

CAPEs

Capacité trophique des nourriceries de Poissons de l'Estuaire de Seine

SA-6

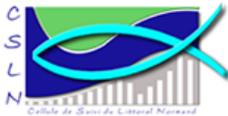
Influence de la disponibilité et de la qualité
des habitats sur la dynamique des
populations d'espèces aquatiques
(2017-2020)

Equipes



Ifremer

- Unité Ecologie et Modèles pour l'Halieutiques (**A. Brind'Amour**)
- Laboratoire de Ressources Halieutiques de Port-en-Bessin, unité HMMN (**C. Vogel**)
- Laboratoire de Ressources Halieutiques de Boulogne-sur-Mer, unité HMMN (**P. Cresson**)
- Laboratoire Environnement Ressources de Port en Bessin, unité littoral (**F. Maheux**)



- Cellule de Suivi du Littoral Normand, Le Havre (**S. Duhamel, B. Chouquet**)



- UMR M2C 6143, Université de Caen Normandie et CNRS DR19 (**J-C Dauvin**)



- UMR Inra / Agrocampus Ouest ESE de Rennes (**H. Le Bris**)

Au total : 21 permanents et 4 non-permanents

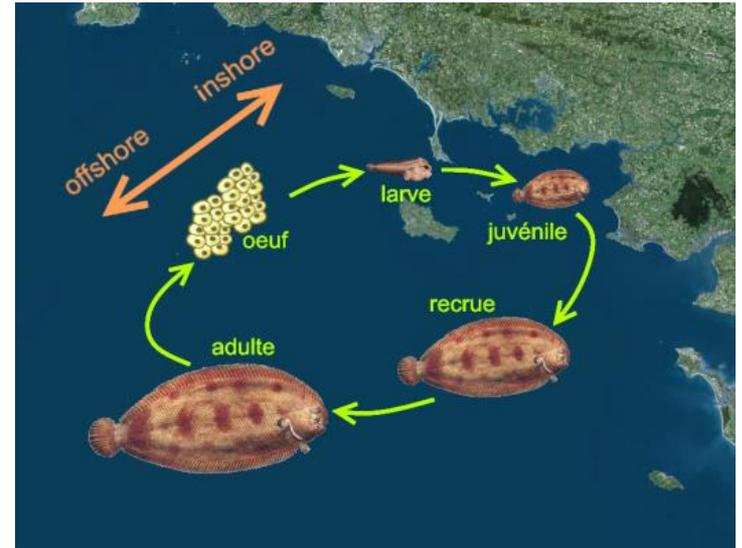
Nourriceries côtières

Espèces nourriceries-dépendantes :

- 44% des espèces de poissons évaluées (Seitz 2014)
 - ✓ Rôle clé dans le cycle de vie
- 77% des volumes débarqués
 - Intérêt économique

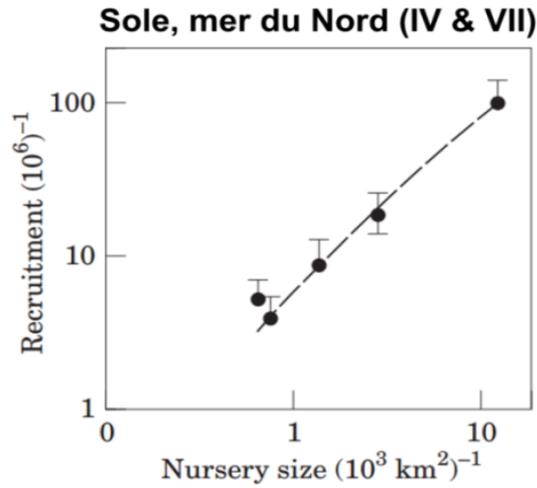
Particularités des habitats côtiers :

- Surface limitée : Habitat contraint dans l'espace
- Apports terrigènes → production I^R et II^R dopées
 - ✓ Forte disponibilité alimentaire
- Température élevée : Forte croissance

