



# Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique : d'une perspective individuelle aux dynamiques populationnelles

**C. Piou & E. Prévost**

ECOLOGIE 2010 - Session 15 : Adaptation au changement climatique de l'individu à l'écosystème: modèles physiodémo-génétiques

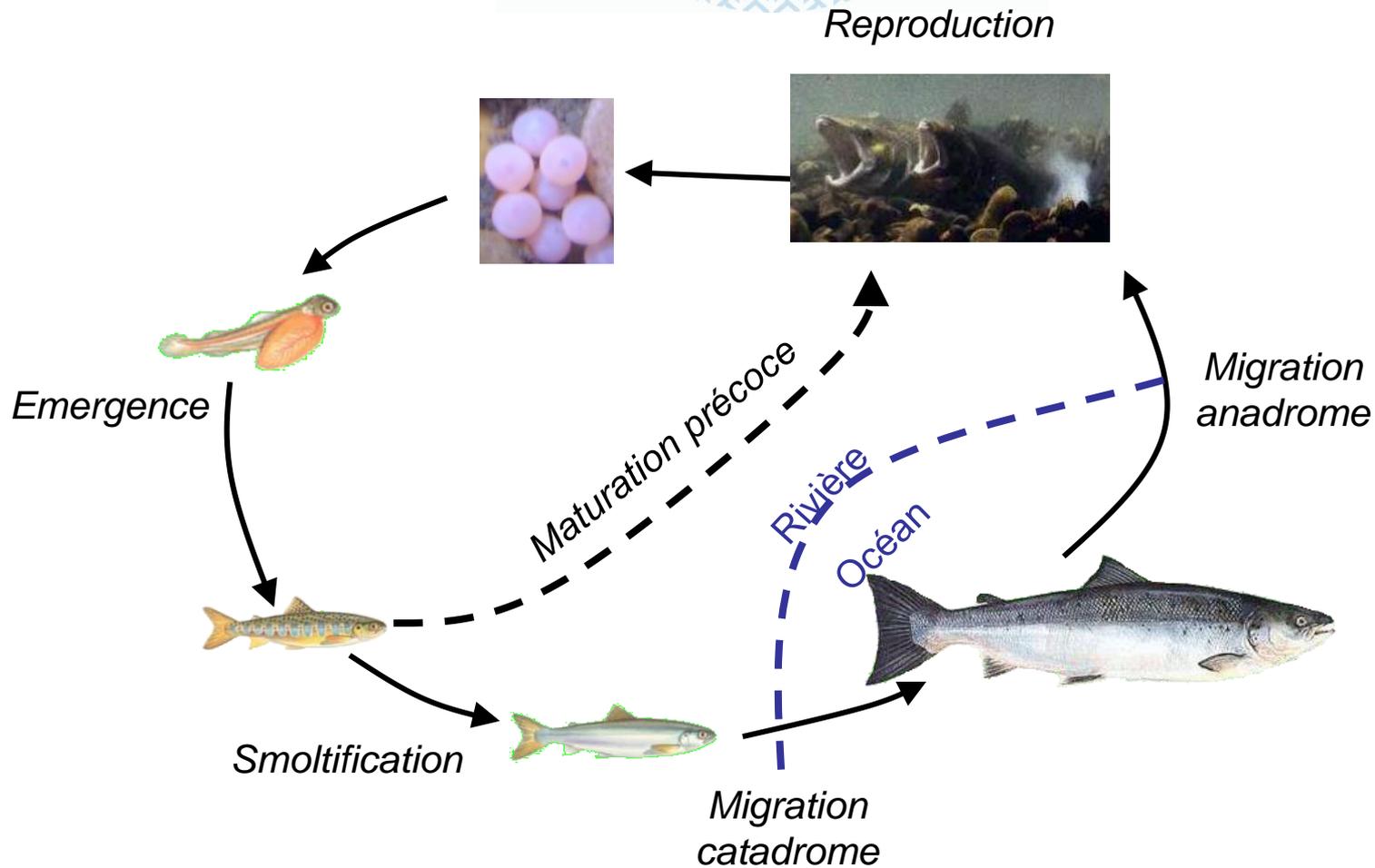


UMR INRA-UPPA ECOBIOP  
Pôle d'hydrobiologie, Quartier Ibarron,  
64310 St-Pée-sur-Nivelle, France.  
Email : [cyril.piou@cirad.fr](mailto:cyril.piou@cirad.fr)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



# Cycle de vie du Saumon Atlantique



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Questions dans le contexte du changement climatique...

1) Y-a-t-il des risques d'extinction des populations d'ici à 2040 ?

3) Quelles pourraient être les modifications des ages de retours ?

