



Connaître l'estuaire de la Seine pour mieux le gérer

**Restauration écologique : une réponse aux
effets de l'anthropisation de l'estuaire**

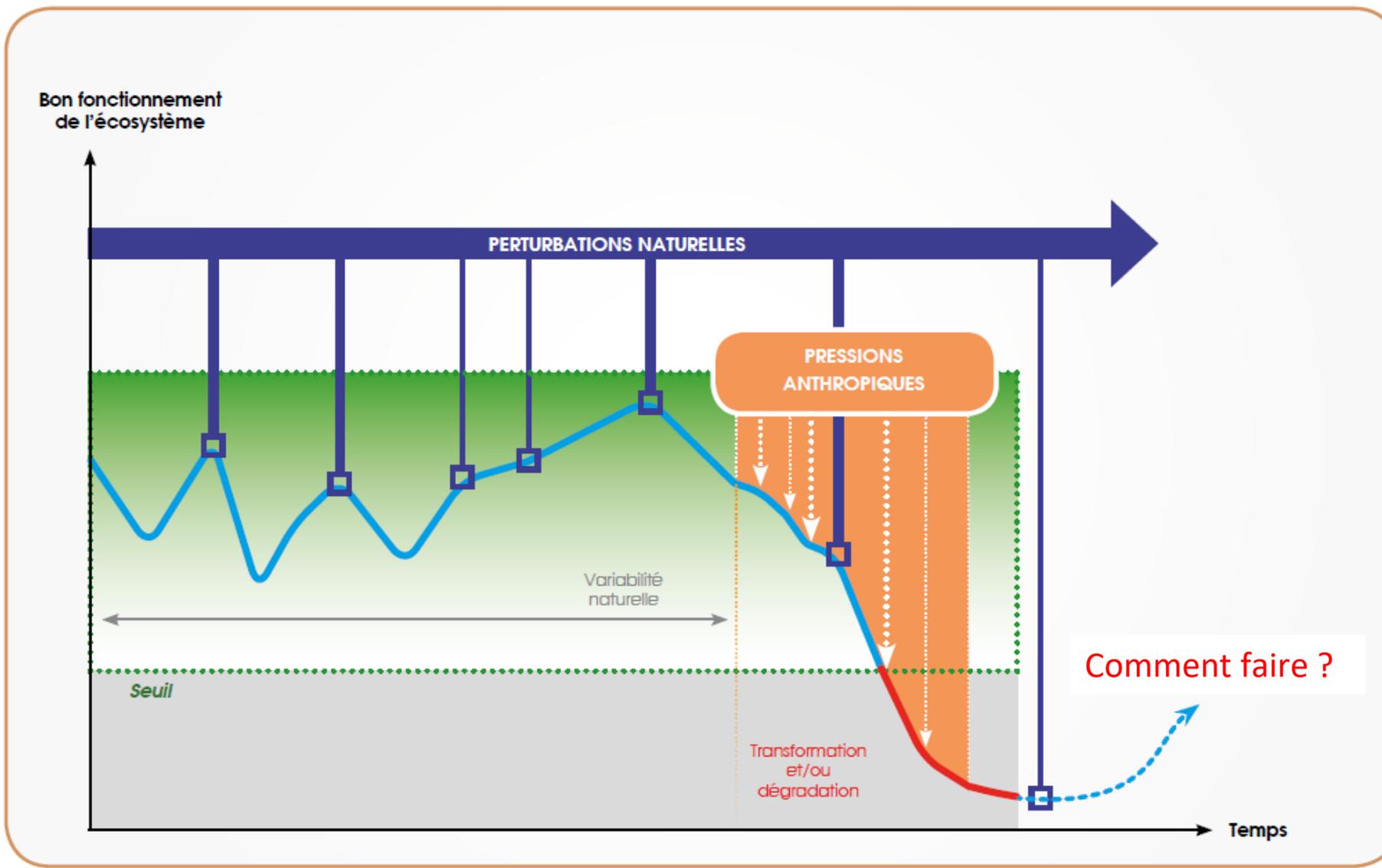
Manuel MUNTONI

GIP Seine-Aval

Chargé de mission restauration écologique

mmuntoni@seine-aval.fr





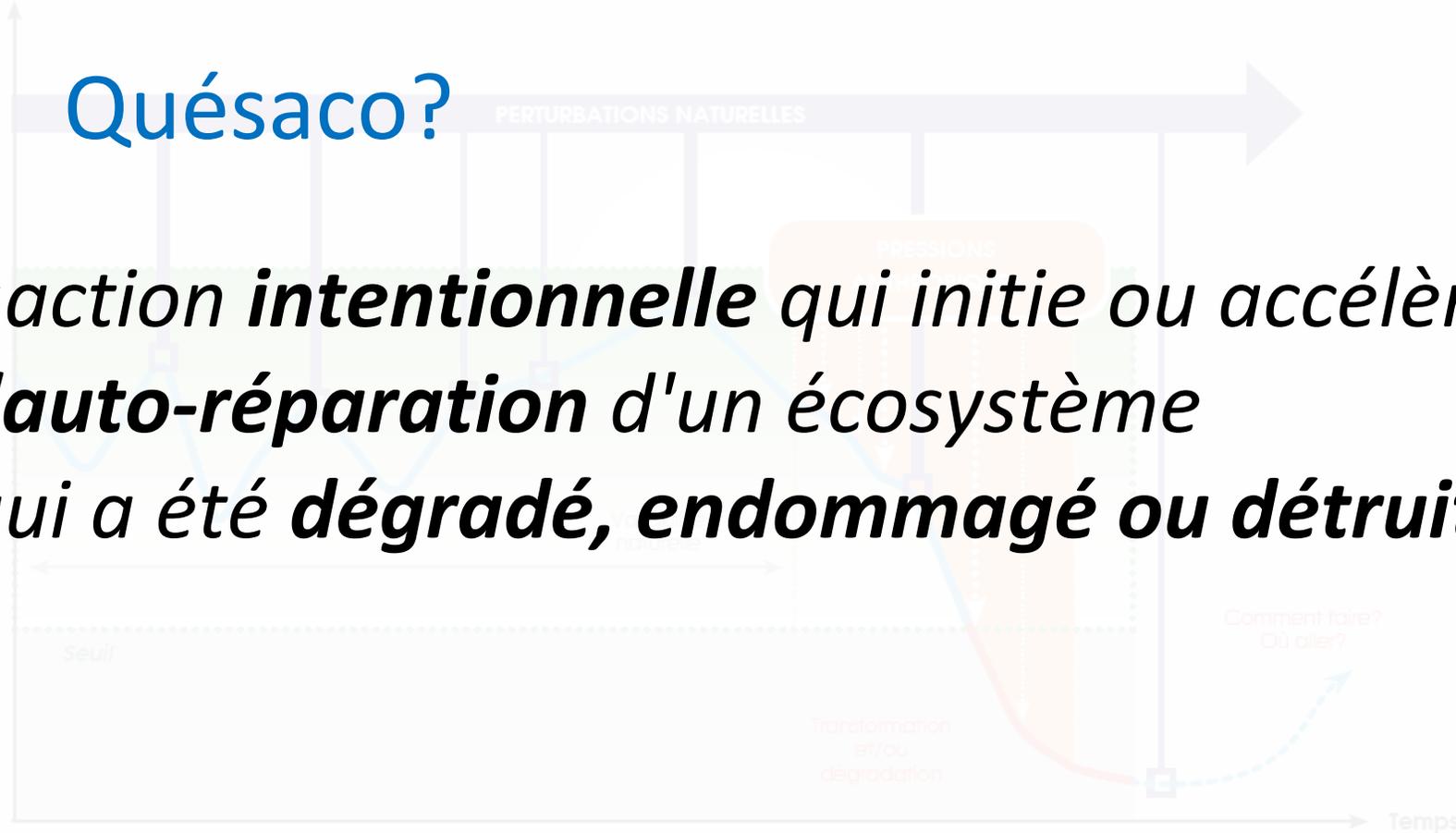
D'après Lenfant et al. , 2015.

