

# Séminaire

du GIP Seine-Aval

08 avril 2021

## *Contribution des différents habitats au fonctionnement trophique de la nourricerie de poissons marins de l'estuaire de la Seine*

### *Intervenants*

*Anik BRIND'AMOUR, Bastien CHOUQUET, Pierre CRESSON, Louise DAY*

*Les financeurs du GIP Seine-Aval sont :*



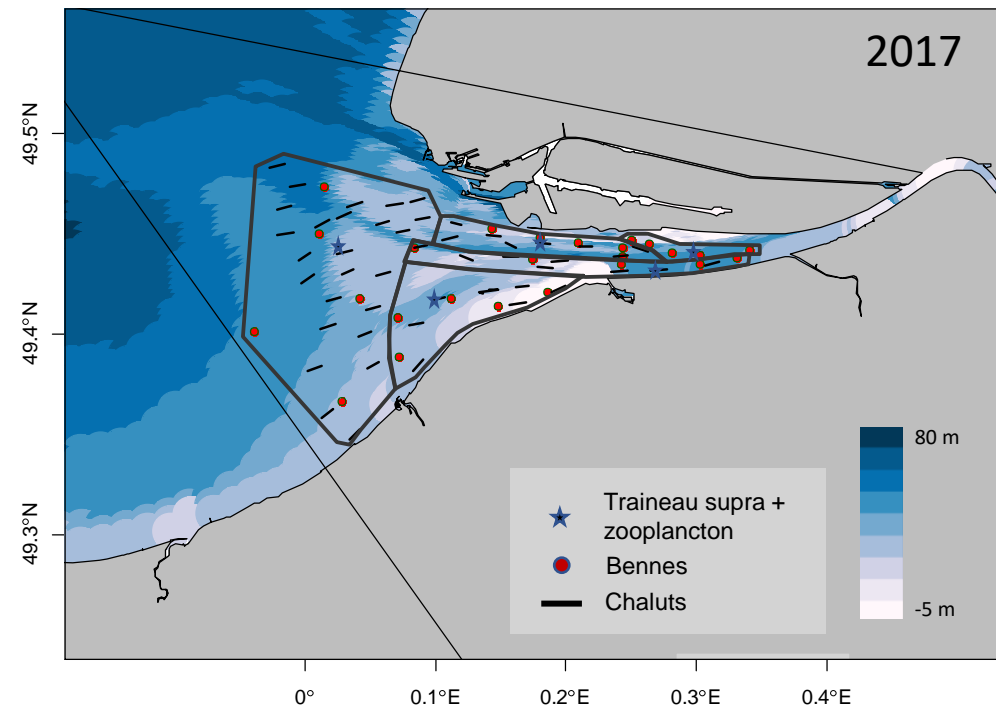
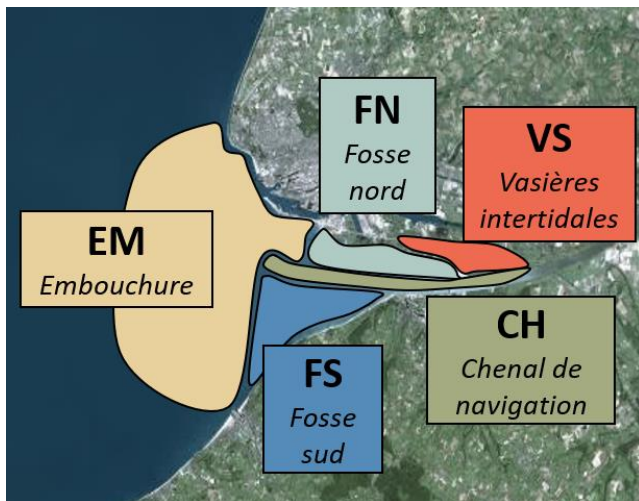
**Auteurs :** *Anik Brind'Amour, Louise Day, Pierre Cresson, Camille Vogel, Bastien Chouquet, Jean-Philippe Pezy, Jean-Claude Dauvin, Sylvain Duhamel, Hervé Le Bris*

**Contributeurs :** *Alexandra Engler, Andréa Lemoine, Margaux Denamiel, Sophie Parrad, Gaëlle Courtay, Manuel Rouquette, Marie Anaïs Lepretre, Clémence Couvreur, Fabien Lebon, Frank Maheux, Benjamin Simon, Pierre Balay, Chloé Dancie, Melissa Rey, Camille Hanin, Céline Chaignon, Séverine Dubut, Delphie Le Thoer, Thomas Le Berre*



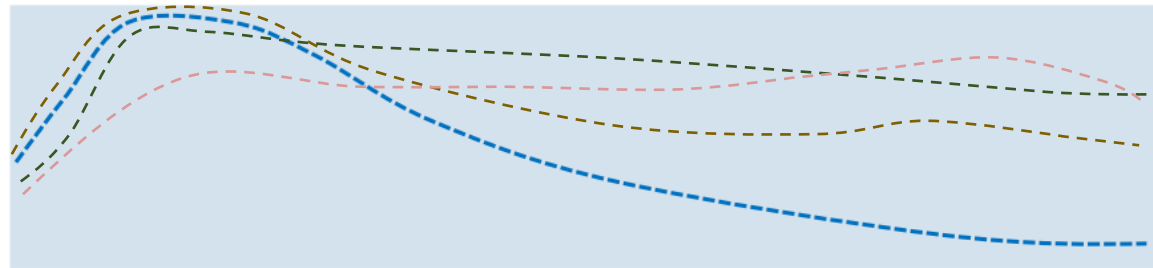
# Sommaire

- Variabilité spatio-saisonnnière des composantes biologiques
- Identification habitats clés & quantification de leur importance trophique
- L'estuaire marin est-il sujet à la limitation trophique?
- Où et quand?
- Des perspectives



Day (2020), d'après Tecchio *et al.* (2015); Costil *et al.* (2002)

# Variabilité des composantes biologiques



D'après figure soutenance L. Day (2020)