T°C  
Débit

Reproduction



Emergence

2)

Maturation précoce

3)

Migration anadrome



Smoltification



Migration catadrome

Rivière  
Océan

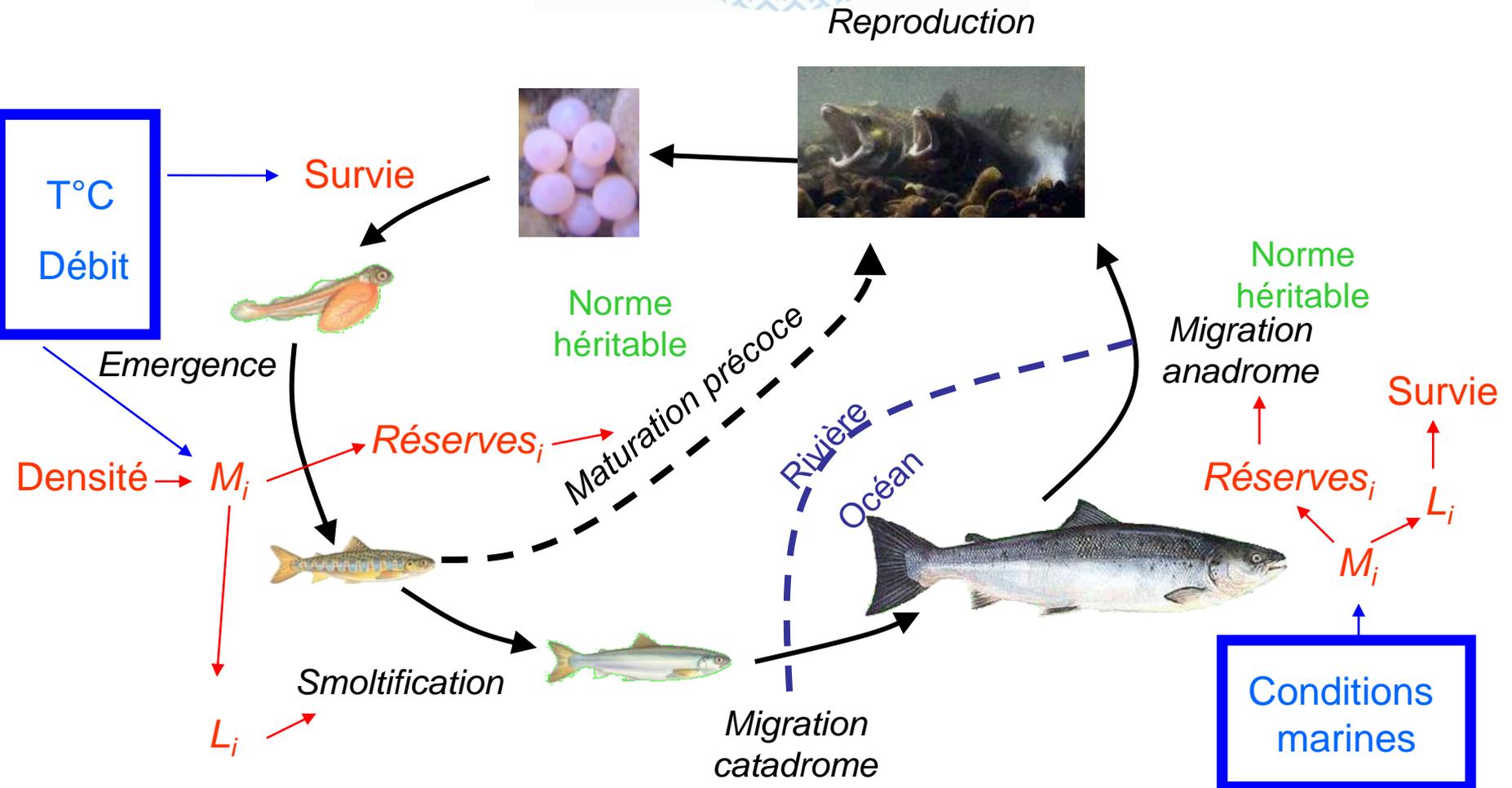
Conditions marines

2) Est-ce que la maturation précoce sera favorisée ?

Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

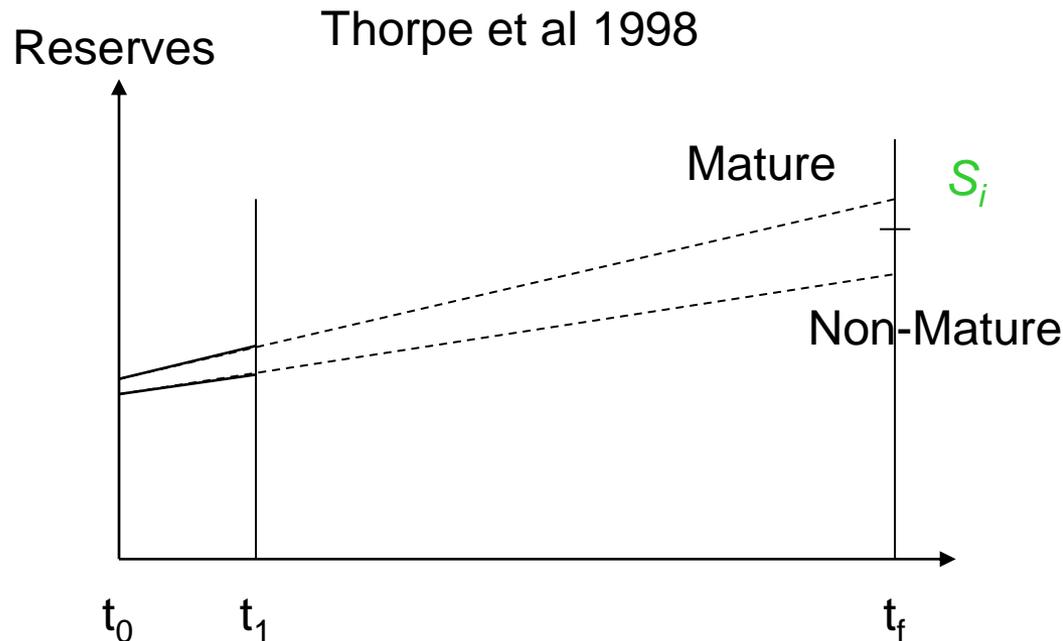
# IBASAM - Individual Based Atlantic Salmon Model



