



**HAL**  
open science

# L'adaptation au changement climatique des populations exploitées de saumon

Mathieu Buoro

► **To cite this version:**

Mathieu Buoro. L'adaptation au changement climatique des populations exploitées de saumon. 9. Rencontres Migrateurs de Loire "De l'eau douce de l'enfance à l'eau salée de la vie", Mar 2019, Nantes, France. hal-02184263

**HAL Id: hal-02184263**

**<https://hal.science/hal-02184263>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Rencontres Migrateurs de Loire 2019



# Le saumon face aux changements climatiques

Mathieu Buoro - INRA



Cette action est cofinancée par l'Union Européenne. L'Europe s'engage dans le bassin de la Loire avec le Fond européen de développement régional.

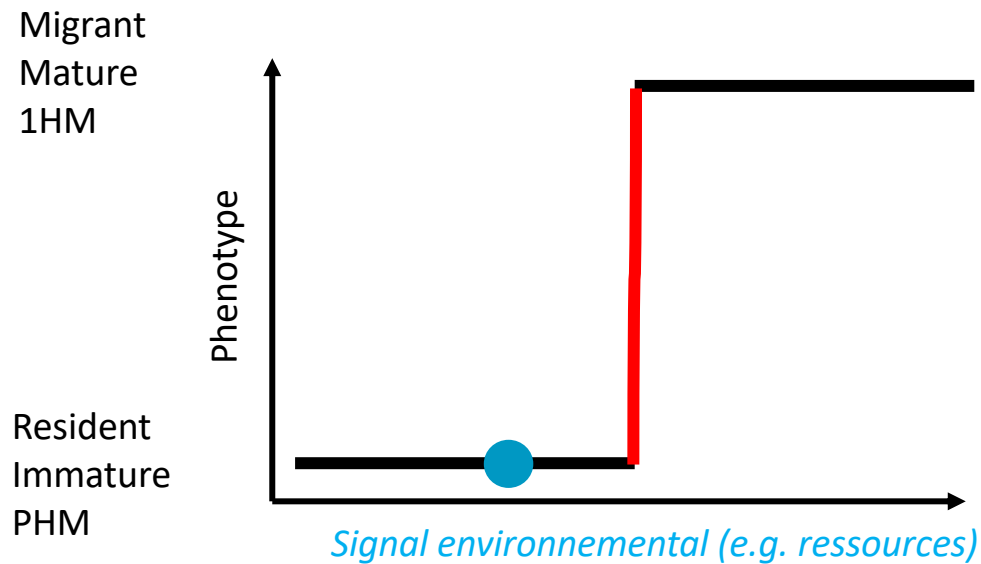


Evaluer la capacité d'**adaptation** au changement climatique (CC) et de pratiques de gestion pour assurer la **stabilité** et la **résilience** des populations

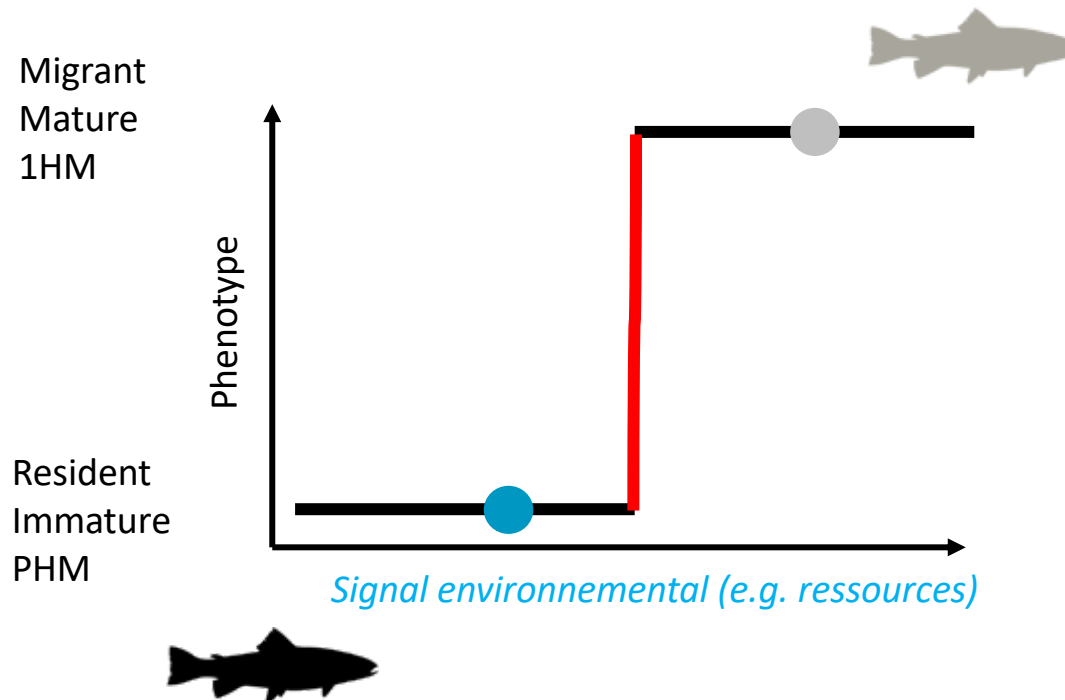


Original pic from <http://www.wiseass.org/>

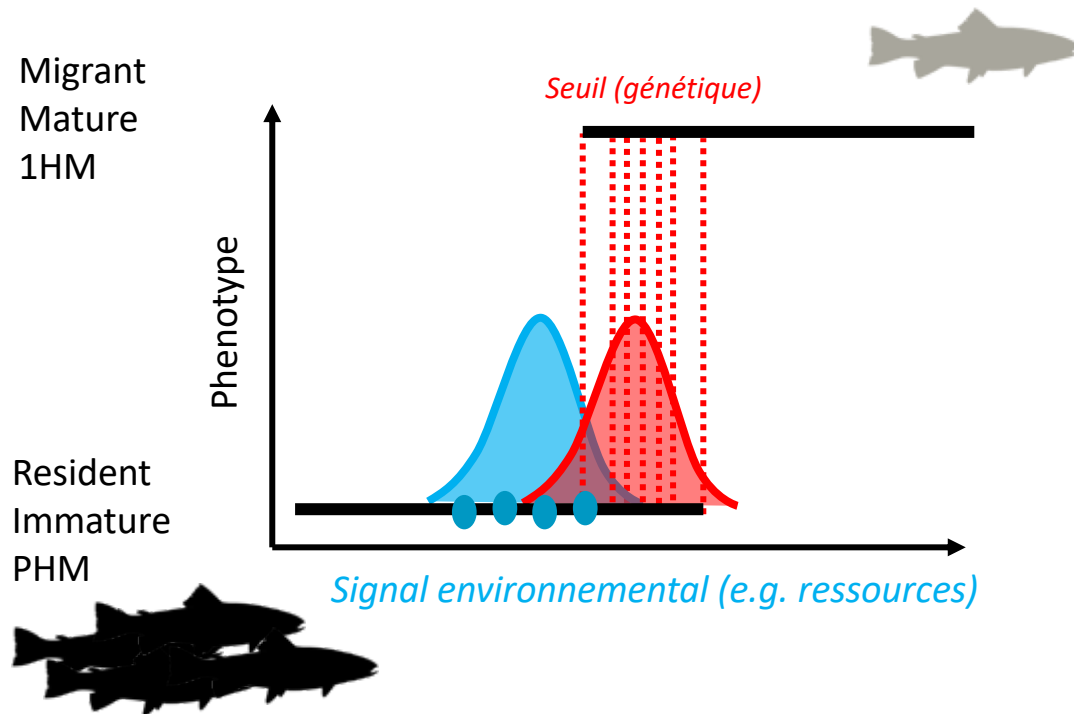
- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - **Comportement (refuge thermique,...)**
  - **Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)**