## ■ Macrofaune benthique

- Biomasses du même ordre de grandeur entre les saisons sauf vasière nord plus forte au printemps
- Espèces caractéristiques des suivis (*Cerastoderma edule*, *Owenia fusiformis*, *Scrobicularia plana*)

## ■ Zooplancton

- Fortes abondances printanières
- Vasière nord (*Eurytemora affinis*) / Fosse nord et Embouchure (*Pleurobrachia pileus*)

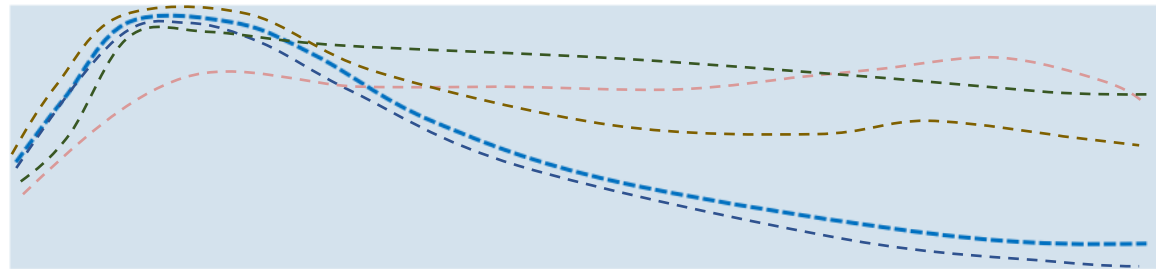
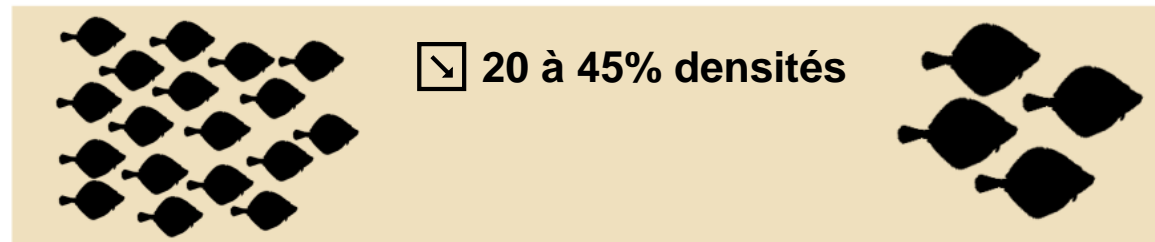
## ■ Suprabenthos

- Peu de différence entre les saisons sauf vasière nord (4x plus dense au printemps)
- Vasière nord (*Corophium volutator* / *Mesopodopsis slabberi*) / Fosse nord (*Schistomysis ornata*)
- Observation *Neomysis americana* (Pezy et al. 2018, Massé et al. 2018)

## ■ Méiofaune

- Biomasse printanière plus élevée ou égale à celle d'automne (exception chenal)
- Biomasses plus élevées sur les habitats du nord de l'estuaire (vasière nord et Fosse nord)

# Variabilité des composantes biologiques



D'après figure soutenance L. Day (2020)

## ■ Macrofaune benthique

- Biomasses du même ordre de grandeur entre les saisons sauf vasière nord plus forte au printemps
- Espèces caractéristiques des suivis (*Cerastoderma edule*, *Owenia fusiformis*, *Scrobicularia plana*)

## ■ Zooplancton

- Fortes abondances printanières
- Vasière nord (*Eurytemora affinis*) / Fosse nord et Embouchure (*Pleurobrachia pileus*)

## ■ Suprabenthos

- Peu de différence entre les saisons sauf vasière nord (4x plus dense au printemps)
- Vasière nord (*Corophium volutator* / *Mesopodopsis slabberi*) / Fosse nord (*Schistomysis ornata*)
- Observation *Neomysis americana* (Pezy et al. 2018, Massé et al. 2018)

## ■ Méiofaune

- Biomasse printanière plus élevée ou égale à celle d'automne (exception chenal)
- Biomasses plus élevées sur les habitats du nord de l'estuaire (vasière nord et Fosse nord)



