

Observation et modélisation terre-mer sur le territoire ZABrl

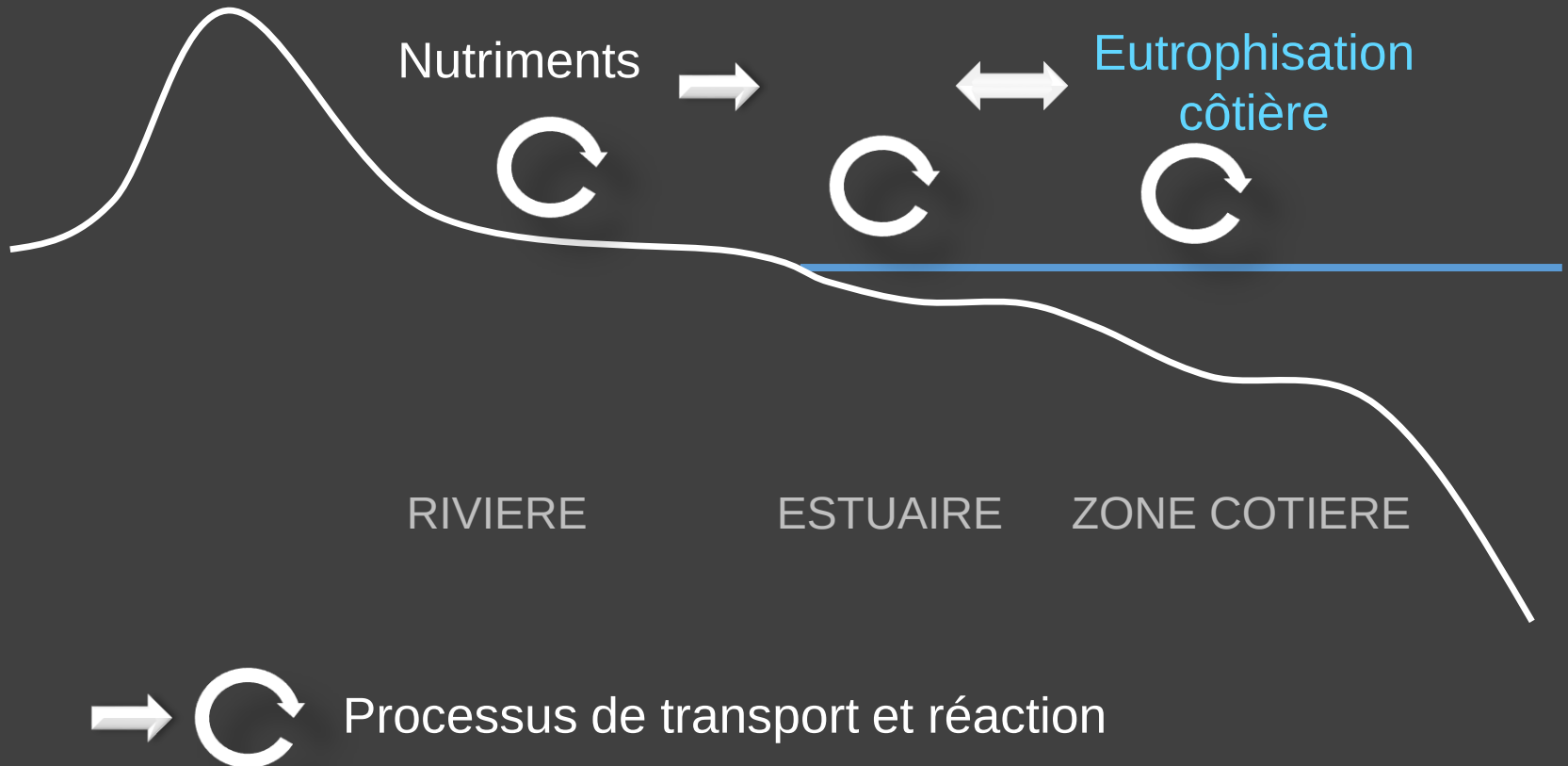
Mélanie Raimonet

CNRS LEMAR (Brest)