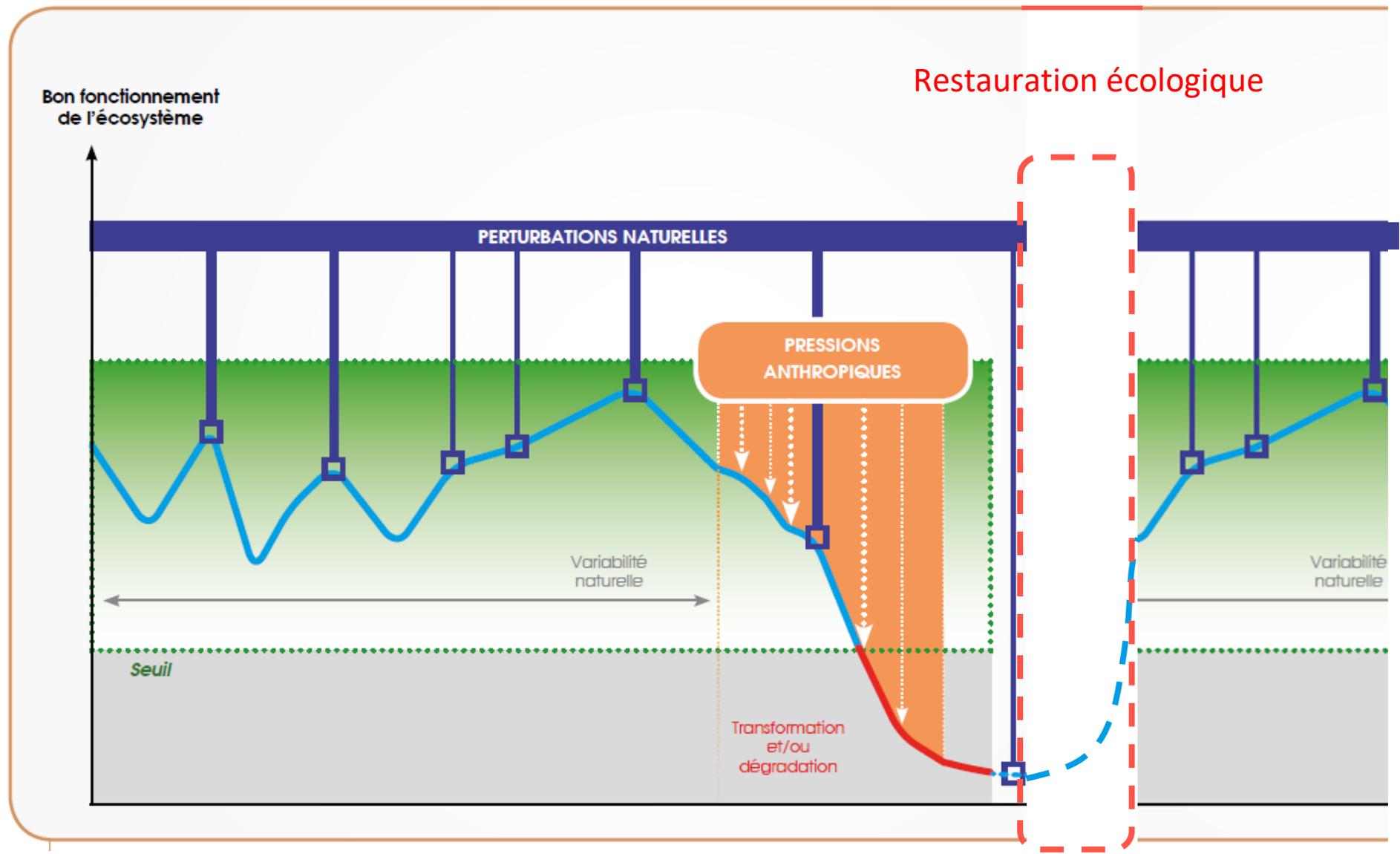
Restauration écologique

Quésaco?

« action intentionnelle qui initie ou accélère l'auto-réparation d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit »

Bon fonctionnement
de l'écosystème





Modifié d'après Lenfant et al. , 2015.

Bon fonctionnement
de l'écosystème

Quand un écosystème est-il considéré comme restauré?

Restauration écologique

« ...quand sa structure (physique et biotique) lui permet de répondre de **manière autonome** aux stress naturels tout en assurant ses propres fonctions »

