

Liberté Égalité Fraternité





















Cyril Roussel
OFB
Animateur Life ARTISAN

Introduction

Changement climatique et territoires littoraux : des solutions fondées sur la nature pour s'adapter

Forum ARTISAN - 15 mars 2022







Le littoral français

des espaces maritimes

sous juridiction française

(< 10 millions de km²)

20 000 km de côtes Le deuxième espace maritime mondial (derrière les États-Unis)





Réalisation : Réseau national des observatoires du trait de câte.

des côtes métropolitaines parmi lesquelles 270 km de côtes présentent une vitesse de recul de plus de 50 cm/an

Sources : Ministère de la Transition écologique et solidaire, CEREMA

Sources: Ministère de la Transition écologique et solidaire, CEREMA

LES COMMUNES **LITTORALES**





1 français sur 8 (7,8 millions d'habitants en 2009)

millions de nouveaux résidents depuis 1960

fois plus élevée

la densité de population sur les côtes par rapport à la moyenne hexagonale

1ère destination touristique 50% de l'économie maritime 9 milliards d'€ de VA 237 000 emplois

4,5 millions d'habitants supplémentaires sur le littoral d'ici 2040 (Insee, Projections 2007-2040 – Evolution de

la population des départements littoraux)

Les enjeux humains, environnementaux, socio-économiques des littoraux français EN UN COUP D'OEIL

à moins de 500m de la mer

des terres sont des espaces naturels et des surfaces en eau

36,5 % du littoral est couvert par un espace protégé

> Site Natura 2000 Réserve naturelle par un arrêté préfectoral Site du Conservatoire du littoral

plus de 8 communes littorales sur 10 sont sujettes aux

Cyril Roussel **OFB** risques naturels majeurs Animateur Life ARTISAN

57 557 km²

de récifs coralliens

des récifs mondiaux



75% de l'énergie d'une vague est dissipée lorsqu'elle traverse

200m de mangroves



Le changement climatique







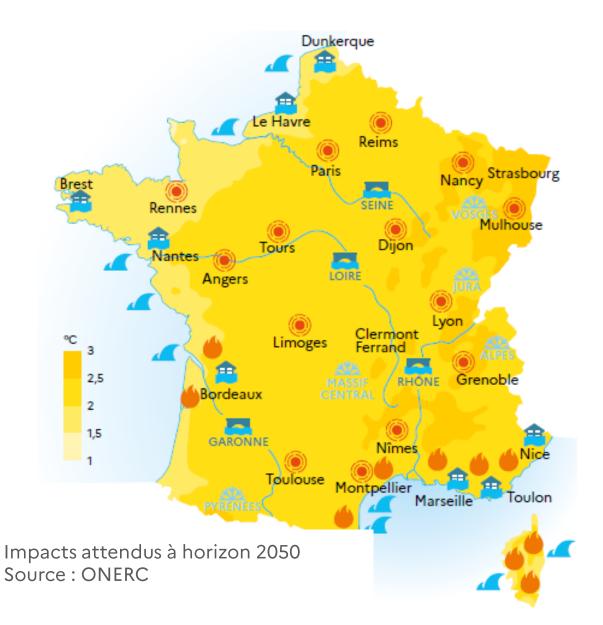






Impacts spécifiques aux milieux littoraux :

- Augmentation du niveau de la mer
- Renforcement en intensité et en occurrence des épisodes climatiques extrêmes
- Risque accrue d'inondation (submersion + fortes pluies)
- Augmentation de la température moyenne et acidification...





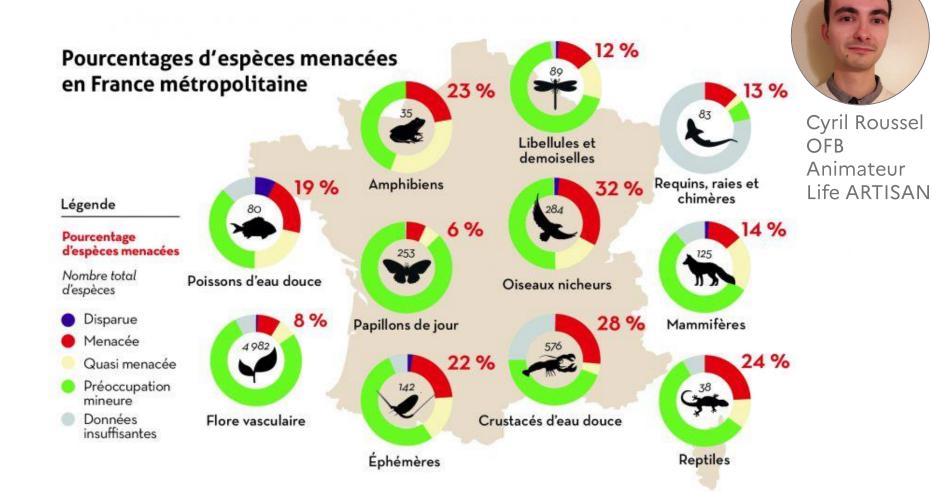
3^{ème} cause de l'érosion de la biodiversité



 Climat = filtre qui s'applique par-dessus les autres pressions anthropiques

> Ex: Température; paramètre majeur du développement et du cycle de vie de nombreux individus (faune/flore)

- Premier descripteur de la répartition des espèces à large échelle
- D'autres pressions telles que la fragmentation peuvent constituer des freins à l'adaptation voire devenir prépondérantes



Source : UICN Comité français, OFB & MNHN (2020). La Liste rouge des espèces menacées en France : 13 ans de résultats. Paris, France. Conception graphique : Natacha Bigan.