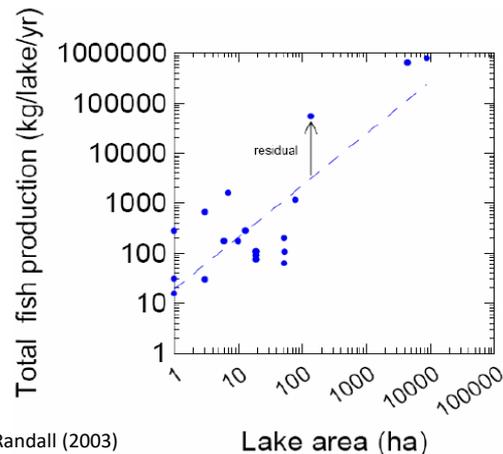


Nourriceries côtières

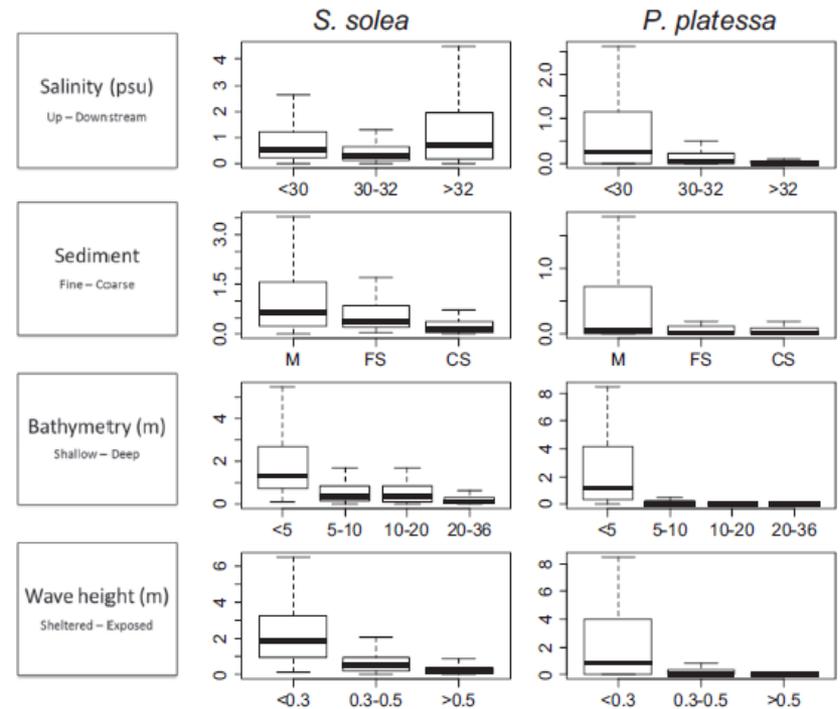
La quantité et la qualité d'un habitat sont deux facteurs déterminants dans la production de poissons (juvéniles)



Rijnsdorp et al. (1992), Van der Veer et al. (2000)

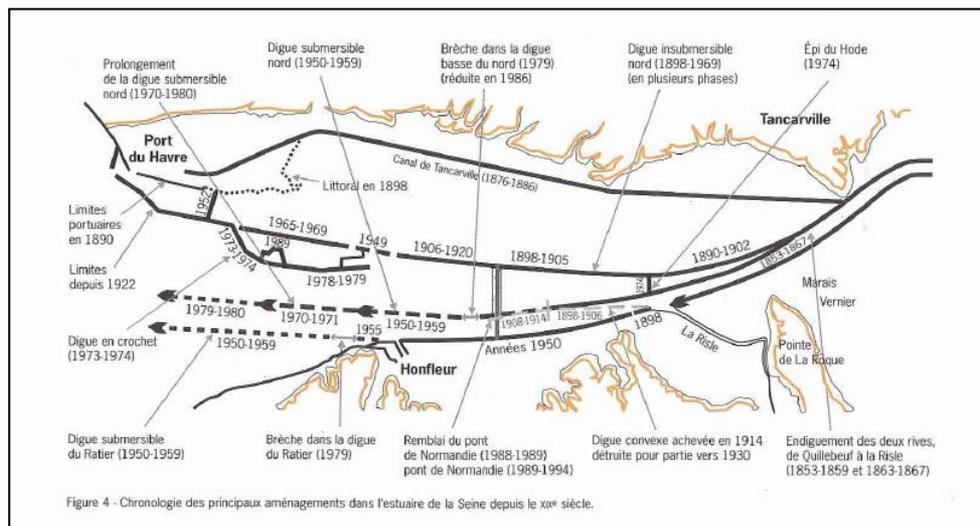


Randall (2003)



Trimoreau et al. (2013)

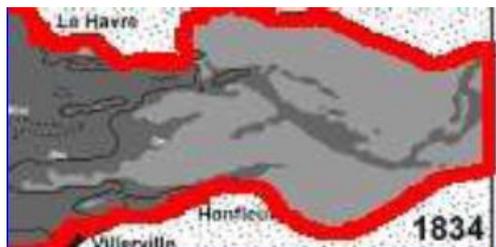
Baie de Seine



Modifications morphologiques et biologiques

- réduction surfaces intertidales
 - perte moyenne de 0.143 km²/an dans la vasière nord (Cuvilliez, 2008)
- migration du dépôt-centre de la sédimentation vers l'aval
- envasement significatif
- perte de la qualité trophique (e.g. *Hediste diversicolor*, Bessineton, 2009)