PERTURBATIONS NATURELLES

PRESSIONS ANTHROPIQUES

PERTURBATIONS NATURELLES

Variabilité naturelle

Variabilité naturelle

Seuil

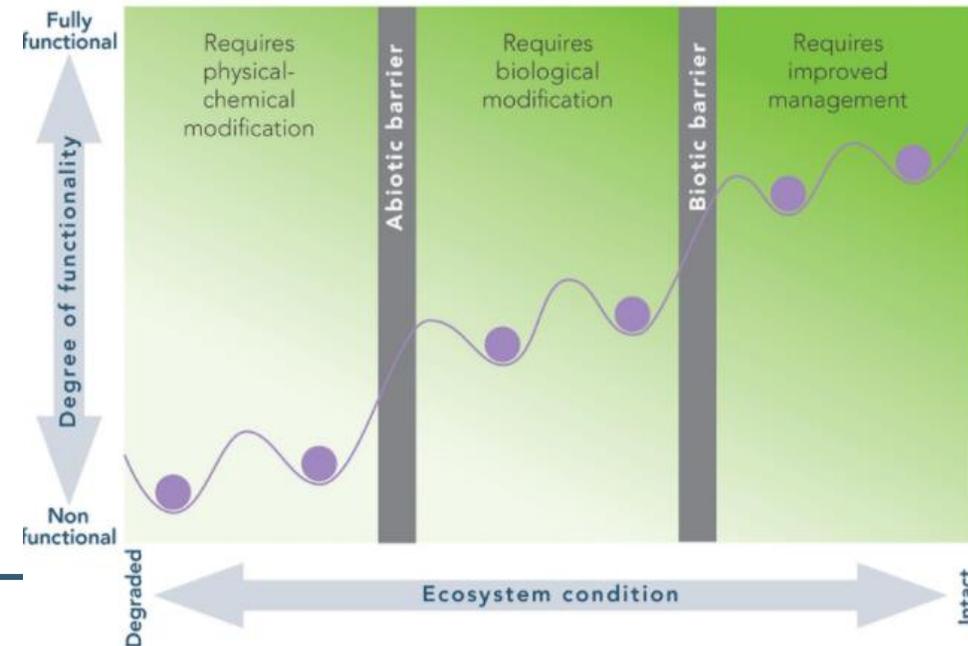
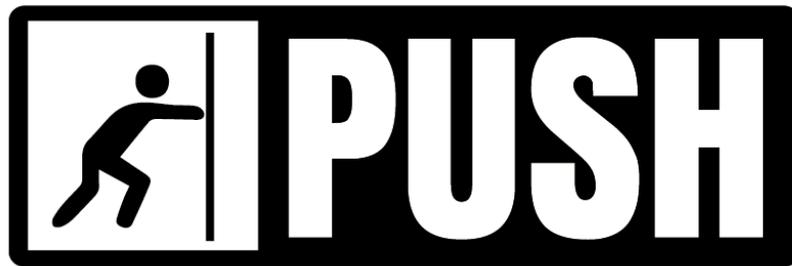
Transformation et/ou dégradation

Restauration écologique

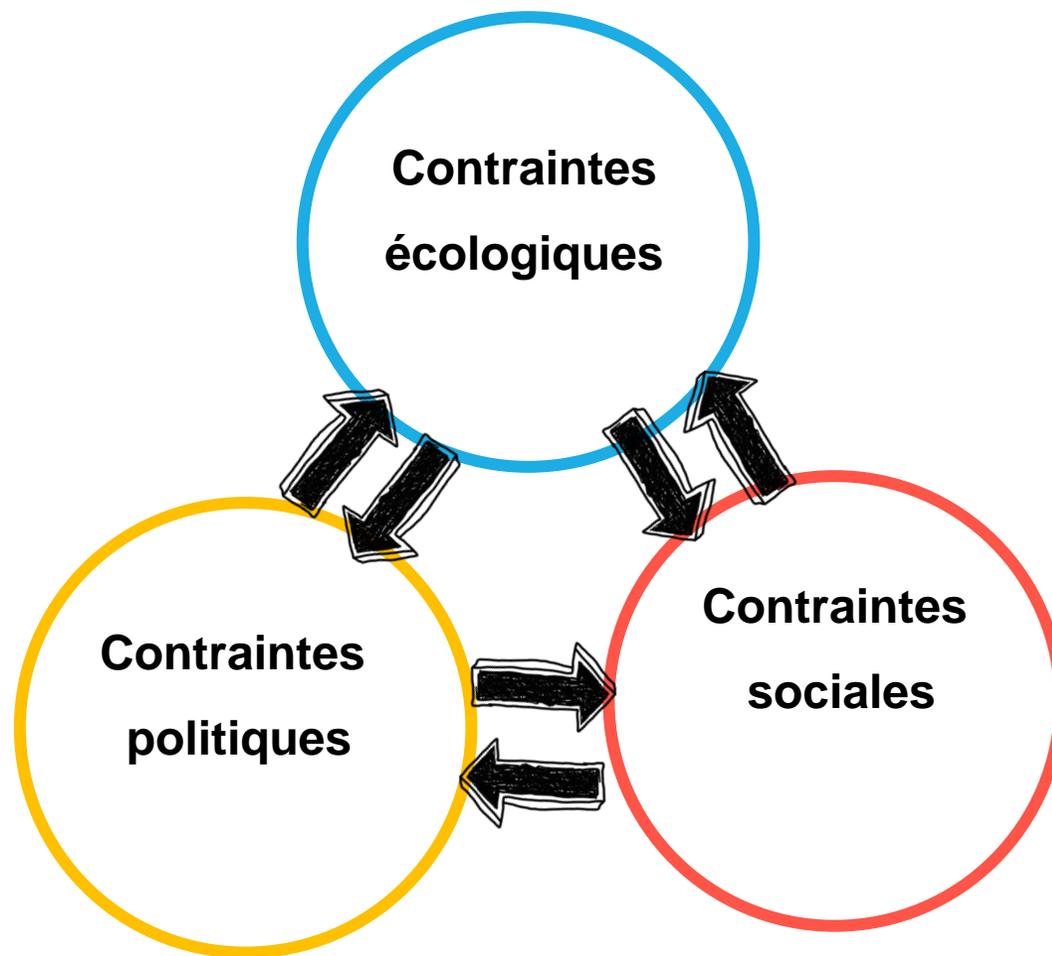
Approches de restauration actives ou passives?
Faire ou laisser faire?



Les types d'intervention (et les coûts annexes !) dépendent fortement du degré et de l'étendue de la dégradation de l'écosystème



Restauration écologique : un histoire de décisions





...et en Estuaire de Seine?