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# IBASAM - Individual Based Atlantic Salmon Model



Norme héritable (valeur codée génétiquement + variance environnementale)

Fenêtre d'évaluation  
(printemps pour les tacons,  
automne pour les individus en mer)

Moment d'action  
(participe à la repro pour les tacons,  
rentre en rivière pour les individus en mer)

Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Ajustement d'IBASAM

- IBASAM reproduit des patterns multiples:
  - Données du Scorff ( +/- 15 ans ORE-PFC ) :
    - 14 séries temporelles
    - 2 Sex ratio

Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Effets de 3 modifications environnementale due au changement climatique :
  - Température moyenne de l'eau (+0°C, +2°C, +4°C /100ans)
  - Amplitude des débits (100%, 110%, 125%)
  - Conditions marine de croissance (100%, 95%, 75%)

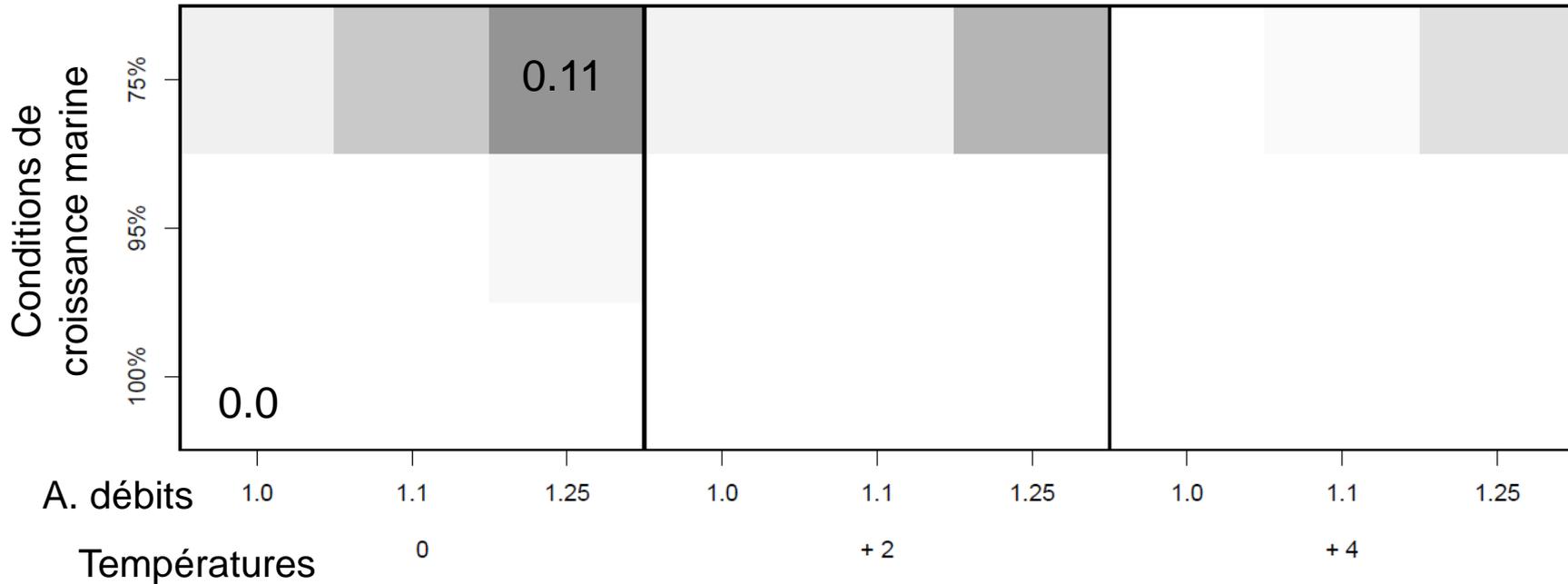
(sur 50 ans de simulations ~ 1990 → 2040)

Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 1: Risque d'extinction?



