ont fait l'objet d'une concession de service d'une durée de 50 ans. Celle-ci arrive à échéance à fin 2023.

**L'objectif de la réflexion prospective est de définir une vision à long terme pour le port, son fonctionnement, son organisation et ses aménagements.** Des enjeux majeurs sont à traiter :

- des **enjeux climatiques et environnementaux** à intégrer au cœur du nouveau projet
- des **enjeux de vieillissement des équipements**, de renouvellement de l'offre de services
- des **enjeux de positionnement du port**, de son rayonnement à l'échelle du territoire
- des **enjeux économiques** pour le maintien d'une activité diversifiée sur un secteur à fort potentiel d'évolution
- des **enjeux de gouvernance et de gestion** de l'équipement et au-delà d'un projet d'envergure

# **ANTICIPATION & PROSPECTIVE : COMMENT ANTICIPER LES TRANSFORMATIONS FUTURES DU LITTORAL ET DÉVELOPPER DES STRATÉGIES PROSPECTIVES ?**

## **PLATEFORME NUMÉRIQUE DU PEPR RISQUES (IRIMA)**

### Approche & stratégie

Le projet Plateformes numériques du PEPR Risques (IRiMa) vise à **concevoir une infrastructure de services afin de fournir à la communauté scientifique concernée des moyens partagés de modélisation, d'analyse et de cartographie pour l'élaboration de scénarios de risques.**

L'évaluation des risques nécessite une infrastructure dédiée de plateformes pour saisir la complexité, rassembler toute la gamme d'expertise nécessaire et permettre la fertilisation croisée et le partage des connaissances à un large public.

Le projet Plateformes numériques propose de **fournir un ensemble cohérent de moyens matériels en interaction pour les calculs, les stockages, les réseaux, la connectivité, la capitalisation, le partage et la diffusion des données et des codes élaborés au sein des différents projets** ciblés du Programme et Équipements Prioritaires de Recherche - PEPR Risques (IRiMa). Cet ensemble doit contribuer à la **mise en œuvre des cas d'étude et à la démonstration des résultats obtenus pour les sites pilotes** des projets du PEPR.

Il se concentre sur trois objectifs scientifiques :

- **Formaliser une infrastructure de modélisation numérique** à partir d'installations de recherche françaises existantes dédiées aux analyses massives de données, et au calcul à haute performance (HPC) numérique, pour modéliser les processus physiques à l'œuvre dans les catastrophes naturelles, technologiques ou environnementales ;
- **Développer des plateformes intégrées de cartographie multirisques** dédiées à la production de cartes d'aléas, de vulnérabilités et de risques pour l'aide à la décision ;
- **Agréger les méthodes des sciences sociales et économiques dans un outil web** commun de co-working pour partager l'ensemble du traitement et de la gestion de l'information sociale.
- **Proposer un accès et un usage différenciés** des ressources selon les types d'utilisateurs, allant de la simple consultation au développement de modèles numériques.

Les membres du projet s'appuieront sur trois réalisations antérieures :

### La Plateforme VigiRisks (BRGM) :

Dédiée aux **risques naturels** (Negulescu et al. 2023), à laquelle ils apporteront des développements afin **d'obtenir des enchaînements pour transcrire des scénarios multirisques / multipartenaires**. Il s'agira de mettre en œuvre de nouvelles fonctionnalités (par exemple un workflow dynamique, des web services spécifiques, des outils de statistique et de cartographie pour différents niveaux de résolution, l'intégration et le traitement des bases de données historiques, ou encore la connexion à des espaces de stockage), à partir des besoins formulés par les autres projets ciblés du PEPR Risques.

### Les Composants Mira+ (INERIS) :

dédiés aux **risques technologiques**. MIRA+ représente un ensemble de fonctionnalités techniques dédiées à **l'évaluation et/ou la gestion des risques technologiques** : collecte de données de différentes natures sur une zone (environnements naturel, urbain et industriel, infrastructures, réseaux, état du territoire, richesses naturelles), **gestion documentaire intelligente basée sur les ontologies, calcul des conséquences de phénomènes dangereux, caractérisation des effets dominos sur un système complexe**). Ces fonctionnalités, actuellement implantées au sein de diverses applications, devront être transformées en interfaces de programmation d'application (API) puis en web services pour être accessibles via la plateforme développée au sein de ce projet.