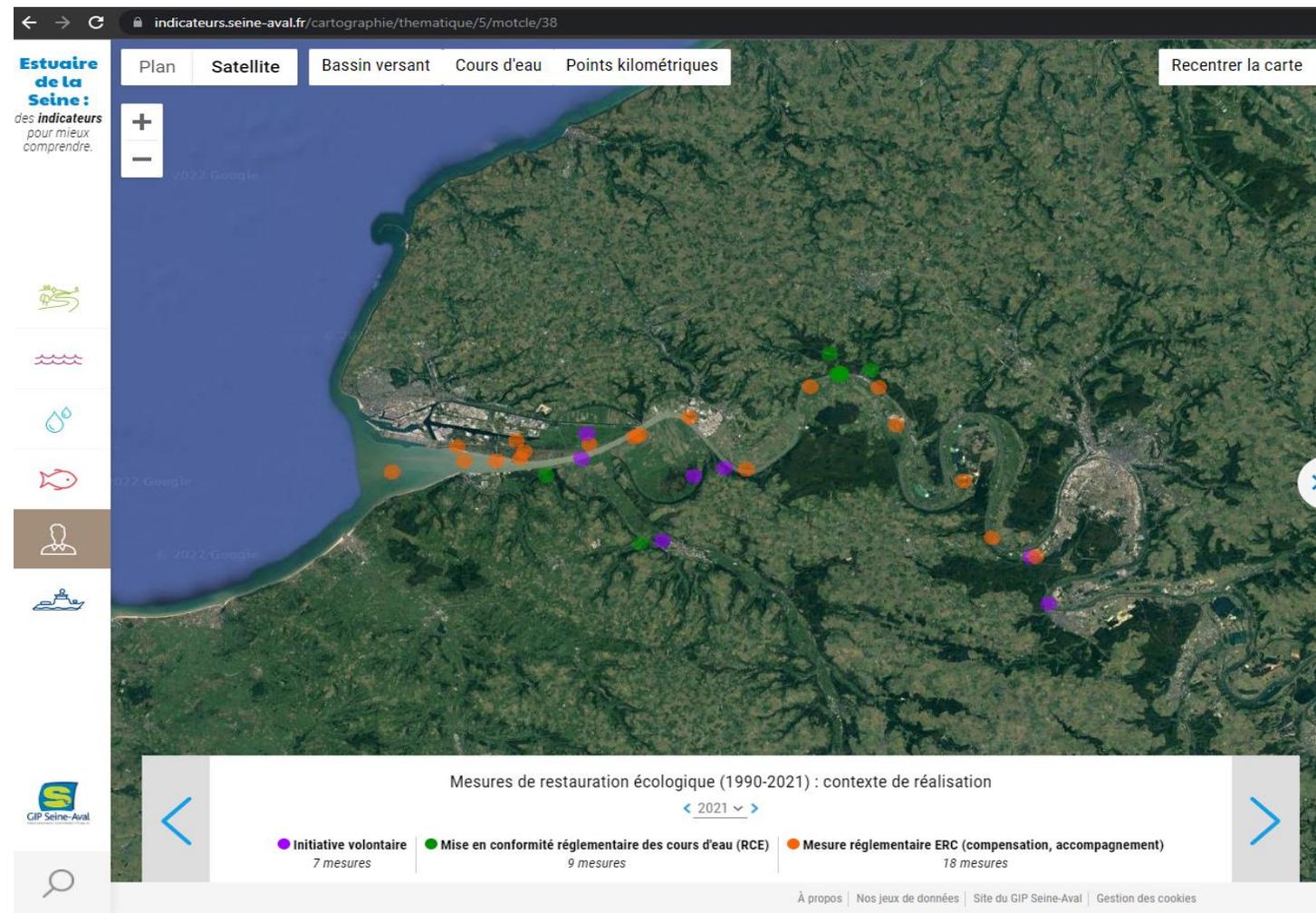
<https://indicateurs.seine-aval.fr/>

REX sur les dynamiques de restauration écologique en estuaire de Seine

Capitalisation et valorisation des informations concernant les projets

Entretiens avec les acteurs de la restauration

33 projets recensés à partir des années 2000



La restauration écologique en estuaire de Seine



REX 1 : La restauration écologique en estuaire de Seine se concrétise principalement en réponse à de nouveaux projets d'aménagement induisant des impacts

82%

Dans un cadre réglementaire



REX 2 : La restauration écologique des habitats fortement dégradés nécessite un effort économique important (mais qu'il faut relativiser par rapport aux coûts totaux du projet et de ses impacts)

55%

des mesures de restauration répondent à des aménagements impactant l'environnement (**séquence ERC**).



REX 3 : Les mesures de restauration concernent des projets peu ambitieux d'un point de vue surfacique (par rapport à l'ampleur des dysfonctionnements...)

90%

des dépenses totales allouées à la restauration depuis 1990 en relation avec la séquence ERC

La restauration écologique en estuaire de Seine

- ➔ REX 1 : La restauration écologique en estuaire de Seine se concrétise principalement en réponse à de nouveaux projets d'aménagement induisant des impacts
- ➔ **REX 2** : La restauration écologique des habitats fortement dégradés nécessite un effort économique important (mais qu'il faut relativiser par rapport aux coûts totaux du projet et de ses impacts)
- ➔ REX 3 : Les mesures de restauration concernent des projets peu ambitieux d'un point de vue surfacique (par rapport à l'ampleur des dysfonctionnements...)

Les coûts sont **2 à 6 fois plus élevés** lorsqu'il s'agit de réaffectation / récréation...

...surtout pour les travaux en milieu intertidal

La restauration écologique en estuaire de Seine

- ➔ REX 1 : La restauration écologique en estuaire de Seine se concrétise principalement en réponse à de nouveaux projets d'aménagement induisant des impacts
- ➔ REX 2 : La restauration écologique des habitats fortement dégradés nécessite un effort économique important (mais qu'il faut relativiser par rapport aux coûts totaux du projet et de ses impacts)
- ➔ **REX 3** : Les mesures de restauration concernent des projets peu ambitieux d'un point de vue surfacique (par rapport à l'ampleur des dysfonctionnements...)

40% des projets concernent des surfaces de moins de **10 ha**



La restauration écologique en estuaire de Seine

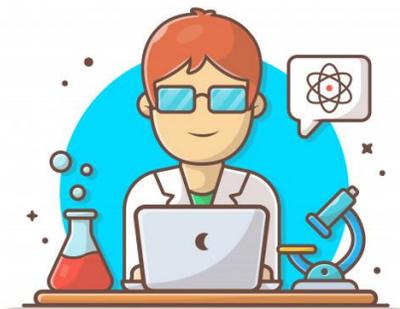
Besoin de stratégie globale pour sortir de « la tyrannie » des petits projets de restauration



La restauration écologique en estuaire de Seine



Référentiel partagE sur les Priorités de restauration des fonctionnalitEs des milieux estuaRiEns de la vallée de Seine-Aval



Scientifiques



Gestionnaires



Administrateurs



Usagers

Phase I

Identifier des actions prioritaires
pour améliorer la fonctionnalité
écologique de l'estuaire
2018-2020

Phase II

Retours d'expérience sur
l'efficacité des mesures de
restauration
2021.....

Echelle globale



Phase I REPERE
(diagnostic et orientations)

Définir le problème
(diagnostic)

Elaborer les priorités
de restauration

Elaborer les objectifs

Elaborer un projet de
restauration

Réalisation du projet de
restauration

Suivi et évaluation

REX

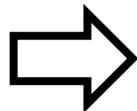


Phase II REPERE
(accompagnement des
sites atelier)

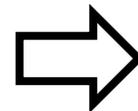
Echelle locale



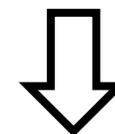
**Dysfonctionnement ou altération
du système**



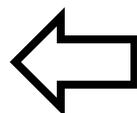
**Acquisition des connaissances
sur les causes**



Diagnostic écologique



Orientations de restauration



Restauration écologique



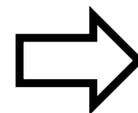
**Bon/meilleur
fonctionnement**



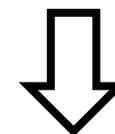
**Dysfonctionnement ou altération
du système**



**Acquisition des connaissances
sur les causes**



Diagnostic écologique



Orientations de restauration



Restauration écologique



**Bon/meilleur
fonctionnement**

La démarche scientifique REPERE

Les questions fondamentales

Quel est l'état actuel du système?

Constate-t-on des dysfonctionnements?

Quelles en sont les causes?

Comment y répondre de façon globale?

