



**HAL**  
open science

## Effets du jeûne et d'une alimentation retardée sur le métabolisme d'alevins émergents de truite fario (*Salmo trutta*)

Elorri Arevalo, Aitor Larrañaga, Stéphane Panserat, Agnes Bardonnnet

### ► To cite this version:

Elorri Arevalo, Aitor Larrañaga, Stéphane Panserat, Agnes Bardonnnet. Effets du jeûne et d'une alimentation retardée sur le métabolisme d'alevins émergents de truite fario (*Salmo trutta*). Réunion du réseau Ethologie et Ecologie Comportementale "Comportement et statut énergétique", Oct 2016, Saint Pée sur Nivelle, France. 23 diapos. hal-01594823

**HAL Id: hal-01594823**

**<https://hal.science/hal-01594823>**

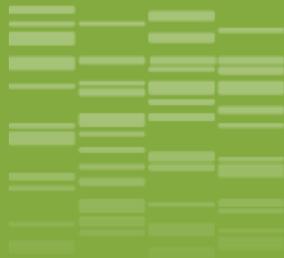
Submitted on 5 Jun 2020

**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 - ShareAlike 4.0 International License



*Réseau Ethologie et Ecologie comportementale (EFPA, INRA)  
« Comportement et statut énergétique »  
Saint-Pée-sur-Nivelle*



# Effets du jeûne et d'une alimentation retardée sur le métabolisme d'alevins émergents de truite fario (*Salmo trutta*)

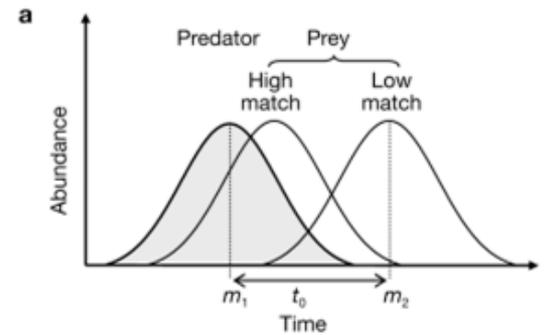
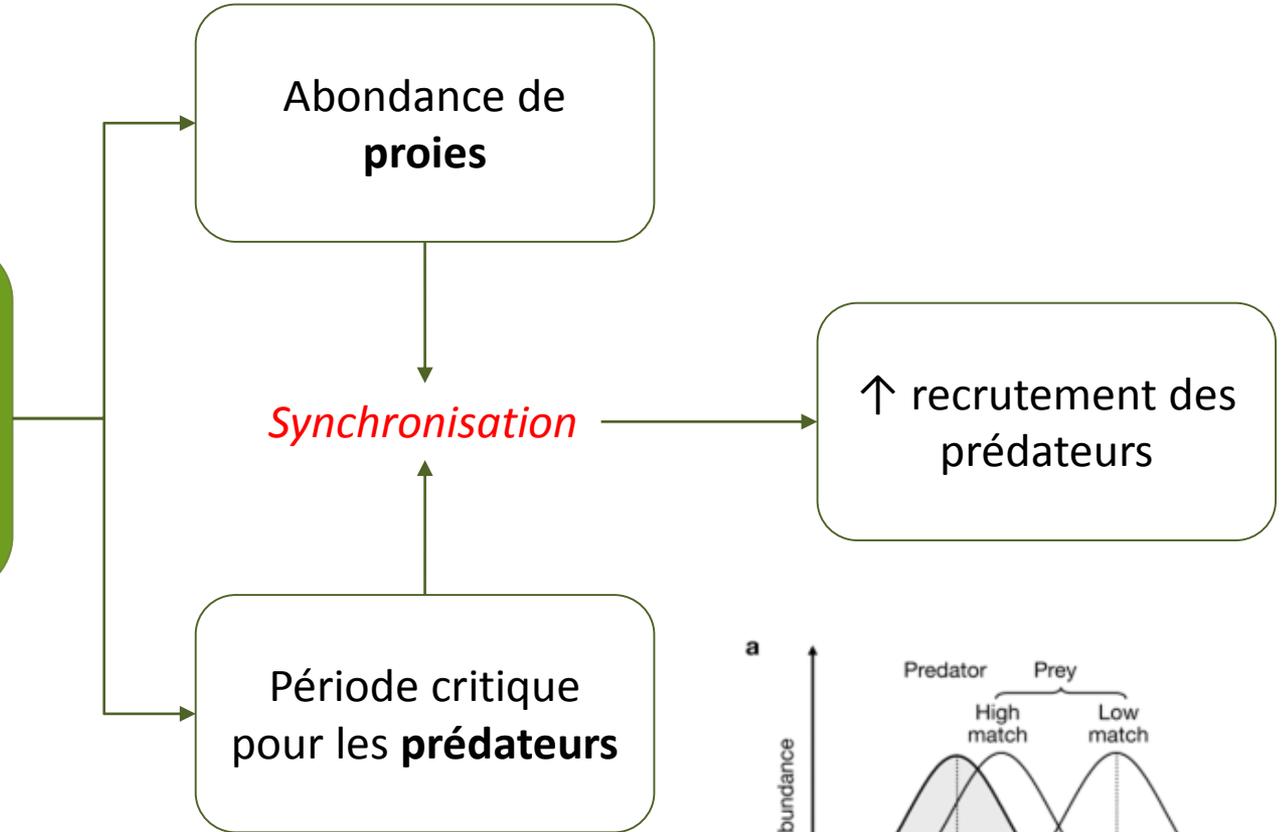