Ils développeront également deux nouvelles briques :

### Intelligent Mapping :

Dédiée à **l'élaboration d'algorithmes d'Intelligence Artificielle (IA) pour l'identification, la cartographie, la spatialisation, et la mesure, dans l'imagerie aérospatiale, des aléas et risques naturels et socio-environnementaux** étudiés au sein des projets du PEPR Risques. Ces algorithmes devront être adaptés à la fois à l'identification des objets et processus d'intérêt dans les sites pilotes des projets (glissements de terrain, failles sismiques, édifices et produits volcaniques, marqueurs géologiques, morphologiques et sédimentaires des évolutions de plages, etc.) et dans d'autres sites à travers le monde où les contextes et types de données sont différents.

### Web 2.0 :

Visant à **utiliser le potentiel des mesures citoyennes** (vidéos, textes, réseaux sociaux) pour **collecter des informations pertinentes en cas de crises naturelles, industrielles ou NaTech**, par exemple : dommages/débris via les images et vidéos, vitesses d'écoulement et de débits lors des crues majeures via des vidéos amateurs, perceptions des populations, mobilités et comportements humains, flux de population, etc...). Sa construction nécessite la définition des services à la communauté attendus, le moissonnage des données et leur exploitation sur des cas d'études passés (par exemple, accident de Lubrisol, tempête Alex, séisme du Teil, séisme de Turquie, crise sismique/volcanique à Mayotte), l'extraction des indicateurs et données utiles à la communauté scientifique et opérationnelle à l'aide notamment de méthodes d'IA, l'interopérabilité avec les utilisateurs et les plateformes/services existants par ailleurs.

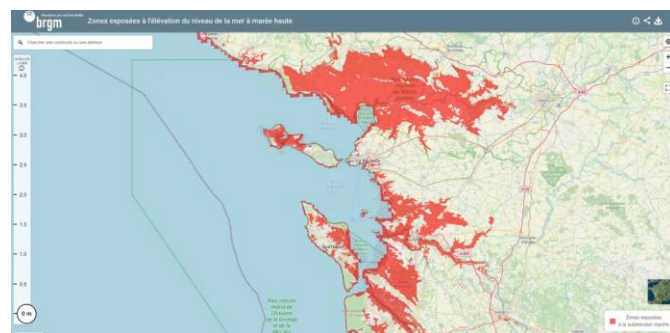


## COCLICO

### Acteurs & solutions

Le projet Européen CoCliCo, coordonné par le BRGM et cofinancé par le programme Horizon 2020, vise à **éclairer la prise de décision sur le risque côtier et l'adaptation à ces risques, dans le contexte du changement climatique.**

Le projet CoCliCo devrait fournir une **plateforme web ouverte permettant de visualiser, télécharger et analyser de multiples scénarios de risque côtier pertinents**, orientés vers la décision, à différentes échelles spatiales et en utilisant des données locales plus précises si besoin.



Cartographie interactive des zones basses exposées à l'élévation du niveau de la mer  
**Source** : mise en ligne par le BRGM. © BRGM

Le niveau de la mer augmentera d'au moins

**0,3 À 0,6M**

En 2100 et continuera d'augmenter pendant des siècles

Source : coclicoservices.eu

## TERRITOIRE AU FUTUR

### Acteurs & solutions

Territoires au Futur est **un outil d'interpellation et d'aide au diagnostic de la résilience territoriale** pour les territoires de France métropolitaine et les DROM-COM (excepté Mayotte). Collaborative, cette plateforme évolue en fonction des retours de ses utilisateurs.