Les Solutions fondées sur la Nature





















De manière durable

Efficace

Adaptative















Interreg 2 Seas Mers Zeeën SARCC



European Regional Development Fund

Présentation du projet Sustainable and Resilient Coastal Cities (SARCC) Forum Artisan - Lille 15/03/2022

Bert Van Severen

Gouvernement Flamand

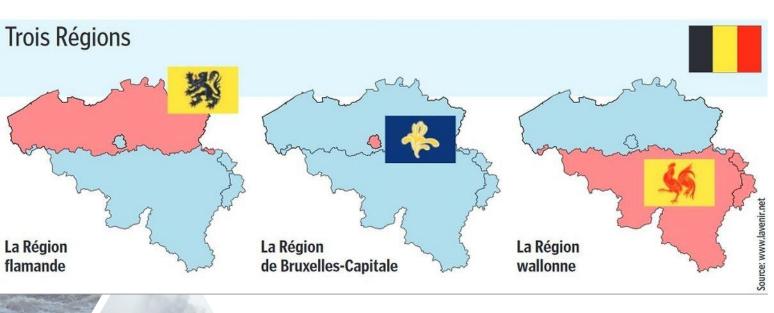
Département de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire







Bert Van Severen Gouvernement Flamand Assistant projet SARCC









SARCC: Améliorer la compréhension des solutions fondées sur la nature (SfN) dans les villes côtières



interreg 2 Seas Mers Zeeën SARCC

Pourquoi?

- L'élévation du niveau de la mer pourrait augmenter de 1,5 à 2,9 m (maintenant -> l'année 2100)
- Le coût des dommages causés par les inondations côtières en Europe:
 - actuellement 1,25 milliards d'euros par an
 - l'année 2100: 961 milliards d'euros par an



Assistant projet SARCC







SARCC: Les partenaires







































WP 4 : Sites pilotes





















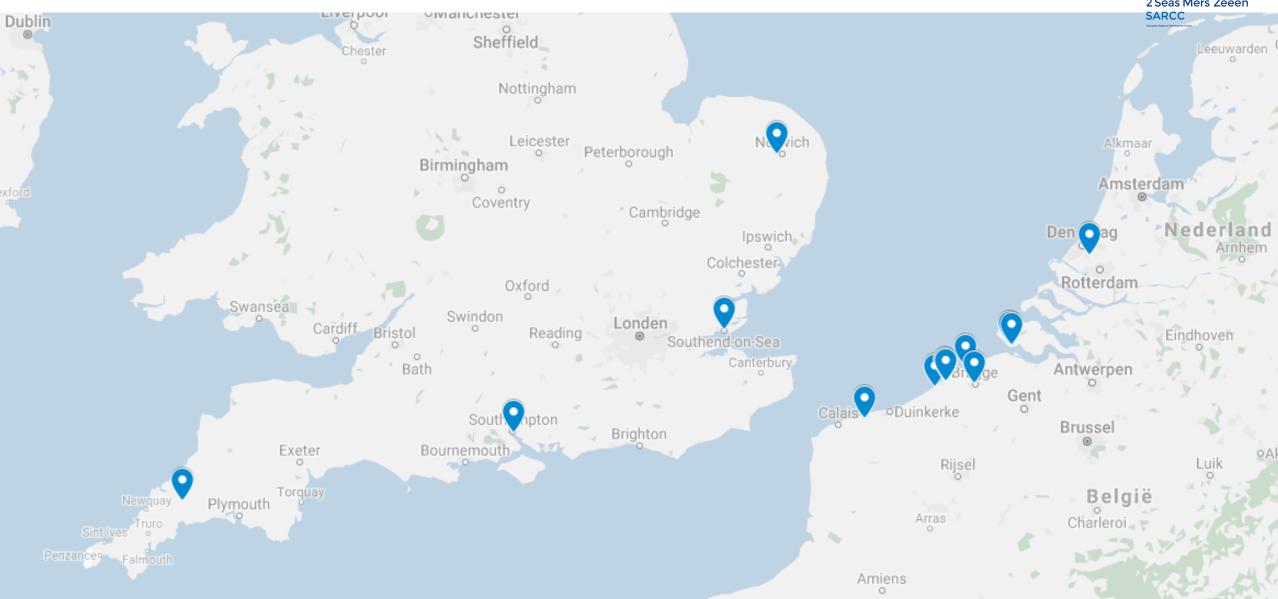




SARCC: Les partenaires











SARCC: Les axes de travail (Work Packages)





WP1: Cadre de mise en œuvre et de suivi

(Implementation Framework and Monitoring)

WP2 : Faire monter en compétences les décideurs en milieu urbain

(Urban Decision-Makers Capacity Programme)

WP3 : Approche visuelle et engagement des communautés

(Visualisation and Community Engagement)