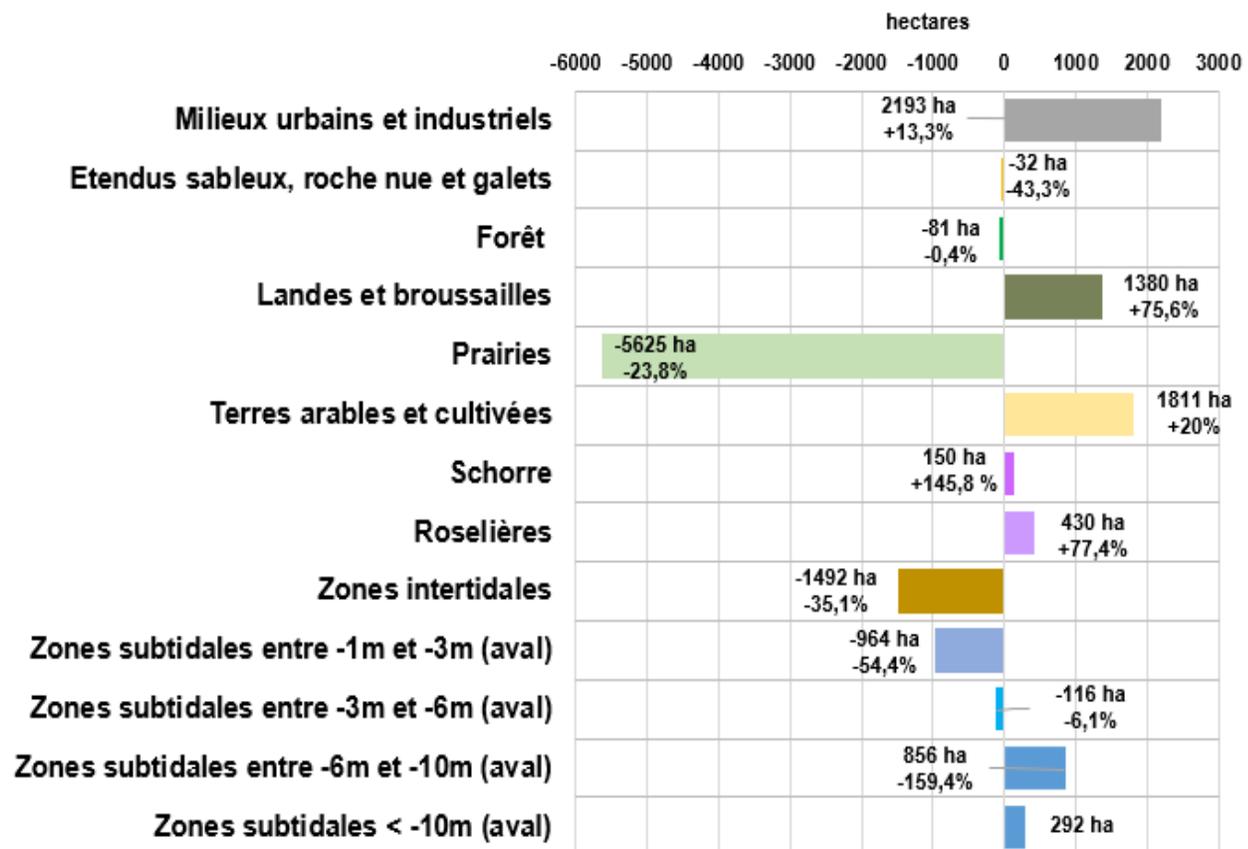
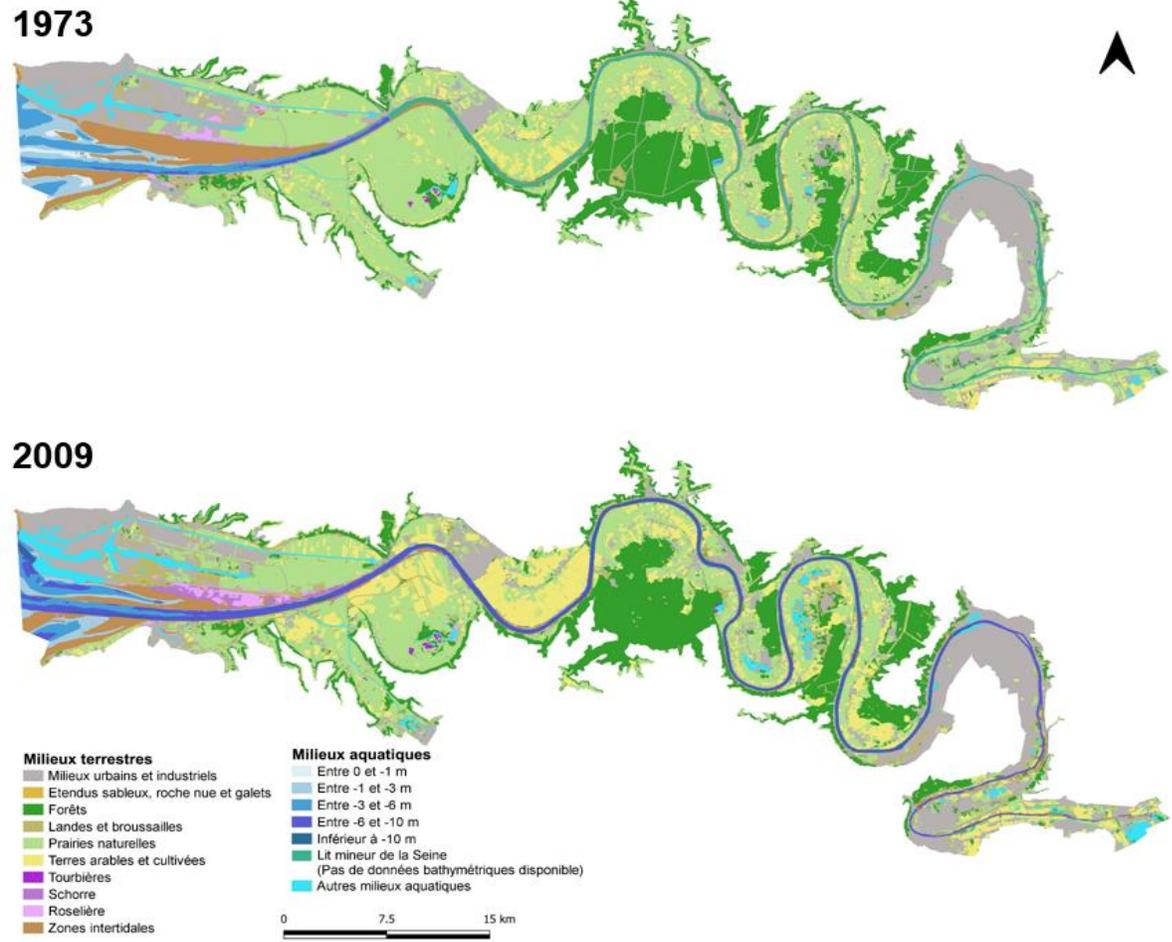