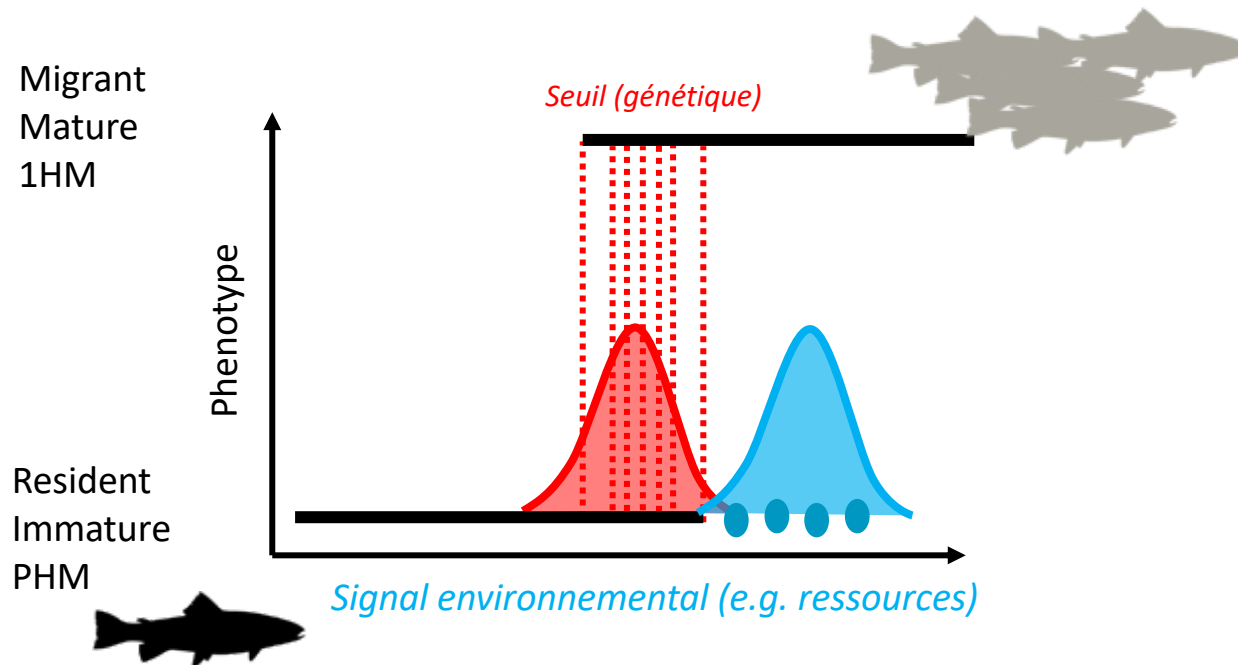
- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - Comportement (refuge thermique,...)
  - Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)



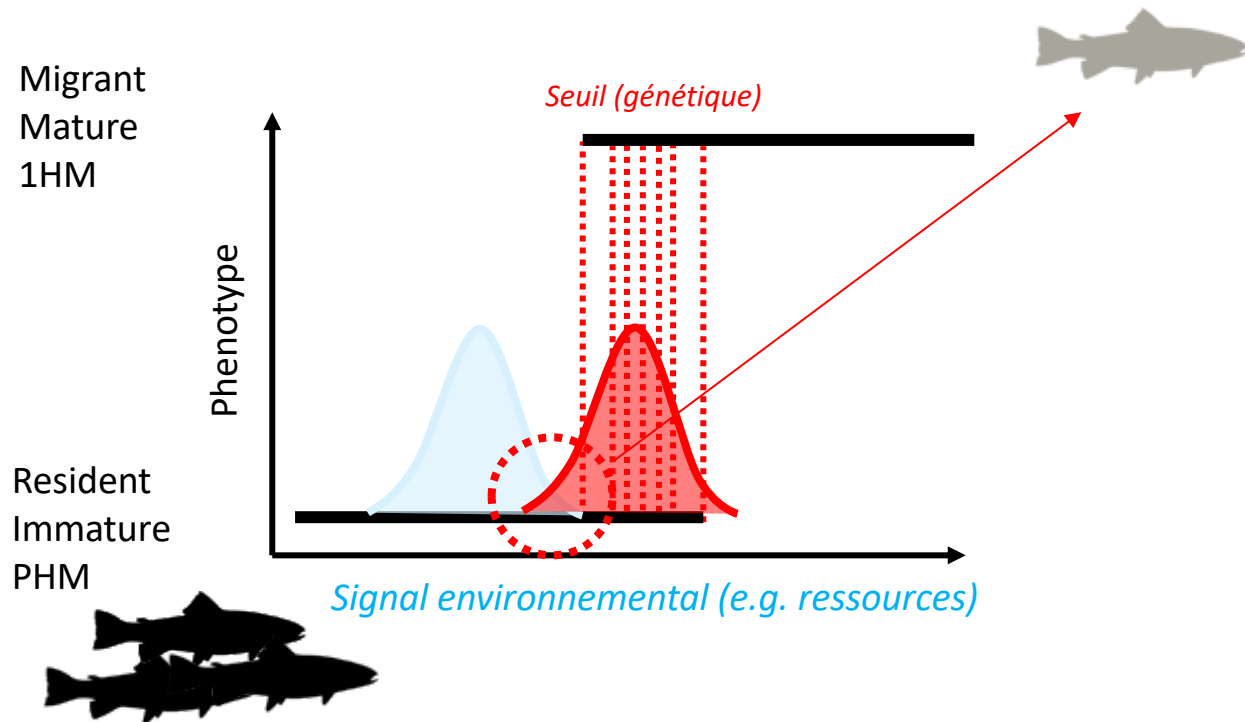
- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - Comportement (refuge thermique,...)
  - Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)
- **Adaptation génétique**



- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - Comportement (refuge thermique,...)
  - Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)
- **Adaptation génétique**

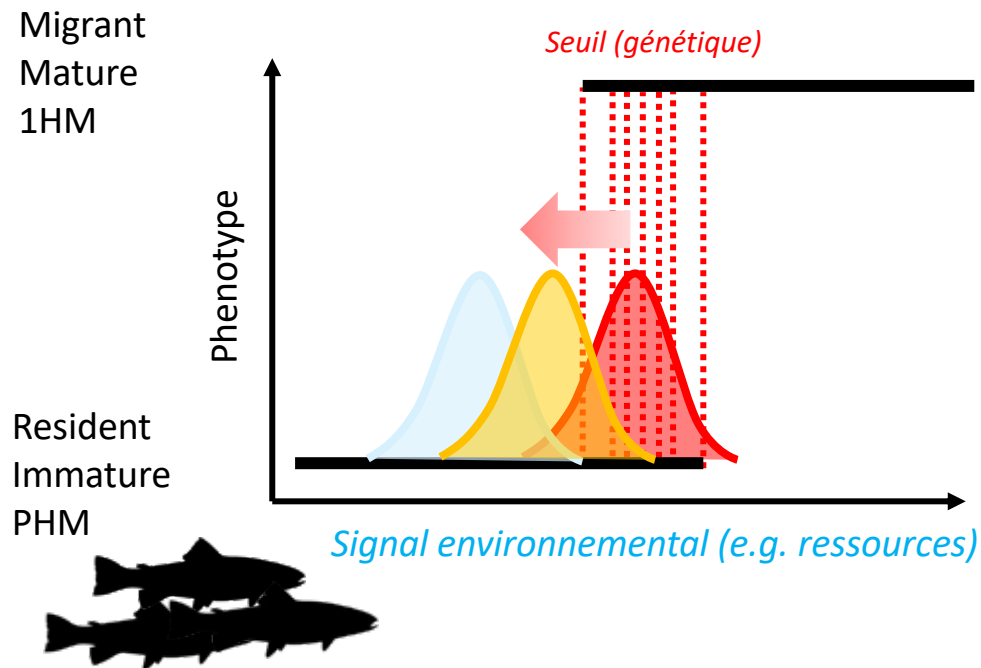


- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - Comportement (refuge thermique,...)
  - Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)
- **Adaptation génétique**

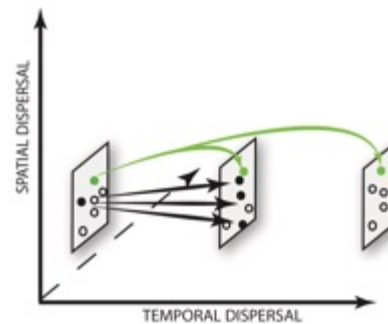
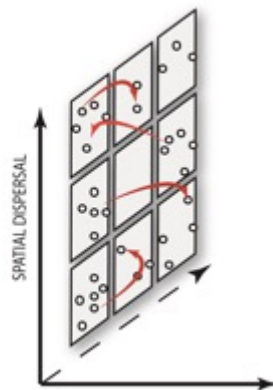




- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - Comportement (refuge thermique,...)
  - Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)
- **Adaptation génétique**



- **Accommodation/Plasticité phénotypique**
  - Comportement (refuge thermique,...)
  - Histoires de vie (phénologie, migration/maturation)
- **Adaptation génétique**
- **Dispersion**
  - Migration vers une autre population
  - Spatiale et temporelle (structure en âge, itéroparité)