WP4: Sites Pilotes

(Pilots)

WP5 : Gestion de projet

(Project Management)

WP6: Communication

(Communication)







SARCC: Les axes de travail (Work Packages)





WP1: Cadre de mise en œuvre et de suivi

(Implementation Framework and Monitoring)

WP2 : Faire monter en compétences les décideurs en milieu urbain

(Urban Decision-Makers Capacity Programme)

WP3 : Approche visuelle et engagement des communautés

(Visualisation and Community Engagement)

WP4: Sites Pilotes

(Pilots)

WP5 : Gestion de projet

(Project Management)

WP6: Communication

(Communication)







WP 4 : Sites pilotes



2 Seas Mers Zeeën SARCC

- Le but: tester et valider un certain nombre de solutions fondées sur la nature
- **Démontrer activement** comment les SfN peuvent devenir des éléments essentiels dans les paysages côtiers urbains
- 5 étapes :
 - 1. Conception : les partenaires urbanistes conviennent de la conception finale du site pilote, des permis de construire, etc.
 - 2. Mise en œuvre/implémentation : Commencer les travaux sur le site pilote
 - 3. Engagement du grand public : travail entrepris pour obtenir l'acceptation du grand public pour l'investissement, par exemple via des consultations publiques
 - **4. Suivi** : Surveiller les progrès du site pilote, en faisant des rapports régulièrement aux partenaires du WP1
 - **5. Finalisation**: finaliser le projet, fournir un plan de gestion à long terme pour le site pilote







WP 1/WP 4: Sites pilotes



- Rassembler de l'information/des données (historique, géomorphologie, données urbaines, planification, hydraulique, ...
- Analyser les données et rechercher des synthèses pour la mise en œuvre de SfN
- Définir un cadre d'évaluation
- Evaluer les différents sites pilotes
- Evaluation au cours des différentes étapes
- Définir un cadre de surveillance/monitoring









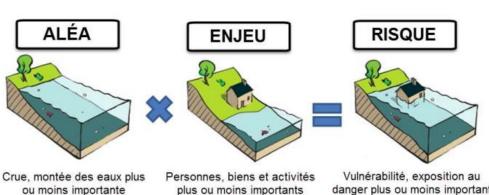
SARCC : Améliorer la compréhension des solutions fondées sur la nature (NBS) dans les villes côtières



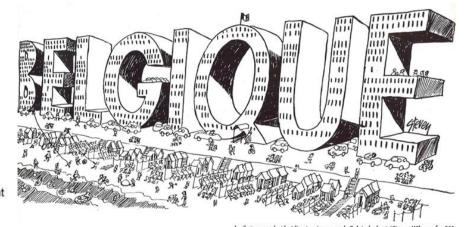
interreg 2 Seas Mers Zeeën SARCC

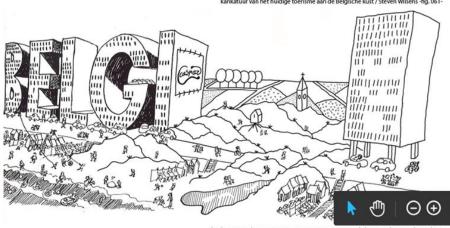
Pourquoi?

- SfN peut réduire le risque d'inondation côtière et les dommages économiques
- Les SfN ne sont souvent pas connues ou examinées en détail par les décideurs politiques