**Acquisition des connaissances
sur les causes**



Diagnostic écologique

Evolution du territoire estuarien



Evolution du fonctionnement écologique de l'estuaire



Diminution de la capacité d'accueil des habitats estuariens

Diminution de la disponibilité et de la qualité des habitats de nurricerie/ reproduction/migration

-42%

Zones de nurricerie depuis 1850 pour la sole
Rochette et al, 2010



3%

Zones de fraie accessibles pour le brochet

Muntoni, PROPOSE, 2019



Affaiblissement des processus BGC

Diminution du pouvoir filtrante de l'estuaire (N)
Diminution du potentiel de séquestration du C (et parfois reminéralisation)



Populations perturbées par la pollution

Bloom algues toxiques en Baie de Seine

-70%

Des effectifs des limicoles hivernants entre 2003 et 2019



-20%

Des effectifs des oiseaux prairiaux nicheurs entre 2003 et 2019



Observatoire de l'avifaune, Ranvier et al. 2020

Evolution du fonctionnement écologique de l'estuaire

→ Diminution de la capacité d'accueil des habitats estuariens

Diminution de la disponibilité et la qualité des habitats de
nourricerie/ reproduction/migration

100 Kt/an

Nitrates arrivent en mer

Morelle et al, PROJET SPORES, 2020

NO₃

→ Affaiblissement des processus BGC

Diminution du pouvoir filtrant de l'estuaire (N)
Diminution du potentiel de séquestration du C (et parfois
reminéralisation)

6 mois par an

Dépassement des seuils sanitaires de
phycotoxines à l'embouchure



→ Populations perturbées par la pollution

Bloom algues toxiques en Baie de Seine

35 à 70 cm

Tassement de la tourbière du Marais Vernier en
50 ans

Lecomte, 2019



Evolution du fonctionnement écologique de l'estuaire

➔ Diminution de la capacité d'accueil des habitats estuariens

Diminution de la disponibilité et la qualité des habitats de
nourricerie/ reproduction/migration

➔ Affaiblissement des processus BGC

Diminution du pouvoir filtrante de l'estuaire (N)
Diminution du potentiel de séquestration du C (et parfois
reminéralisation)

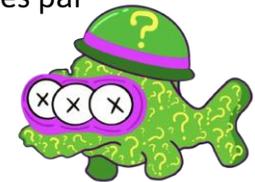
➔ Populations perturbées par la pollution

Effets sur la reproduction, croissance, survie des individus

500
substances chimiques
détectées dans les eaux de la
Seine



50%
des biomarqueurs montrent
des perturbations induites par
la pollution



100%
des espèces étudiées avec
présence des microplastiques



La démarche scientifique REPERE

Les questions fondamentales

Quel est l'état actuel du système?

Constate-t-on des dysfonctionnements?

Quelles sont les causes?

Comment y répondre de façon globale?

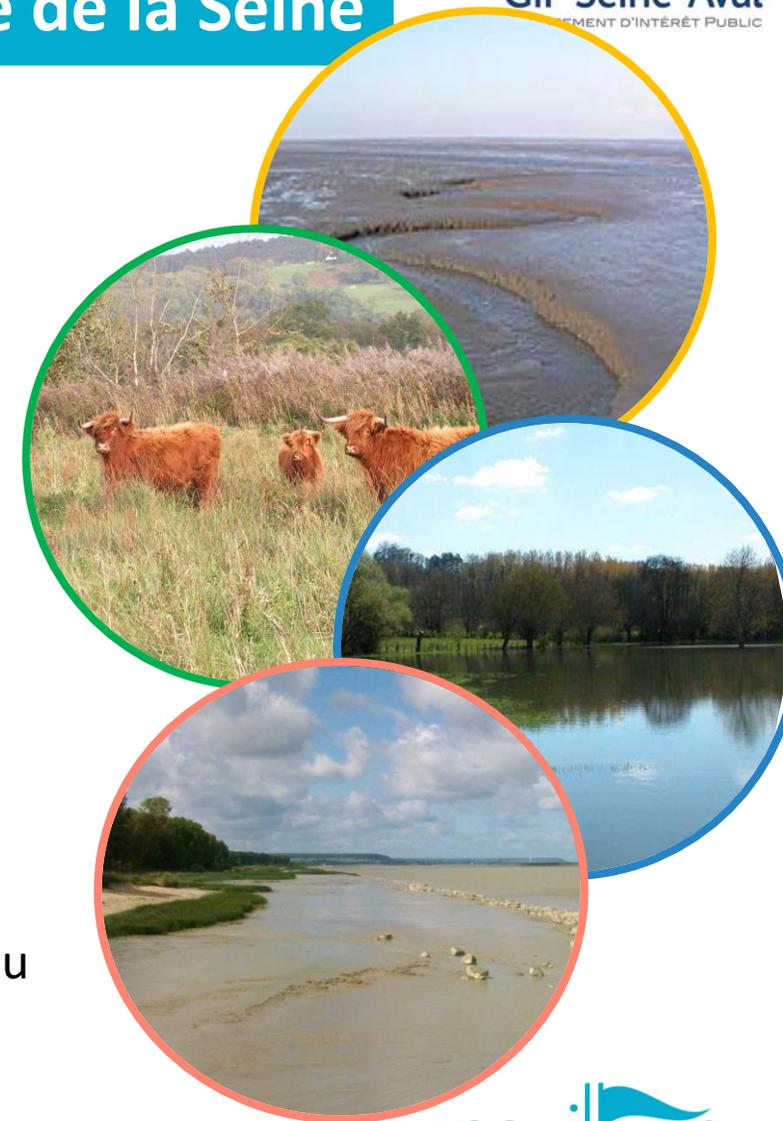


Orientations de restauration

Les orientations pour la restauration de l'estuaire de la Seine

- ➔ 0.1. Diversifier les habitats aquatiques du lit mineur
- ➔ 0.2. Préserver et recréer des vasières
- ➔ 0.3. Restaurer la continuité latérale du fleuve
- ➔ 0.4. Préserver et restaurer des prairies humides
- ➔ 0.5. Limiter les impacts de la pollution

...déclinables sous forme de mesures opérationnelles pour les porteurs du projet, sur la base de la vocation de leur territoire et des objectifs de restauration



Restauration et services écosystémiques

Opportunité pour améliorer les services écosystémiques !

Exemple : O.3.2. Restaurer les espaces de mobilité latérale du fleuve

↙ Risque inondation (et adaptation au chgt clim)

↗ Fonctionnement écologique
(pouvoir filtrant, habitats de reproduction etc..)



Restauration et services écosystémiques

... et les exemples inspirants ne manquent pas !

