

ANTROPOSEINE

ANalyse de la structure TROPhique et cOntribution des habitats de l'estuaire de la SEINE

Nathalie Niquil, Samuele Tecchio,
Camille Le Guen, Armonie Tous Rius
UMR BOREA

Jean-Claude Dauvin, Samuele Tecchio, Stella Marmin
UMR M2C

Jérémy Lobry, Géraldine Lassalle,
Alexandre Schickele, Vanessa Guesnet
IRSTEA Bordeaux

Projet Seine-Aval 5



Problématique

- Nombreux **aménagements**
=> modifications d'habitats
=> conséquences pour le fonctionnement du réseau trophique ?
- Comparaison d'**habitats**
- Un intérêt pour les **indicateurs de santé des écosystèmes** fonctionnels et holistiques ...
- ... et pour ceux liés aux théories sur la **maturité** et la **stabilité** des écosystèmes.

Objectifs

- Tester la **sensibilité des indicateurs de santé** des écosystèmes proposés à l'OSPAR pour le Descripteur Réseau Trophique de la DCSMM
- Réflexion sur les effets combinés **changements climatiques /aménagements** sur le fonctionnement trophique
- Mieux caractériser la contribution des différents secteurs de l'estuaire à la **capacité trophique**.

Méthodes

Ecological Network Analysis

Indices caractérisant le fonctionnement des réseaux trophiques

Omnivorie

System Omnivory Index (SOI):

Variabilité des niveaux trophiques des proies

Finn's Cycling Index (FCI):

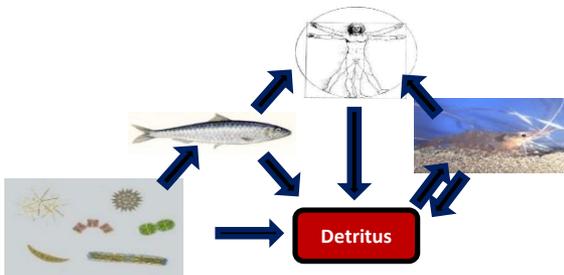
Pourcentage de flux impliqués dans le recyclage.

Relative redundancy (R/C) :

Quantifie la redondance entre flux parallèles

Recyclage

Redondance



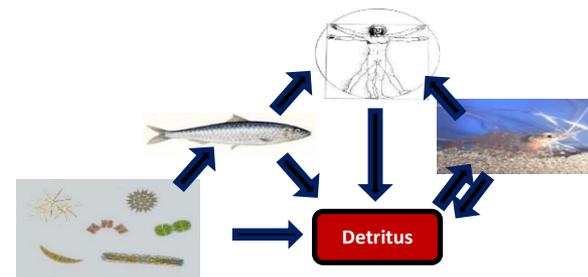
3 indices présentés
comme potentiels
indicateurs de stress

Méthodes

Ecological Network Analysis

Indices caractérisant le fonctionnement des réseaux trophiques

Méthodes statiques :
Ecopath => ENA

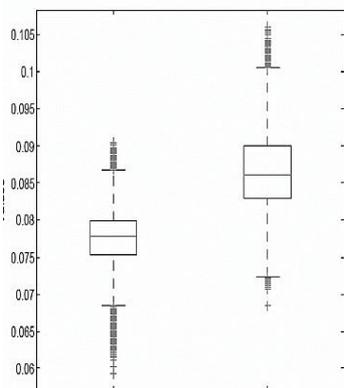


Méthodes statistiques:

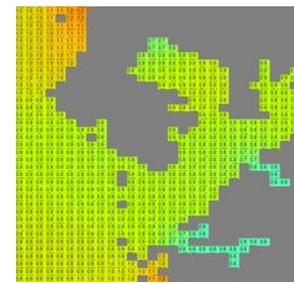
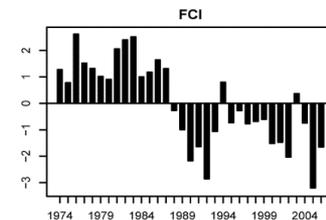
LIM-MCMC
ENATool