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

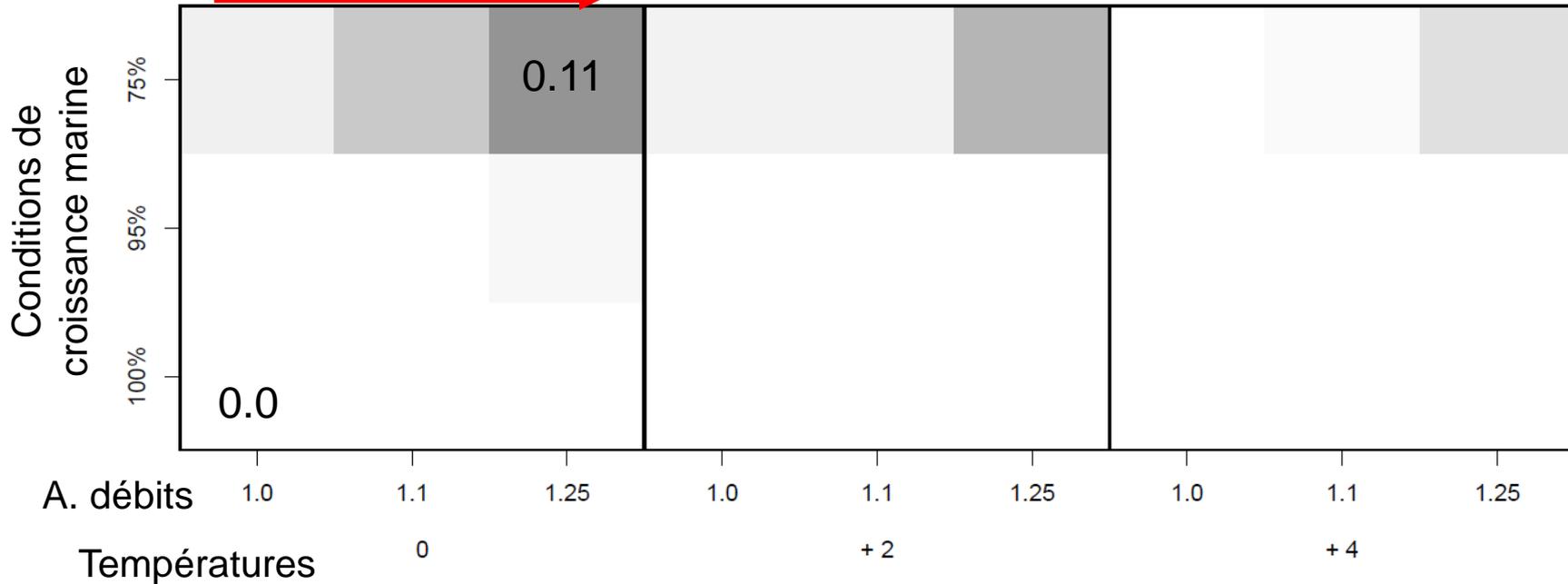
C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 1: Risque d'extinction?

Augmentation du risque avec augmentation de l'amplitude des débits

Réduction du risque avec augmentation de la température



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

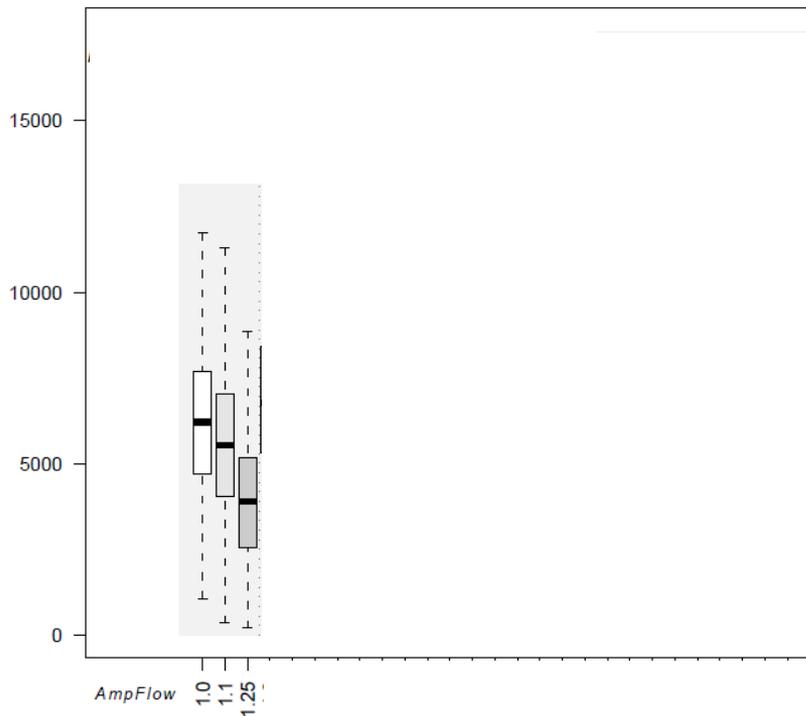
Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Nombres de Tacons 0+ en oct.



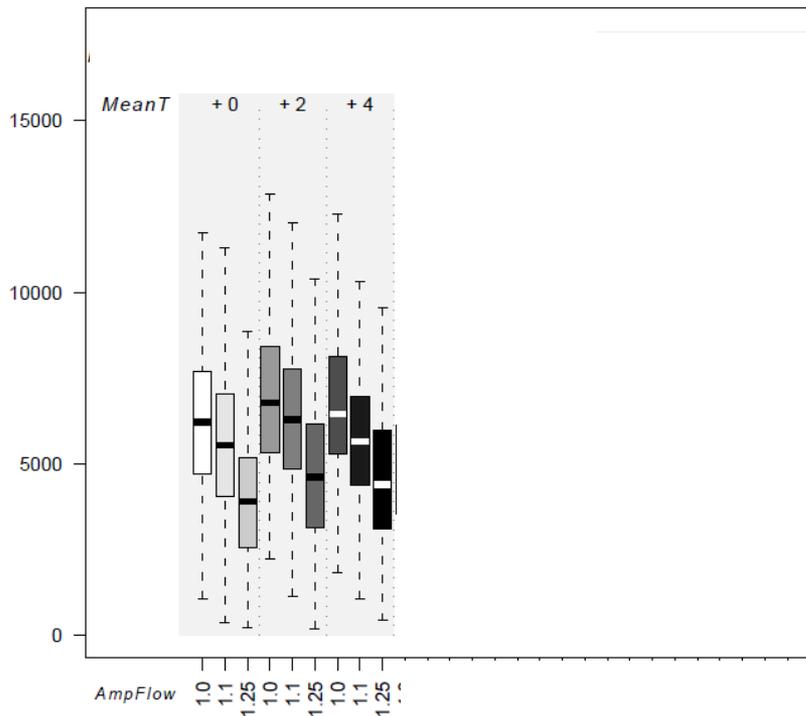
Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Nombres de Tacons 0+ en oct.