Journées SOMLIT – 16 septembre 2021

Continuum terre-mer

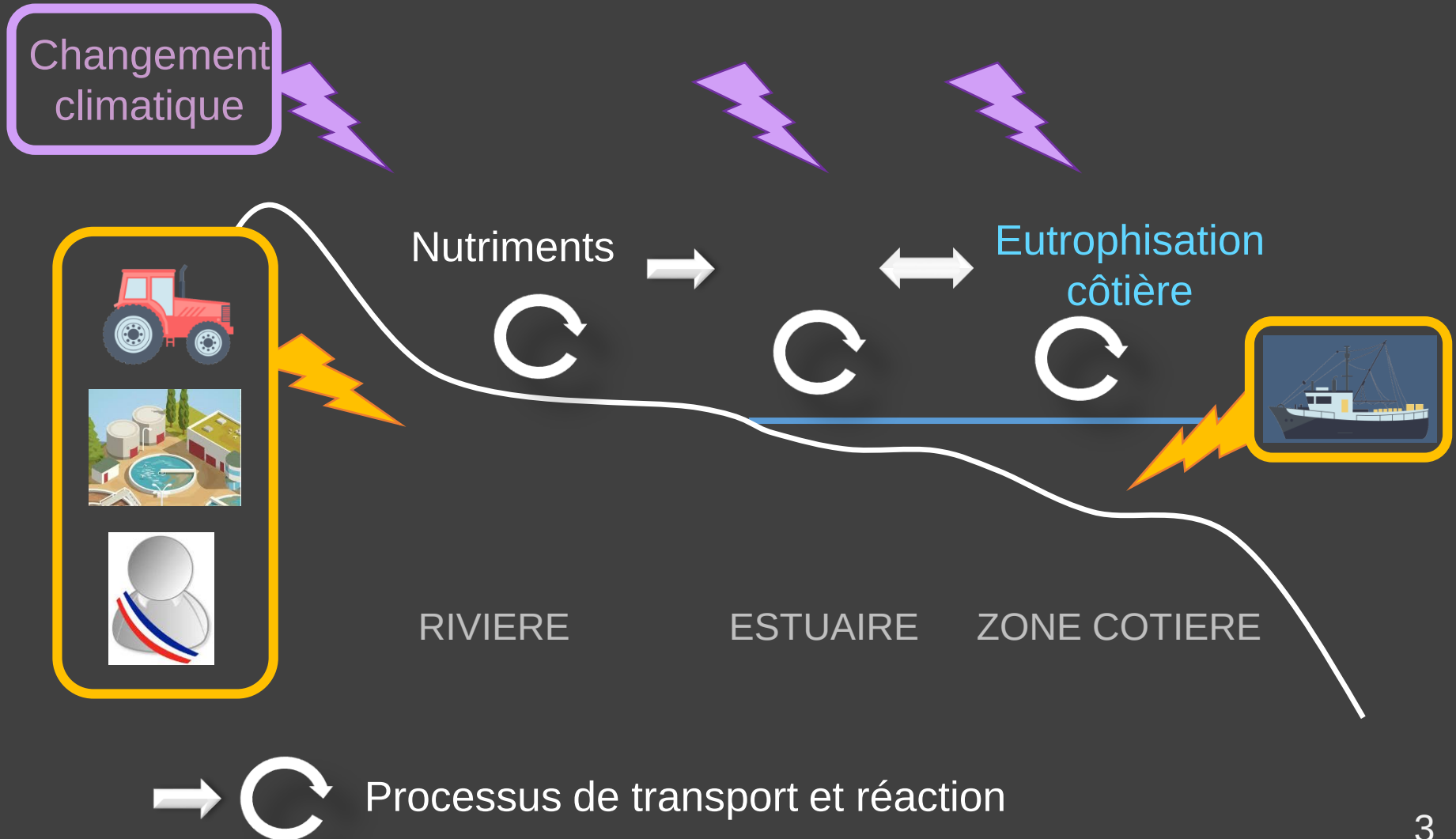
Complexité des cycles biogéochimiques



Continuum terre-mer

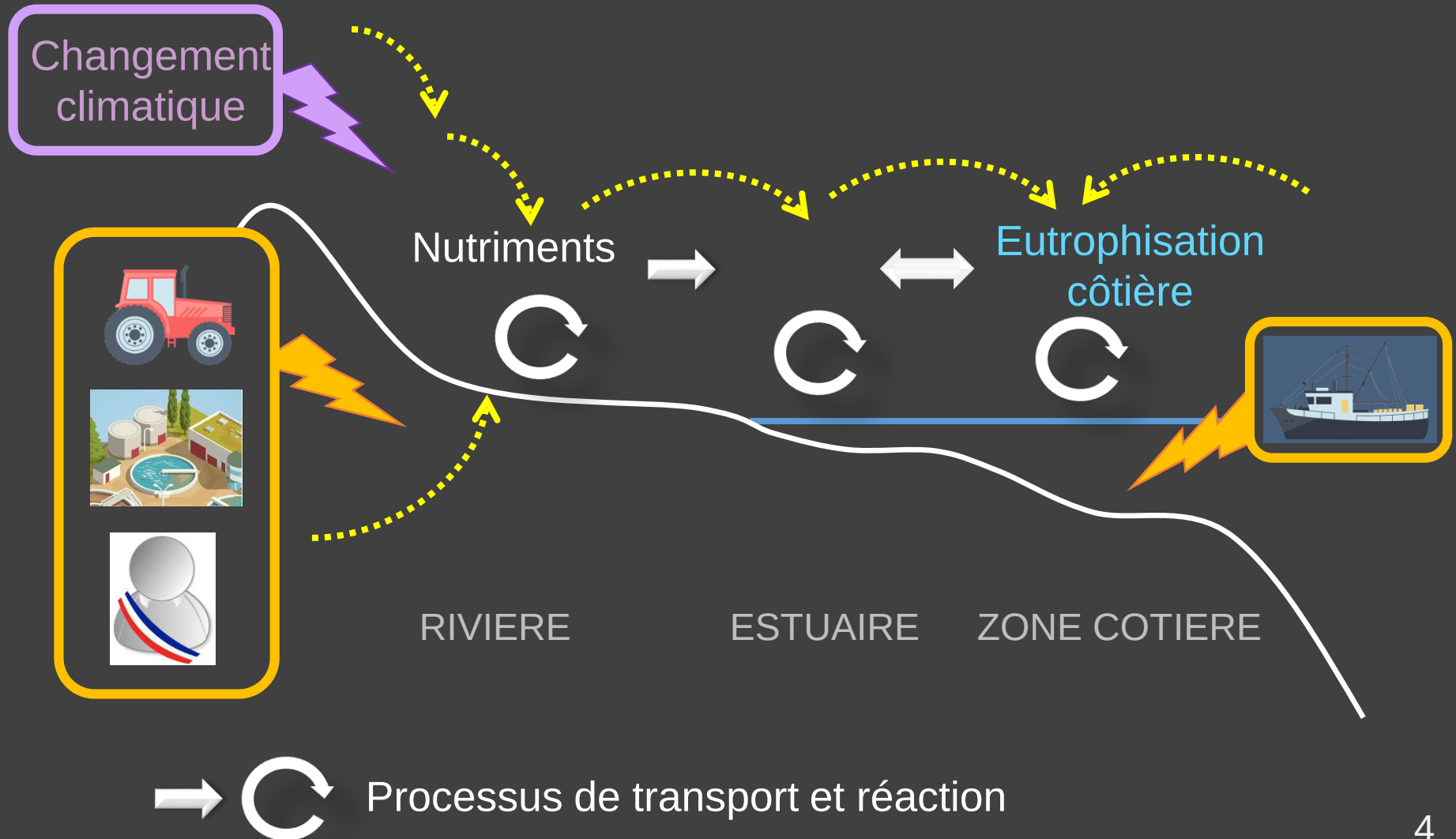
Complexité des cycles biogéochimiques