Méthodes dynamiques

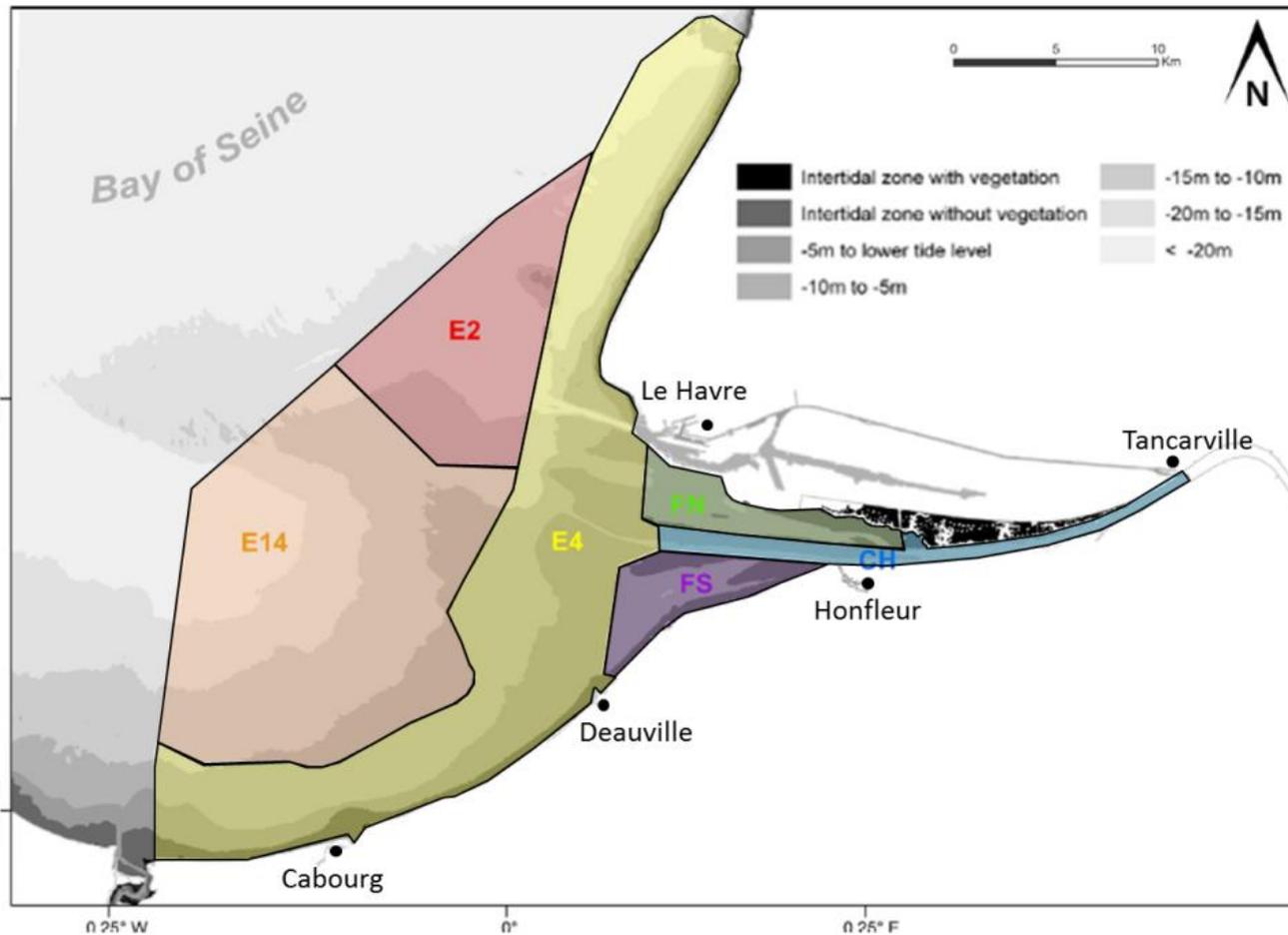
Ecosim et Ecospace



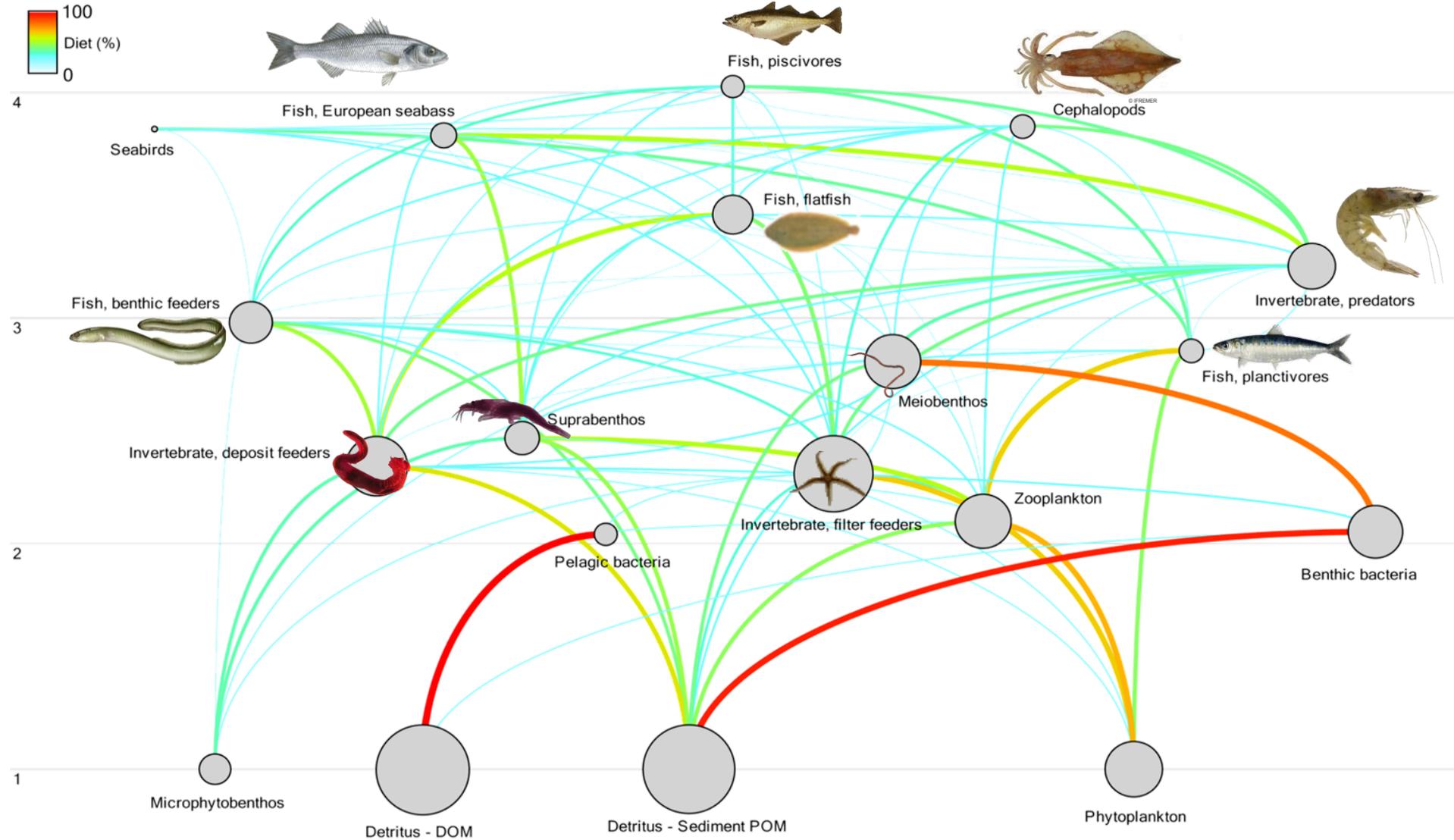
3 indices présentés
comme potentiels
indicateurs de stress