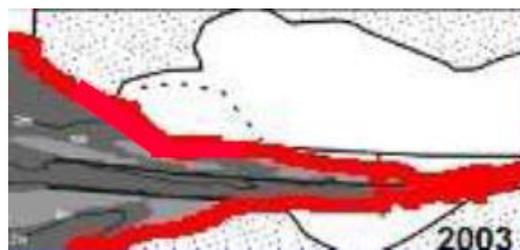
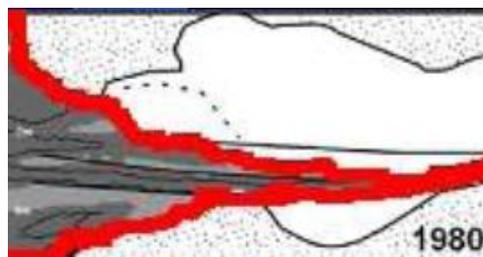
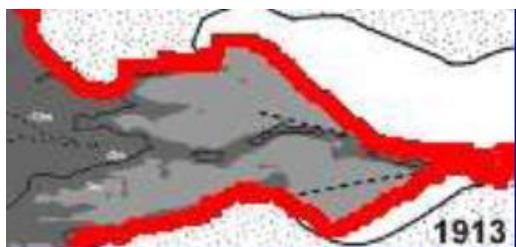
Effet de la réduction de la quantité



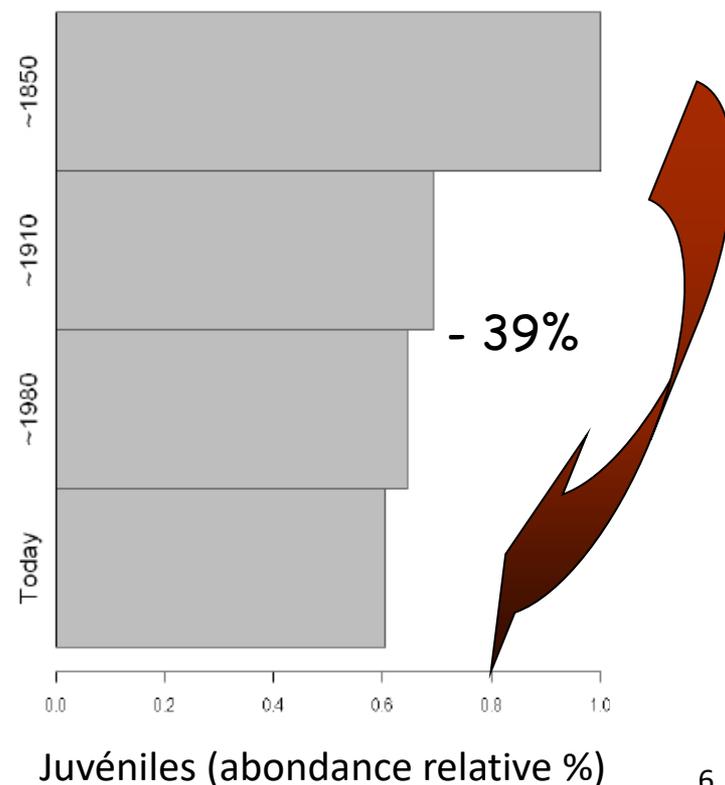
- 33% de la surface
- 75% de sédiments fins