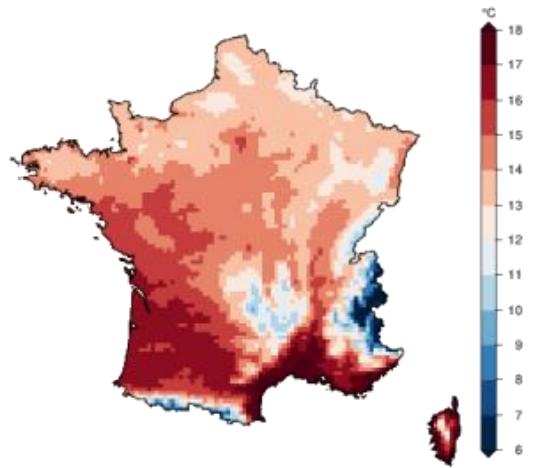
Depuis 2020, l'association The Shift Project développe **un kit de mobilisation pour interpellier les élus**. L'objectif : donner un nouveau souffle à leur mandat en développant la résilience de leur territoire. Trois ans avant les prochaines élections municipales, le think tank vient compléter ses précédentes publications avec Territoires au futur, une plateforme d'autodiagnostic de résilience territoriale.



## DRIAS LES FUTURS DU CLIMAT

### Acteurs & solutions

Le portail Drias les futurs du climat, mis en œuvre par Météo-France en lien avec la communauté scientifique nationale du climat (IPSL, CERFACS, CNRM) a pour vocation de **mettre à disposition les projections climatiques régionalisées de référence**, pour l'adaptation en France. Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques et intègrent notamment **la représentation selon la Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)**.



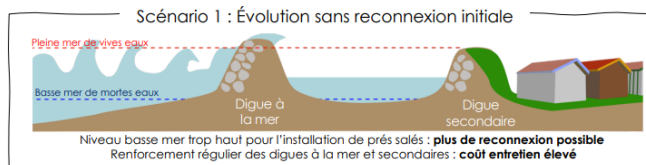
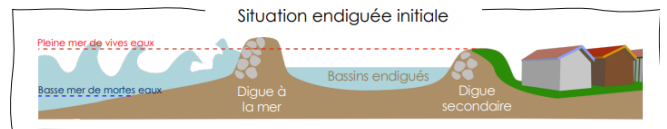
DRIAS : Température moyenne annuelle de la France à +4°C (TRACC 2100)

## BARCASUB

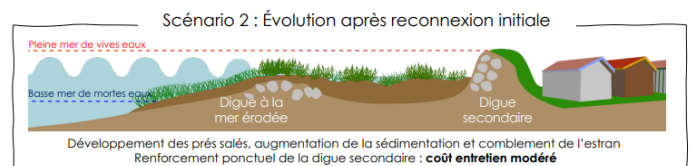
### Approche & stratégie

Le programme BARCASUB doit permettre de **répondre aux deux problèmes perçus comme les plus importants sur les rives du bassin d'Arcachon: le risque avéré et grandissant de submersion marine et la possible disparition des marais endigués et des marais salés**, dans un contexte de changement climatique et de poursuite de la littoralisation.

2020



Montée du niveau marin  
2050



BARCASUB (2013). La submersion marine et ses impacts environnementaux et sociaux dans le Bassin d'Arcachon (France) : Est-il possible, acceptable et avantageux de gérer ce risque par la dépoldérisation ? Rapport de synthèse  
INTÉRÊT DE LA RECONNECTION MARINE DE CERTAINS BASSINS ENDIGUÉS DU DELTA DE LA LEYRE ©Terre&Océan

Il vise à résoudre ces problèmes par le **recours à des modes de gestion acceptables** pour tous, les **gestionnaires** notamment, mais aussi les **élus** et la **population locale**. Le programme étudie notamment **les avantages et les inconvénients de la dépoldérisation** -c'est-à-dire la réouverture de polders à la mer au moyen de procédés variés utilisant des écluses, des brèches ou des démantèlements de digues -au regard différents modes de gestion déjà utilisés dans le bassin (surélévation des digues, renforcement par des enrochements, implantation de pieux en bois...).