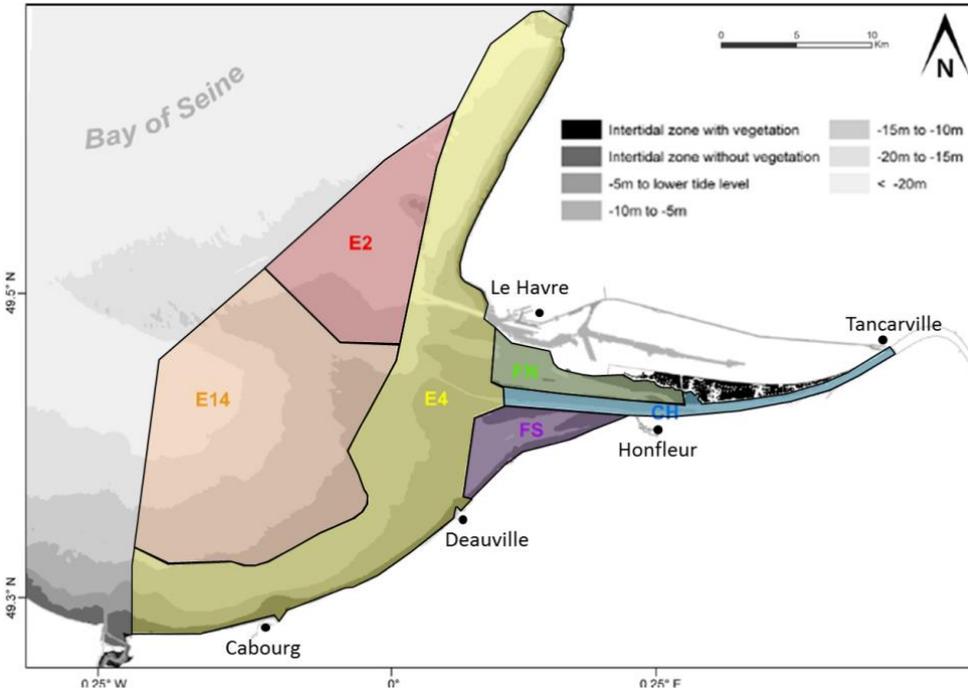
Application



- 6 boîtes spatiales définies
- Ecopath



Application



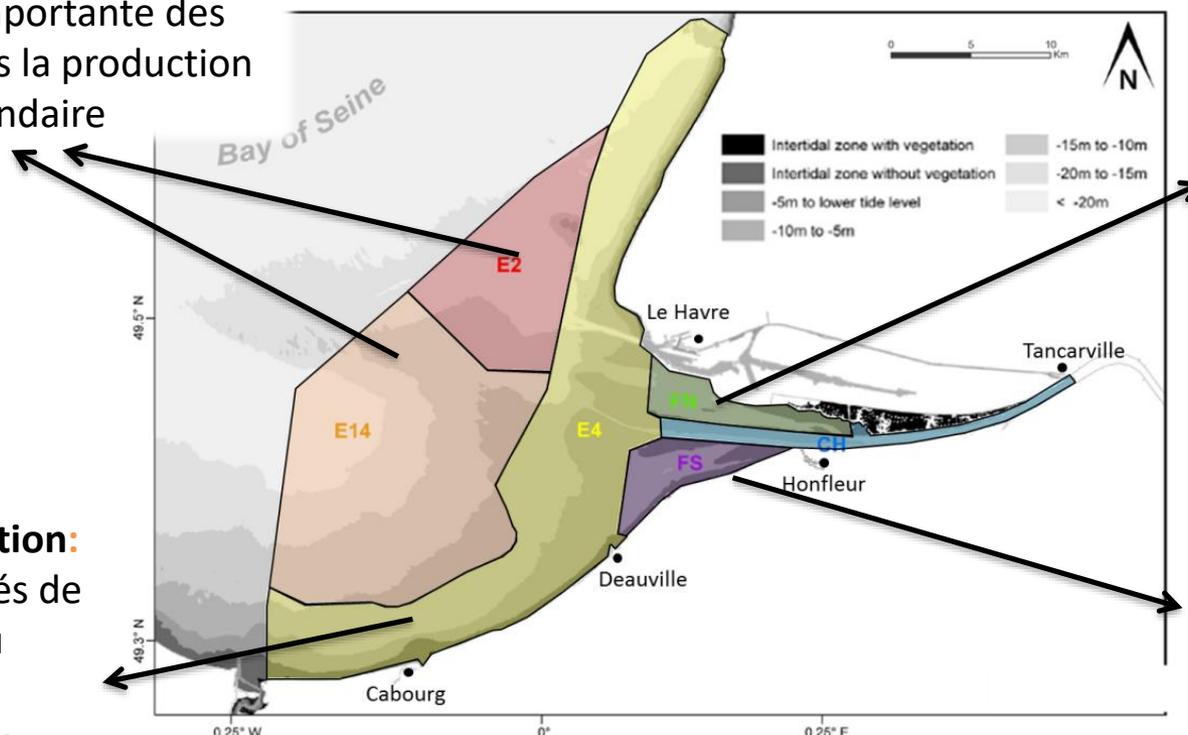
- LIM MCMC
- Incertitude quantifiée
- Pour chaque zone
 - 1996-2002 BEFORE
 - 2005-2012 AFTER

Résultats

Caractérisation des compartiments spatiaux période 1996-2002

Boîtes marines:

Part plus importante des poissons dans la production secondaire



FN:

Fort recyclage
Forte omnivorie
=
Stressé

FS:

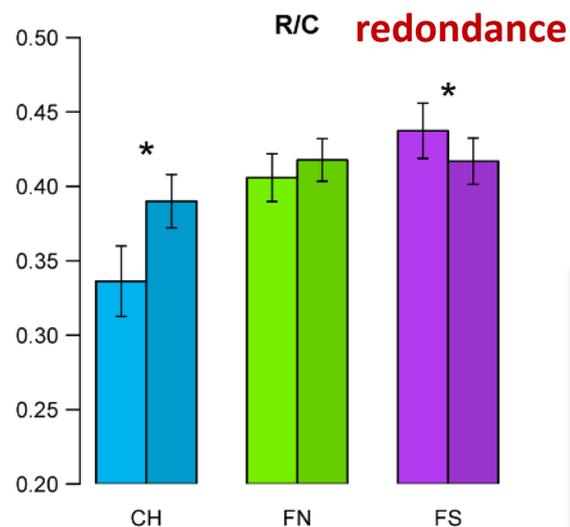
Forte activité
Faible recyclage
Faible omnivorie
=
Moins stressé

Zone de transition:

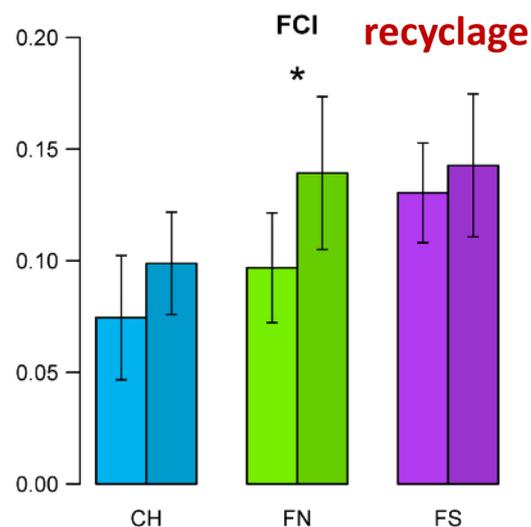
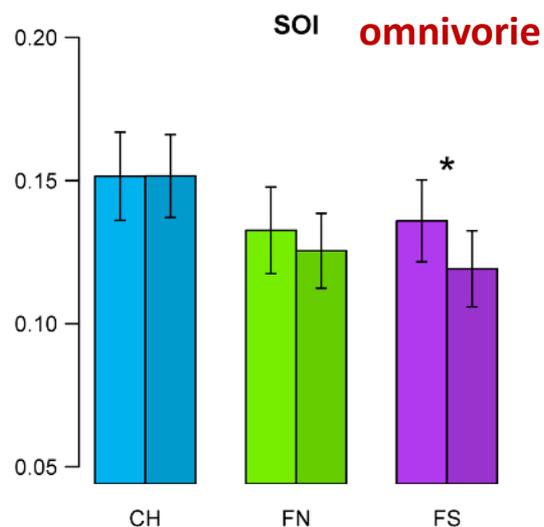
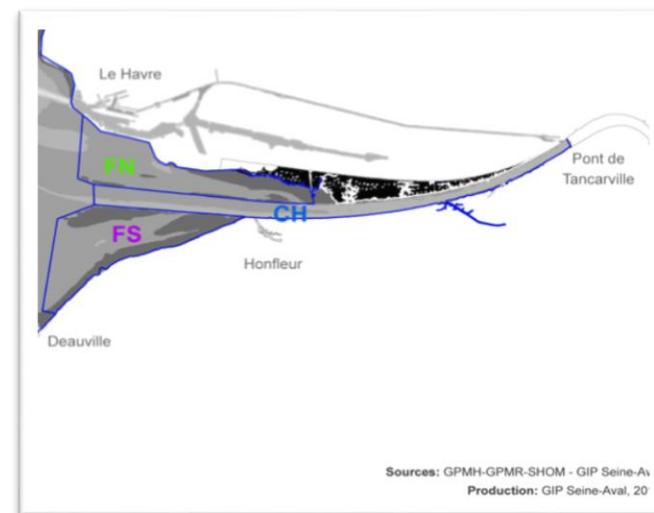
Des espèces clés de bas niveau
tophique
(un contrôle
"bottom-up")