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

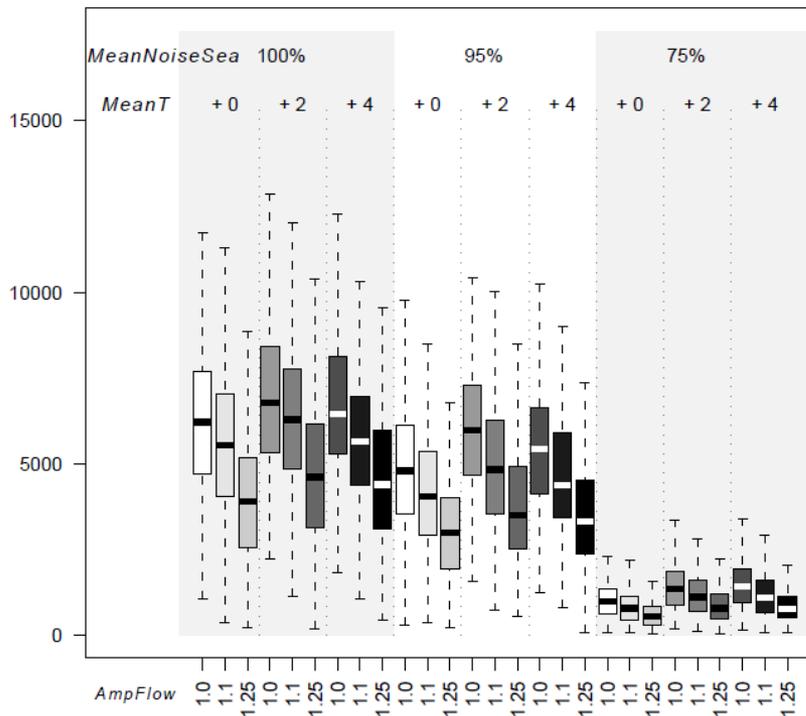
C. Piou & E. Prévost



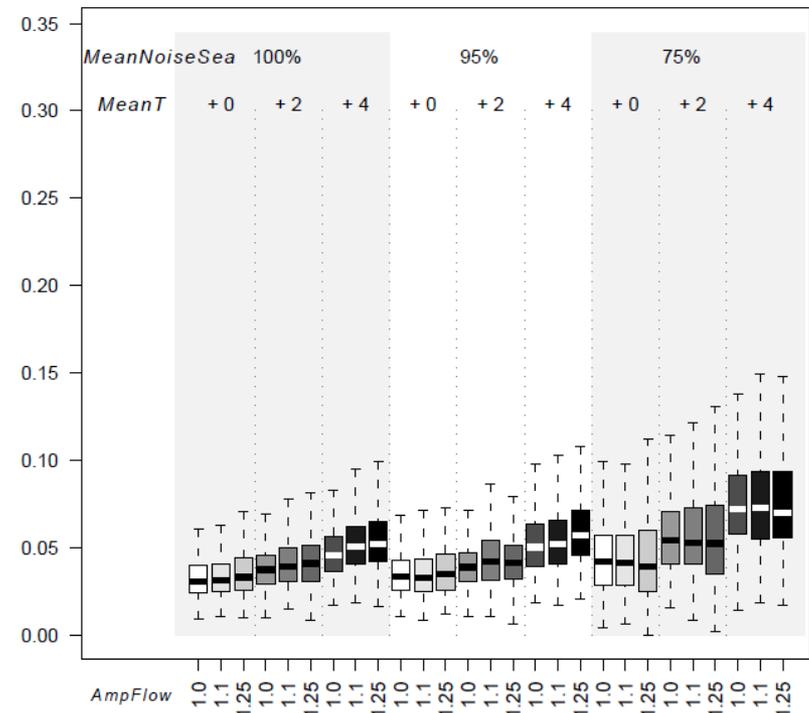
# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Nombres de Tacons 0+ en oct.