## PPA ST JEAN DE LUZ

### Cas d'usage

Le littoral de Saint-Jean-de-Luz Nord est confronté à l'érosion côtière avec des impacts prévisibles à l'horizon 2043 sur des enjeux privés (campings, bars et restaurants, habitations) et publics (station d'épuration, poches de stationnement, voiries). Sur cette partie de la côte basque, la **Stratégie de gestion de risques littoraux**, adoptée en 2017 par la Communauté Pays basque en lien avec les communes, invite à **s'adapter à l'érosion côtière en reculant les enjeux et en renaturant la bande littorale**.

#### PROJET PARTENARIAL D'AMENAGEMENT ADAPTATION AU RECUIL DU TRAIT DE CÔTE À SAINT-JEAN-DE-LUZ

- Renaturation de la bande littorale et valorisation des espaces naturels
- Enjeux menacés concernés par le projet d'adaptation

- MOBILITÉ DURABLE
- Création de parkings relais
- Création de déplacements en mode doux



En 2020, la Communauté Pays basque et la commune de Saint-Jean-de-Luz ont candidaté pour déployer un **projet de recomposition spatiale du littoral luzien**. Le projet a été retenu par l'Etat et adopté le 12 octobre 2021 par les partenaires du projet : l'Etat, la Communauté Pays basque en tant que chef de file, la ville de Saint-Jean-de-Luz et le Syndicat des Mobilités Pays basque-Adour. L'objectif est de **mettre en œuvre le projet de recomposition spatiale du littoral nord de Saint-Jean-de-Luz pour s'adapter au recul du trait de côte aux horizons +30 ans et +100 ans**.

## IFREMER

### Acteurs & solutions

Sur cette thématique du changement climatique, le rôle de l'Ifremer est **d'observer** et de **décrire les évolutions** en cours mais aussi **d'anticiper l'avenir** pour **éclairer la décision publique** et **prévoir les scénarii d'adaptation** les plus pertinents pour l'ensemble des problématiques maritimes.

La **modélisation** est en ce sens un **outil puissant**, qui peut s'appuyer sur la performance du **supercalculateur de l'Ifremer, Datarmor** récemment modernisé.

Des métiers très différents sont à l'œuvre à l'Ifremer : un de nos prospectivistes s'est attaché à penser **des trajectoires d'adaptation face à la montée du niveau de la mer en 2100** et des économistes travaillent par exemple sur **les évolutions des activités économiques** ou **des nouvelles habitudes de consommation des produits de la mer** dans ce contexte.

**Prédire l'avenir** passe aussi parfois par un **retour sur le passé** avec le recours à nos équipes d'**« archéologues »** du climat qui vont prélever des carottes sédimentaires dans les fonds marins pour en tirer des enseignements sur l'histoire des variations climatiques. Des données parfois éclairantes pour mieux imaginer le futur.

# LIMITES À LA PRISE DE DÉCISION : FAUT-IL DÉPASSER LES LIMITES D'ACCEPTATION POLITIQUES ET SOCIÉTALES POUR PRENDRE LES BONNES DÉCISIONS ?

## RESTAURATION DU LIDO DU PETIT ET GRAND TRAVERS

Cas d'usage

Ce projet s'est confronté à des **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.

Source : Adapto

## OCEANIX

Acteurs & solutions

Oceanix conçoit et construit des **villes flottantes pour permettre aux gens de vivre durablement sur l'océan**. Le concept, développé par la start-up Oceanix, le cabinet d'architectes danois Bjarke Ingels Group (BIG), ainsi que par des instituts de recherche comme le MIT, est soutenu par l'ONU depuis 2019. Ces villes "flottantes", seront amarrées au fond de l'eau par des câbles à moins de 2 km des côtes et pourront être déplacées si nécessaire. Modulaire, **chaque ville s'articulera autour de six plateformes hexagonales de deux hectares**, pouvant accueillir chacune 300 résidents



Restauration du lido du petit et grand travers, Région Occitanie, département de l'Hérault, communes de Carnon et de la Grande Motte



Ces villes ainsi formées pourront ensuite être regroupées entre elles pour former des villes plus grandes, les nouvelles métropoles de demain, en fonction des besoins.