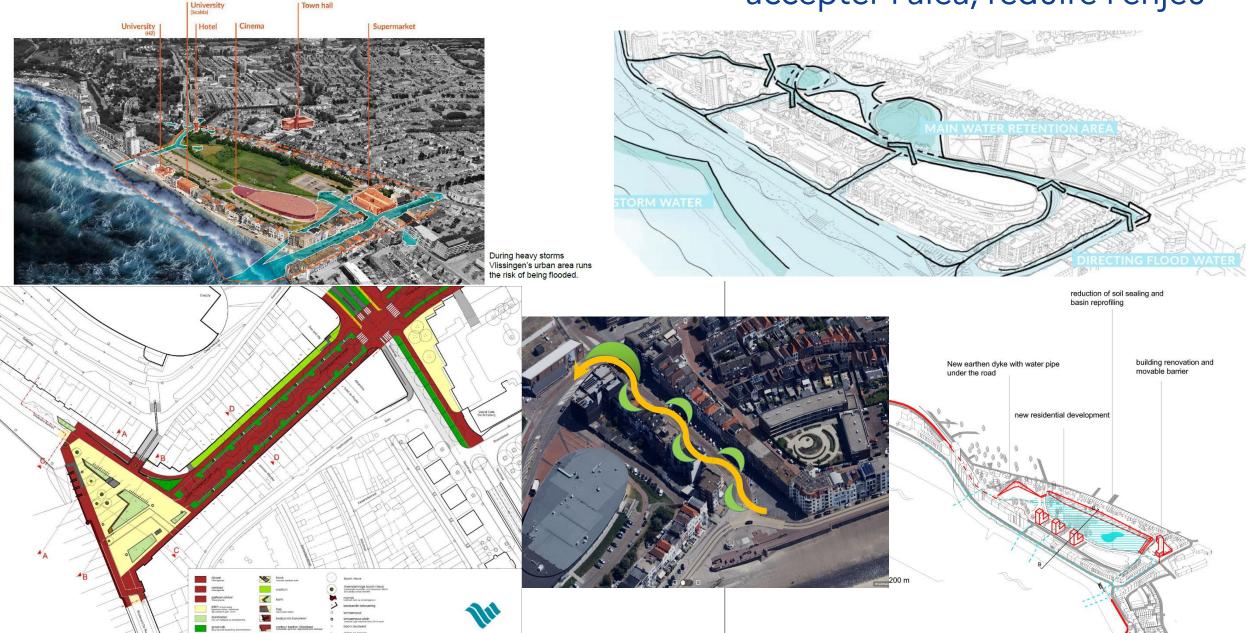






Project Pilot Interreg 2 Seas Mers Zeeën Boulevard Bankert, Vlissingen

Pilote Vlissingen (NL) accepter l'aléa; réduire l'enjeu











Pilote Gravelines (F) renforcer les défences naturelles









Pilote Blankenberge (B) renforcer les défences naturelles















SARCC: Pourquoi des solutions fondées sur la nature (SfN)?





Infrastructures grises traditionnelles

- pas flexible
- coût élevé pour (re)construire
- très peu d'avantages supplémentaires



Solutions fondées sur la nature

- flexible, adaptive
- moins cher (full-life cost)
- Multifonctionnel (protection cotière, récréation, biodiversité, ...)



Pilote Newlyn (Cornwall, UK) combiner des défis

















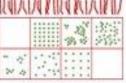


Pilote Oostende (B) combiner des défis

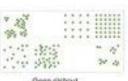




















WP 2 / WP 3 / WP 6 : participation, sensibilisation et montée en compétences



- Sensibilisation
 - Ateliers (WP2) => politiques et professionels
 - ✓ Preuve scientifique de l'élévation du niveau de la mer et du changement climatique = convaincre
 - ✓ Information sur SfN et les possibilités d'agir = informer
 - ✓ Tendances historiques des inondations côtières dans la région des 2Mers = sensibiliser
- Montée en compétences (WP2)
 - Solutions techniques
 - Modèles financiers
 - Comment s'engager avec les communautés locales
- Sensibilisation
 - Tour des villes (roadshow) (WP3) => les habitants
 - Outils de visualisation











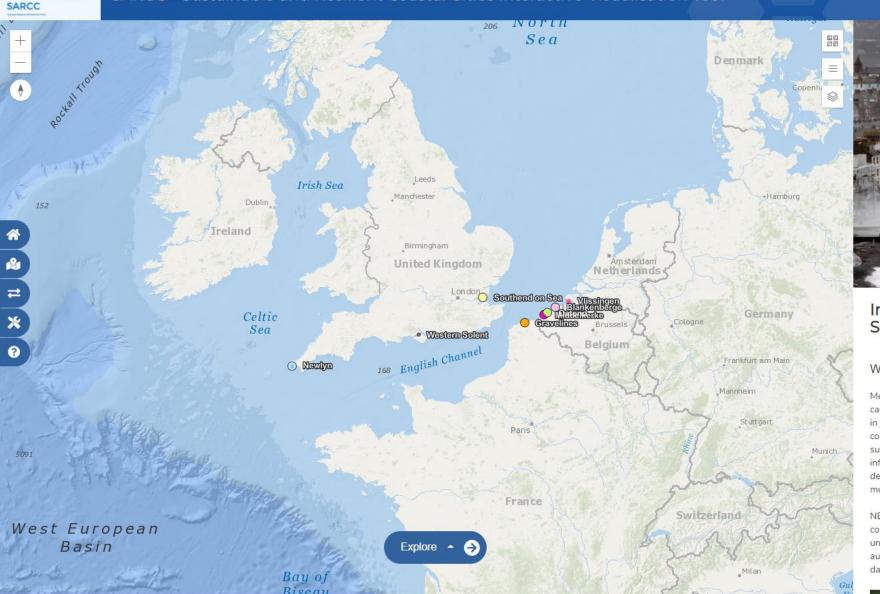






SARCC - Sustainable and Resilient Coastal Cities Interactive Visualisation Tool



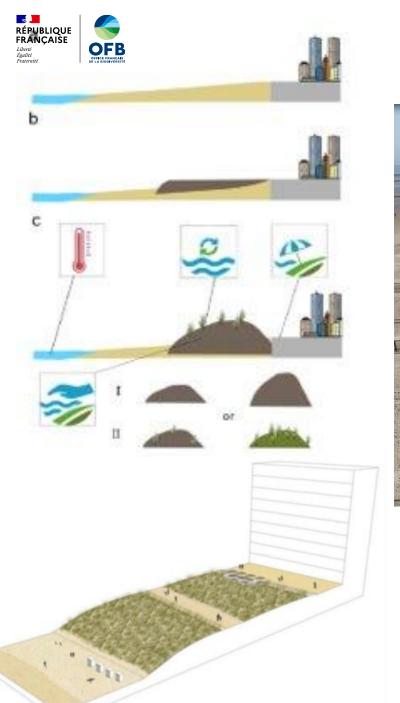




Why is this project required?