Diversité des forçages climatiques et anthropiques directs



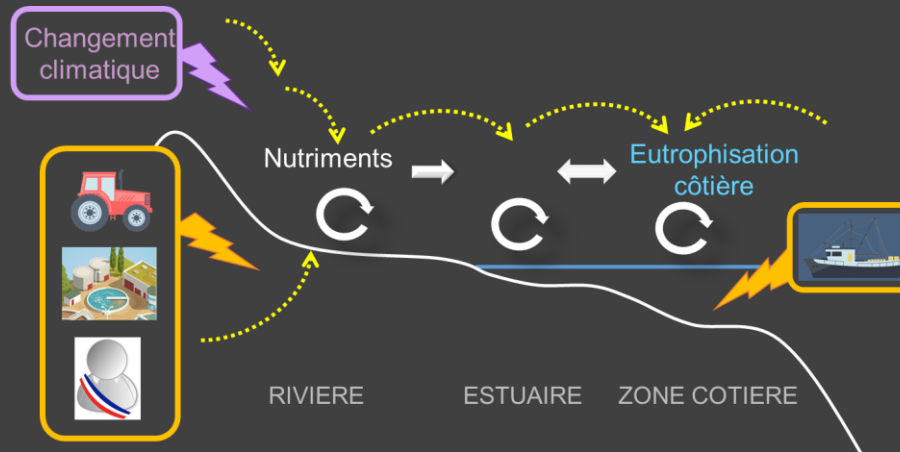
Continuum terre-mer

Cascade d'impacts du changement climatique et de l'anthropisation directe sur les cycles biogéochimiques