Elbe (Allemagne)

Recul de **6 km de digues** pour recréer
420 ha de zones d'expansion de crue



Skjern (Danmark)

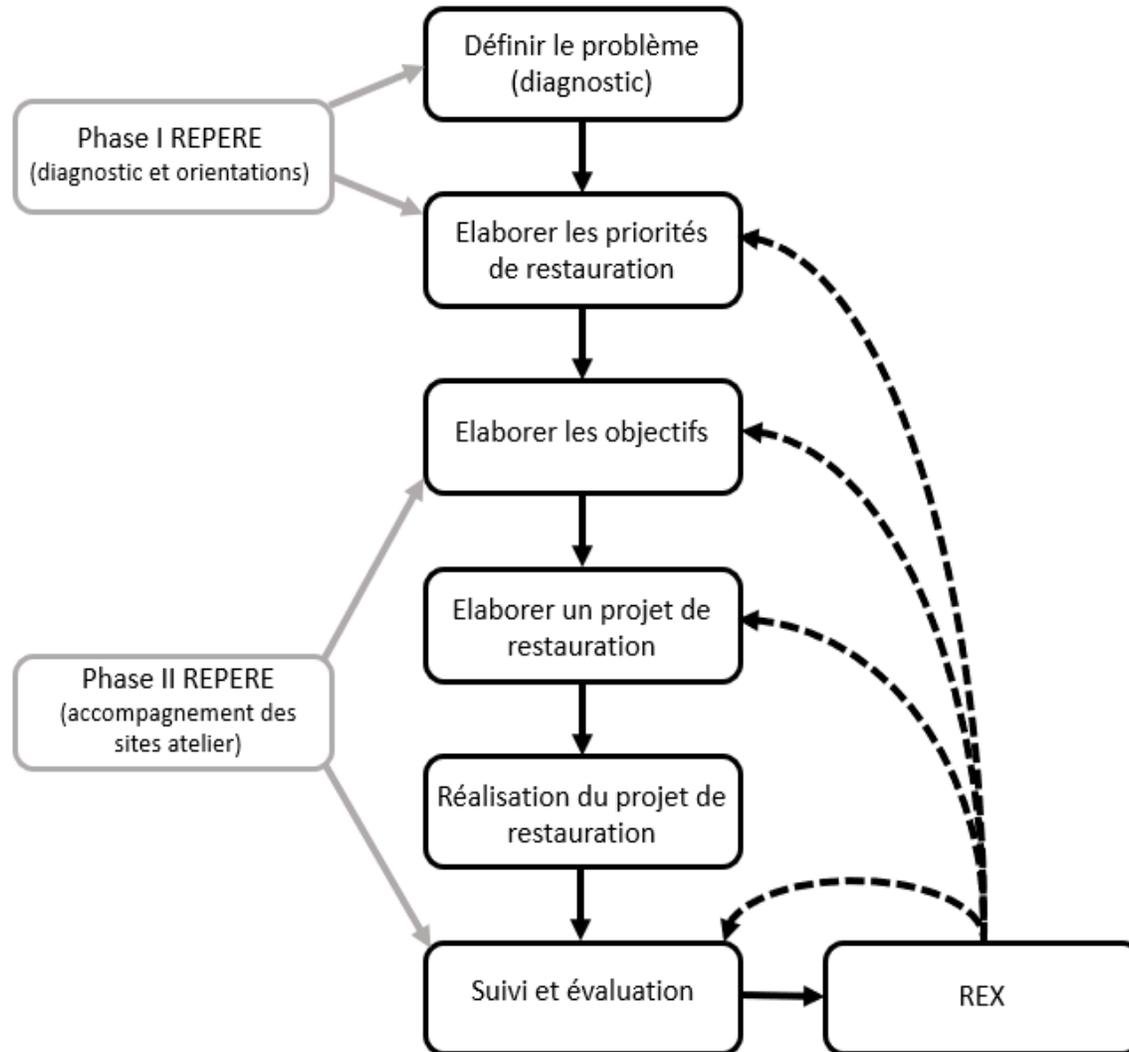
Réhabilitation de **22 km²** de ZH



Phase I
Identifier des actions prioritaires
pour améliorer la fonctionnalité
écologique de l'estuaire
2018-2020

Phase II
Retours d'expérience sur
l'efficacité des mesures de
restauration
2021.....

Echelle globale



Echelle locale

REPERE : sites ateliers

« La **structure biologique** et les **fonctions biogéochimiques** des sites restaurés restent autour de **25% inférieurs** aux sites de référence »(Moreno-Mateos et al., 2012)



REPERE : sites ateliers

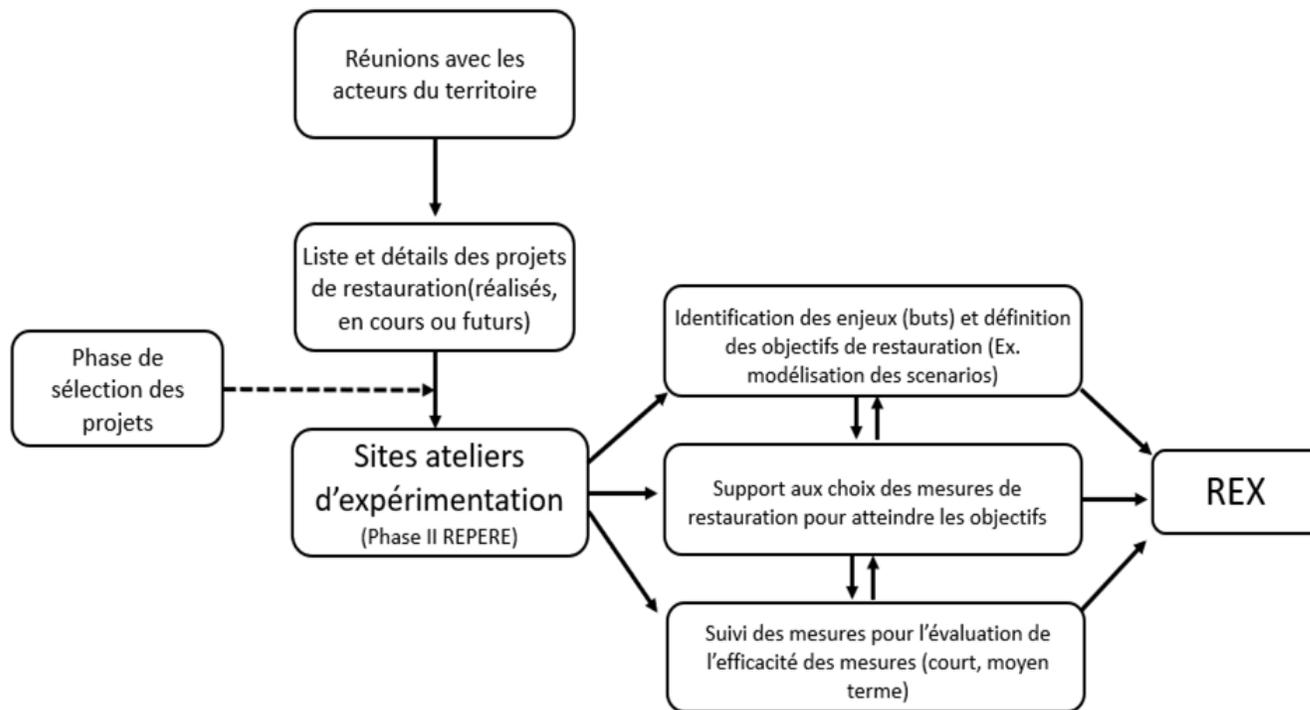
« La structure biologique et les fonctions biogéochimiques des sites restaurés restent autour de **25% inférieurs** aux sites de

Mais cela ne signifie pas que restaurer c'est une perte de temps (et d'argent !)