Mean sea level rise (SLR) could increase by 1.5m-2.5m by 2100, which would see damage caused by coastal flooding in Europe increase from €1.25bn per annum currently to €961bn in just over 80 years (European Commission, 2018). Urban areas situated along the 2 Seas coastline are particularly vulnerable to extreme SLR (a combination of SLR, tide and storm surges). Coastal flood plans and policies focus predominantly on deploying traditional grey infrastructure/heavy engineering and ignore the use of nature-based solutions (NBS), despite the overwhelming evidence of their potential to reduce flood risk and provide multiple benefits.

NBS are often not considered by policy-makers in detail due to the perceived risks around costs, potential for success, requirements for immediate protection / improvement and uncertainties regarding future change. A clear knowledge gap exists across coastal local authorities to deploy NBS as a means to reduce future coastal flood risk and economic damage.



Pilote Middelkerke (B) communication et participation!









Pilote Southend-on-Sea (UK) communication et participation?

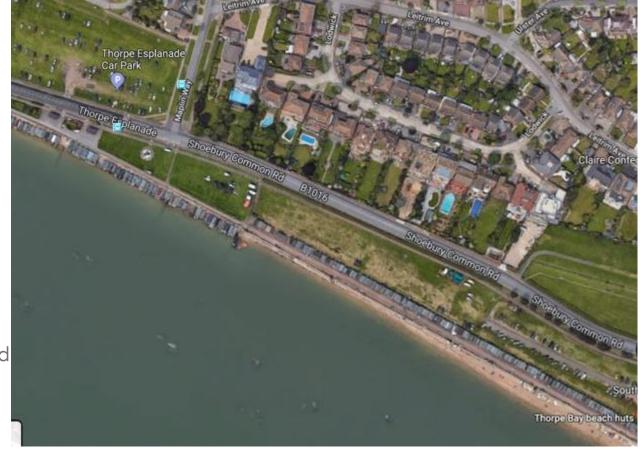








Bert Van Severen Gouvernement Flamand Assistant projet SARCC







WP 2 / WP 3 / WP 6 : participation, sensibilisation et montée en compétences



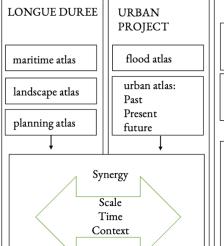
Interreg 2 Seas Mers Zeeën SARCC

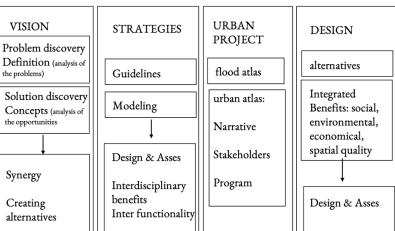
Définir 7 stratégies pour mettre en œuvre les SfN (+ brochures)











Willingness

Creating shared



Bert Van Severen Gouvernement Flamand Assistant projet SARCC



Merci de votre attention

European Regional Development Fund















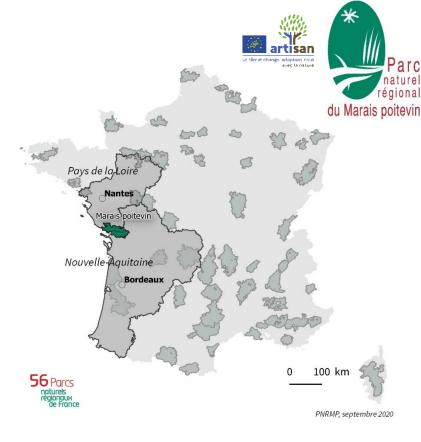


Où?

La baie de l'Aiguillon

Façade maritime du Parc naturel régional du Marais poitevin





PNR du Marais poitevin 1^e zone humide de la façade atlantique









De forts enjeux biologiques ...

Habitats et espèces d'intérêt communautaire















Régis Gallais OFB Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon





Des pressions naturelles et anthropiques ...





Submersions marines et tempêtes, érosions marine et éolienne, comblement sédimentaire de la baie ...







Aménagement du littoral, agriculture, conchyliculture, pêche, tourisme ...









Projet LIFE Baie de l'Aiguillon















Baie de l'Aiguillon



Objet Préservation, restauration et valorisation des habitats d'intérêt européen

de la baie de l'Aiguillon

Durée $6\frac{1}{2}$ ans

2 317 727 € **Budget**





























artisan Le dimat change, adaptors rous sevel la nature

Projet LIFE Baie de l'Aiguillon

- (1) Restauration 100 ha de vasières
- (2) Restauration 10 ha de prés salés
- (3) Préservation 12 ha de milieux dunaires
- (4) Ecologie des Anatidés et Suivi de la qualité de l'eau
- (5) Sensibilisation public (colloques, shows scientifiques, outils de communication, etc.)





