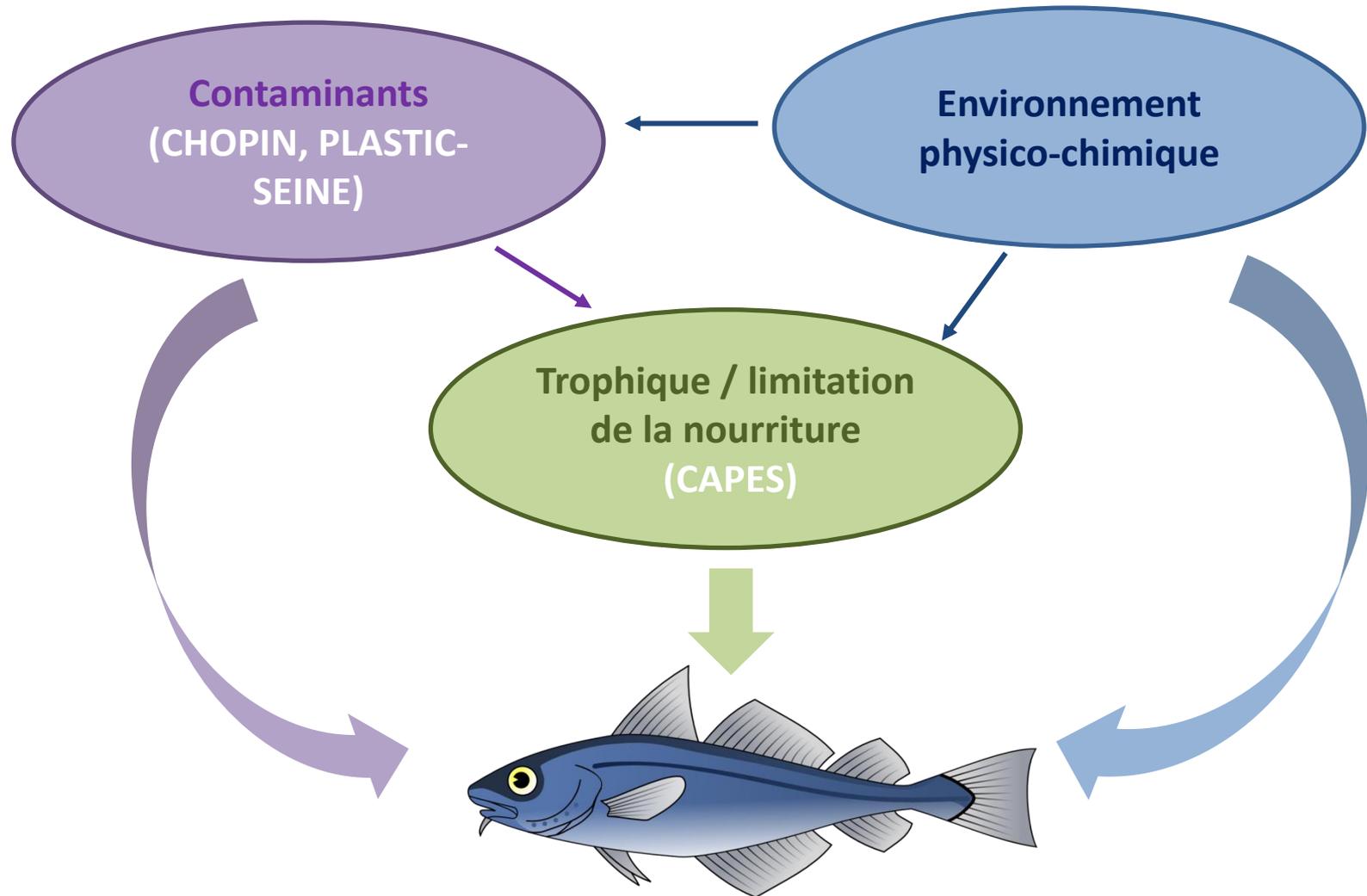
©imagesduhavre.wordpress.com



Cartes Delsinne (2005)
Données Rochette (2010)



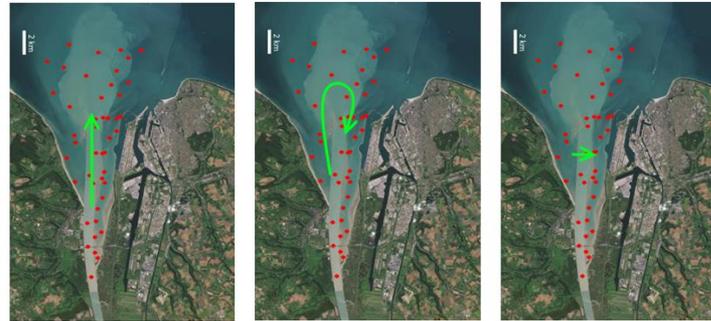
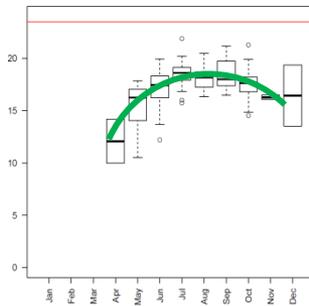
Effet de la qualité de l'habitat