**AREVALO Elorri, LARRAÑAGA Aitor, PANSERAT  
Stéphane, BARDONNET Agnès**

**Avec le support technique de : GLISE Stéphane, GUERAUD François, HUCHET  
Emmanuel, LANGE Frédéric, PLAGNES-JUAN Elisabeth, RIVES Jacques**



# « Match-mismatch hypothesis »



D'après Durant *et al.*, 2003

# « Match-mismatch hypothesis »

Abondance de proies

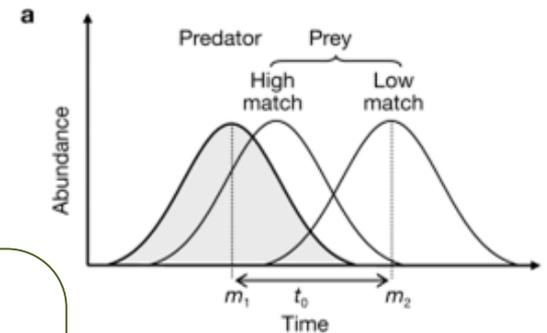
*Synchronisation*

↑ recrutement des prédateurs

Période critique pour les prédateurs



**Emergence** des alevins de truite fario (*Salmo trutta*):  
Changements physiologiques et comportementaux



D'après Durant *et al.*, 2003

## « Match-mismatch hypothesis »

Abondance de  
**proies**

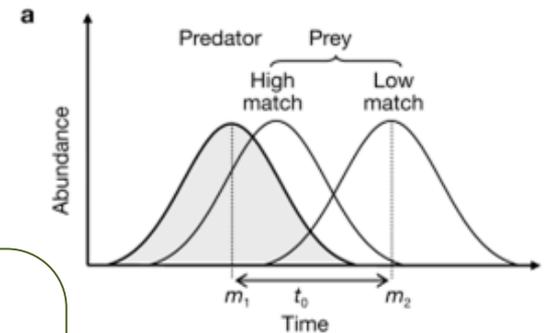
*Synchronisation*

↑ recrutement des  
prédateurs

Période critique  
pour les **prédateurs**

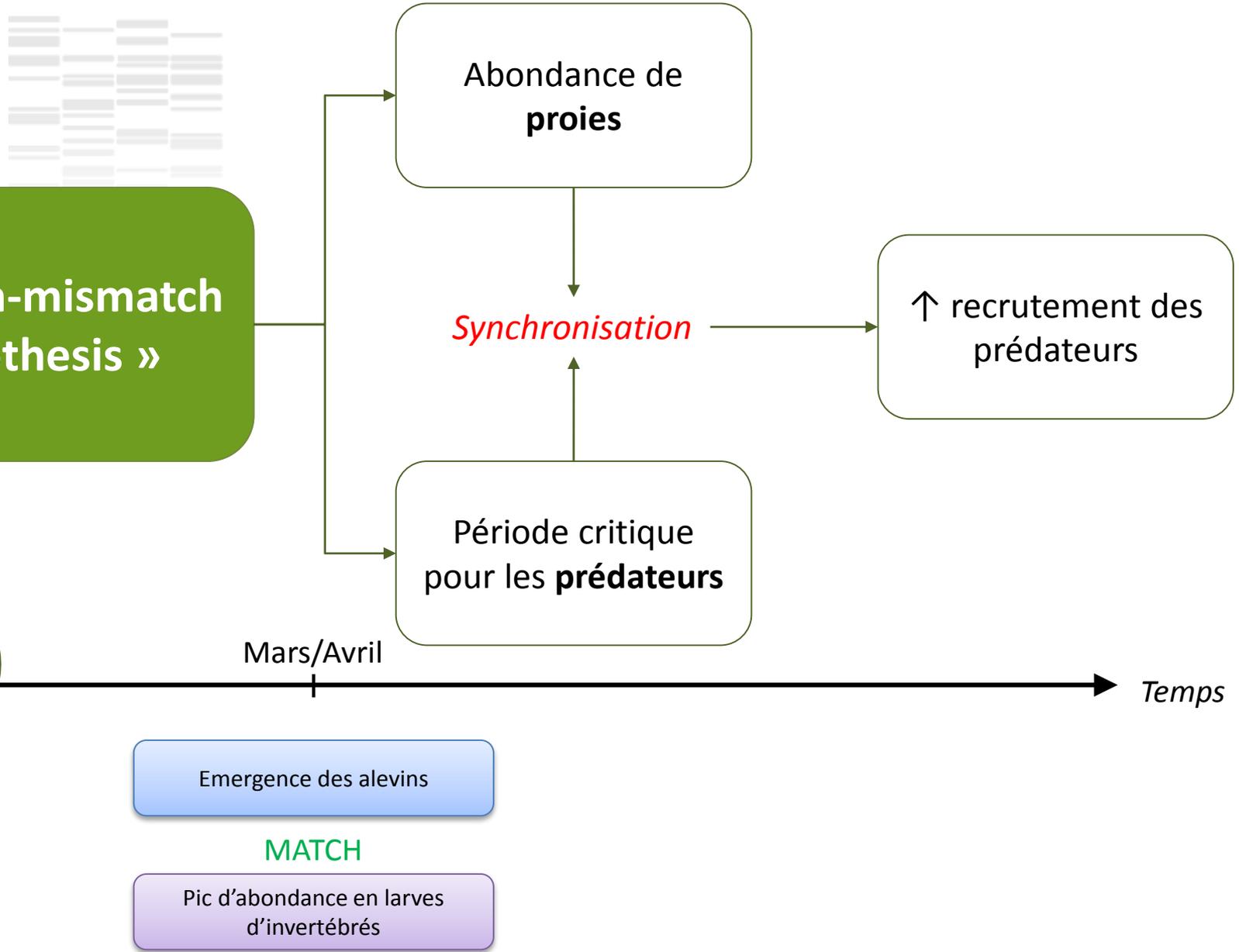


Pour optimiser leur survie et leur croissance, les alevins doivent émerger lorsque la **production** en invertébrés est **maximale**