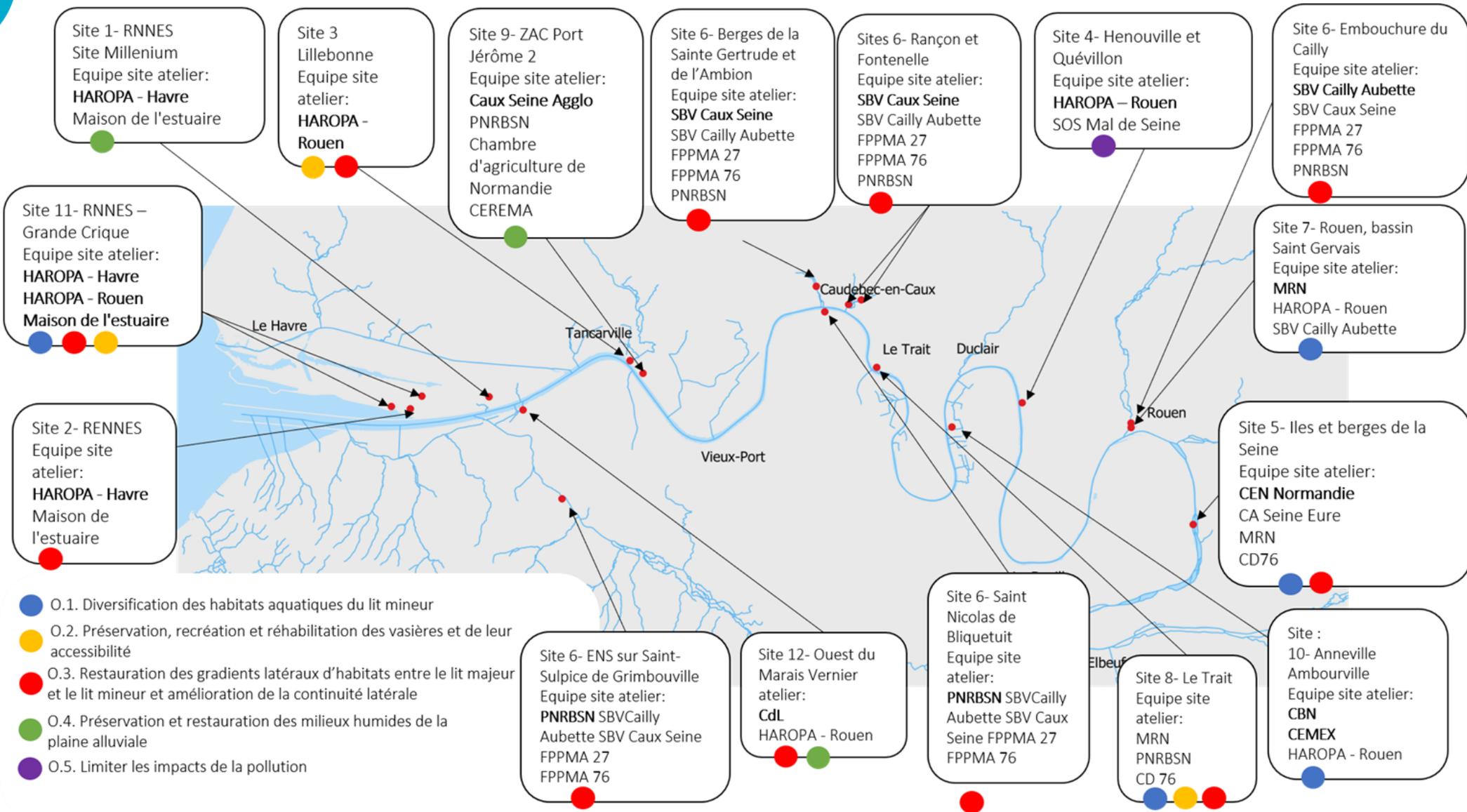
Plutôt qu'il est possible de faire mieux !



REPERE : sites ateliers



Forte adhésion des aménageurs
Plus de 20 projets inscrits dans la démarche



- O.1. Diversification des habitats aquatiques du lit mineur
- O.2. Préservation, récréation et réhabilitation des vasières et de leur accessibilité
- O.3. Restauration des gradients latéraux d'habitats entre le lit majeur et le lit mineur et amélioration de la continuité latérale
- O.4. Préservation et restauration des milieux humides de la plaine alluviale
- O.5. Limiter les impacts de la pollution

Pour conclure



Vers une approche globale pour la restauration de l'estuaire partagée avec les acteurs

Intégration des orientations dans les documents de planification (ex SDAGE 2022-2027)
Une implication forte de l'Etat (COFIL animé par le préfet)



Encore du travail à faire sur l'efficacité de la restauration

Acquisition des nouvelles connaissances dans le cadre des nouveaux programmes de recherche Seine-Aval (ex. modélisation physique à l'échelle des projets, efficacité des processus épuratoires (N) et de stockage (C) dans les zones humides, techniques de suivi...)



Intégration des enjeux liés au changement climatique dans les stratégies d'aménagement (et restauration):
fonctionnalité (ex. aire de répartition des espèces)
services écosystémiques (ex. inondations)



La restauration écologique est une réelle opportunité de développement territorial mais doit nécessairement être amorcée politiquement, pour lever tous les verrous fonciers et les conflits d'usage du territoire, qui empêchent la mise en place d'une stratégie globale et partagée par tous les acteurs



MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

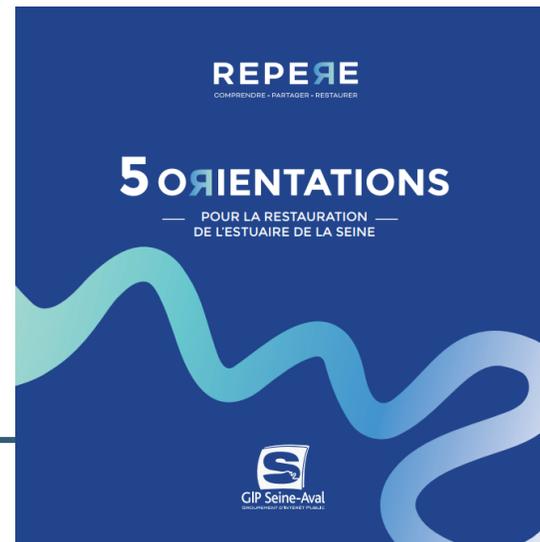
Manuel MUNTONI

GIP Seine-Aval

Chargé de mission restauration écologique

mmuntoni@seine-aval.fr

Pour aller plus loin...



<https://www.seine-aval.fr/publication/etude-repere/>