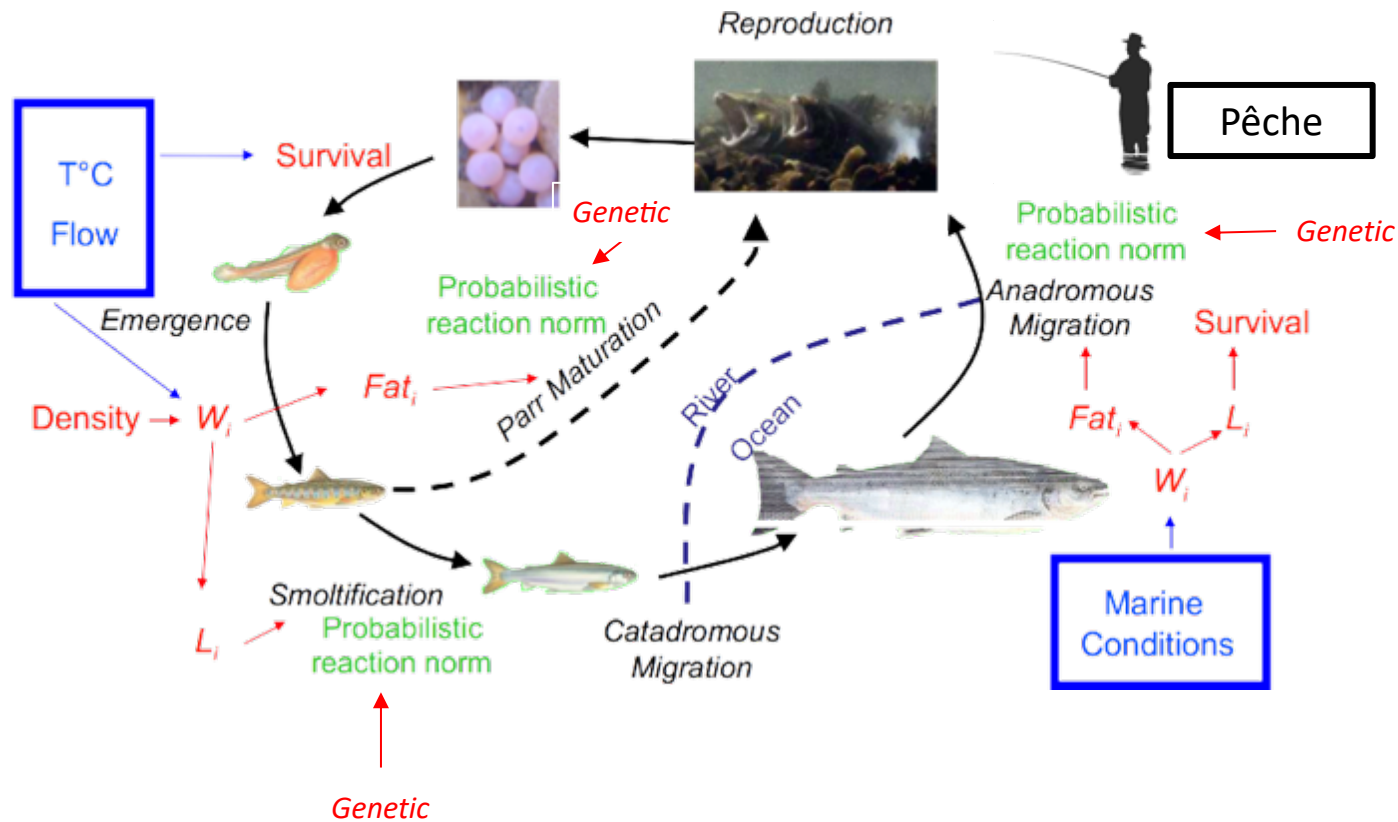


# Simuler une population virtuelle

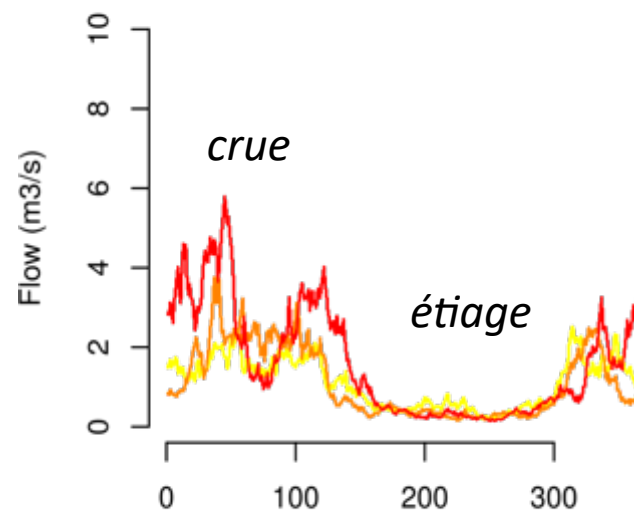
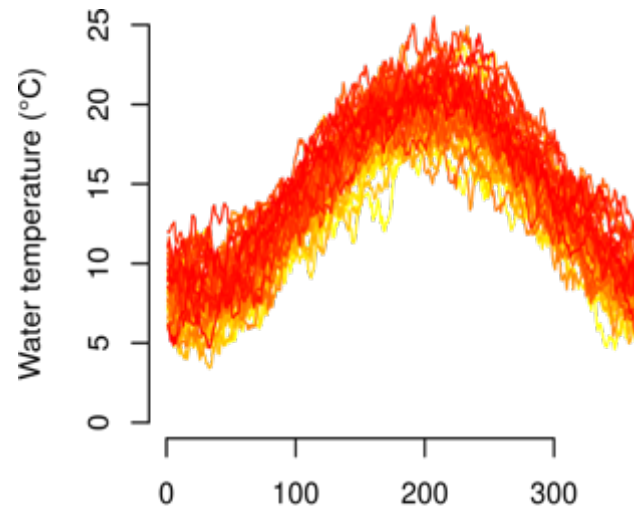
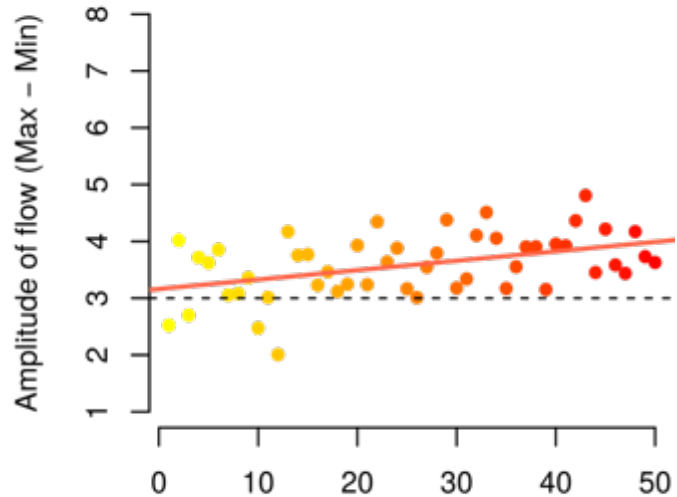
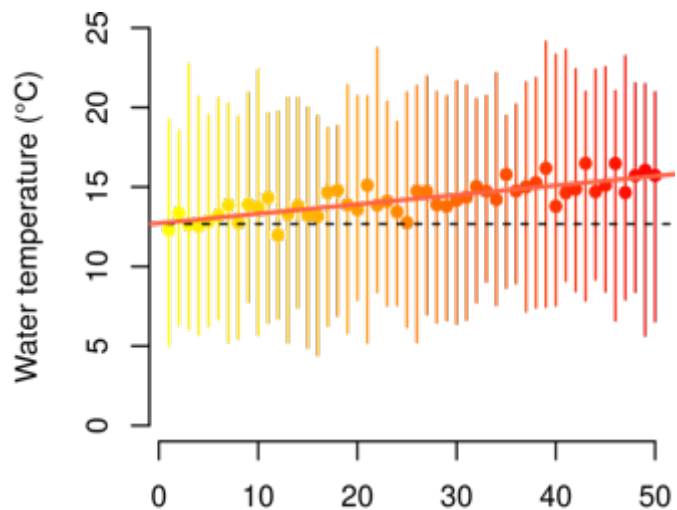
## Individual Based Atlantic Salmon Model (IBASAM)

- Simulateur démo-génétiques individu-centré
- Intégration de toutes les connaissances disponibles sur l'espèce
- Calibration sur une population naturelle (Scorff)