# Ecologie trophique des juvéniles

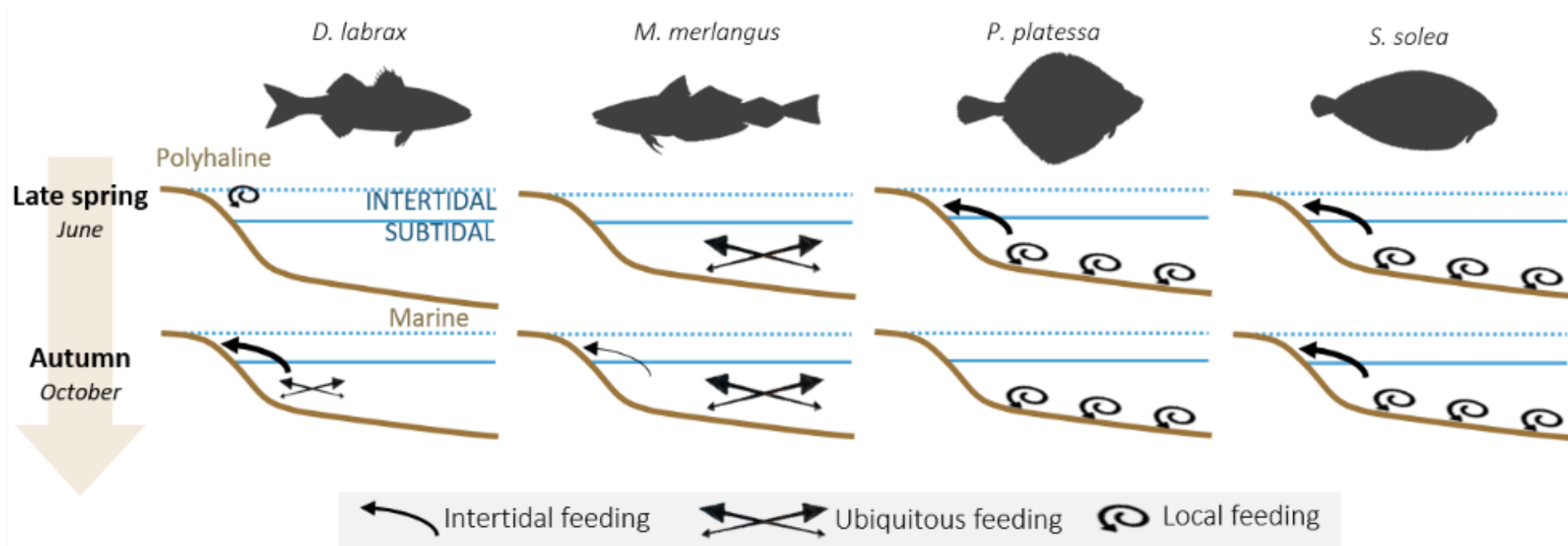


© F. Richard

	<sup>14</sup> N	<sup>15</sup> N
	99.634	0.366
<sup>12</sup> C	<sup>13</sup> C	
98.9	1.10	

- Identification habitats clés & quantification de leur importance trophique (arrivée sur nourricerie & fin de période de forte croissance)

- Distinction poissons plats vs ronds



# La vasière intertidale nord

Proies  
(e.g. *Corophium volutator*)



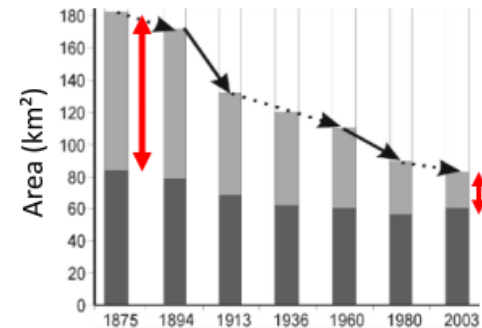
© Hans C. Löser

## ■ Proies

- *Corophium volutator*
- *Hediste diversicolor*
- *Scrobicularia plana*

■ **Quantification** de la contribution à ~50% de l'alimentation des soles et bars situés sur des habitats proches de la vasière nord

■ Perte de 45 % des habitats subtidaux et intertidaux depuis fin XIX<sup>e</sup> siècle; les vasières intertidales comptent pour > 80% de cette perte



Delsinne, 2005

Day et al. (2020)



GIP Seine-Aval  
GROUPEMENT D'INTERET PUBLIC

# La limitation trophique

- L'estuaire maritime est-il sujet à la limitation trophique? Où et quand?

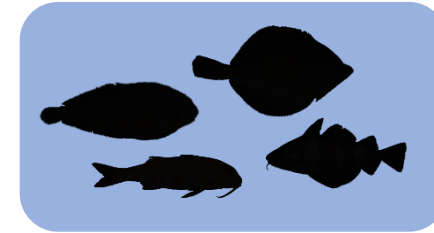
## Production benthique

Macrofaune et méiofaune



## Consommation

Juvéniles poissons



## Exploitation Efficiency (EE)

$$EE = \frac{\text{Consommation (C)}}{\text{Production benthique (PB)}}$$





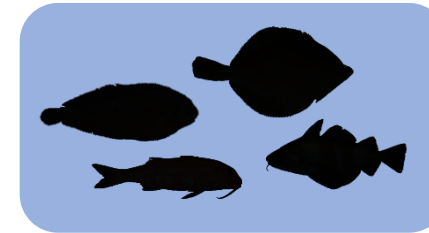
# La limitation trophique

- L'estuaire maritime est-il sujet à la limitation trophique? Où et quand?