MODELISATION

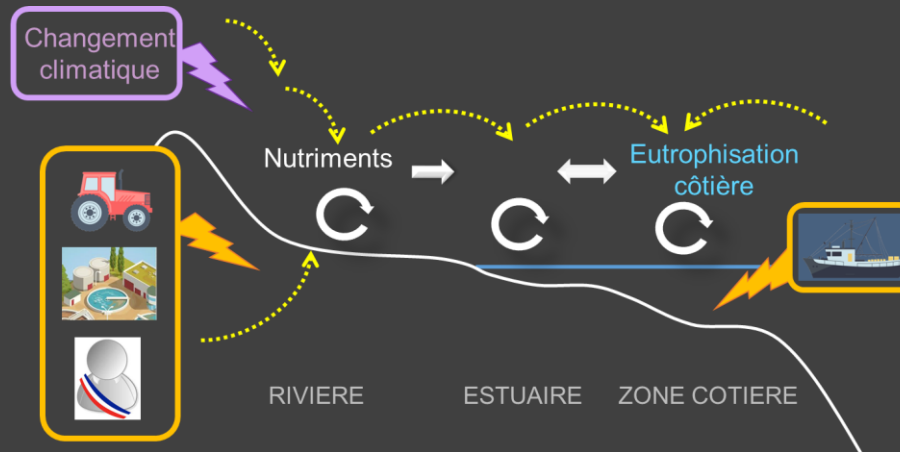
modèle de continuum



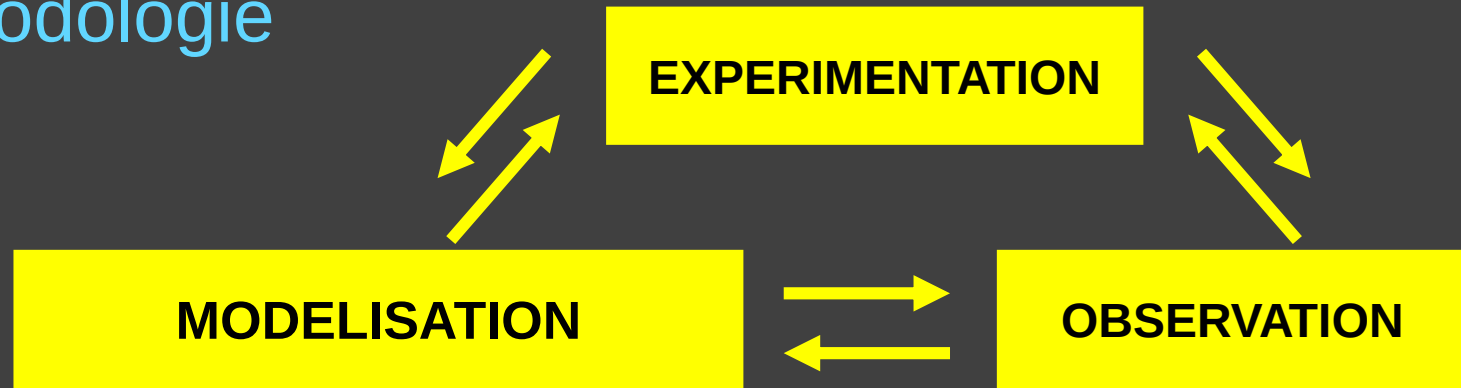
Méthodologie



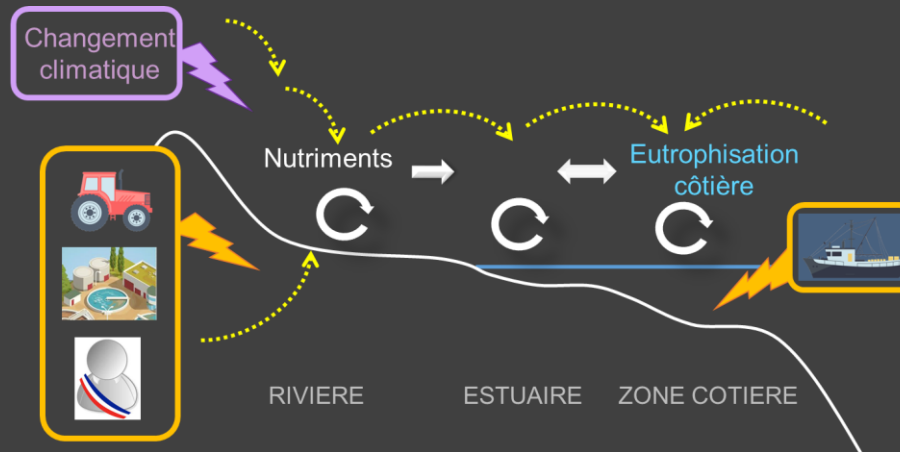
modèle de continuum



Méthodologie



modèle de continuum



- ⇒ comprendre le fonctionnement du socio-écosystème terre-mer
- ⇒ haute résolution spatiale et temporelle des variables/processus
- ⇒ analyses rétrospectives et prospectives

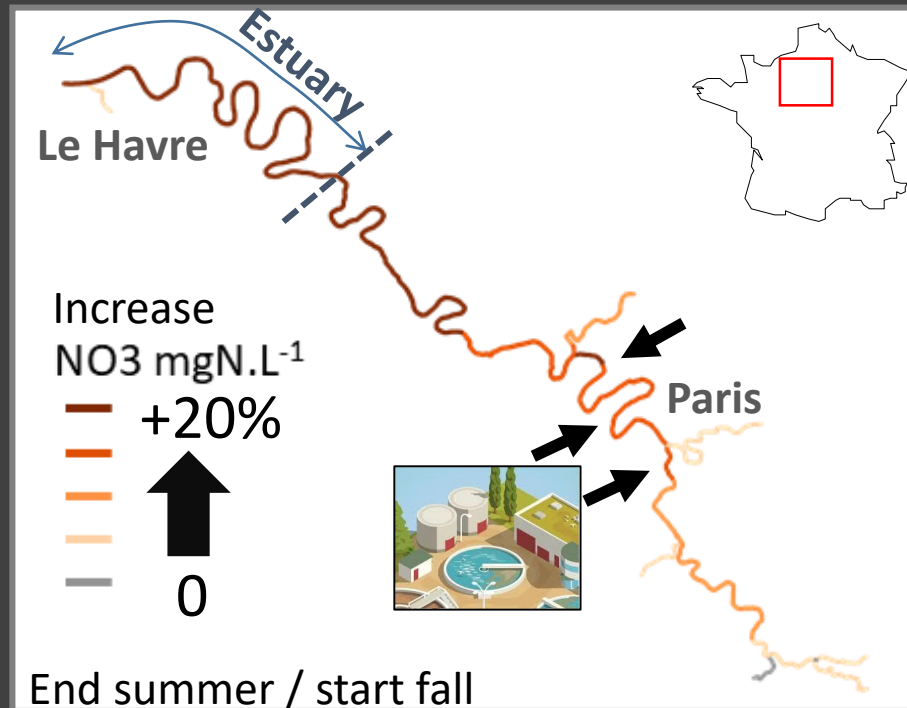
Cascade d'impacts du changement climatique



Labex L-IPSL / EC2CO MARICCA

Flux de nutriments et risques d'eutrophisation côtière

Seine River – Scénario *business-as-usual* (RCP8.5) – end 21^e



climat/hydro/biogéochimie

Scénario *business-as-usual* :

- ↘ débits d'étiage
- ⇒ Augmentation NO3 (→ +20%)
- ↗ débits hivernaux extrêmes
- ⇒ Persistance des risques d'eutrophisation côtière