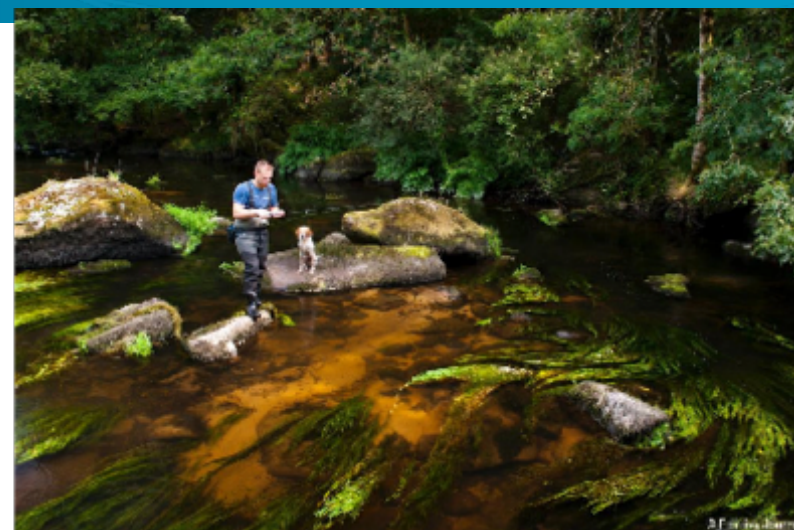
Prospective



# Simuler le changement climatique



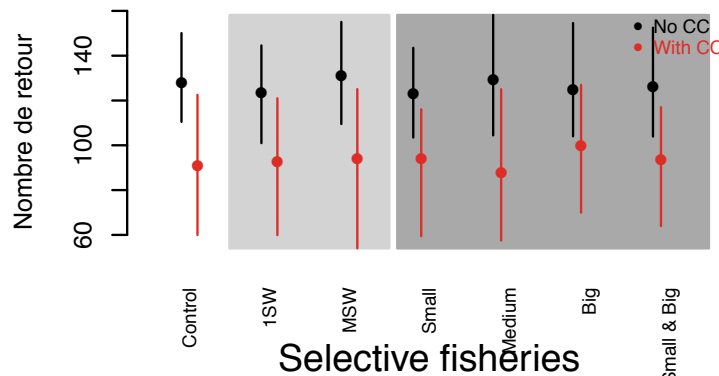
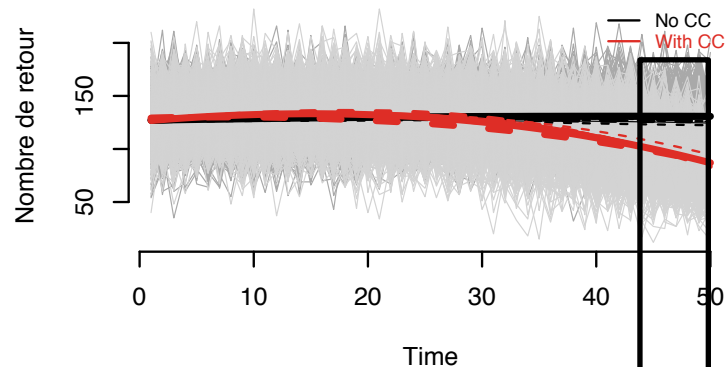
# Simuler des stratégies de gestion



		Fishing rates				
		Grilse	MSW	Small	medium	Big
Fishing scenarios	Control	15%	15%			
	1SW	30%	-			
	MSW	-	30%			
	Control			15%	15%	15%
	Small			60%	-	-
	Med			-	30%	-
	Big			-	-	60%
	Big small			30%	-	30%

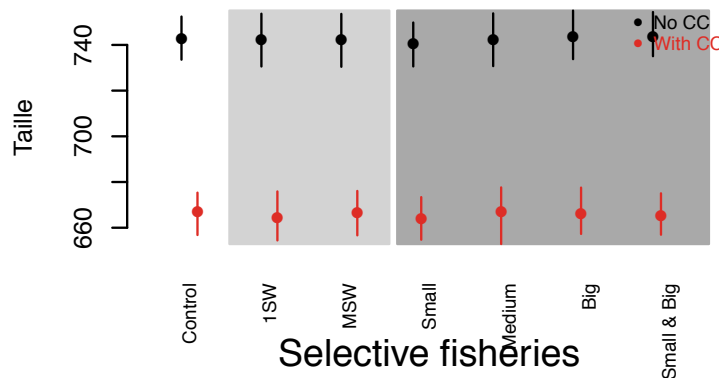
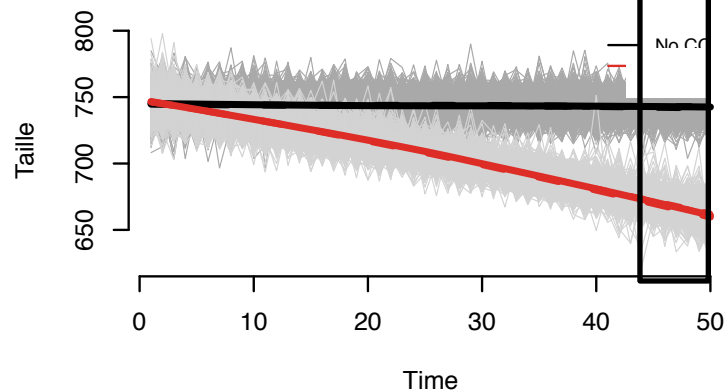
# Prospective : Impacts du changement climatique et exploitation sélective

## DEMOGRAPHIE



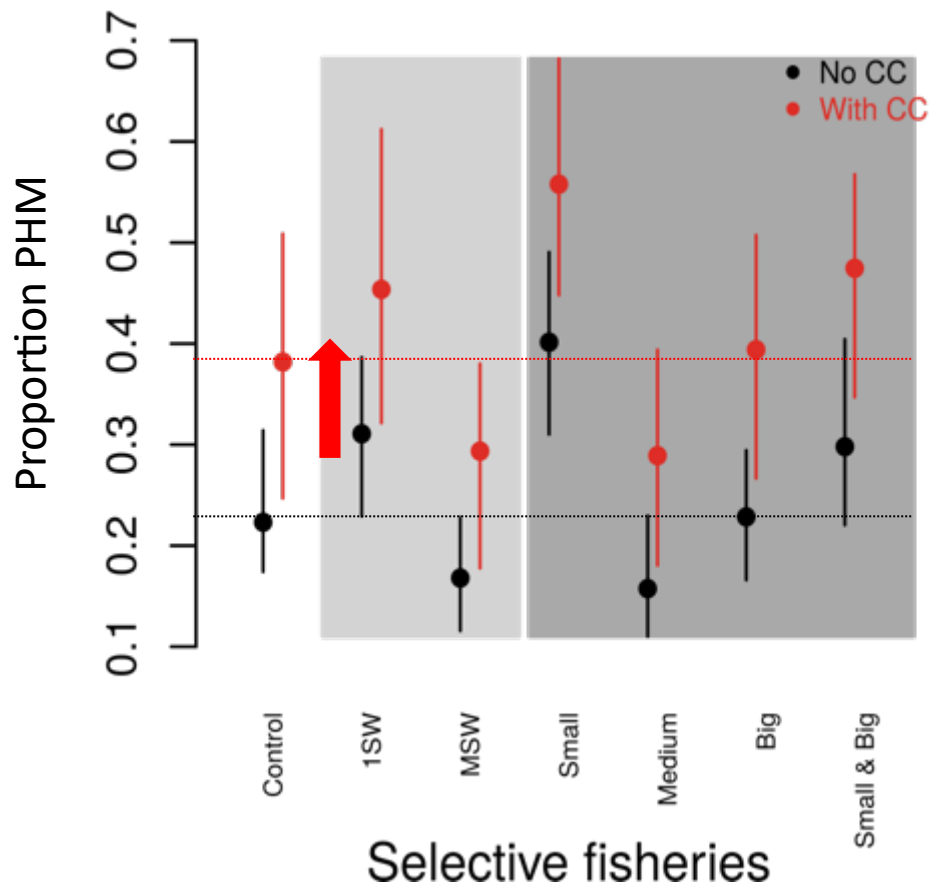
**Diminution** des effectifs sous l'effet du CC