## TRAJECTOIRES D'ADAPTATION ANTICIPÉES POUR ASSURER LA CO-CONSTRUCTION D'UN PROJET DE TERRITOIRE

Approche & Stratégie

Les démarches de **gestion souple** représentent de **réelles opportunités** pour les projets de territoires. Elles proposent un **équilibre entre les différents enjeux** du territoire : la **gestion des risques**, les **enjeux environnementaux**, l'**économie locale**. Elles peuvent notamment contribuer à alimenter les réflexions sur les **documents de planification** en matière d'**urbanisme** et de **gestion des risques**.

### Une anticipation bénéfique pour se projeter sur les évolutions territoriales à venir

Afin d'adapter au mieux les techniques de gestion souple au contexte local et de garantir une efficacité optimale, des études sur les conditions d'application de cette ingénierie écologique sont indispensables. **L'analyse des contextes historiques et actuels du territoire** (socio-économique, écologique, géologique, hydro-sédimentaire) **est une aide précieuse dans la formulation d'une solution pertinente**.

Ce diagnostic du territoire peut ensuite être mis en parallèle avec la projection des effets du changement climatique. Enfin, il apporte une **connaissance partagée aux acteurs qui peut participer à renforcer l'identité spécifique du territoire** en question.

L'anticipation de ces effets permet à la population de **visualiser localement et concrètement les effets du changement climatique sur le territoire**, afin d'alimenter la culture du risque, mais aussi d'instaurer le **dialogue avec les acteurs locaux et la population** sur les solutions existantes pour y répondre. L'utilisation **des scénarios d'études « Subir », « Résister » et « S'adapter »** a permis d'illustrer différentes possibilités d'aménagements du territoire et a facilité une discussion collective.

Selon les données à disposition et les thèmes étudiés (analyse historique, aléas, paysage, patrimoine naturel), **la gestion souple se pose bien souvent comme une alternative pertinente sur un temps long**. Ces différentes données accompagnent le dialogue avec les acteurs locaux et la population sur les solutions et les aménagements du territoire. Lors d'événements majeurs (submersions, forte érosion), ces projections anticipées peuvent favoriser un passage rapide à l'action.

Source : ADAPTO – Argumentaire : La gestion souple de la bande côtière comme stratégie d'adaptation au changement climatique



## FAUT-IL DÉPASSER LES LIMITES D'ACCEPTATION POLITIQUES ET SOCIÉTALES POUR PRENDRE LES BONNES DÉCISIONS ?

Afin d'étudier les répercussions économiques et sociales locales du changement climatique selon les choix d'aménagement du territoire, le projet adapto **s'est fondé sur l'étude de trois scénarios**, portés sur les postures éventuelles d'un territoire à court et moyen terme. Les trois scénarios définis répondent aux principes suivants :

### SUBIR

**Être en posture d'attente.** Pas d'anticipation collective sur les évolutions à venir et poursuite des habitudes de gestion des ouvrages sans changement particulier tant qu'aucun évènement ne se produit, même si les impacts potentiels sur le bâti, la biodiversité et les activités économiques sont connus. Le territoire est vulnérable aux futurs phénomènes météo-marins (tempêtes et submersions).