Constat ~ 300 ha d'habitats dégradés de vasières

Anciennes structures de production conchylicole abandonnées

> Gisements d'huîtres (= crassats) + pièges à sédiments



Processus de développement des huîtres sauvages sur les anciennes structures de conchyliculture



















Objectif - Restauration de 100 ha

Action expérimentale d'enlèvement













Régis Gallais OFB Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon

















Régis Gallais **OFB** Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon

Etudes préalables (état 0, avant travaux)

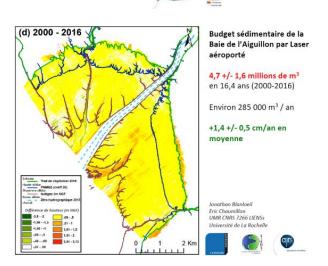
Etat sédimentaire 2016

> Modèle Numérique de Terrain

Etat de la macrofaune benthique 2017

Analyse négative des polluants 2018-2019

dans les sédiments















Le zilmat chango, adaptana rous avec la nature





AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Plusieurs phases de travaux

(1) 09/2019-02/2020 > 84 marées (+/- 80 m par marée)

(2) 09/2020-02/2021 > 41 marées (+/- 170 m par marée)

(3) 2021-2022 > 33 marée (+/- 170 m par marée)

En savoir plus > Vidéo technique 8 mn

https://life.reserve-baie-aiguillon.fr/videotheque









Engin chantier 1









Régis Gallais OFB Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon

Bilan final

- 158 marées
- 118 ha de vasières restaurées dont 7,6 ha de gisements
- 34 tonnes de tables retirées
- ~ 42 260 m³ broyés
- 600 000 €



















Evaluation (2021-2022, après travaux)

2e étude de la macrofaune benthique

2^e levé LIDAR

Suivi de la zone de travaux (recolonisation)

> Analyse de la dynamique sédimentaire et de l'impact des travaux

















Restitution - 2020 Colloque Restauration des fonctionnalités environnentales du littoral en contexte conchylicole

1 financement complémentaire



2 jours

+ 220 participants (93 en salle, 130 en ligne, 9 pays)

1 site Internet dédié
https://www.colloque-lifebaieaiguillon-restauration-littoral.com

1 reportage vidéo https://vimeo.com/510265722































Constat



- Depuis 2004, un agriculteur engagé dans un projet agri-environnemental
- Xynthia
- Pied de digue en mauvais état















Objectif

Déplacement de la digue

- + Meilleure protection de l'exploitation
- + Création de milieu naturel
- + Zone d'expansion des eaux



Zone d'intervention

Digue à construire

Digue à araser















Régis Gallais OFB Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon

Préalables Conc

Concertation partenaires

Etat, Conservatoire, exploitant, SMVSA, RTE

Procédure réglementaire

Cas par cas (dispense étude impact), Loi sur l'eau, Instruction DDTM, Enquête publique

Travaux

Été 2020 (juil. à oct. 2020)



Dépoldérisation de 10 hectares de cultures en profit de 10 hectares de milieu naturel (évolution prés salés)

























Caractérisation de l'évolution du site (2021-2023) > Partenariat avec le projet DPM-PEPPS2



Evolution topographique Suivis faune flore (végétation, avifaune, amphibiens, faune benthique, etc.)



Analyse des dynamiques écologiques Analyse de la perception du milieu et de sa transformation

> Régis Gallais OFB Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon









Régis Gallais OFB Gestionnaire RNN Baie de l'Aiguillon





http://life.reserve-baie-aiguillon.fr https://pnr.parc-marais-poitevin.fr http://www.reserve-baie-aiguillon.fr



























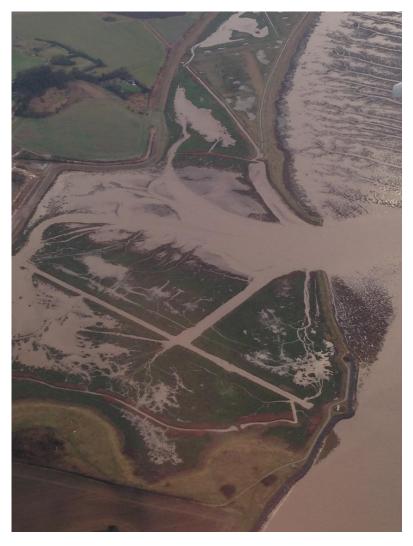






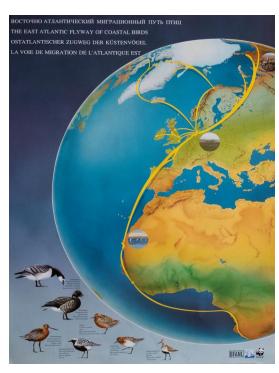






La dépoldérisation par 'retrait contrôlé' ou 'managed realignment': Solution aux effets du changement climatique et contribution à la préservation de la biodiversité en milieu estuarien





Voie migratoire de l'Atlantique Est

Lucas Mander
 Ornithologue
 RPS & Université de Hull (GB)



- Rodney Forster
 Reader, Université de Hull (GB)
- Niall Burton
 Head & Principal Ecologist
 British Trust for Ornithology
 (BTO)



Mike Barker
 Director of Ecology
 RPS



Paull Holme Strays (Humber Estuary, GB)





La dépoldérisation par 'retrait contrôlé' ou 'managed realignment' est une technique de création d'habitats

• Sur un total de 98 sites de 'retrait contrôlé' à travers le monde, 51 (24 km²) sont situés au Royaume-Uni.









Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue

- Elle s'opère plus souvent à des fins écologiques pour compenser les pertes d'habitats intertidaux due à la montée du niveau des eaux et au développement portuaire.
- La dépoldérisation constitue aussi une nouvelle forme de protection côtière et de réduction du risque d'inondation.