Résultats

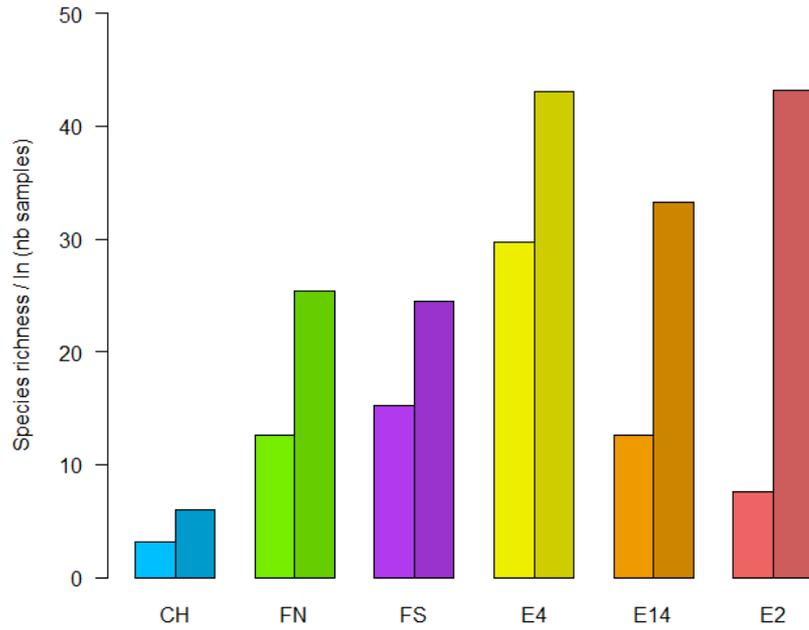
$p < 0.05$
test du delta de Cliff



ANTROPOSEINE

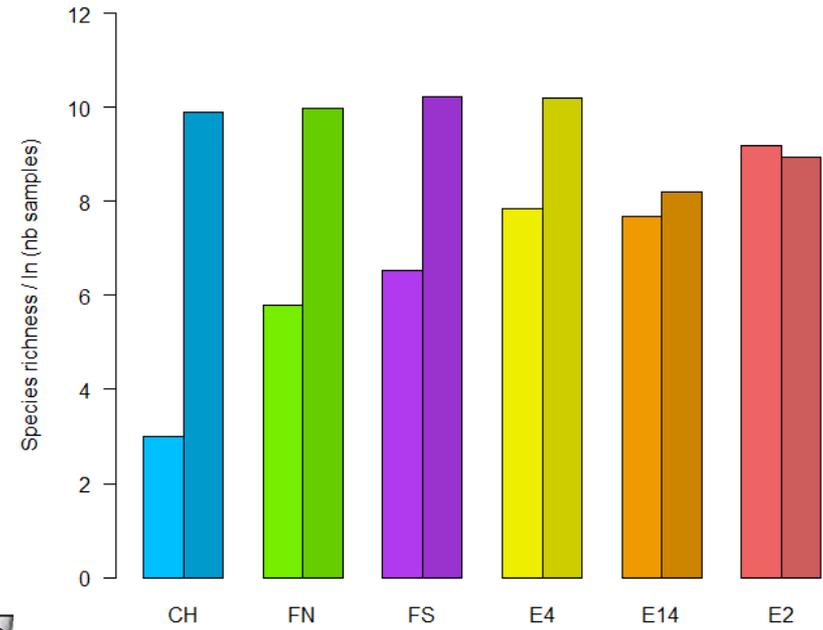


Macrozoobenthos

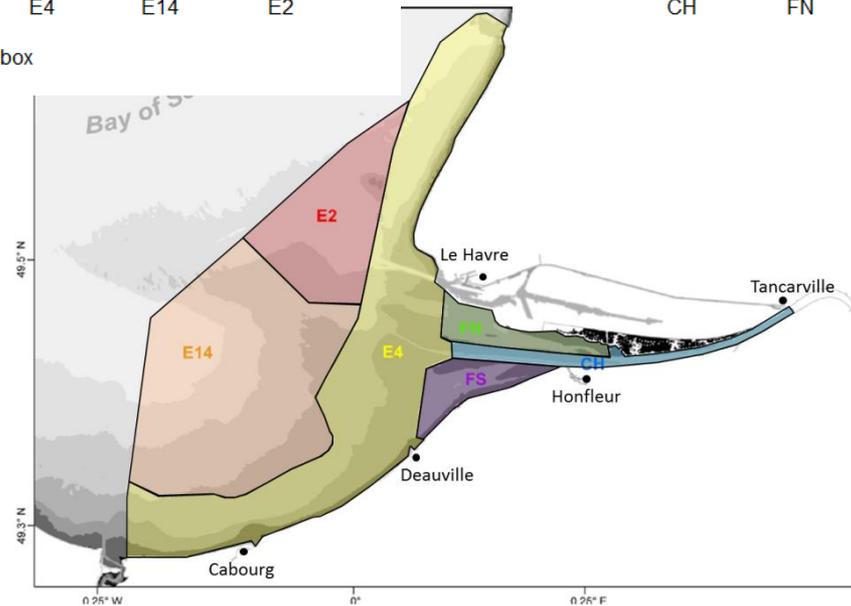


Spatial box

Fish



Spatial box



Conclusion#1

- L'utilisation des ENA comme indicateurs de stress est compliquée par le **paradoxe des estuaires**.
- Un système « naturellement stressé » peut paraître « moins stressé » alors qu'il **perd en réalité son caractère estuarien naturel**.
- Approche qui prouve son utilité pour décrire le **fonctionnement** de l'écosystème.
- Mais l'adaptation des **théories sur le stress et la résilience des écosystèmes** n'est pas directe des milieux marins vers les milieux estuariens.