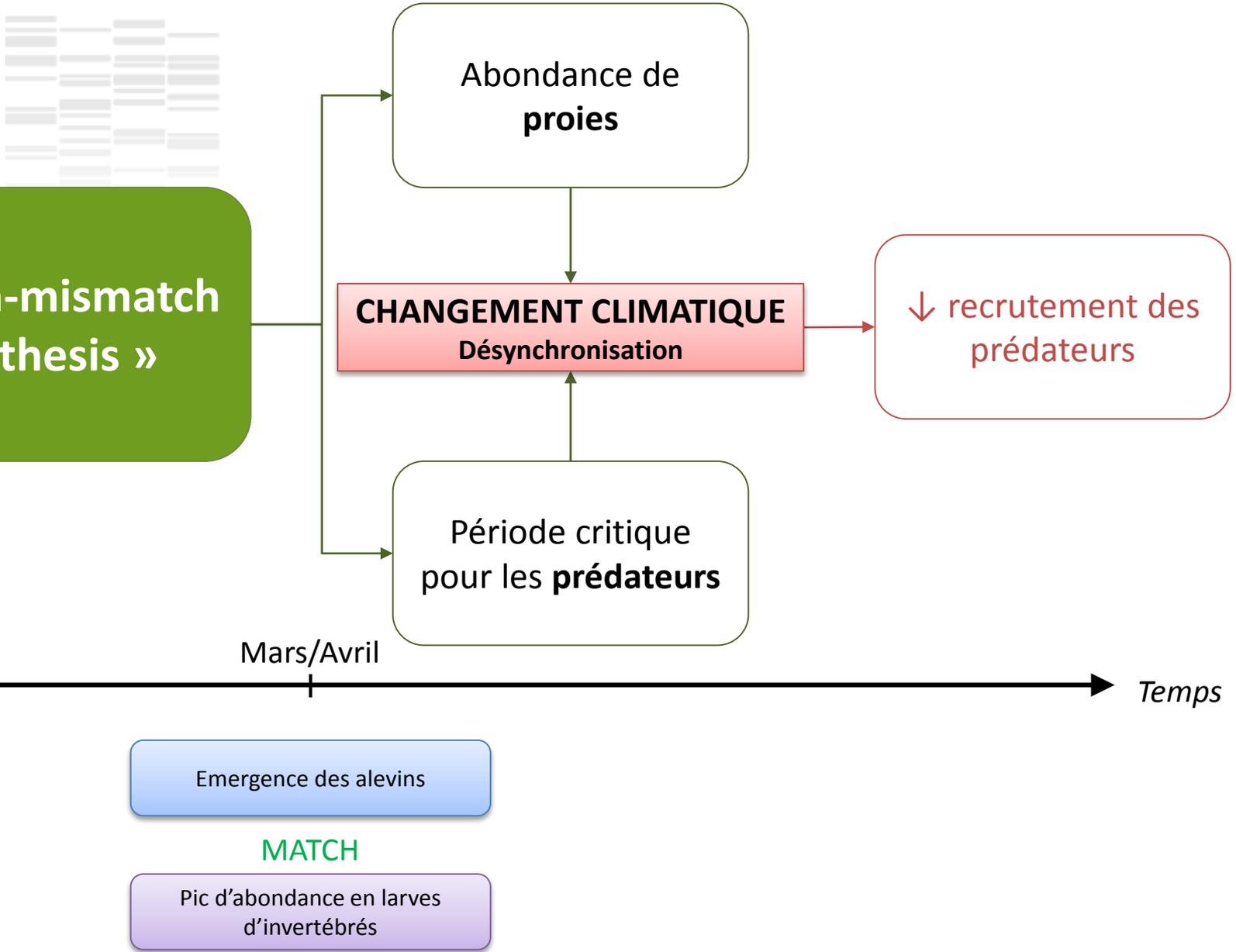


D'après Durant *et al.*, 2003

# « Match-mismatch hypothesis »



# « Match-mismatch hypothesis »



# « Match-mismatch hypothesis »



Emergence des alevins

Mars/Avril

↑ Températures

**MISMATCH**

Pic d'abondance en larves d'invertébrés

↑ Crues

Abondance de proies

**CHANGEMENT CLIMATIQUE**  
Désynchronisation

↓ recrutement des prédateurs

Période critique pour les prédateurs

Temps



Evènements hydrologiques extrêmes

**CRUE**



↓↓ Abondance d'invertébrés



↓↓ Disponibilité trophique pour les alevins



Période de jeûne ??



Les alevins, du fait de leur petite taille, ont des réserves limitées.  
Temps de jeûne << Adultes

# En situation de jeûne ...



1) Combien de temps peut survivre un alevin ?

2) Si la première prise alimentaire est retardée, les alevins sont-ils capables de se nourrir, voir de compenser leur retard ?

3) Quelle est l'effet de la température sur le métabolisme et la croissance des alevins ?