### RÉSISTER

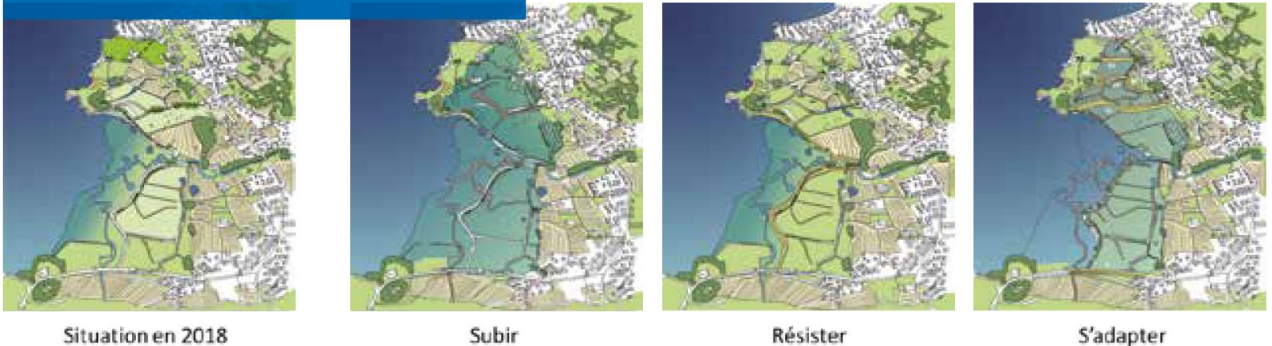
**Maintenir activement** la ligne de rivage actuelle, par renforcement du dispositif existant ou par redimensionnement et construction d'ouvrages au détriment des habitats naturels. Garder intact les usages et l'organisation spatiale existante.

### S'ADAPTER

**Anticiper et organiser une recomposition** de la bande littorale. Modifier les systèmes d'endiguement ou de défense du trait de côte et accompagner collectivement l'évolution des usages sur les secteurs fonciers concernés afin d'en réduire la vulnérabilité et de bénéficier des avantages offerts par la restauration de milieux naturels littoraux fonctionnels.

Chaque scénario a été traduit localement, en étudiant les enjeux (économie locale, usage, perception), les opportunités, la cohérence et la gouvernance du territoire.

FIGURE 20: SITE DE LANCIEUX – PROPOSITION DE SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION À L'HORIZON 2050  
© Conservatoire du littoral



Source : ADAPTO – Argumentaire : La gestion souple de la bande côtière comme stratégie d'adaptation au changement climatique



## AULT

### Cas d'usage

La **commune d'Ault** (Somme) subit **l'érosion rapide de sa falaise de craie** (70 cm de recul annuel de falaise) liée à la conjonction des phénomènes d'infiltration par le haut de la falaise et d'érosion par la mer en pied de falaise. **Plusieurs ilots et rues ont déjà disparus ces dernières décennies et près de 80 éléments bâtis et 1,7 km de voirie sont aujourd'hui menacés.**

Ault est l'une des 126 communes qui figurent sur la première liste des communes exposées au recul du trait de côte • © FTV

**Un projet de relocalisation vise à déplacer des enjeux de la falaise urbanisée vers l'arrière-littoral.** Le projet est rendu possible par l'acquisition en 2004, par le Syndicat Mixte Baie de Somme-Grand Littoral Picard d'une ancienne villégiature balnéaire construite au cœur d'un espace de 7 ha. Mais le projet s'avère très complexe car il vise à la fois à relocaliser les biens hors zone à risques tout en maintenant l'attractivité de la commune au niveau de son front de mer particulièrement exposé. Par ailleurs, depuis l'engagement de la démarche, **le projet suscite l'opposition d'une partie de la population et à ce jour, le projet ne s'est pas concrétisé.**

## ADAPTALITT

### Approche & Stratégie

Le projet propose de **mettre en relation une analyse des stratégies d'adaptation des sociétés littorales** face aux changements climatiques **avec une analyse des vulnérabilités des communautés potentiellement exposées** à ce type de risque.

**Les sites d'étude seront choisis sur la frange côtière bretonne : espace emblématique des relations complexes que les sociétés entretiennent avec le milieu littoral,** concerné à la fois par le recul des côtes vers les terres et la progression inverse des installations humaines vers la mer (Meur-Ferec, Morel, 2004 ).

**Le projet réunit différentes sensibilités disciplinaires,** il s'appuie sur les acquis les plus novateurs en matière de recherches consacrées à l'aléa et la vulnérabilité humaine entendue ici sous l'angle de la perception des risques et de la capacité à y faire face, autrement dit la résilience.

En privilégiant l'approche par un milieu spécifique, la frange côtière, **la recherche visera à constituer un référentiel ou langage commun entre les équipes.**

**Source :** GICC – Gestion et Impacts du Changement Climatique









aktan