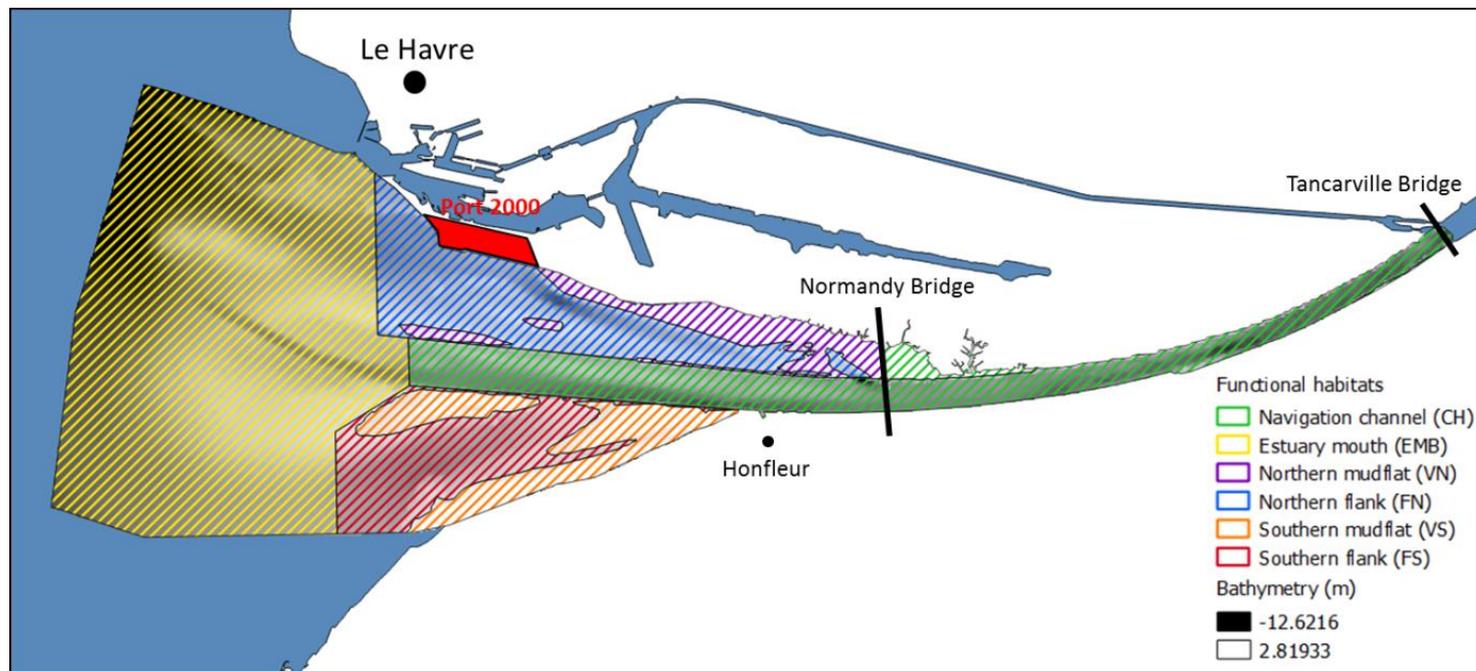
Modèle spatialisé

Quelle contribution des habitats estuariens à la productivité et au fonctionnement global de l'estuaire ?



**Construction de deux modèles écosystémiques spatialisés
1996-2002 et 2005-2012**

Modèle spatialisé

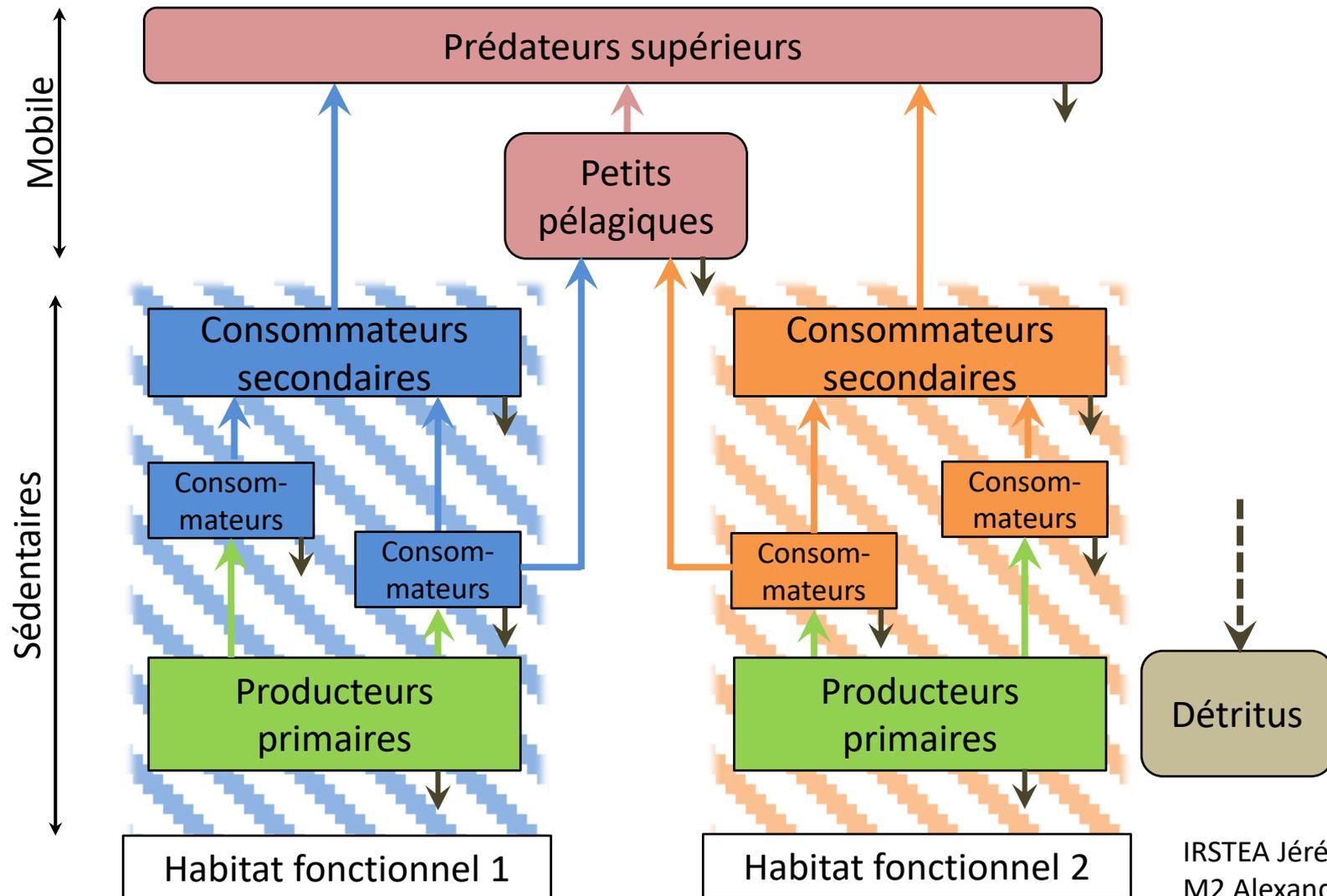


- 6 compartiments spatiaux
- Différenciation des zones subtidales et intertidales
- Prise en compte de l'embouchure immédiate de la Seine