Raimonet et al. (2018) *Frontiers Mar. Sci.*

Raimonet et al. (2017) *J. Hydrometeorology*

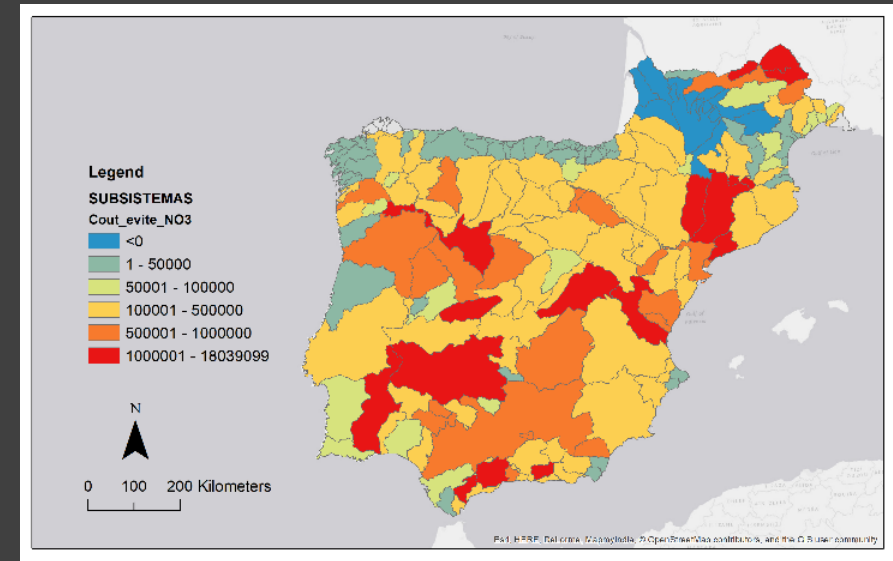
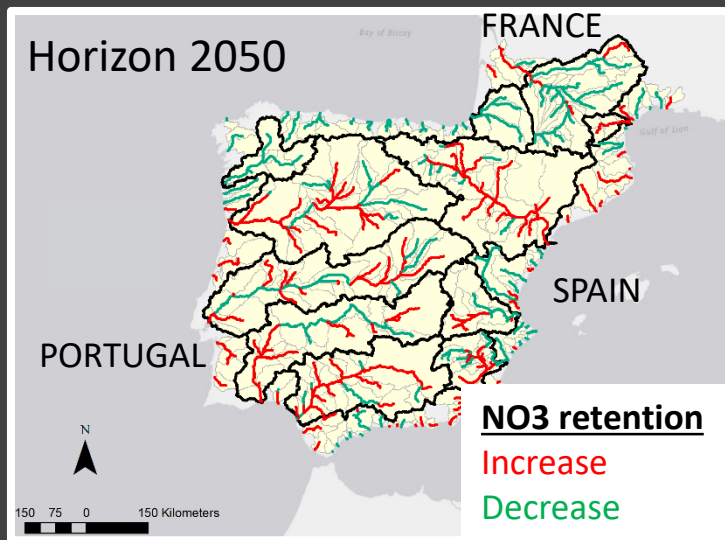
Cascade d'impacts du changement global



Interreg SUDOE AGUAMOD
Interreg POCTEFA PIRAGUA
Fonctions écologiques



Physically-based model
(soil and water)



➔ **Scénario *business-as-usual* :**
Variations de rétention de NO3
Contrôlée par température,
occupation du sol, anthropisation

⇒ Evaluation des services écosystémiques
de régulation de la qualité de l'eau

Cakir et al. (2020) *Water*
Tapia et al. (2020) *Ecological Indicators*

La Zone Atelier Brest-Iroise (ZABrI)



**Zones
Ateliers**



Rade de Brest



IUEM

Elorn

Aulne

Sites instrumentalisés

Modélisation marine

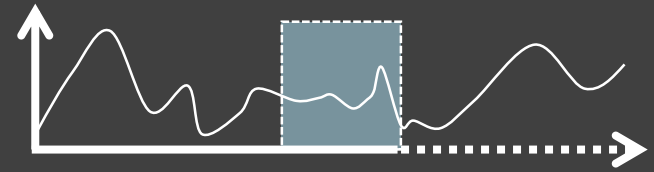
Suivis pluriannuels :

- Physico-chimie
- Phytoplancton
- Pelagos-benthos
- Archives bio/sédimentaires

Observatoire IUEM (OSU)



1. Validation du modèle sur la période récente 1998-2016



RIVIERE

SWAT Arnold et al. (1993)
PyNuts-Riverstrahler
Billen et al. (1994); Garnier et al. (2002); Thieu et al. (2017)

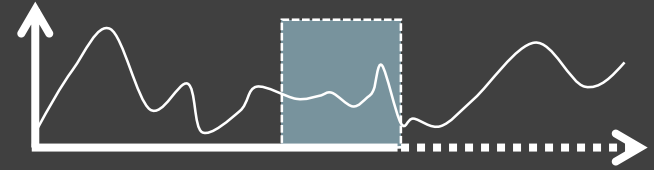
ESTUAIRE

C-GEM
Volta et al. (2016);
Laruelle et al. (2019)