## PHENOTYPE



**Diminution** des tailles des anadromes sous l'effet du CC

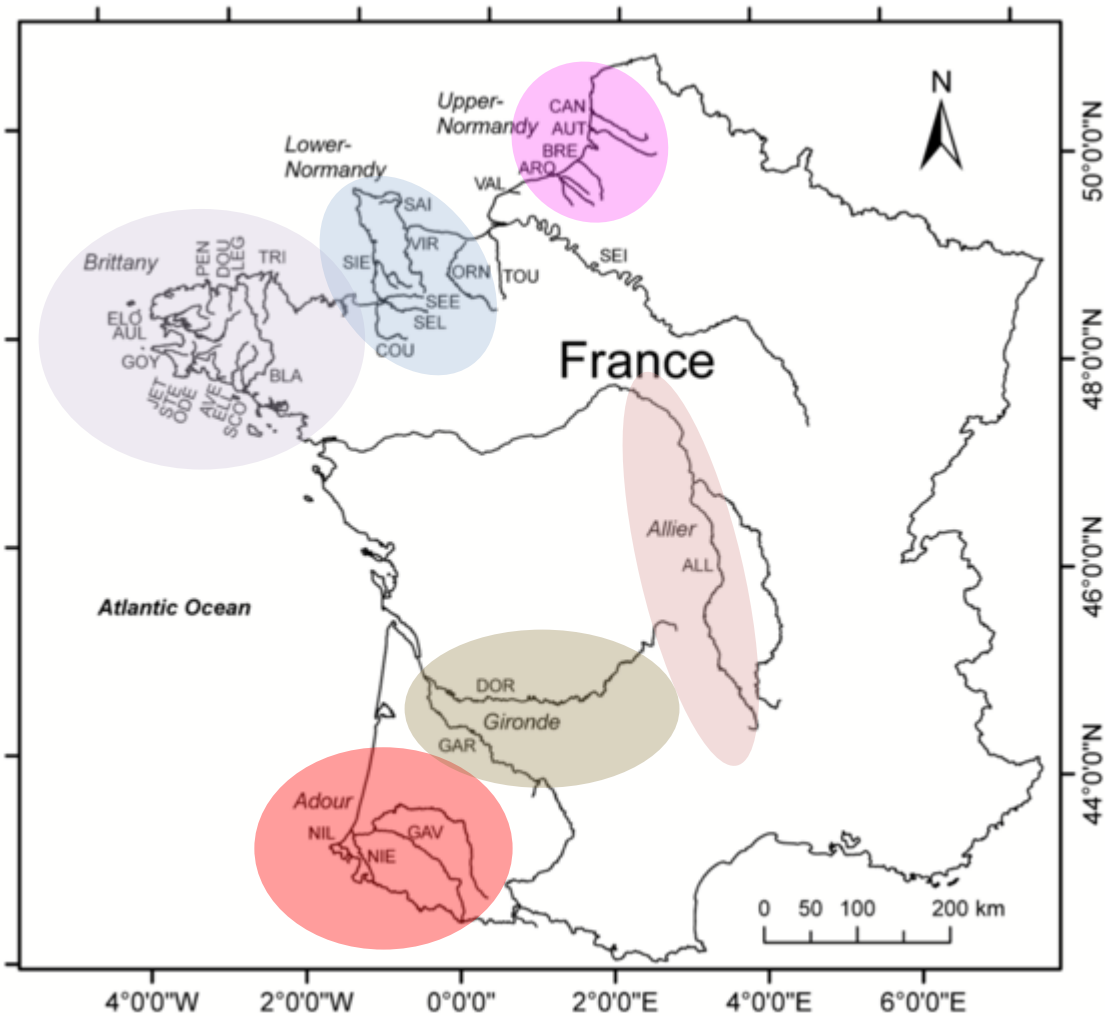
# Prospective : Impacts du changement climatique et exploitation sélective



Changements dans la composition de la population sous les effets du **CC** et **pêche sélective**

# Rôle de la dispersion?

Modified from Perrier et al. 2011 Mol. Ecol.



Les populations de saumons sont **spatialement structurées**, **connectées** par le mouvement d'individus entre elles