# En situation de jeûne ...



Production  
d'énergie

*Cycle de Krebs  
Chaîne respiratoire*

**Maintien des  
fonctions vitales**

# En situation de jeûne ...



1. Glucose

*Glycolyse*

2. Lipides

*β-oxydation*

3. Protéines

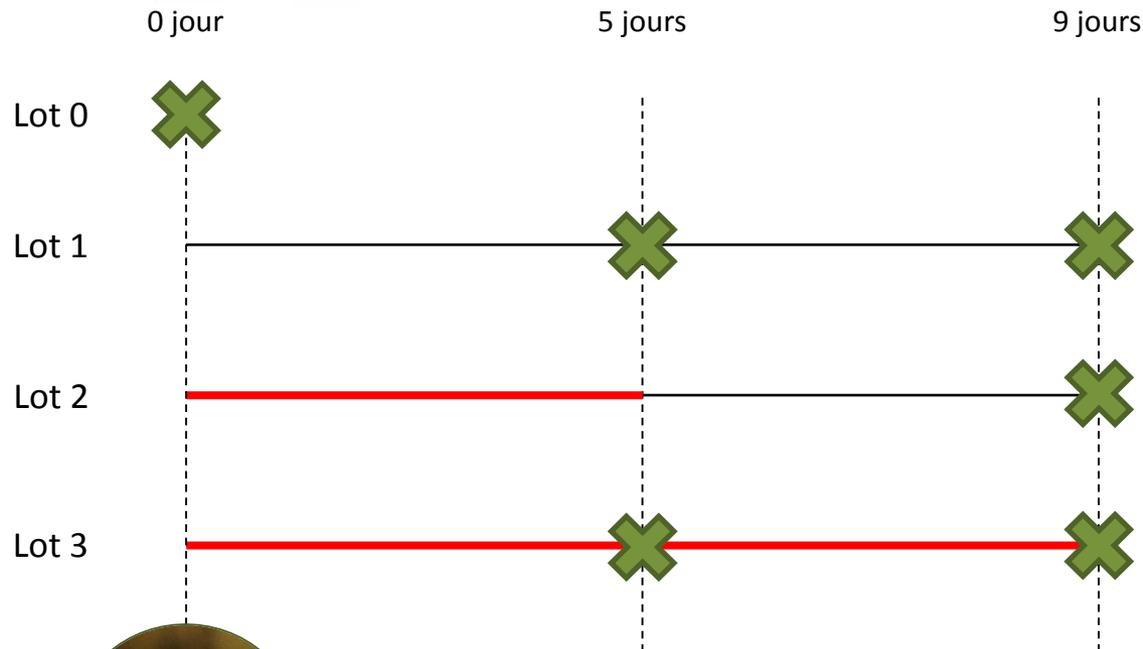
*Autophagie  
Protéasome*