ZONE COTIERE

ECO-MARS3D
CROCO
DYNECO-Ifremer

1. Validation du modèle sur la période récente 1998-2016



Contraintes naturelles et anthropiques **récentes**



MODELE DE CONTINUUM TERRE-MER

RIVIERE

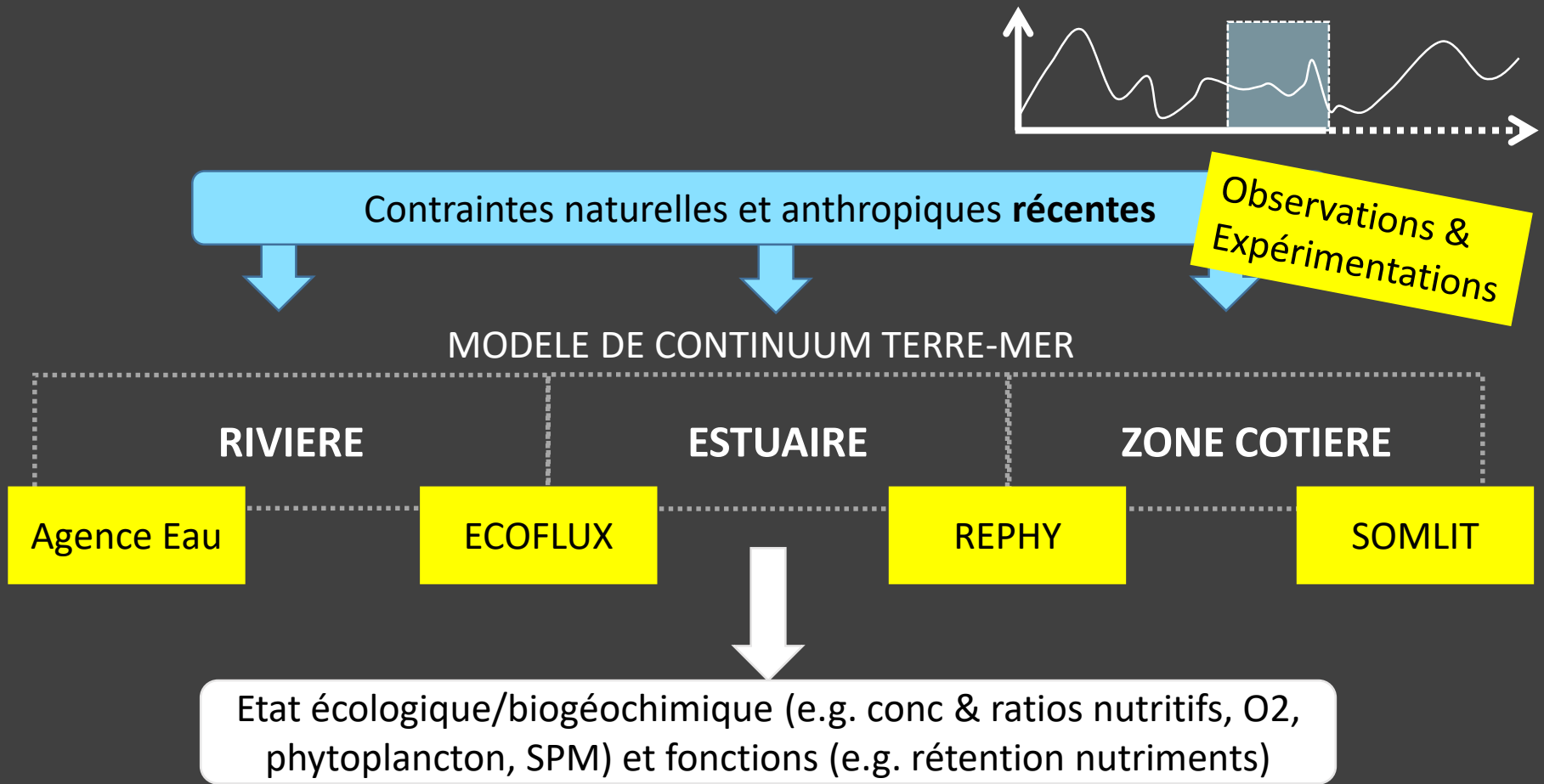
ESTUAIRE

ZONE COTIERE



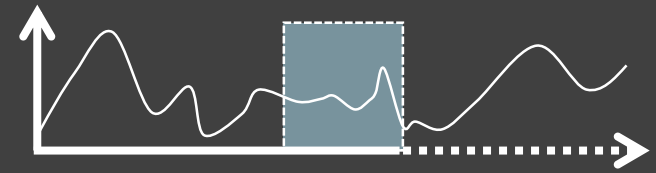
Etat écologique/biogéochimique (e.g. conc & ratios nutritifs, O₂, phytoplancton, SPM) et fonctions (e.g. rétention nutriments)

1. Validation du modèle sur la période récente 1998-2016

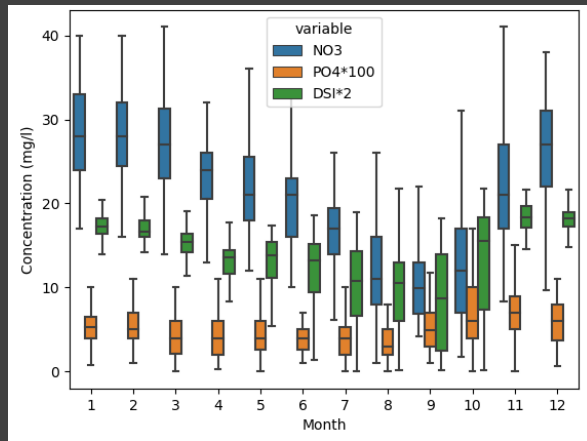


Objectifs : Développement et **validation** de modèle terre-mer sur Aulne et Elorn **à partir d'observations** pour la période récente

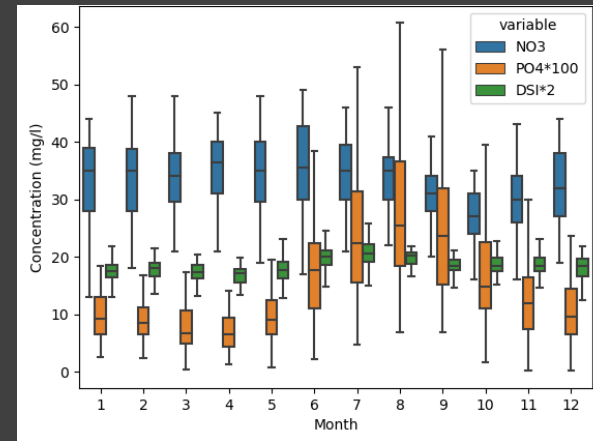
1. Validation du modèle sur la période récente 1998-2016