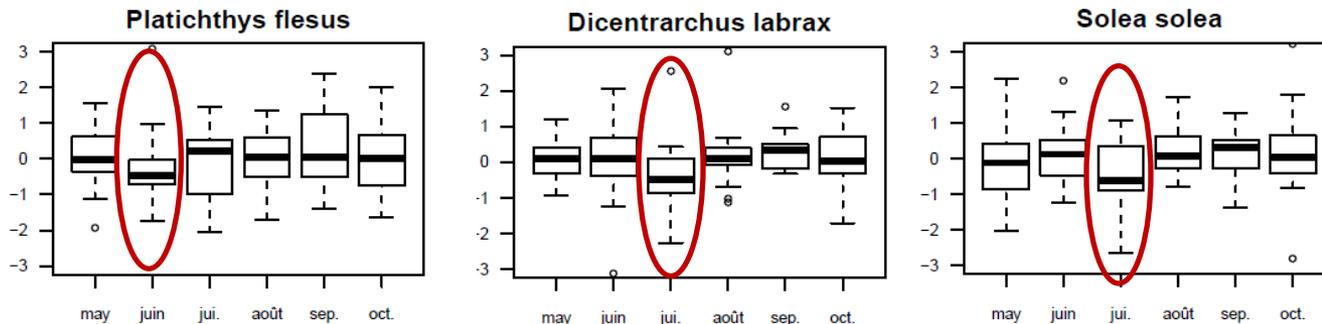
Pourquoi le facteur trophique

MODHANOUR (Brind' Amour et al;)

- Modélisation des déplacements mensuels de juvéniles : Typologie d'utilisation de l'estuaire → *réccurrence de certains patrons spatiaux*



Variabilité du facteur de condition à l'échelle mensuelle → *plus faible en été*



Ajustement statistique de a sous $P = a \times L^b$ (Fréon 1979)

Des questions ...

- Fonctionnement & variabilité temporelle des habitats au sein de la baie de Seine
 - Production benthique (PB) / influence du débit dans la PB
 - Interactions trophiques
 - Contribution des différents habitats au fonctionnement trophique de la Seine & alimentation des juvéniles (interdépendance ou autosuffisance ?)
- Capacité trophique globale de la baie... les facteurs structurants et effets sur la croissance et condition
 - Importance du débit dans la capacité trophique globale
 - Relation entre capacité trophique et recrutement d'espèces commerciales
 - Effet de la capacité trophique sur la croissance des individus

CAPES en trois volets

1. Variabilité saisonnière de la production benthique

2. Analyses des réseaux trophiques et contribution des secteurs au fonctionnement de la baie

Estimer la capacité / dynamique trophique de l'estuaire aval de la Seine et plus particulièrement d'en comprendre les variabilités spatiales et temporelles

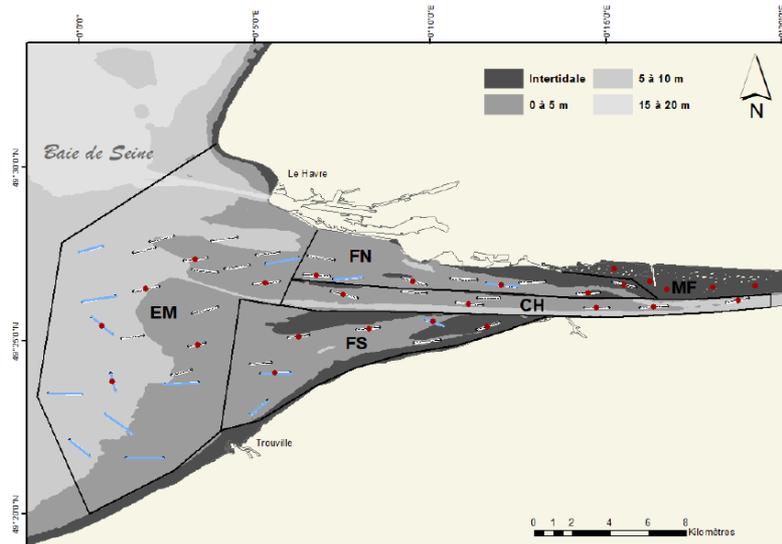
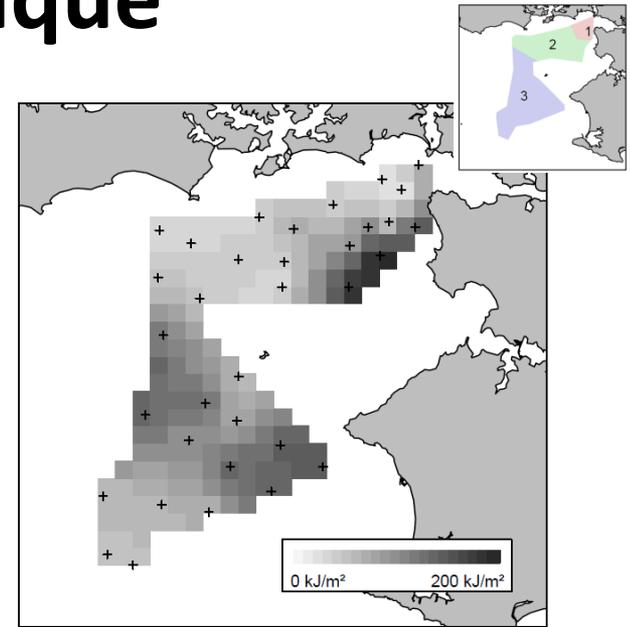
3. Variabilité spatiale et temporelle de la capacité d'accueil, effets sur la condition des poissons et effets sur le recrutement