Elliott et al., 2016, Estuarine and Coastal Shelf Science, doi.org/10.1016/j.ecss.2016.04.003





Dépoldérisation sur l'Estuaire du Humber



- Estuaire modifié par l'intervention de l'homme avec la création de polder à des fins agricoles. 234 km de défenses côtières bordent l'estuaire du Humber.
- Programme visant à déplacer les digues et à recréer les habitats intertidaux est actuellement mené par 'Environnent Agency'.
- 5 zones de dépoldérisation sur L'estuaire, les zones vont de quelques hectares à 600 hectares.





Lucas Mander **RPS & Universite** de Hull (GB) Ornithologue







Welwick Realignment Site (Humber Estuary)

54 hectares

Terres arables

Vasières et prés salés





Fonction pour l'avifaune: Zone de reposoir pour les oiseaux aquatiques



Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue

Courlis Cendré



Longitude

Les limicoles

Mander et al., 2022, Submitted to *Bird Study*



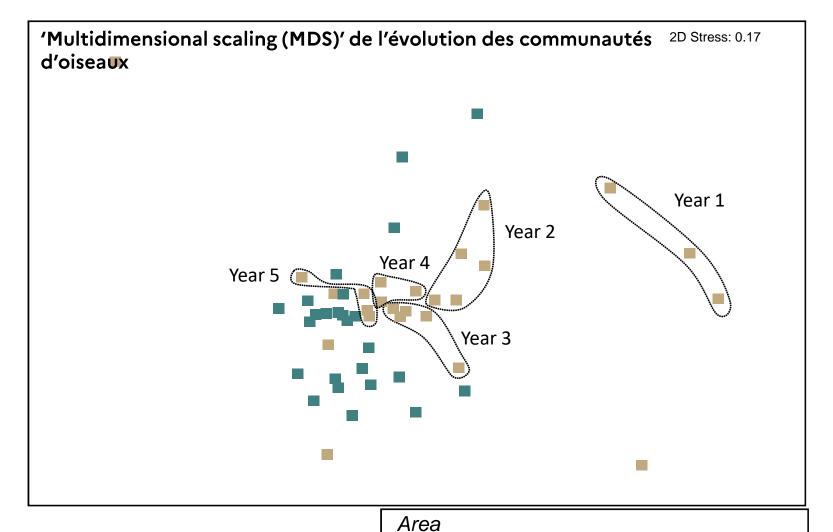


Rapide colonisation et équivalence de la communauté d'oiseaux avec une vasière naturelle





Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue



Transform: Log(X+1)

Resemblance: S17 Bray Curtis similarity

zone de dépoldérisation vasière naturelle

Mander et al., 2007. Estuarine and Coastal Shelf Science https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.04.028



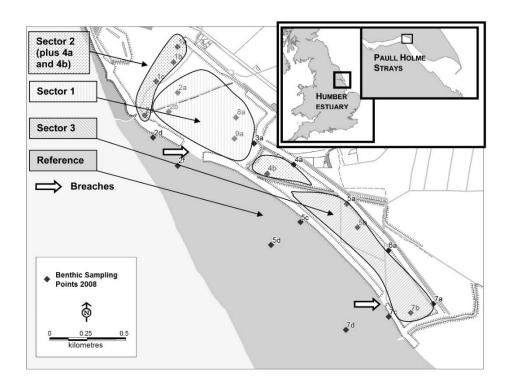




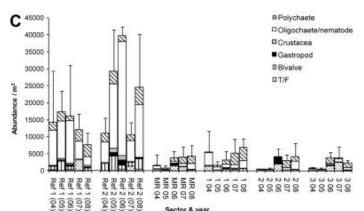


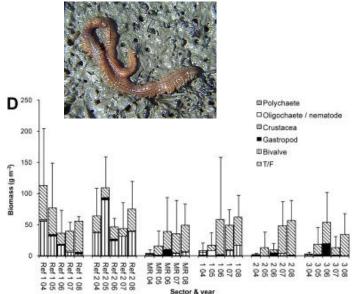
Rapide colonisation des communautés de benthos

Suivi des macroinvertébrés benthiques sur la zone de dépoldérisation (Secteur 1, 2 et 3) et un site reference



Mazik et al., 2010, Estuarine and Coastal Shelf Science https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.07.009







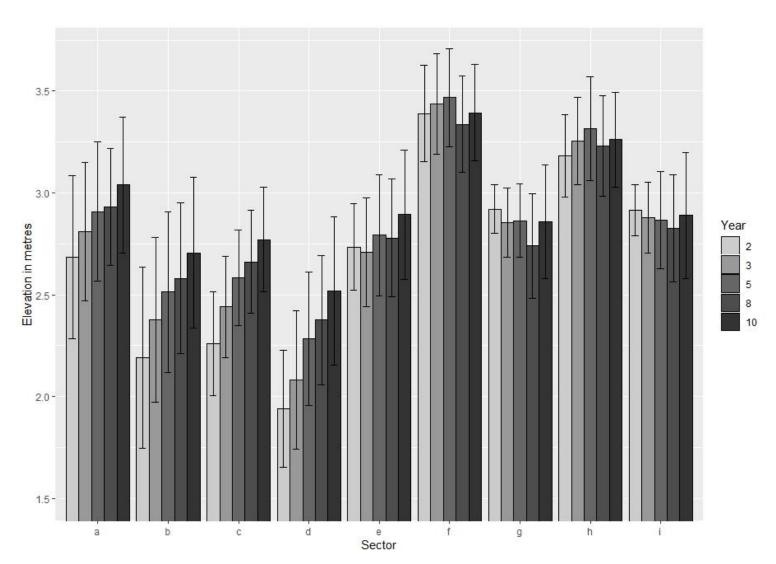
Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue

- L'abondance des organismes (Figure C) reste d'un ordre de magnitude plus basse dans la zone de dépoldérisation <u>au bout</u> <u>de 5 ans</u>.
- La biomasse (Figure D) était par contre comparable entre la zone de dépoldérisation et le site de référence au bout de trois ans.



Elévation & sédimentation dans la zone de dépoldérisation





Value High: 100 Low: 0

Charge sédimentaire

importante

Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue

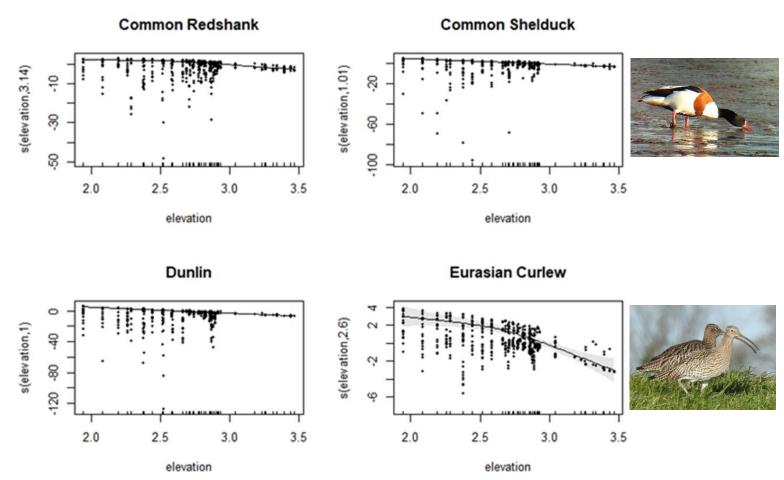
Changement d'élévation moyenne dans chaque secteur de la zone de dépoldérisation







Rapide colonisation et effet négatif de l'élévation & sédimentation



Lucas Mander

Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue

- Au long terme le taux de sédimentation a un effet négatif sur l'abondance des limicoles.
- Au-dessus de 2.80m OD, l'abondance des limicoles décroit.

Modèle additif généralisé de l'influence de l'élévation des vasières dans une zone de retrait contrôlé sur l'abondance des oiseaux aquatiques

Mander et al., 2021, Frontiers in Ecology and Evolution doi.org/10.3389/fevo.2021.673148



Solution d'adaptation au changement climatique

- L'élévation du niveau de la mer va entrainer une augmentation du risque d'inondation et une diminution des zones constituées par les prés salés et les vasières, ce qui a d`importante conséquences sur l`état environnemental de l`estuaire du Humber.
- La dépoldérisation constitue aussi une nouvelle forme de protection côtière et de réduction du risque d'inondation. Elle s'opère aussi à des fins écologiques pour compenser les pertes d'habitats intertidaux due à la montée du niveau des eaux.
- Les zones sont créés dans des zones qui ne sont pas optimales pour l'écologie, mais souvent où les terrains sont disponibles.



Défenses côtières





Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue



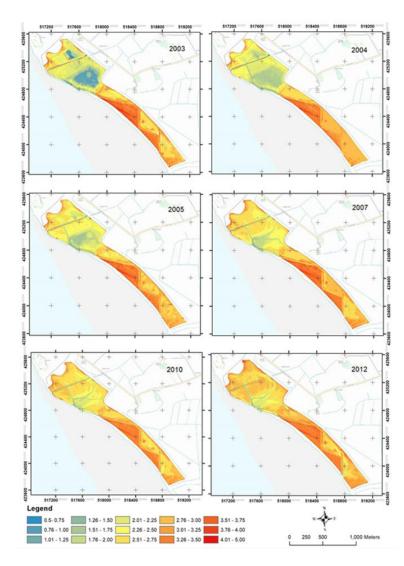
Terrains situés sous le niveau moyen de la mer sur l'estuaire du Humber (GB)





Effet sur la biodiversité en milieu estuarien

- On peut rapidement créer des zones capables de supporter des communautés de benthos et d'oiseaux similaires à des zones naturelles.
- Des habitats comme les vasières nues sont difficiles à maintenir en raison des taux de sédimentation élevés/colonisation de la végétation halophile.
- Maintenir le ratio d'habitat désiré est ainsi un challenge à long terme. Une fois les habitats établis il est difficile de contrôler la trajectoire d'évolution des habitats, surtout sur les sites à forte charge sédimentaire.
- Accepter une certaine incertitude sur la trajectoire des habitats.



Evolution topographique suivi par lidar 'light detection and ranging'



Lucas Mander RPS & Université de Hull (GB) Ornithologue