Production  
d'énergie

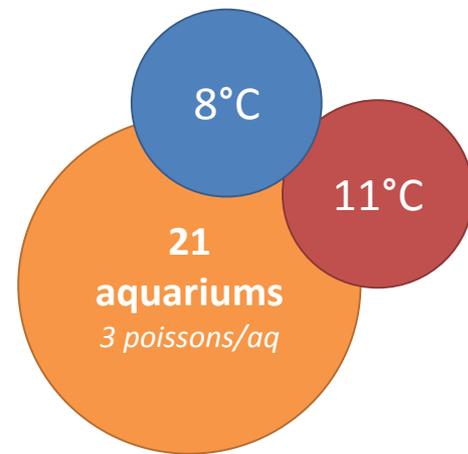
*Cycle de Krebs  
Chaîne respiratoire*

**Maintien des  
fonctions vitales**

# Dispositif expérimental

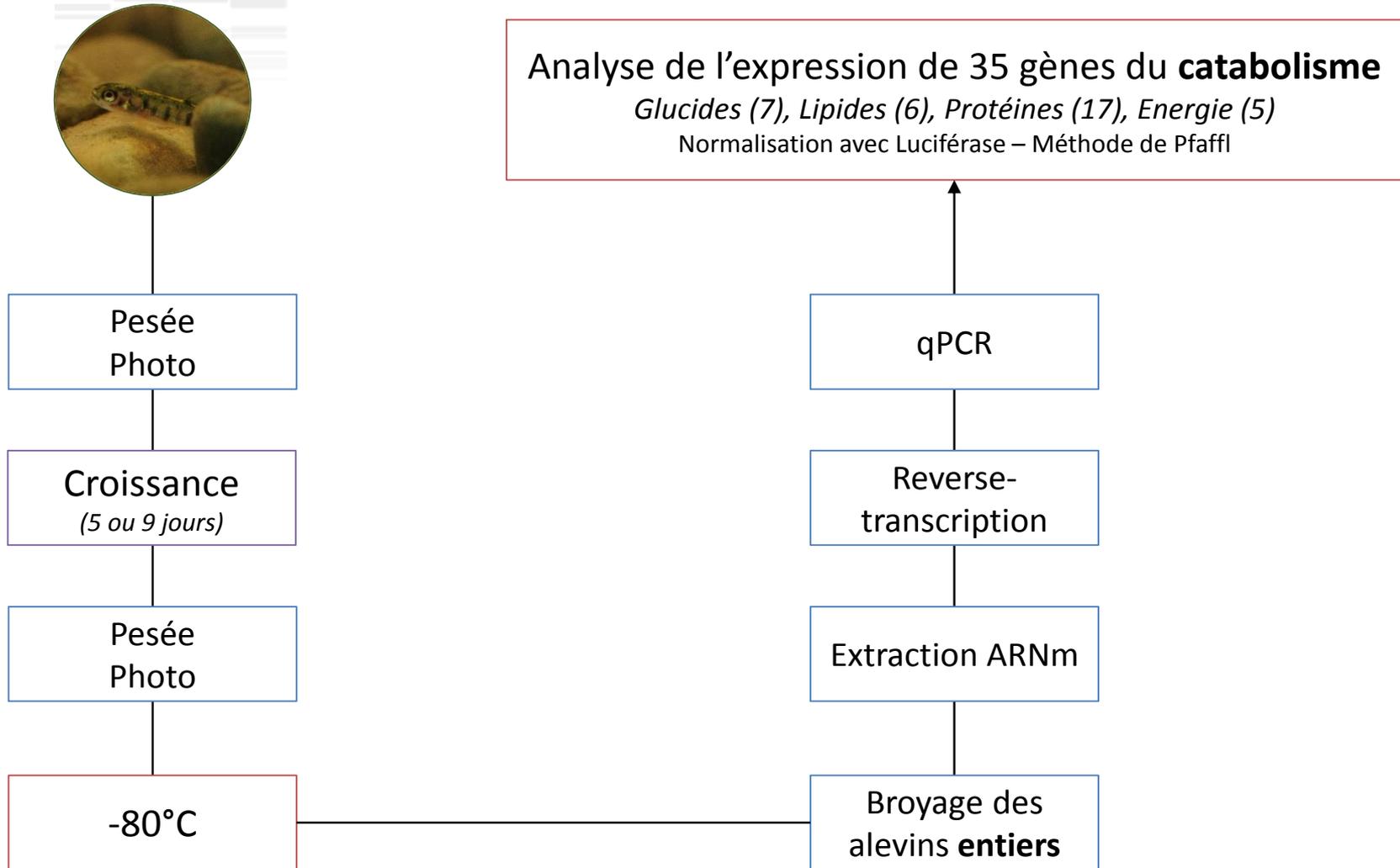


~ 800 degrés-jours



- Sacrifices de poissons
- Jeûne
- Nourris *ad libitum* (*Chironomus*)