Volet 1 : Variabilité saisonnière de la production benthique



$$FP = \sum_{i \in 1:l \text{ prey species}} \bar{B}_i \cdot \pi_i \cdot (1 + R_i) \cdot E_i \cdot A_i$$

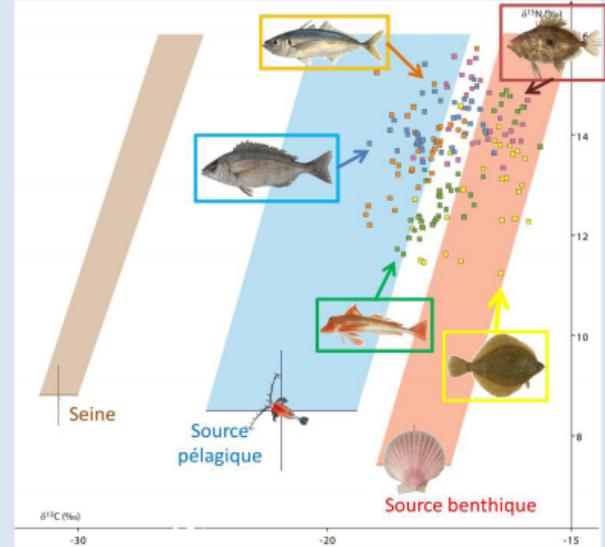
- \bar{B}_i : biomasse annuelle moyenne (en g)
- π_i : ratio de production sur biomasse (sans unité)
- R_i : coefficient de régénération (sans unité)
- E_i : densité énergétique (en kJ/g)
- A_i : coefficient d'accessibilité (sans unité)



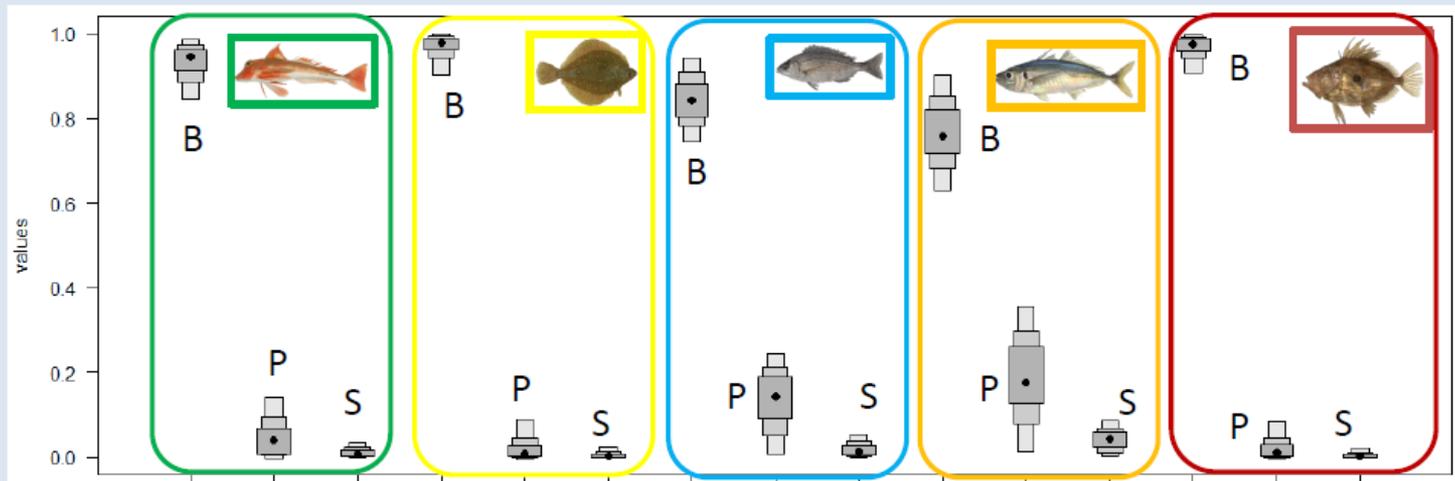
Volet 2 : Analyses des réseaux trophiques

Modèles de mélange isotopique (Parnell et al. 2010)

Contribution de différentes sources de nourriture à l'alimentation de différentes espèces de poissons



Quel est le pourcentage de contribution de chaque source (pélagique/ benthique/ Seine) ?