Aulne



Elorn



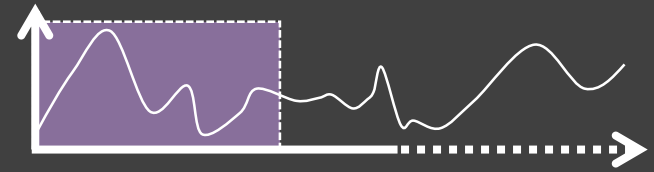
Source données: ECOFLUX

Objectifs :

- Identifier les principaux facteurs qui contrôlent les différences de dynamique des nutriments aux exutoires de l'Aulne et de l'Elorn
- Comparer la réponse biogéochimique des estuaires à différentes saisonnalités des apports en nutriments : apports externes versus fonctionnement interne

2. Analyses rétrospectives

Passé 1850-2000



Contraintes naturelles et anthropiques **passées**

MODELE DE CONTINUUM TERRE-MER

RIVIERE

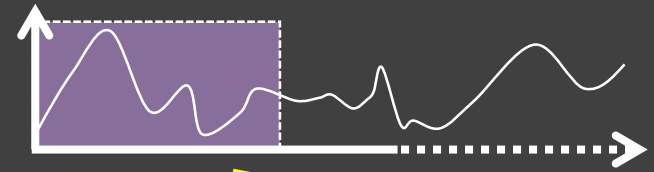
ESTUAIRE

ZONE COTIERE

Etat et fonctions écologiques/biogéochimiques

2. Analyses rétrospectives

Passé 1850-2000



Contraintes naturelles et anthropiques **passées**

Archives & Données instrumentales

MODELE DE CONTINUUM TERRE-MER

RIVIERE

ESTUAIRE

ZONE COTIERE

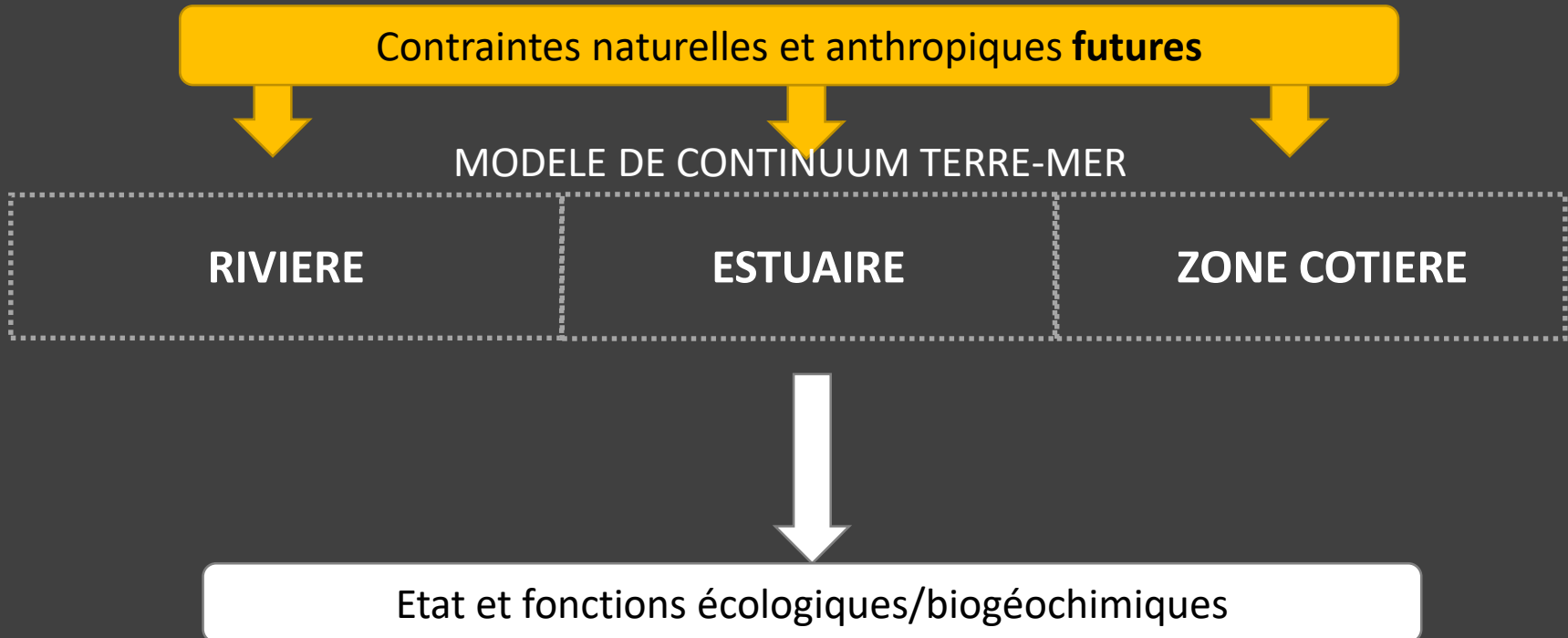
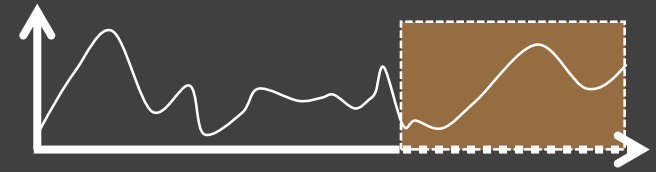
Archives & Données instrumentales