Proportion de males matures



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

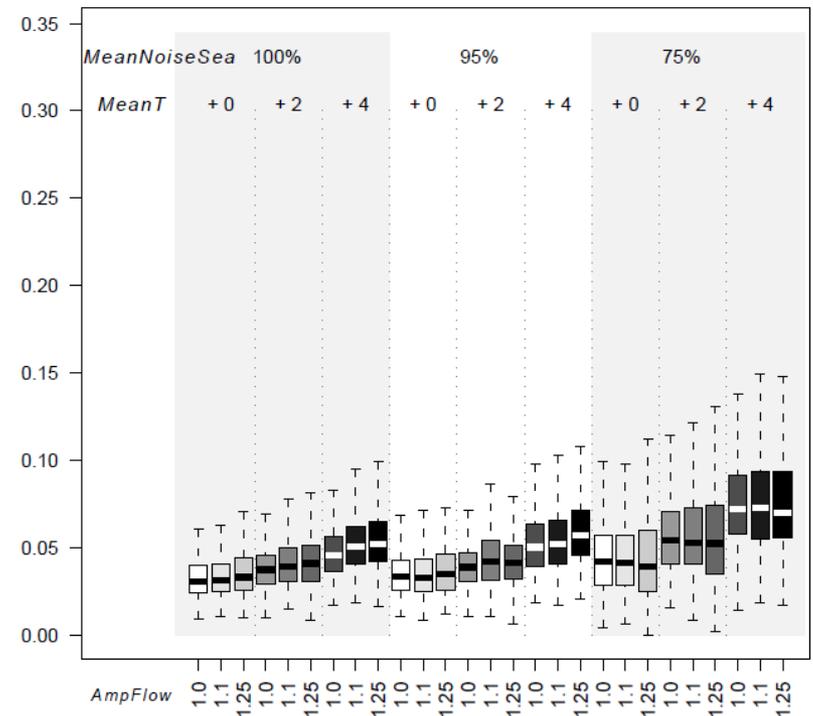
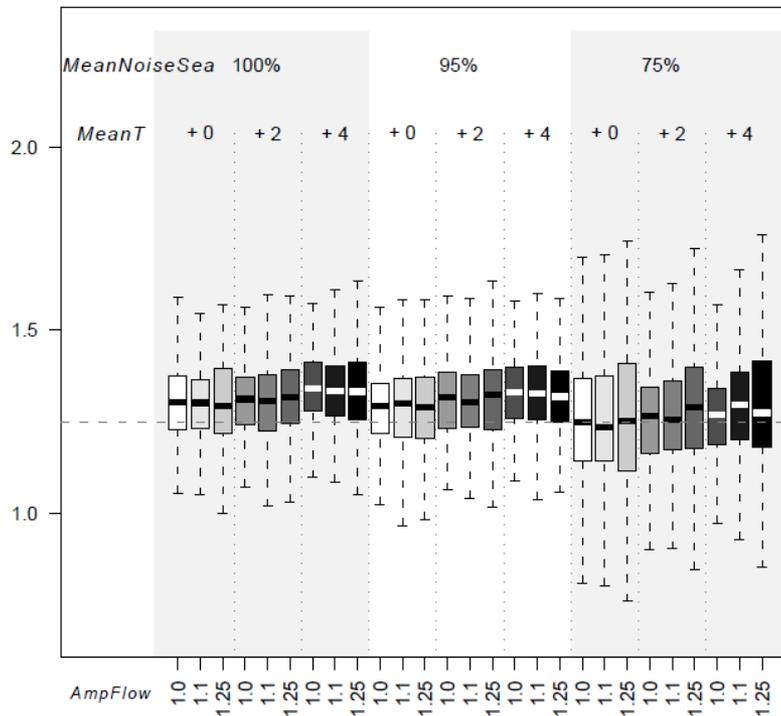
C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Seuil de maturation génétique (males en rivière)