**Production benthique**  
Macrofaune et méiofaune



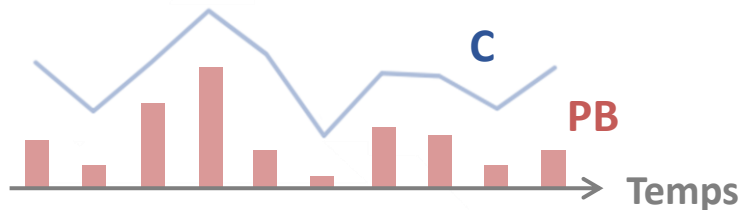
**Consommation**  
Juvéniles poissons



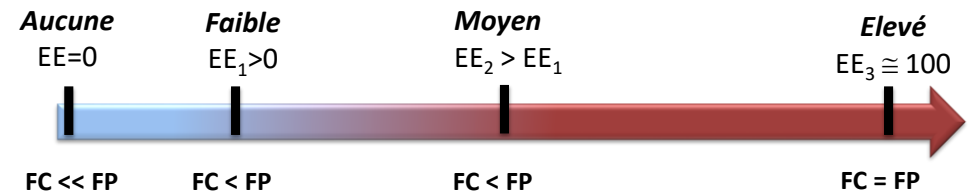
**Exploitation Efficiency (EE)**

$$EE = \frac{\text{Consommation (C)}}{\text{Production benthique (PB)}}$$

*Synchronisme ou stabilité ratio EE*



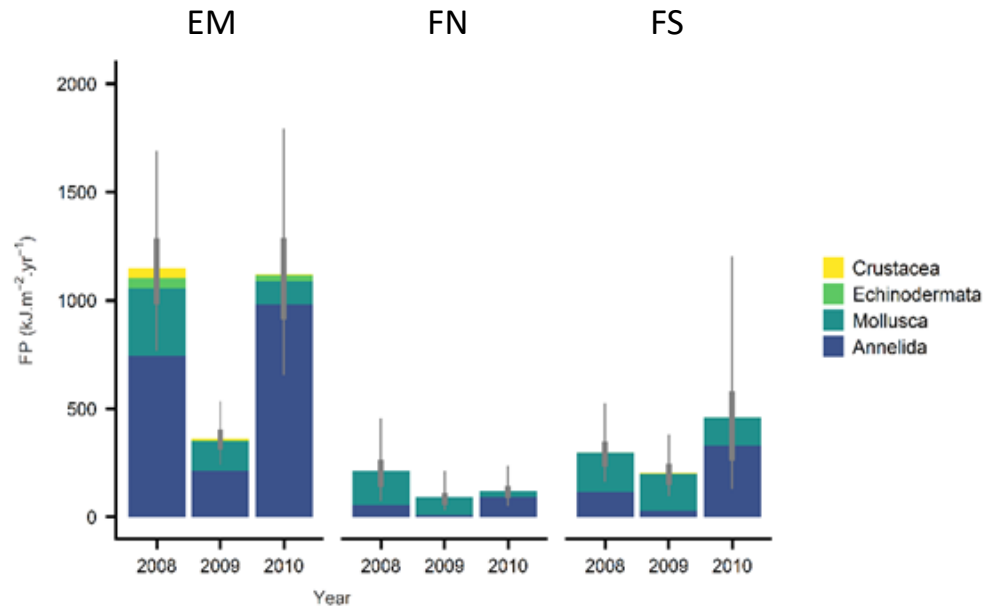
*Seuil de EE*



# La limitation trophique interannuelle

## ■ Production benthique

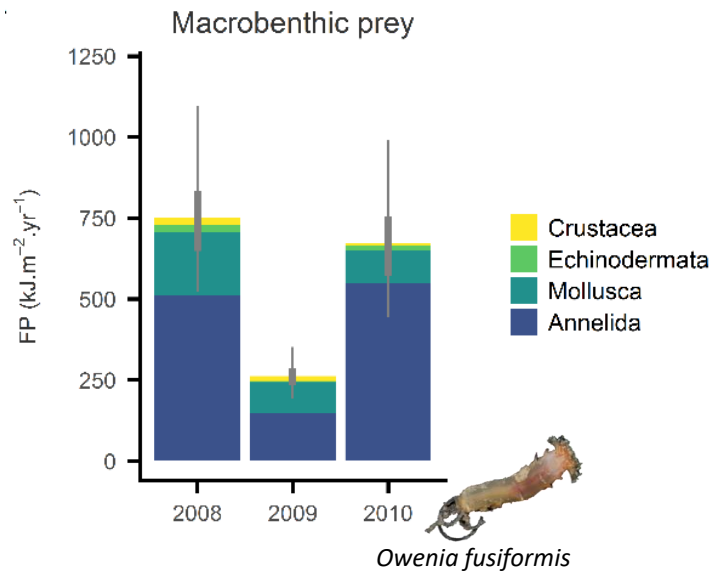
- Variable dans le temps et dans l'espace
- Mêmes patrons interannuels dans chaque habitat
- L'embouchure l'habitat le plus productif



# La limitation trophique interannuelle

## ■ Production benthique

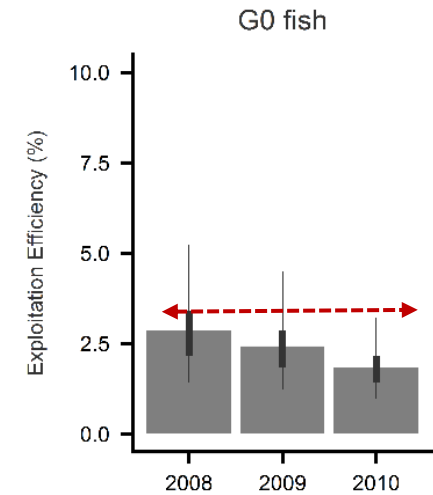
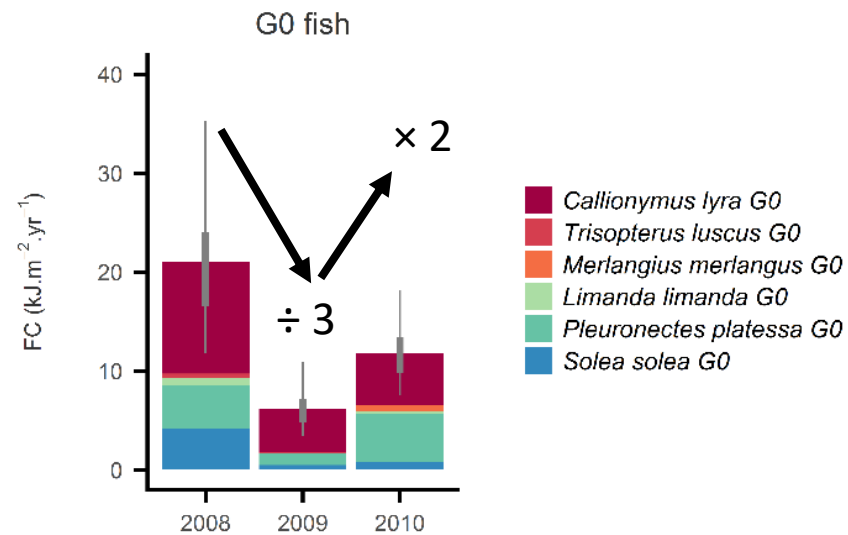
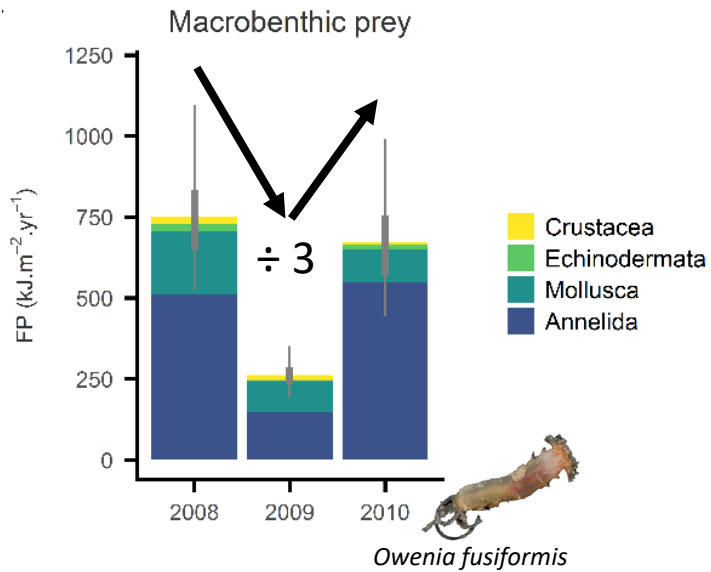
- Variable dans le temps et dans l'espace
- Mêmes patrons interannuels dans chaque habitat
- L'embouchure l'habitat le plus productif