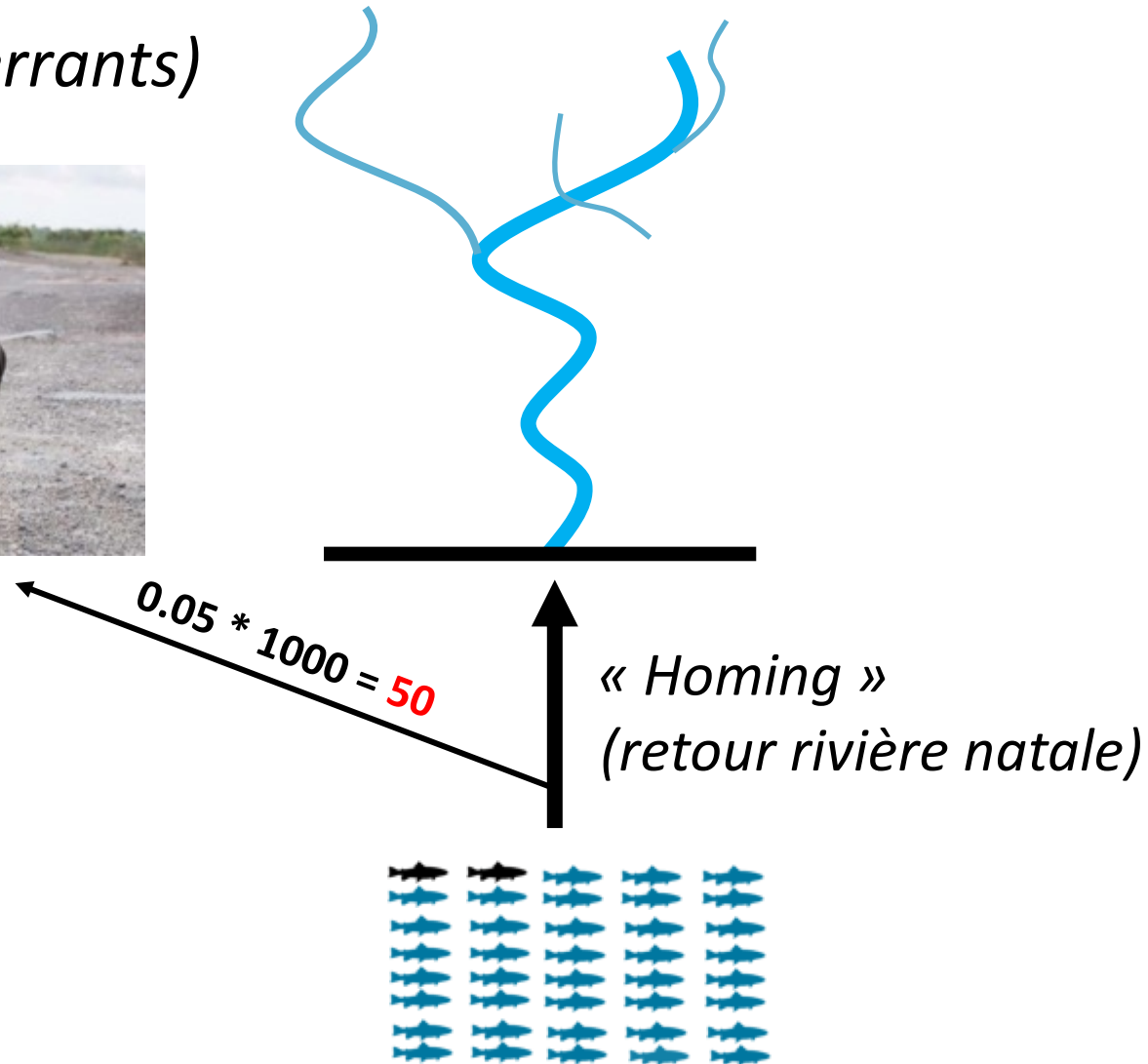


*Metapopulations*

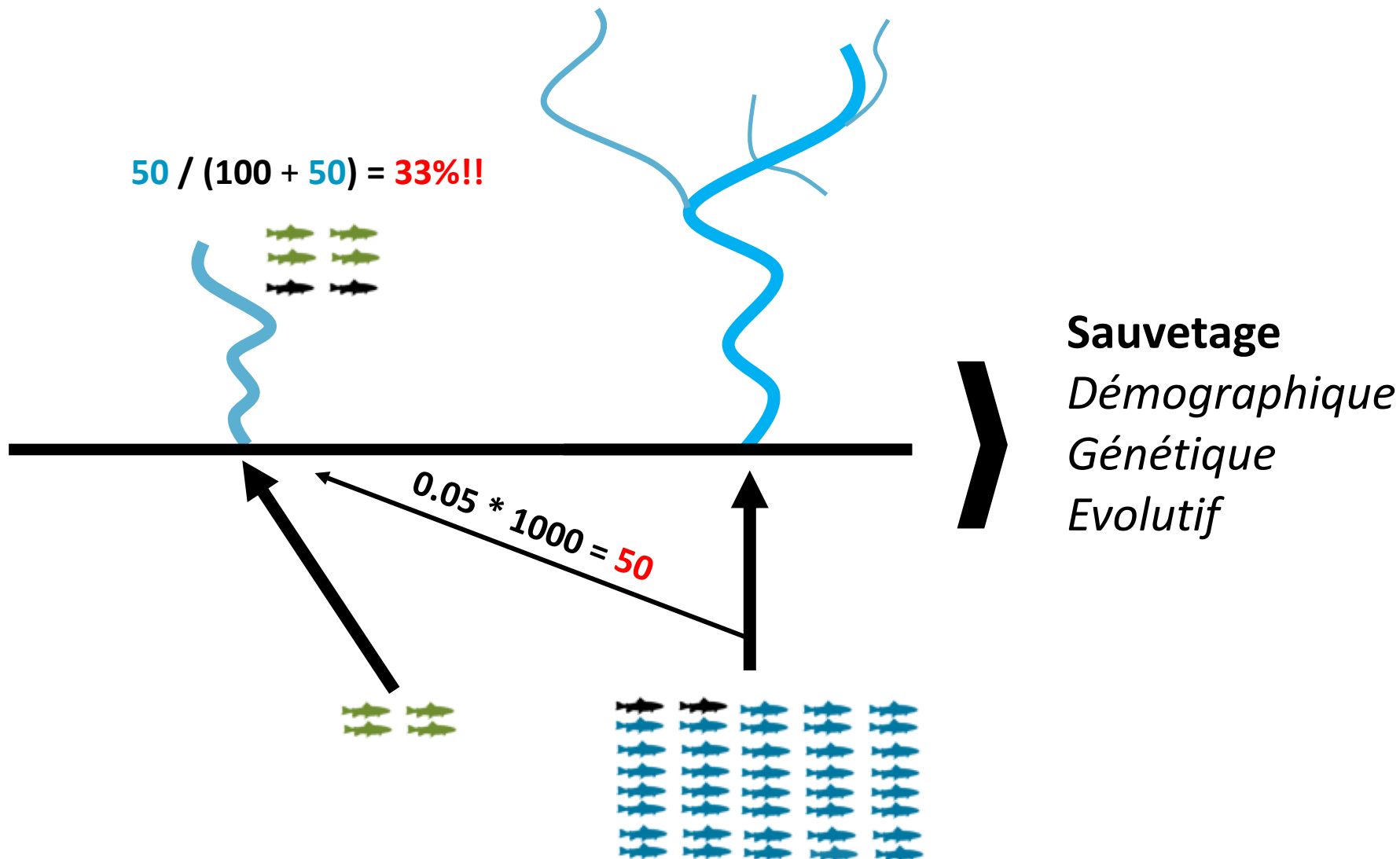


# Rôle de la dispersion?

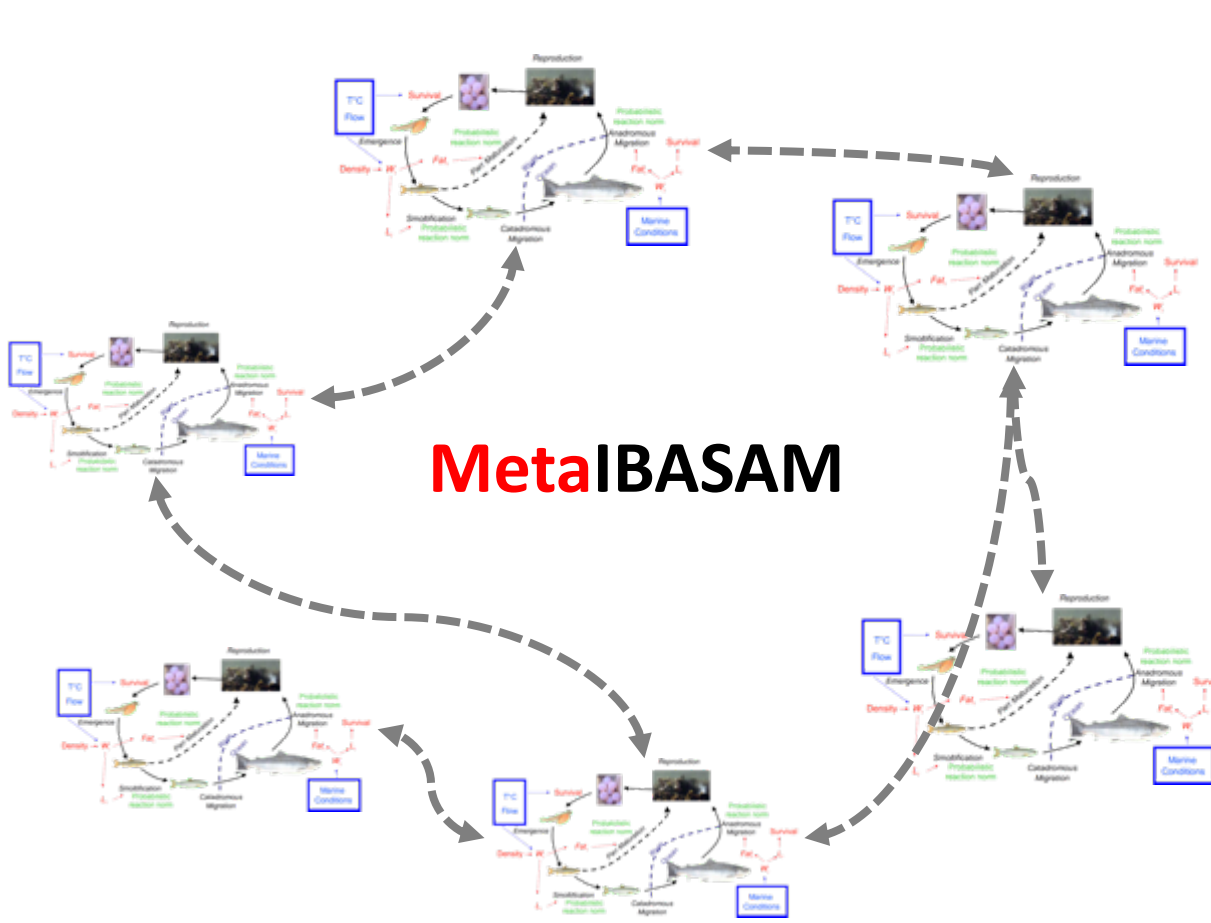
« strayers » (errants)



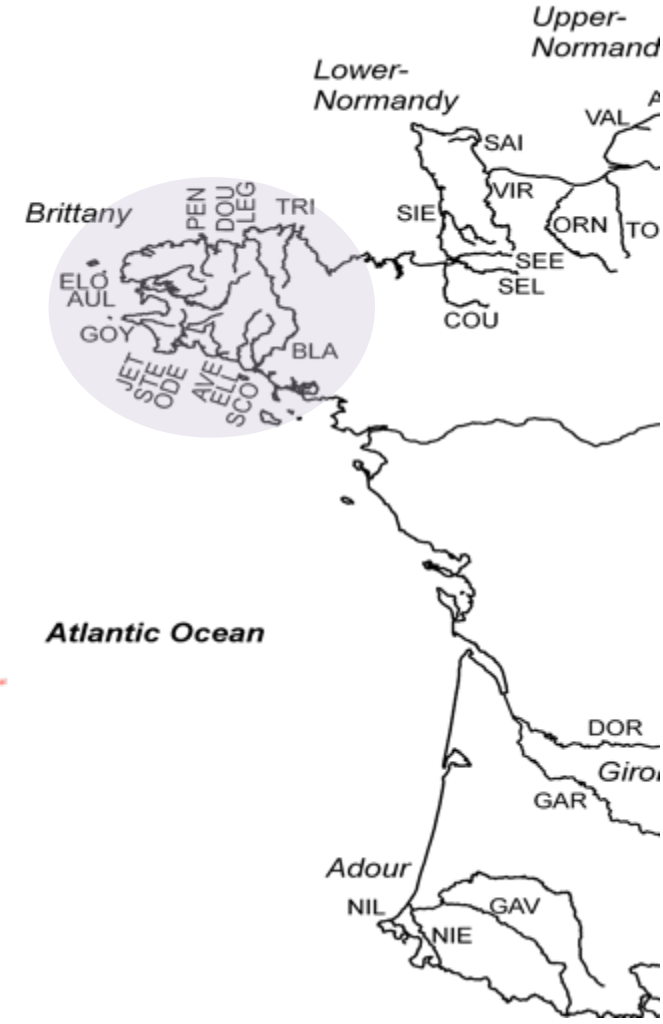
# Rôle de la dispersion?