# Dispositif expérimental



# Analyses statistiques

$$\text{Log.exp}_i \leftarrow \log(\text{Exp.X}_i)$$

$$\text{Log.exp}_i \sim \text{Normal}(\mu.\text{exp}_i, \sigma.\text{exp})$$

$$\mu.\text{exp}_i \leftarrow \mu + \alpha_{j[i]} + \beta_{k[i]} + \delta_{l[i]} + \gamma_{m[i]}$$

## Paramètres du modèle

$\mu$  Moyenne globale de l'expression du gène X

$\alpha_{j[i]}$  Effet du traitement  
*5 jours : Nourris vs. A jeûn*  
*9 jours : Nourris vs. A jeûn vs. Re-nourris*

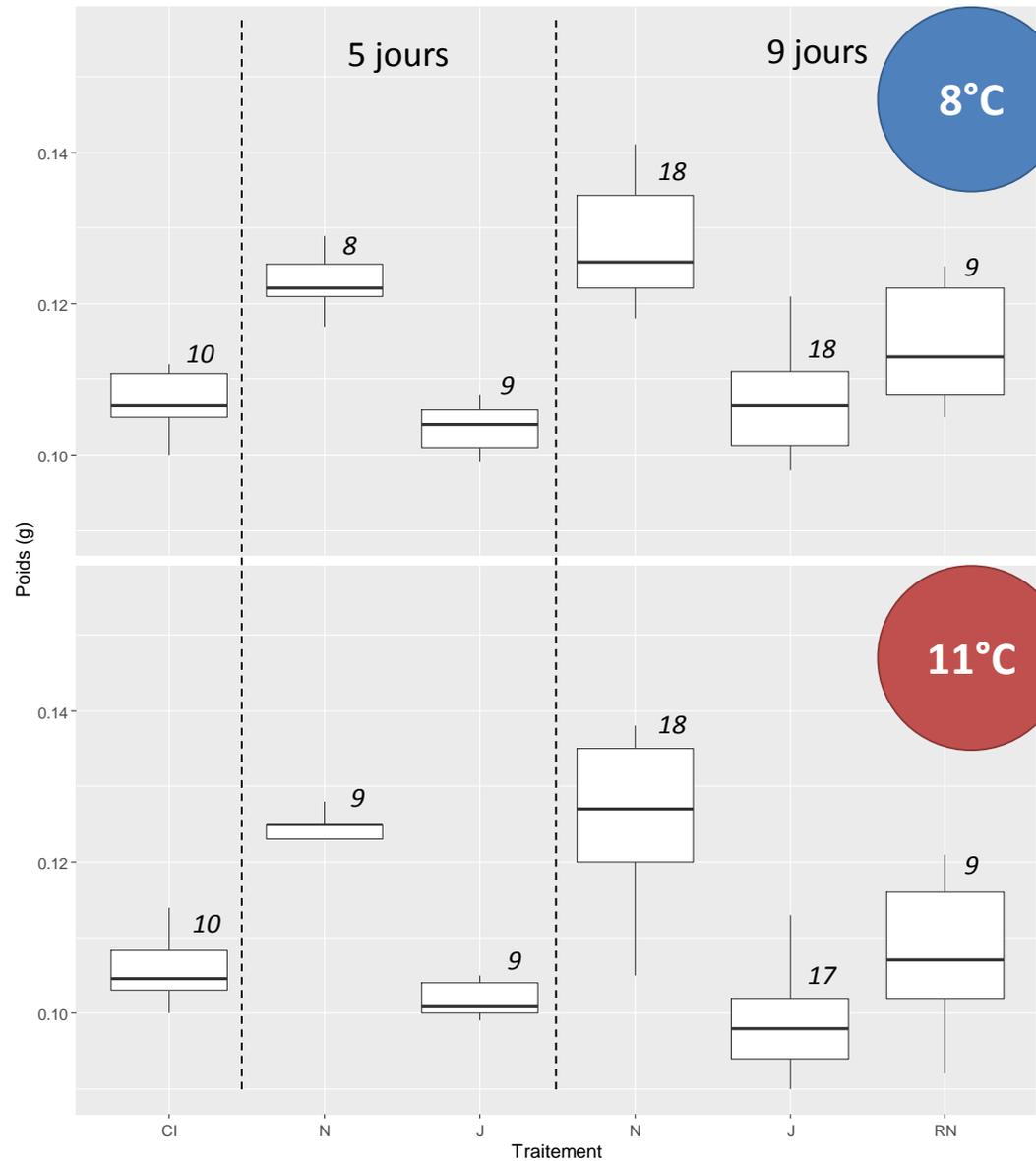
$\beta_{k[i]}$  Effet de la température  
*8°C vs. 11°C*

$\delta_{l[i]}$  Interaction A jeûn\*11°C\*5 jours

$\gamma_{m[i]}$  Interaction A jeûn\*11°C\*9 jours  
Interaction Re-nourris\*11°C\*9 jours