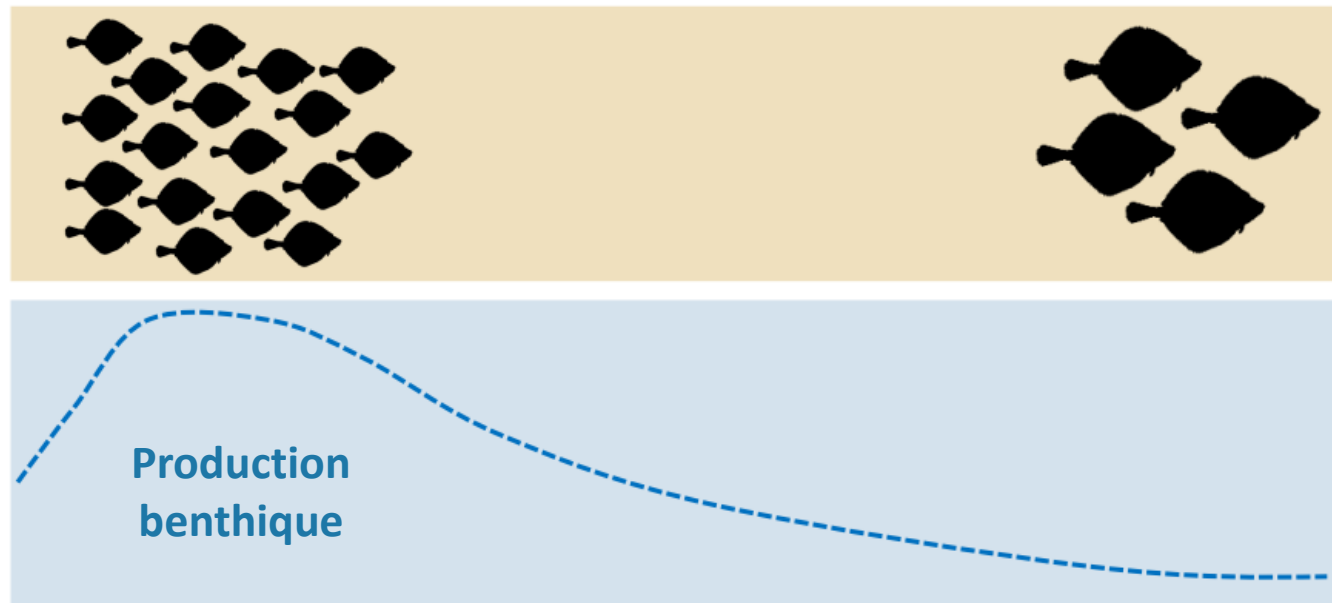
# La limitation trophique interannuelle

## ■ Consommation benthique

- Synchronisme Production benthique vs Consommation G0
- EE variable entre les années à l'échelle des communautés
- EE stable inter-annuellement pour les G0
- **Limitation trophique probable**



# La limitation trophique saisonnière



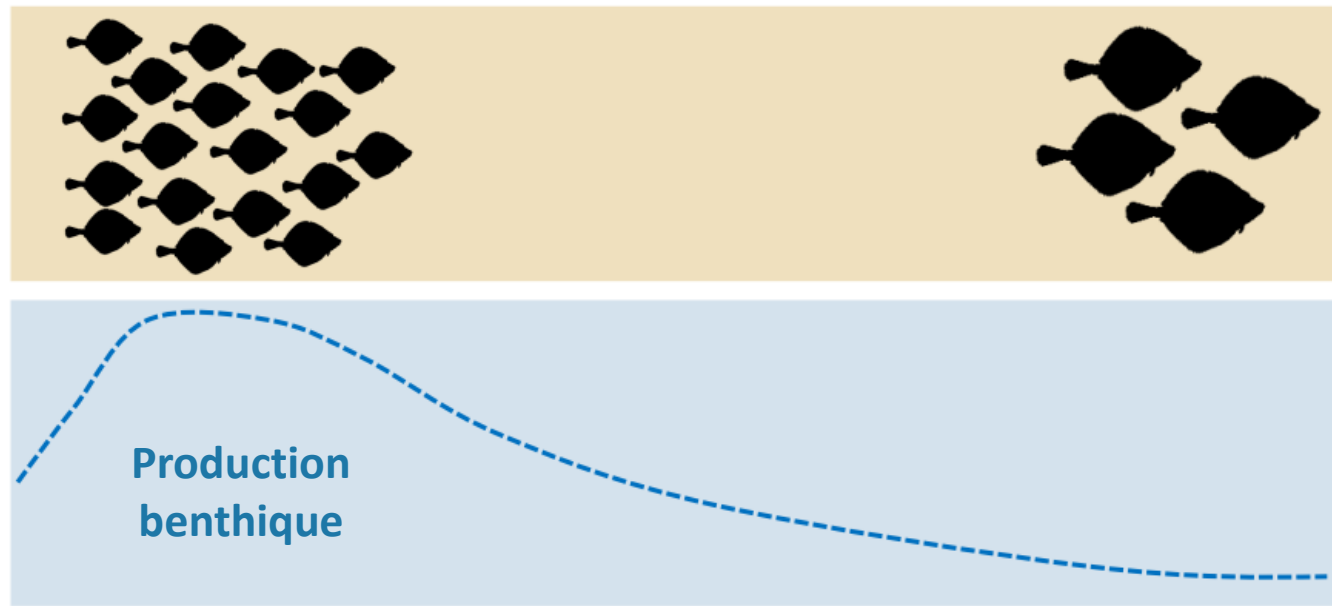
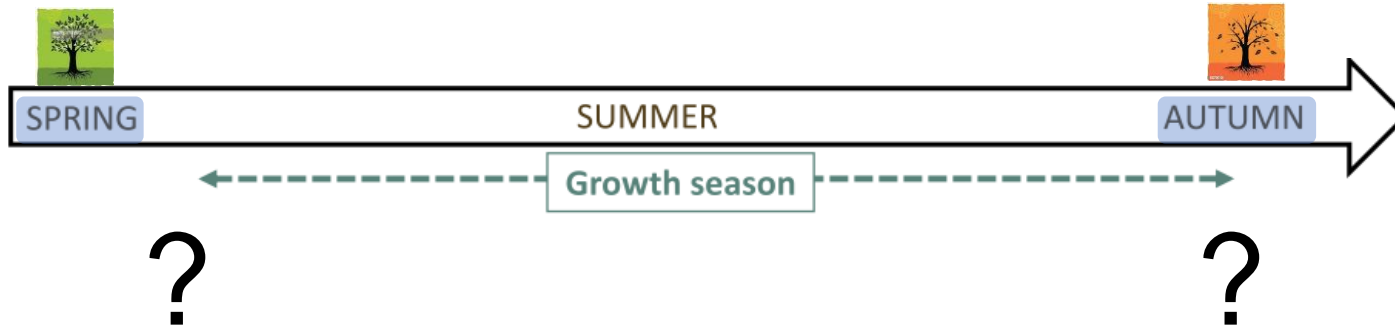
Données CAPES  
Macrofaune & Méiofaune