Proportion de males matures



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

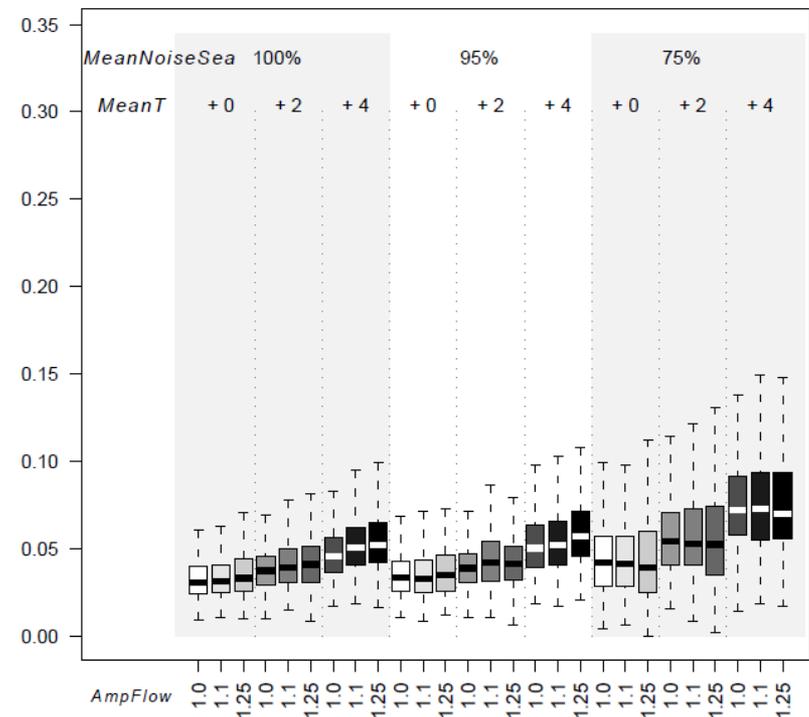
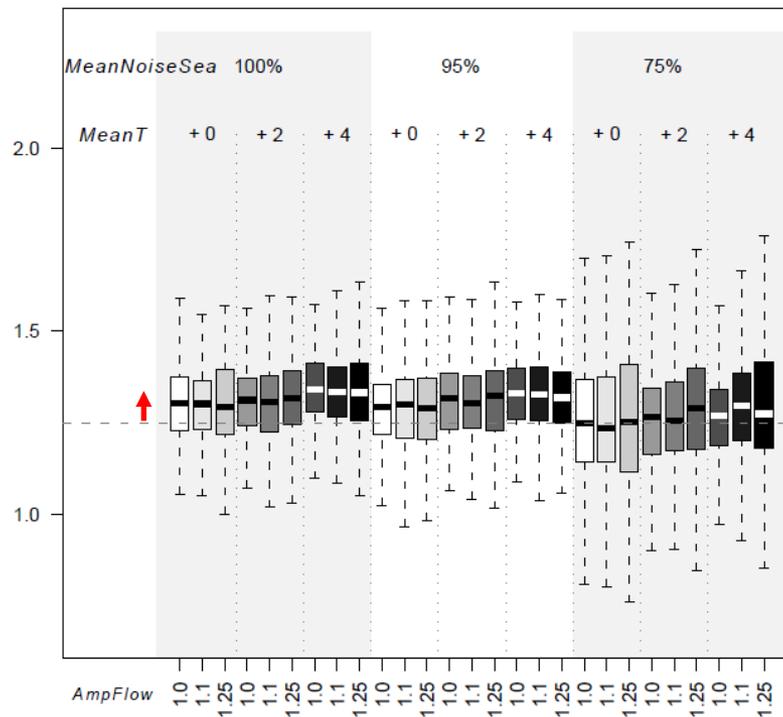
C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Seuil de maturation génétique (males en rivière)

Proportion de males matures



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

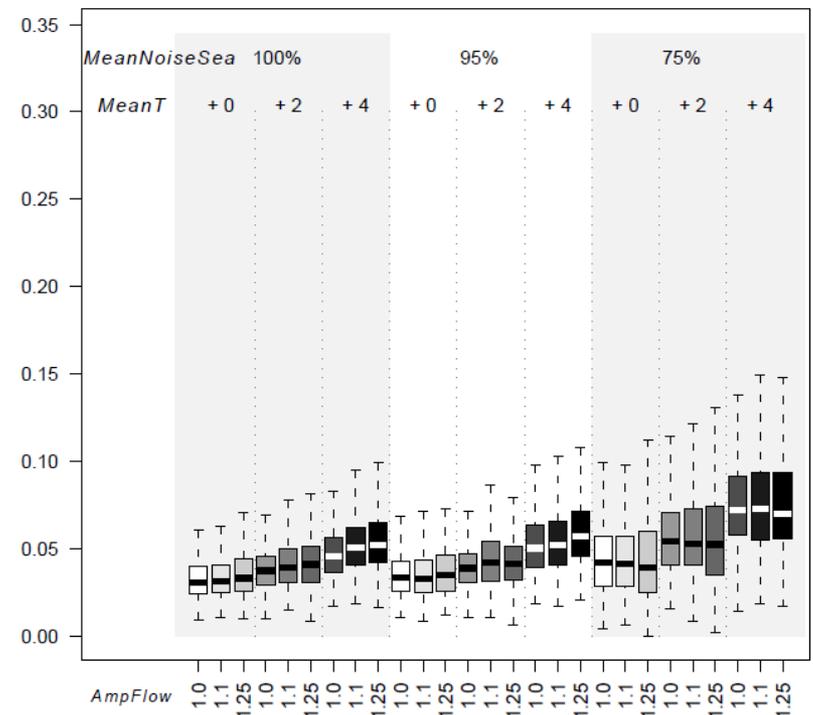
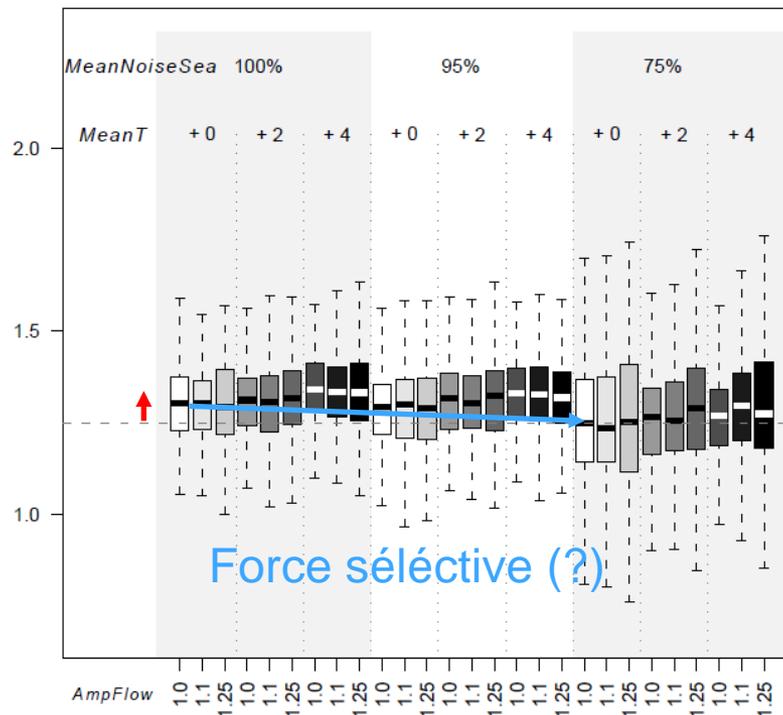
C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Seuil de maturation génétique (males en rivière)