# Poids

- ❖ Différences significatives entre les traitements
- ❖ Effet de la température à 9 jours
  - A 11°C, ↓↓ poids alevins à jeûn et re-nourris
  - Alevins nourris *ad libitum* n'ont pas plus grossi
- ❖ Même tendances pour le facteur de condition et la croissance

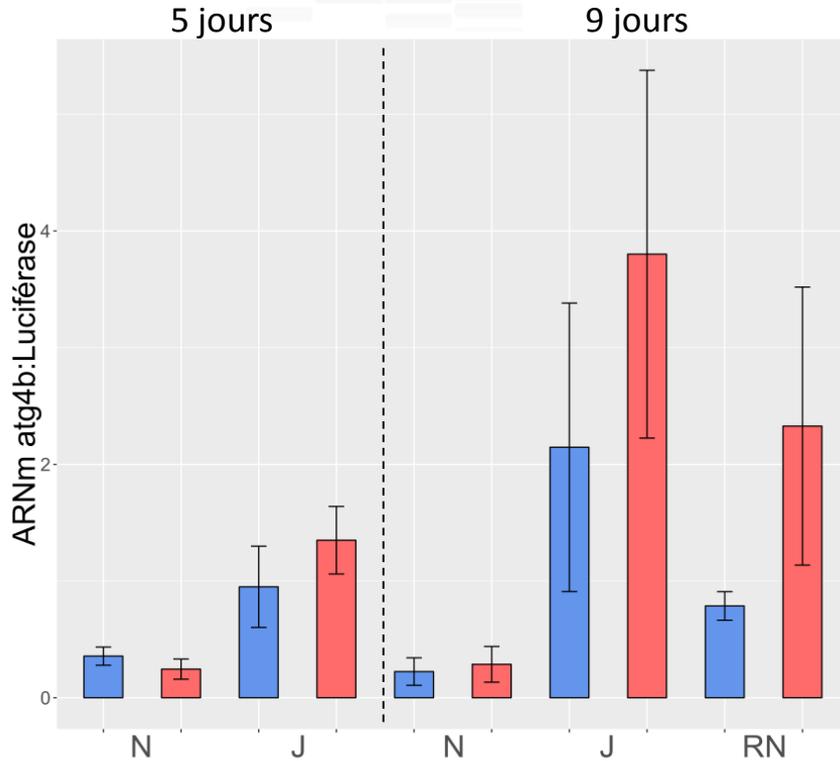


# Différences significatives de l'expression des gènes du catabolisme ...

	5 jours		9 jours	
	Nourris vs. A jeûn	Nourris vs. A jeûn	Nourris vs. Re-nourris	A jeûn vs. Re-nourris
<b>Glucides (7)</b> GK, HKI, G6PFK Liver, G6PFK Muscle, Glut4	Nourris ↑↑: 5 A jeûn ↑↑: 0	Nourris ↑↑: 1 A jeûn ↑↑: 3	Nourris ↑↑: 2 Re-nourris ↑↑: 1	A jeûn ↑↑: 3 Re-nourris ↑↑: 0
<b>Lipides (6)</b> HOAD, CPT1A, CPT1B, CPT1C, CPT1D, FAS	Nourris ↑↑: 3 A jeûn ↑↑: 2	Nourris ↑↑: 1 A jeûn ↑↑: 0	Nourris ↑↑: 0 Re-nourris ↑↑: 0	A jeûn ↑↑: 3 Re-nourris ↑↑: 0
<b>Protéines (17)</b> • <i>Acides aminés (6)</i> GDH1, GDH2, GDH3, ASAT1, ASAT2, ASAT3	Nourris ↑↑: 2 A jeûn ↑↑: 0	Nourris ↑↑: 1 A jeûn ↑↑: 1	Nourris ↑↑: 4 Re-nourris ↑↑: 0	A jeûn ↑↑: 2 Re-nourris ↑↑: 0
• <i>Autophagie (6)</i> atg4b, atg12l, Uvrag, SQSTM1, Mul1, Bnip3	Nourris ↑↑: 0 <b>A jeûn ↑↑: 2</b>	Nourris ↑↑: 0 <b>A jeûn ↑↑: 5</b>	Nourris ↑↑: 0 <b>Re-nourris ↑↑: 5</b>	<b>A jeûn ↑↑: 3</b> Re-nourris ↑↑: 0
• <i>Protéasome (5)</i> Fbx32, MuRF1, MuRF2, MuRF3, Znf216	Nourris ↑↑: 0 <b>A jeûn ↑↑: 4</b>	Nourris ↑↑: 0 <b>A jeûn ↑↑: 5</b>	Nourris ↑↑: 0 <b>Re-nourris ↑↑: 5</b>	<b>A jeûn ↑↑: 5</b> Re-nourris ↑↑: 0
<b>Synthèse d'ATP (5)</b> CS, QCR2, ATP5a, Cox2, SDHB	Nourris ↑↑: 3 A jeûn ↑↑: 0	Nourris ↑↑: 2 A jeûn ↑↑: 0	Nourris ↑↑: 1 Re-nourris ↑↑: 2	A jeûn ↑↑: 0 Re-nourris ↑↑: 3