Etat et fonctions écologiques/biogéochimiques

- Objectifs :** **Validation** du modèle terre-mer sur Aulne et Elorn **dans le passé**
- ⇒ Comparer données paléo et sorties de modèle
 - ⇒ Trajectoire passée du socio-écosystème

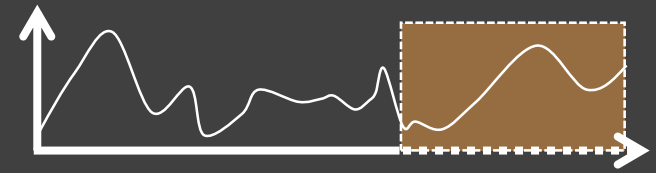
3. Analyses prospectives

Futur -> 2100



3. Analyses prospectives

Futur -> 2100



Contraintes naturelles et anthropiques **futures**

Co-construction
de scénarios

MODELE DE CONTINUUM TERRE-MER

RIVIERE

ESTUAIRE

ZONE COTIERE

Production de nouvelles données

Etat et fonctions écologiques/biogéochimiques

3. Analyses prospectives

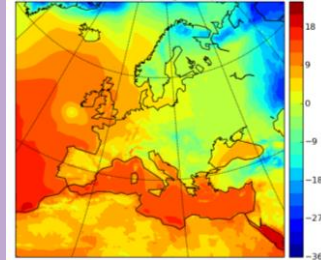
Forçages climatiques

Variables météo

Précipitation

Température

Europe 11x11km



SCENARIOS PROSPECTIFS

Modèles climatiques
régionalisés

EURO-CORDEX 1951-2100

Scénario CO₂ RCP8.5

Pressions anthropiques locales

Occupation des sols

Cultures adaptées au climat

Barrages

Gestion adaptée au
débit

STEP

Démographie

Espèces invasives

Régression/Progression

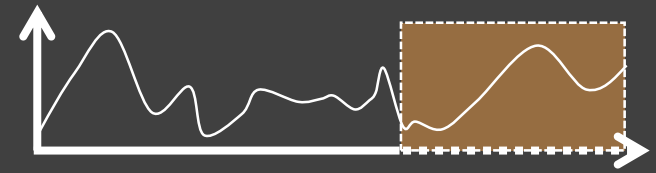
Cascade d'impacts le long du continuum :

⇒ Variables, fonctions, lieux, saisons les plus impactées

⇒ Effets cumulés, amplifiés, compensés

3. Analyses prospectives

Futur -> 2100



Contraintes naturelles et anthropiques **futures**

Co-construction
de scénarios

MODELE DE CONTINUUM TERRE-MER

RIVIERE

ESTUAIRE

ZONE COTIERE

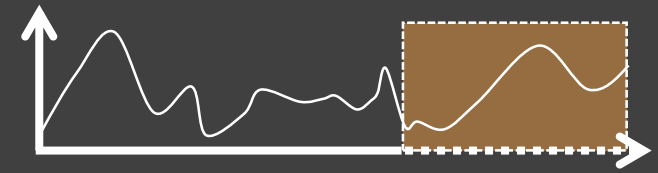
Production de nouvelles données

Etat et fonctions écologiques/biogéochimiques

Impacts sur les réseaux trophiques et ressources ?

Indicateurs pertinents et trajectoires du socio-écosystème

**Zone Atelier
Brest-Iroise
CNRS-INEE**



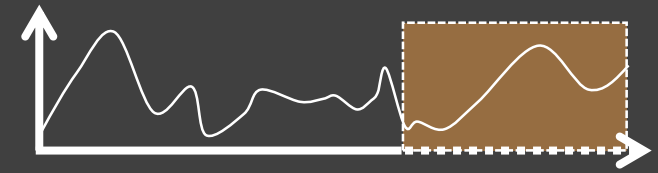
Futur -> 2100

Incohérence des indicateurs
d'état écologique de l'UE



Indicateurs pertinents et trajectoires du socio-écosystème

**Zone Atelier
Brest-Iroise
CNRS-INEE**



Futur -> 2100

Incohérence des indicateurs
d'état écologique de l'UE

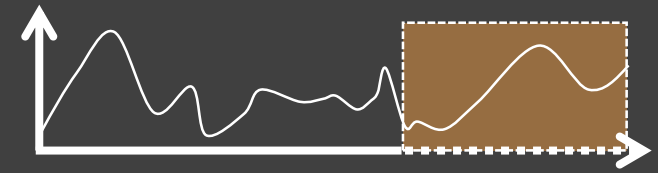


Objectifs :

- Co-construire une grille d'indicateurs interdisciplinaires pertinents
- ⇒ Contribuer à l'adaptation des directives de l'UE

Indicateurs pertinents et trajectoires du socio-écosystème

**Zone Atelier
Brest-Iroise
CNRS-INEE**



Futur -> 2100

Incohérence des indicateurs
d'état écologique de l'UE



Objectifs :

- Co-construire une grille d'indicateurs interdisciplinaires pertinents
- ⇒ Contribuer à l'adaptation des directives de l'UE
- Proposer des trajectoires potentielles du socio-écosystème **dans le futur**
- ⇒ Produire des informations utiles pour les gestionnaires/acteurs du territoire (planification, adaptation)



Merci pour votre attention.