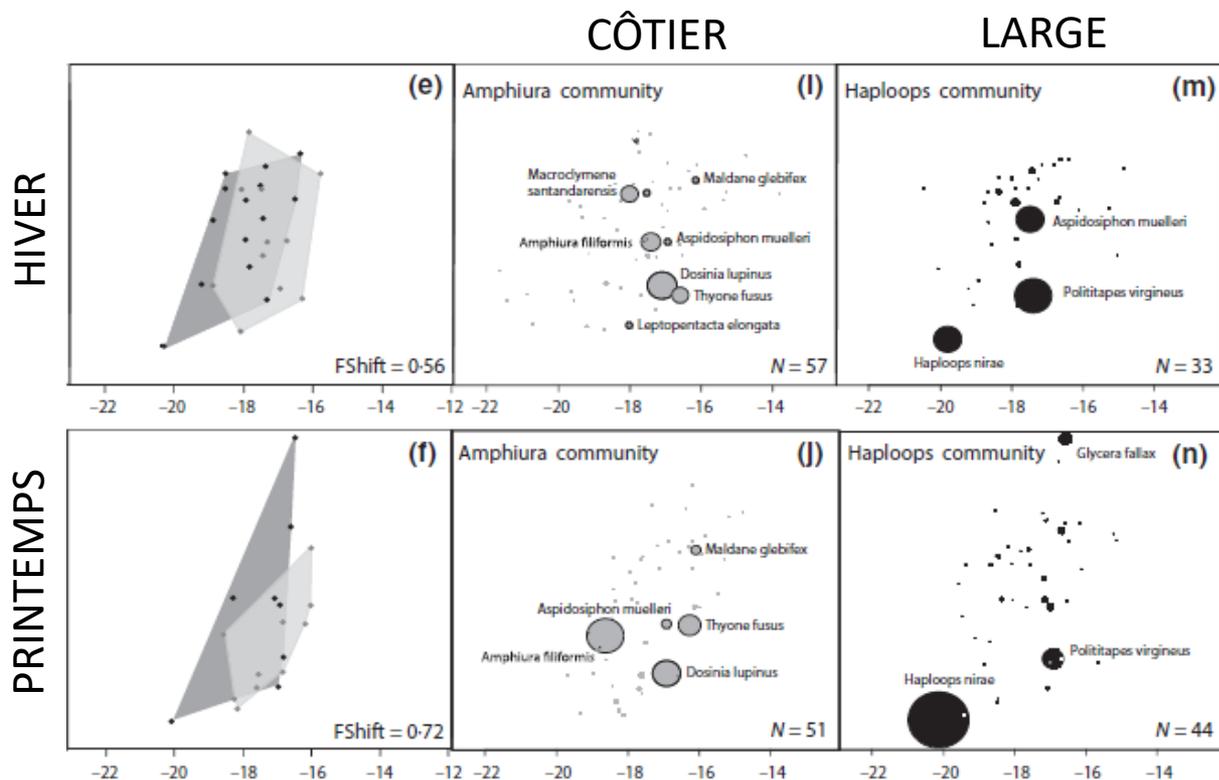


Indices de diversité trophique

(Jackson et al. 2011, Layman et al. 2007)

Séminaire scientifique annuel Seine-Aval • 17-18 mai 2017

ifremer



Abbréviation	Indices fonctionnels	Interprétation écologique
SEA	Standard Ellipse Area	Richesse fonctionnelle
NR	δN range	Proxy de longueur de chaîne trophique
FDiv	Divergence	Degré de distrib. maximisant la divergence trophique des sp. (biomasses + aux sign. extr. vs. près du CG)
FDis	Dispersion	Eclatement (sign. isot.)
FEve	Eveness	Indique si l'espace isotop. occupé équitablement

Volet 3 : Variabilité spatiale et temporelle de la capacité d'accueil

Principe : comparaison offre alimentaire des proies / demande énergétique des prédateurs



$$AFP = \sum_{i \in 1:I \text{ prey species}} \bar{B}_i \cdot \pi_i \cdot (1 + R_i) \cdot E_i \cdot A_i$$

$$FC = \sum_{j \in 1:J \text{ predator species}} P_j \cdot \frac{1}{q_j} \cdot DC_j \cdot E_j \cdot \frac{1}{K}$$



\bar{B}_i : biomasse annuelle moyenne (en g)
 π_i : ratio de production sur biomasse (en année⁻¹)
 R_i : coefficient de régénération (sans unité)
 E_i : densité énergétique (en kJ/g)
 A_i : coefficient d'accessibilité (sans unité)

$$EE = \frac{\text{Food Consumption (FC)}}{\text{Food Production (AFP)}}$$

P_j : production de biomasse (en g)
 q_j : capturabilité du chalut (sans unité)
 DC_j : % des invertébrés dans le régime (sans unité)
 E_j : densité énergétique (en kJ/g)
 K : efficacité de conversion brute (sans unité)

avec $0 < EE < 1$

Si $EE > \alpha \rightarrow$ limitation trophique

Données de campagnes
 Estimations (littérature ou modèle)