Figure soutenance L. Day (2020)





# La limitation trophique saisonnière



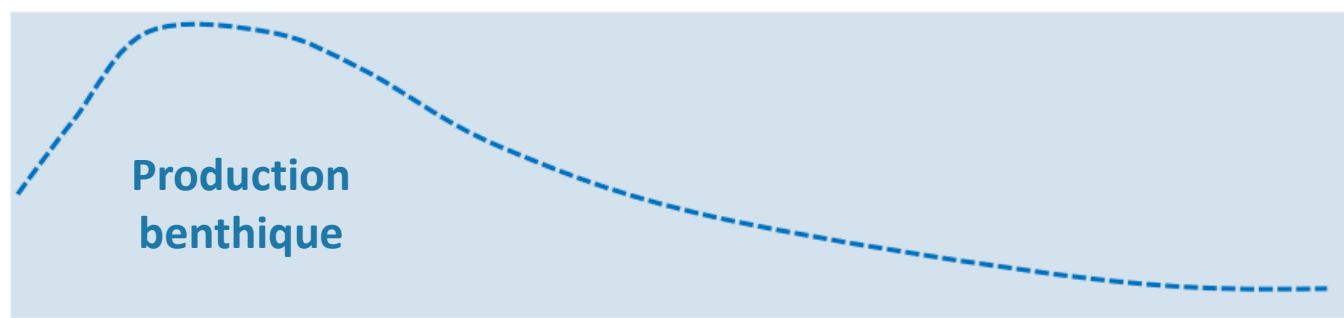
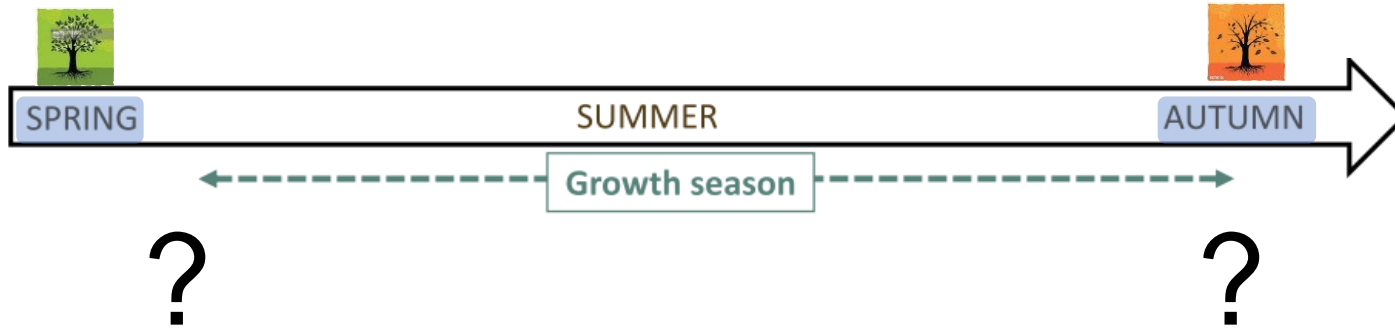
$$EE = \frac{\text{Consommation (C)}}{\text{Production benthique (PB)}}$$

Existe t'il une période plus propice à la limitation trophique ?

Données CAPES  
Macrofaune & Méiofaune

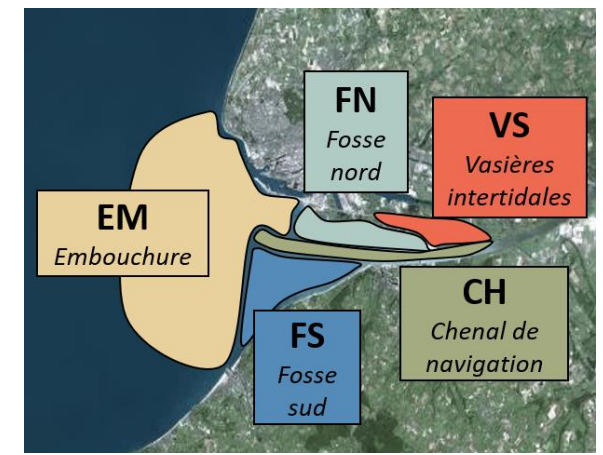
Figure soutenance L. Day (2020)