Proportion de males matures



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

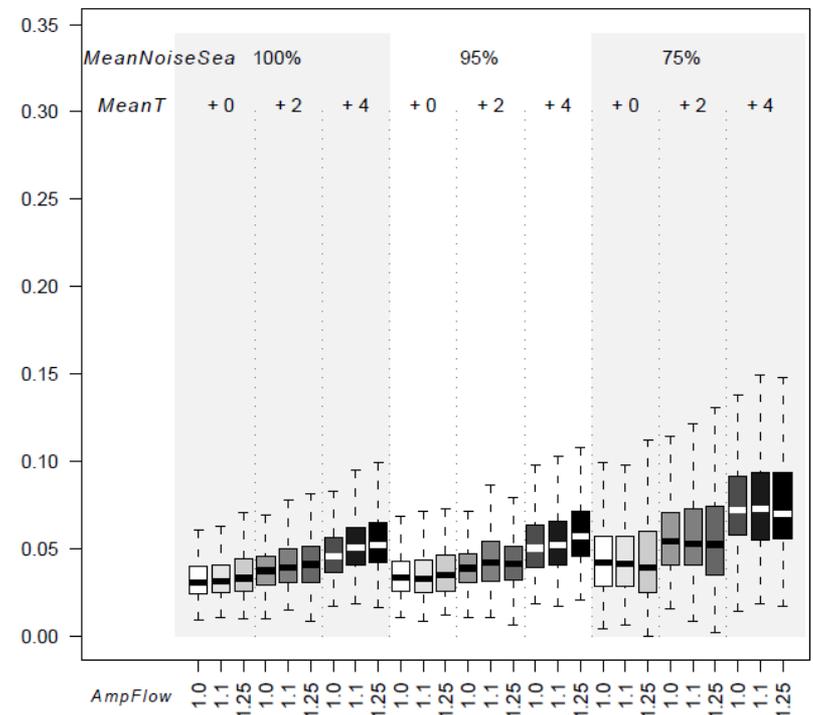
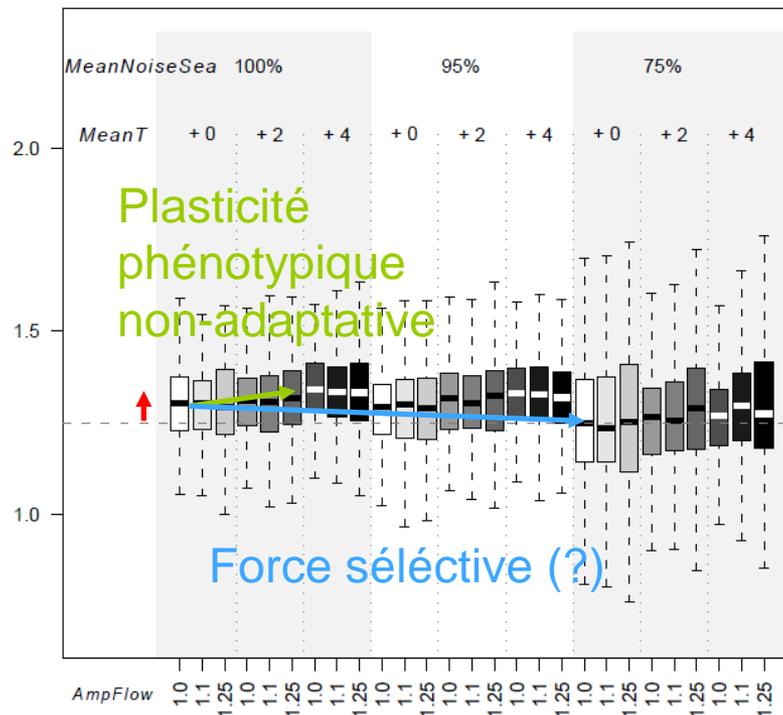
C. Piou & E. Prévost

# Expérience

- Question 2: Favorisation de la maturation précoce?

Seuil de maturation génétique (males en rivière)

Proportion de males matures



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost

# Conclusions (1)

- Les effets de l'augmentation de l'amplitude des débits et de la réduction de croissance et survie marine entrent en synergie contre la persistance des populations
- L'augmentation de la température de l'eau peut finalement contrebalancer partiellement les autres effets.
- Les conditions environnementales de croissance marine pourraient être les facteurs les plus importants pour la pérennité des populations de *S. salar*

# Conclusions (2)

- La plasticité des décisions d'histoire de vie permet des réponses démographiques au changement climatique
- Ces réponses démographiques ne sont pas toujours suivies d'évolution génétique significatives
- On a même observé un exemple de plasticité phénotypique non-adaptative (Ghalambor et al. 2007)

Merci



Effets du changement climatique sur le saumon Atlantique

C. Piou & E. Prévost