# Conséquences démographiques



**MetaIBASAM**



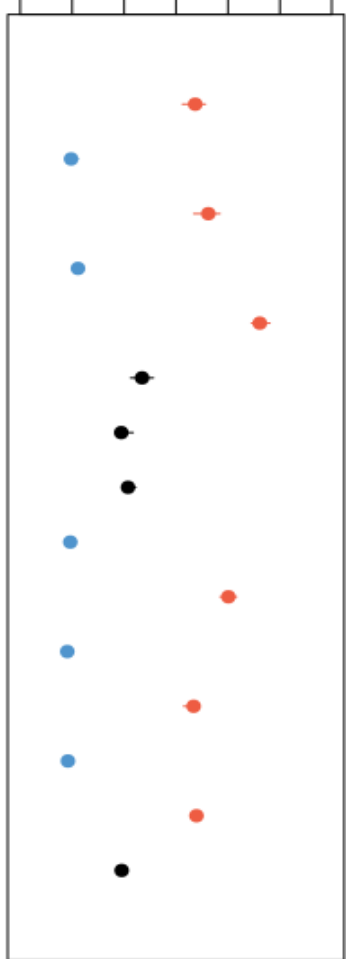
# Conséquences démographiques

Populations

Proportion Immigrants (%)

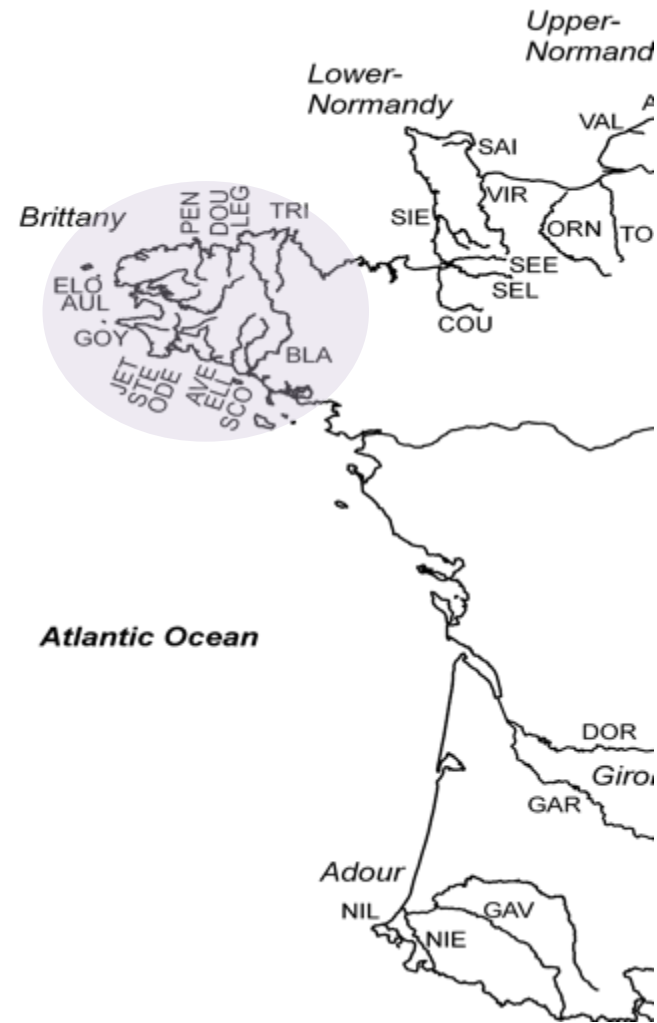
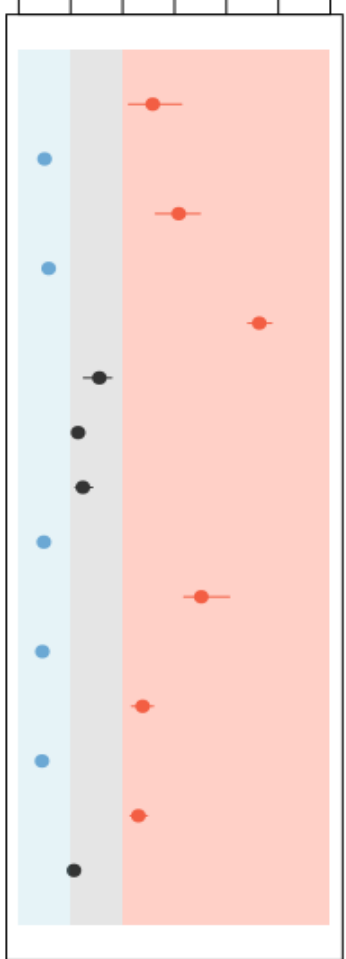
0 10 30 50

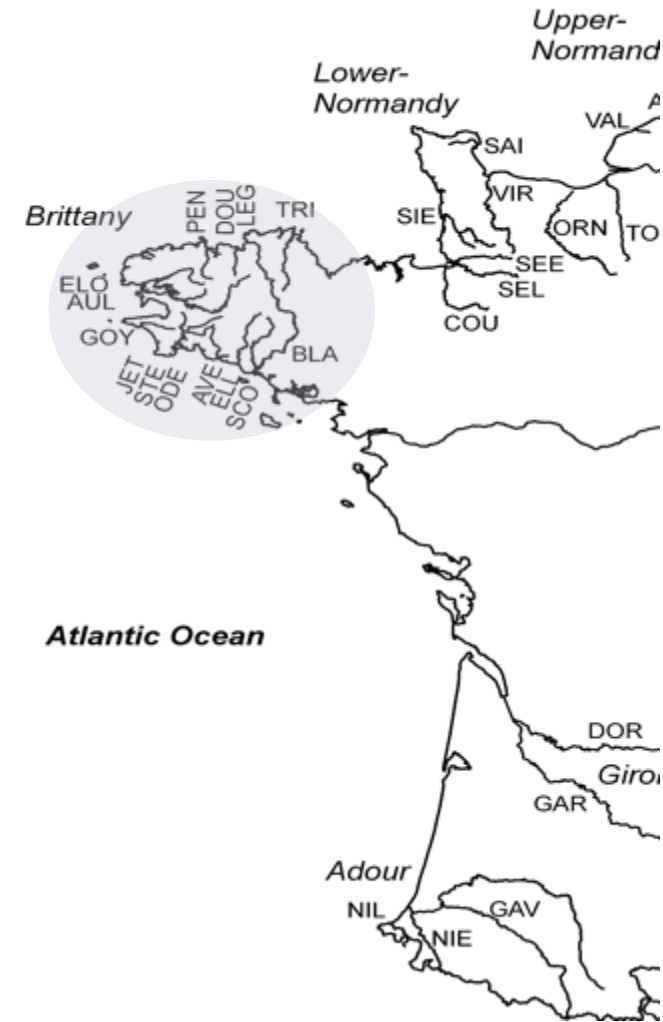
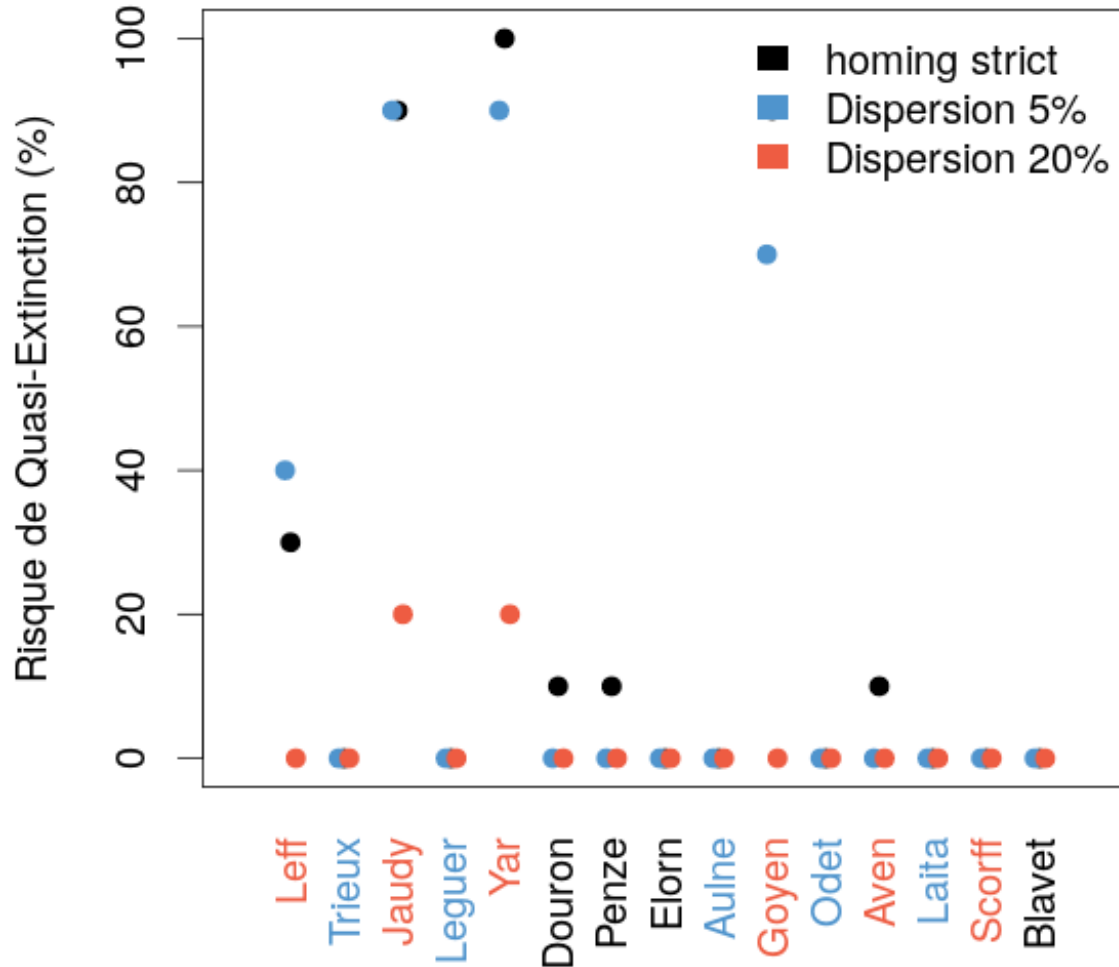
- Leff
- Trleux
- Jaudy
- Leguer
- Yar
- Douron
- Penze
- Elorn
- Aulne
- Goyen
- Odet
- Aven
- Lalta
- Scorff
- Blavet