# La limitation trophique saisonnière



Données CAPES  
Macrofaune & Méiofaune

Figure soutenance L. Day (2020)



**Certains habitats sont-ils plus exploités par les juvéniles que d'autres?**

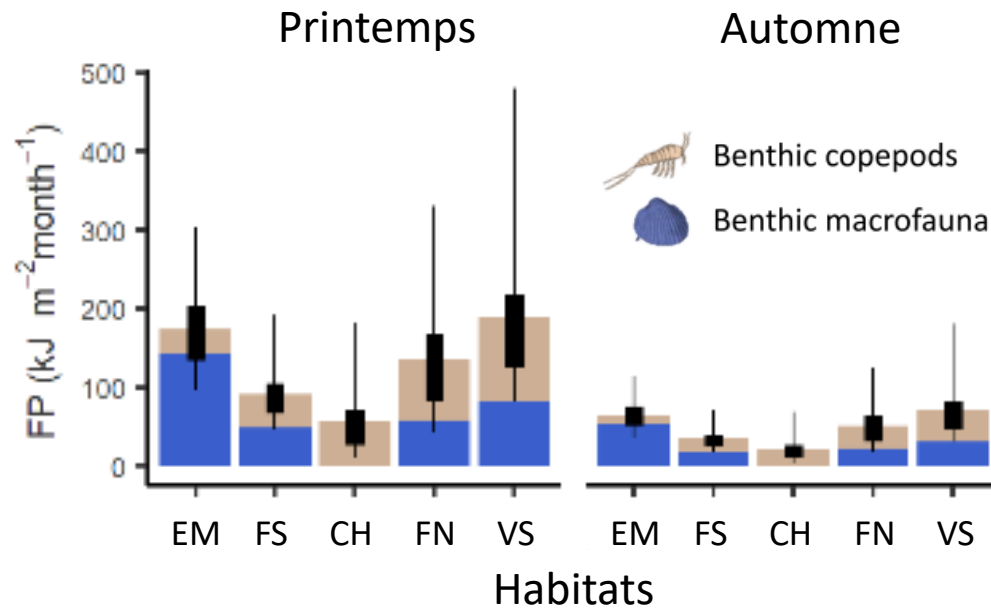
$$EE = \frac{\text{Consommation (C)}}{\text{Production benthique (PB)}}$$

**Existe t'il une période plus propice à la limitation trophique ?**

# La limitation trophique saisonnnière

## ■ Production benthique

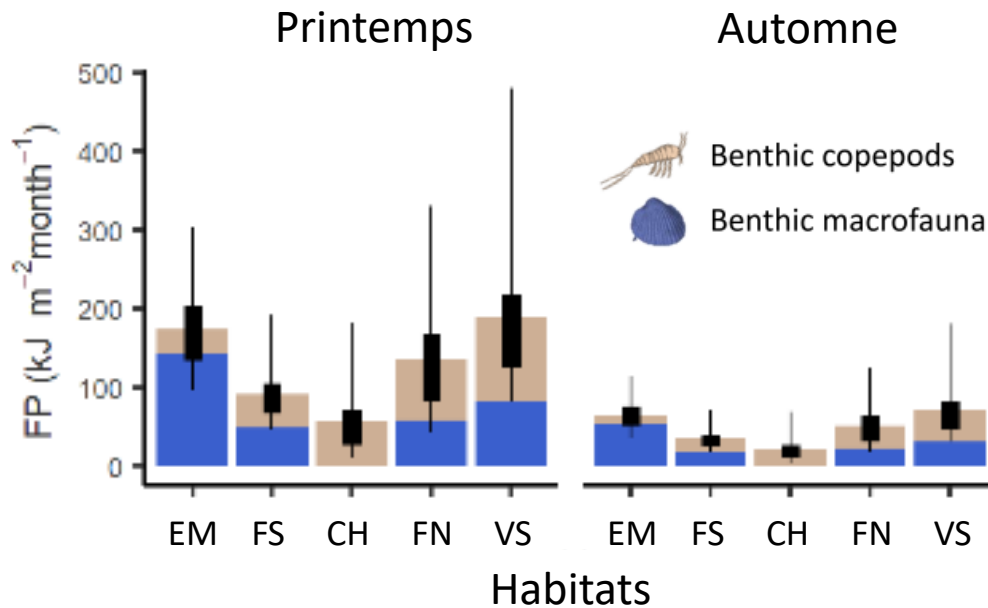
- En 2017, printemps 3x plus productif que l'automne
- Les copépodes benthiques (méiofaune) composante aussi productive que la macrofaune
- Production benthique fortement hétérogène spatialement