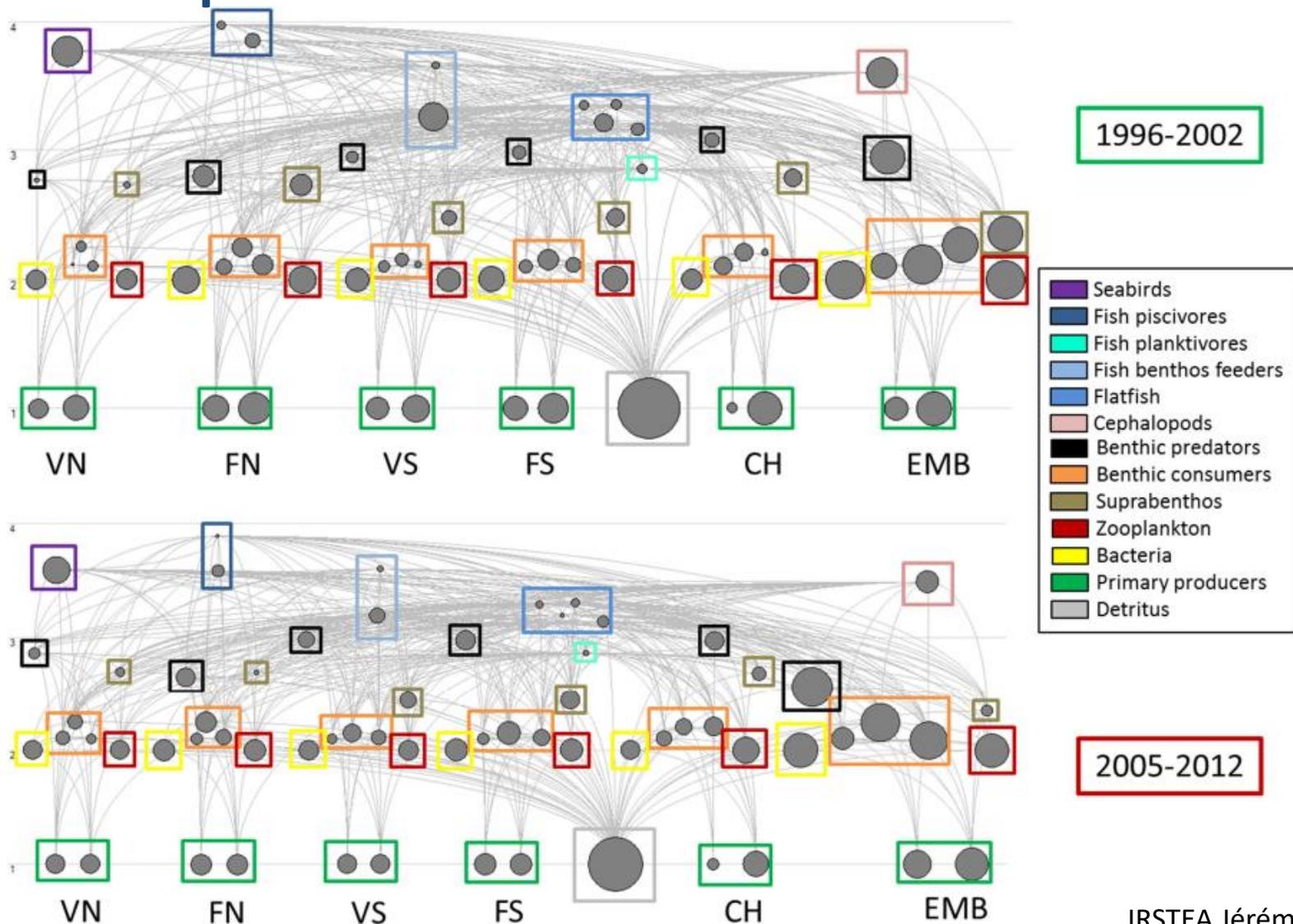


Habitats homogènes au sein de chaque compartiment spatial

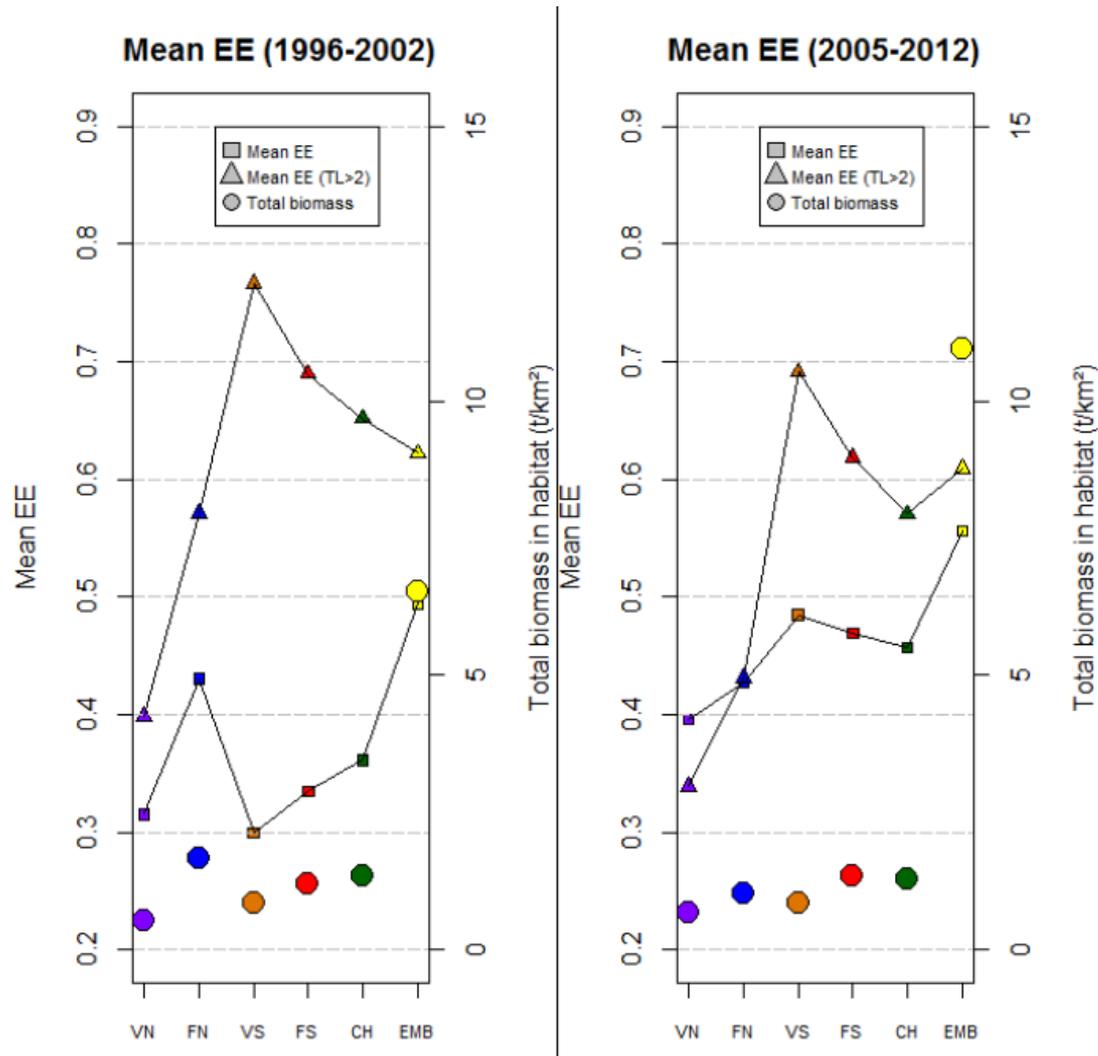
Modèle spatialisé



Modèle spatialisé

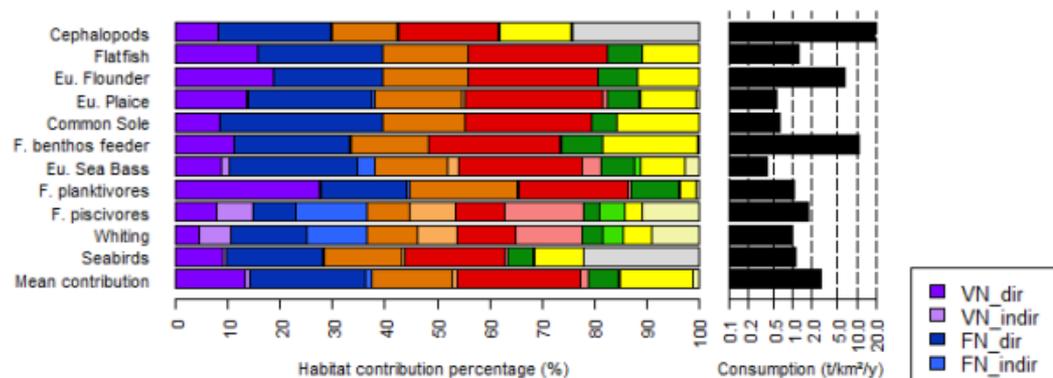


Capacité trophique et espèces-clé

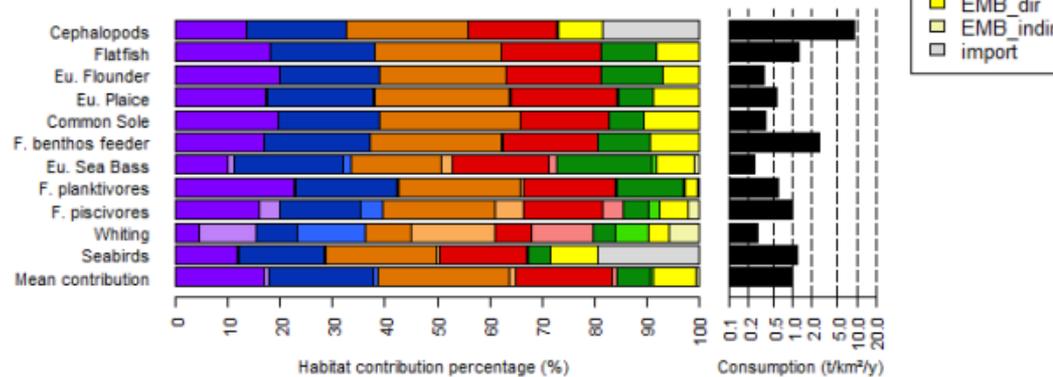


Modèle spatialisé

Mobile groups' consumption origin
rescaled by their respective surfaces
(through direct or indirect pathways)
1996-2002



Mobile groups' consumption origin
rescaled by their respective surfaces
(through direct or indirect pathways)
2005-2012



BRUTE

RAPPEE A LA
SURFACE

Conclusions#2

- Importance de l'**embouchure** dans la consommation absolue des différents groupes trophiques.
- Les **vasières** sont très importantes pour la fonction de nourricerie estuarienne avec une production forte relativement à leur surface.
- La **zone endiguée** n'est pas une zone morte sur le plan écologique (mais c'est en partie lié au découpage : comprend certaines zones intertidales restaurées en compensation) et au zooplancton (compartiment important)
- Le réseau trophique présente après Port 2000 **plus de benthos et moins de poissons**. Dynamiques liées probablement aux changements globaux et à la marinisation.
- A cette échelle, la **capacité d'accueil ne semble pas atteinte**.
- Le réseau trophique apparaît **plus stressé** dans la période récente qu'il ne l'était avant P2000