Ratio Immigrants/Emigrants

0 1 2 3 4 5 6



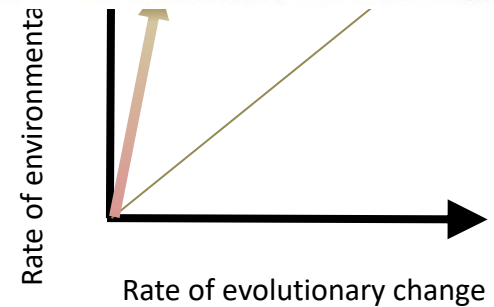


Les organismes et en particulier les poissons migrateurs (font face à des changements de milieu/environnementaux drastique au cours même de leur vie) ont développé des mécanismes éco-évolutifs facilitant leur adaptation pour faire face aux changements environnementaux qu'ils ont subi au cours de leur histoire évolutive.

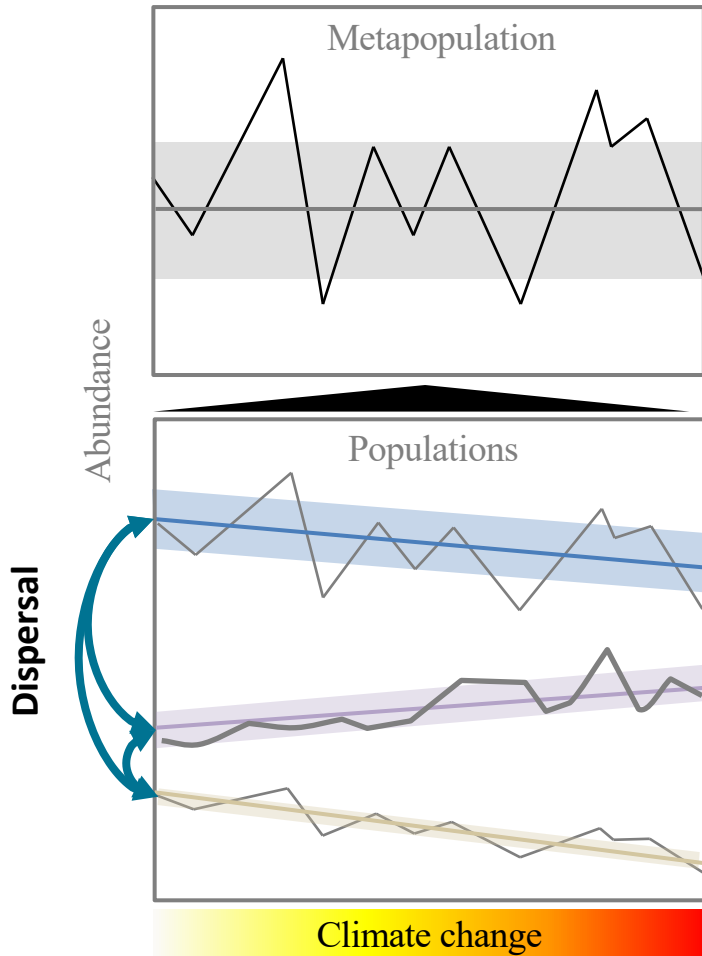
Si on leur laisse l'opportunité, les organismes s'adaptent.

Les activités anthropiques engendrent des pressions de sélection qui altèrent leur potentiel adaptatif (e.g. érosion de la diversité génétique et phénotypique) et peuvent conduire à la maladaptation (contre-sélection des phénotypes les mieux adaptés via une pêche sélective).

Pro: l'amplitude et la vitesse des changements environnementaux risquent. Le taux des changements environnementaux dépasse le taux des changements évolutifs -> extinction

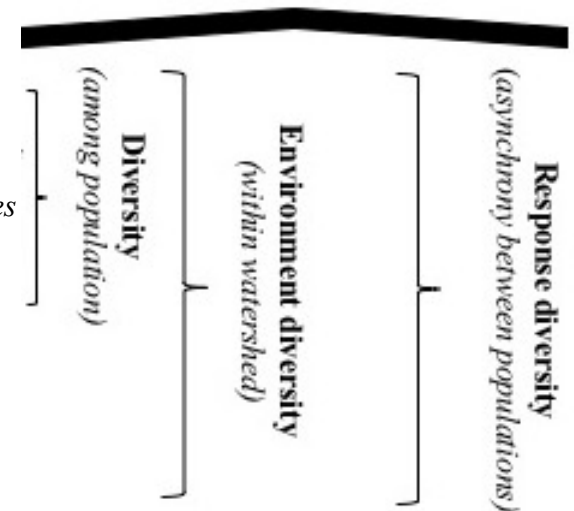


# Gestion des populations : l'approche portfolio



**Favoriser les réseaux adaptatifs en utilisant l'approche portfolio pour générer des options écologiques et évolutives qui favorisent l'adaptation.**

↙ Local environment  
 ↙ Genetic & Phenotypic diversity  
 ↙ Physiological & Behavioral responses  
 ↙ Exploitation



- Changements **démographiques** (réduction effectifs), **génétiques** (seuils maturation) et **phénotypiques** (taille, 1HM/PHM) induits par le **CC**
- Importance de conserver de la **diversité génétique/phénotypique** pour répondre à la **sélection naturelle**
- Les **populations locales** ne peuvent pas être traitées comme des **systèmes isolés!**
- Importance de la **dispersion** pour le maintien des « petites » populations (intégration de la dimension **spatiale** dans la gestion?)

## **MetaIBASAM**

- Développement en cours et continue
- Un outil de recherche pour la recherche
- Outil de **prospective!**





Florèn Hugon  
Clément Lebot  
Cyril Piou  
Etienne Prévost  
Julien Papaïx  
Stephanie Carlson

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

Pôle R&D AFB-INRA Gest'Aqua

ADAPTATION AND MANAGEMENT OF EXPLOITED ATLANTIC  
SALMON POPULATIONS UNDER CLIMATE CHANGE USING THE  
PORTFOLIO APPROACH

Thèse 2019-2022 – INRA EFPA ACCAF, UPPA E2S, UC Berkeley