Les travaux sur la capacité trophique

(ACO-Ifremer)

Thèse Adrien Tableau (2012-2015)

- Des éléments sur la limitation par la nourriture
- Développements conceptuels/méthodologiques



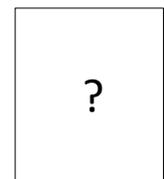
Thèse Erwan Saulnier (2015-2018)

- Améliorations méthodologiques
 - Estimation de la capacité trophique
 - Variabilité mensuelle de la production benthique
- Applications et étude de la variabilité spatiale et temporelle



Thèse CAPES (2017-2020)

- Variabilité temporelle multi-sites à partir de proxy prod. benthique
- Processus locaux sur le fonctionnement inter-habitats
 - Fonctionnement / réseaux trophiques
 - Effet sur la condition des poissons



Planification CAPES

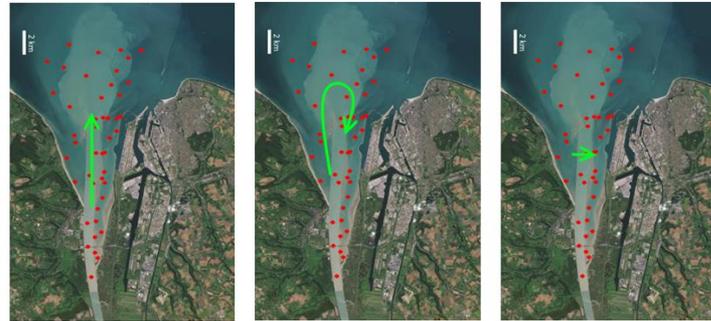
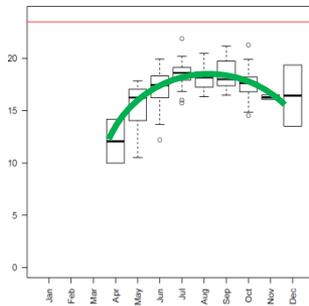
		2017												2018												2019											
<i>Tâches</i>		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Axe 1	Tâche 0																																				
	Tâche 1.1																																				
	Tâche 1.2																																				
	Tâche 1.3																																				
Axe 2	Tâche 2.1																																				
	Tâche 2.2																																				
	Tâche 2.3																																				
Axe 3	Tâche 3.1																																				
	Tâche 3.2																																				
Personnels non-permanents																																					
Stagiaires M2 (2 x 6mois; Ifremer)																																					
1/2 Thèse (Ifremer Nantes, AO)																																					
CDD (8 mois; M2C Caen)																																					
CDD (12 mois; Ifremer Boulogne)																																					

Merci de votre attention

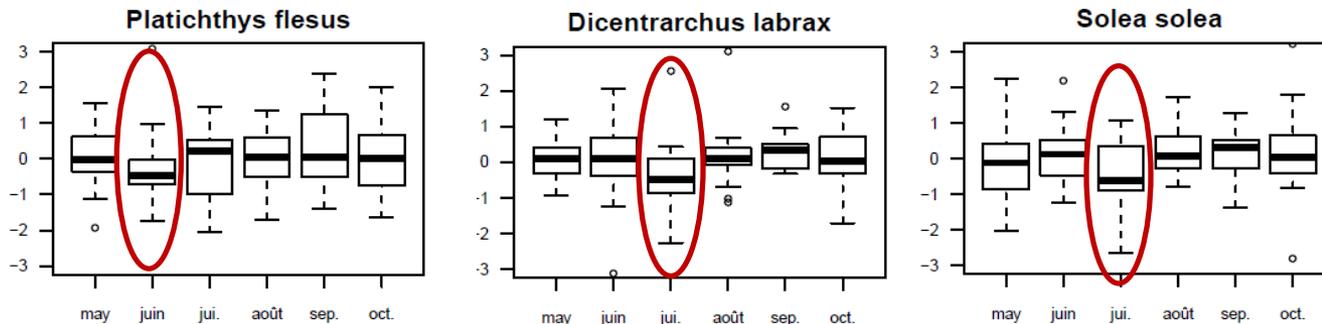


Pourquoi le facteur trophique

- Modélisation des déplacements mensuels de juvéniles : Typologie d'utilisation de l'estuaire → *réccurrence de certains patrons spatiaux*



Variabilité du facteur de condition à l'échelle mensuelle → *plus faible en été*



Ajustement statistique de a sous $P = a \times L^b$ (Fréon 1979)

La Seine: un fonctionnement trophique spatialisé?