# La limitation trophique saisonnière

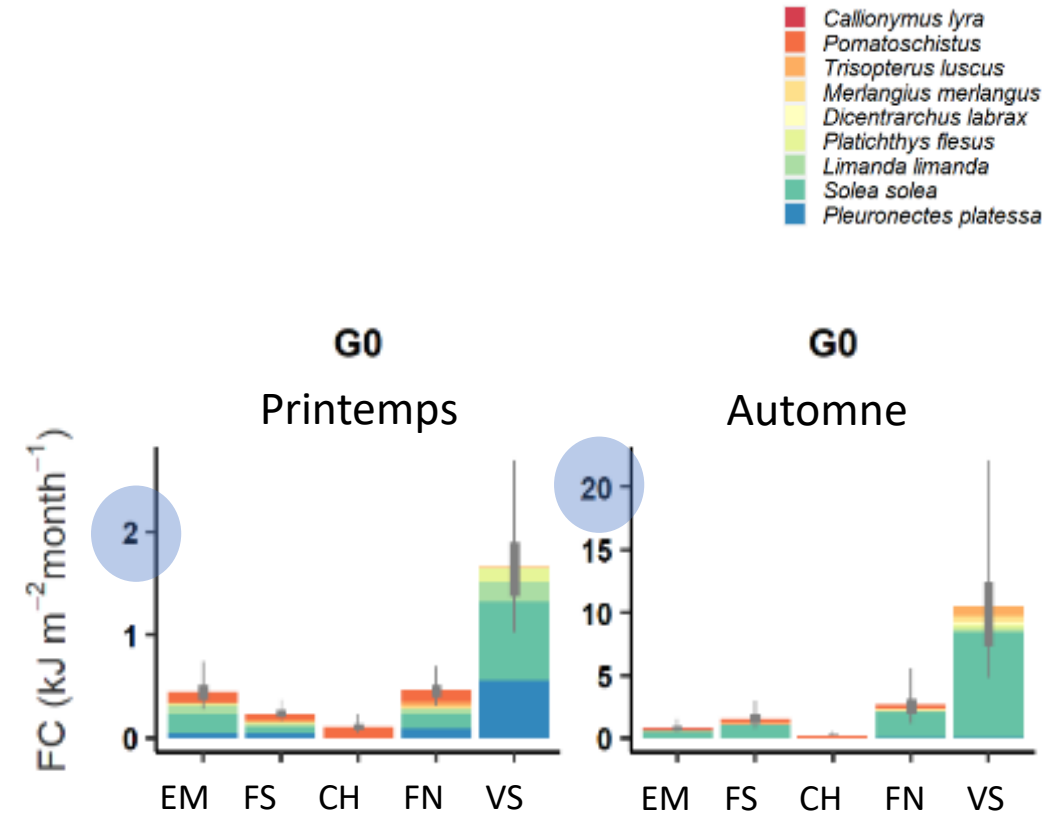
## ■ Production benthique

- Les copépodes benthiques (méiofaune) composante aussi productive que la macrofaune
- Production benthique fortement hétérogène spatialement

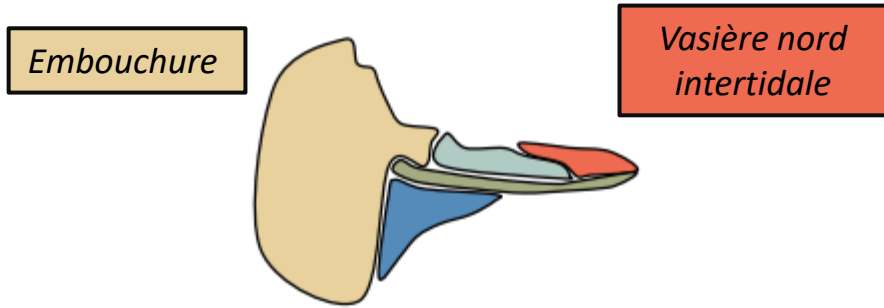


## ■ Consommation des juvéniles

- Consommation 10 x plus élevée en automne G0
- Consommation hétérogène spatialement
- Sole et plie > 80% consommation en 2017



# La limitation trophique : Processus saisonnier



## ■ VASIÈRE INTERTIDALE NORD

- Petit (5 km<sup>2</sup>, 3 % de l'aire totale étudiée) habitat productif et exploité intensivement par les juvéniles de poissons
- **Limitation trophique probable en automne** (EE supérieure à l'automne)

## ■ EMBOUCHURE

- Habitat de grande surface (100 km<sup>2</sup>, 60% de l'aire totale étudiée), forte production lorsqu'élevée à la surface et supportant une forte consommation de juvéniles

## ■ Printemps

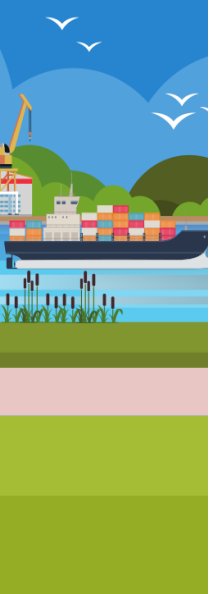


- Production benthique qui augmente
- Juvéniles de petite taille : besoins énergétiques moindres
- Faible consommation des G0 sur proies macrobenthiques & méiofauniques
- **Limitation trophique moins probable** (autres mécanismes de mortalité)

## ■ Automne



- Production benthique en déclin
- Juvéniles de grande taille : besoins énergétiques plus élevés
- Forte pression de prédation G0 sur proies macrobenthiques
- **Limitation trophique probable**





# Conclusions

- Amélioration des connaissances sur la qualité trophique des habitats et de l'efficacité de la fonction de nourricerie (inputs modèles trophiques)
- La contribution de l'habitat vasières intertidales à l'alimentation des juvéniles a été estimée à près de la moitié de l'alimentation printanière des juvéniles de soles et de bars pour les individus situés dans les habitats proches des vasières
- L'embouchure soutient également de fortes productions de proies, une forte consommation des juvéniles de poissons (diversité de sources de PP marine et fluviale favorise une forte diversité trophique)
- La limitation trophique fortement probable pour les G0
  - Semble agir à régulièrement (à chaque année)
  - Semble agir à l'automne
- Maintenir voire augmenter la surface des vasières
  - Conditions favorisant les communautés à *Hediste diversicolor* – *Corophium volutator* et à *Scrobicularia plana* (présentation SA6-SENTINELLES et SA6-PHARESEE à 13h45)



# Perspectives

- Effets de la limitation trophique sur la croissance et condition des juvéniles
  - Analyses préliminaires : HSI plus faible en automne
- Identifier les variables forçantes et leur importance relative sur la capacité trophique
  - Comprendre les liens entre la production benthique secondaire et les variables forçantes (*e.g.* apports nutritifs de la Seine, débit, température)
  - Augmenter le nombre de cas d'étude (autres estuaires) pour augmenter la variabilité environnementale
- Développer des modèles prédictifs hydro-sédimento-climatique & faune benthique



*Merci de votre attention*



Plus d'informations sur le GIP Seine-Aval :



[seine-aval.fr](http://seine-aval.fr)



[indicateurs.seine-aval.fr](http://indicateurs.seine-aval.fr)



[@gipseineaval](https://www.facebook.com/gipseineaval)



[gipseineaval](https://www.linkedin.com/company/gipseineaval)