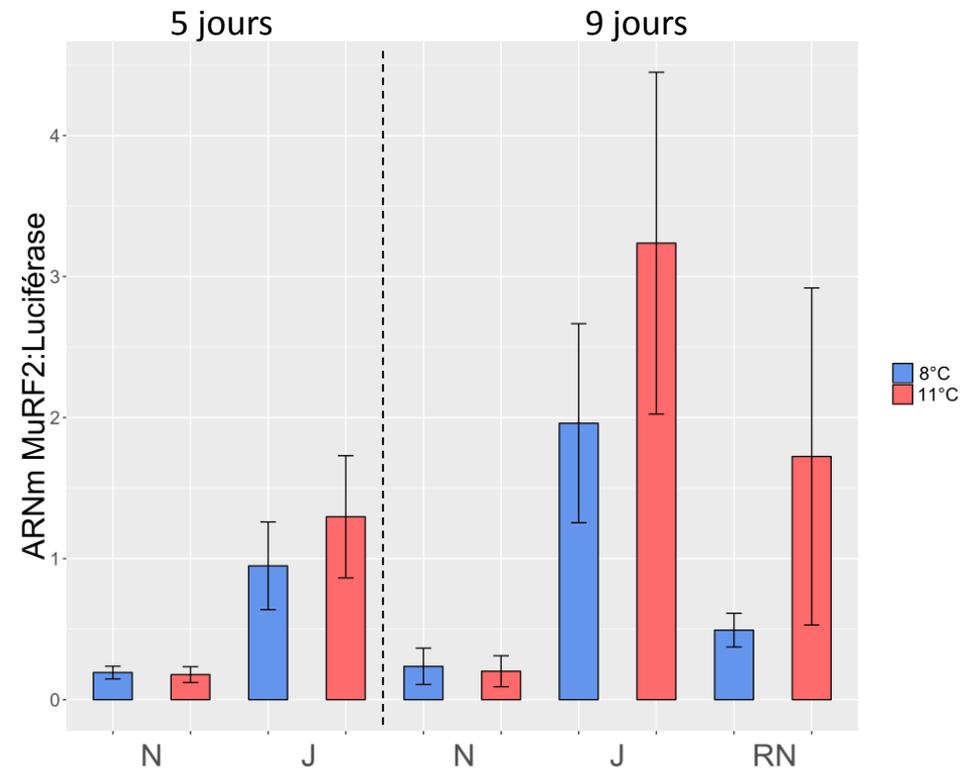
## atg4b : Autophagie

Intervient dans la formation de l'autophagosome



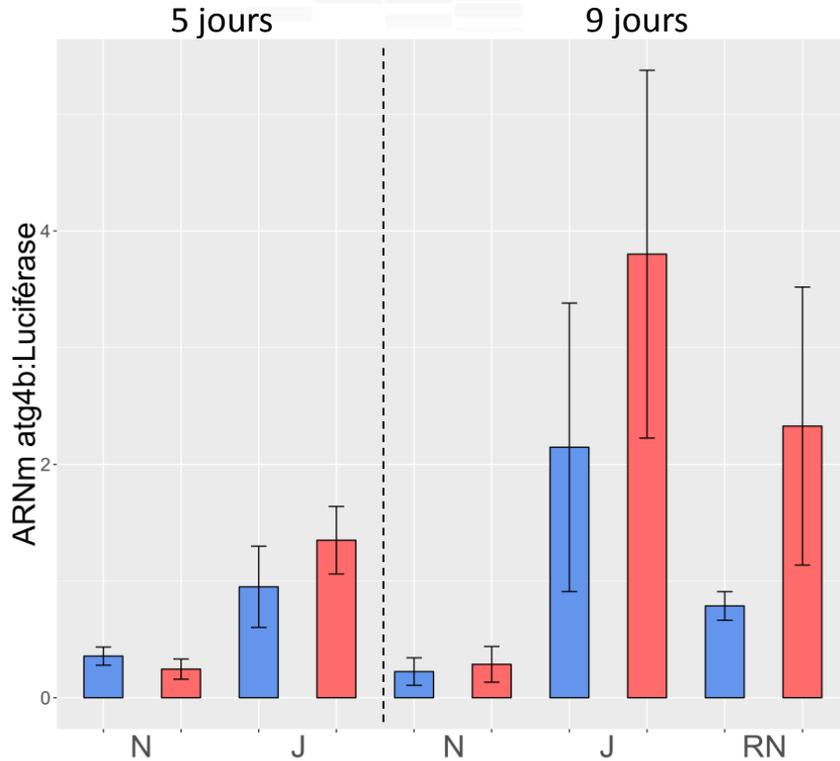
## MuRF2 : Protéasome

Code pour l'ubiquitine E3 ligase



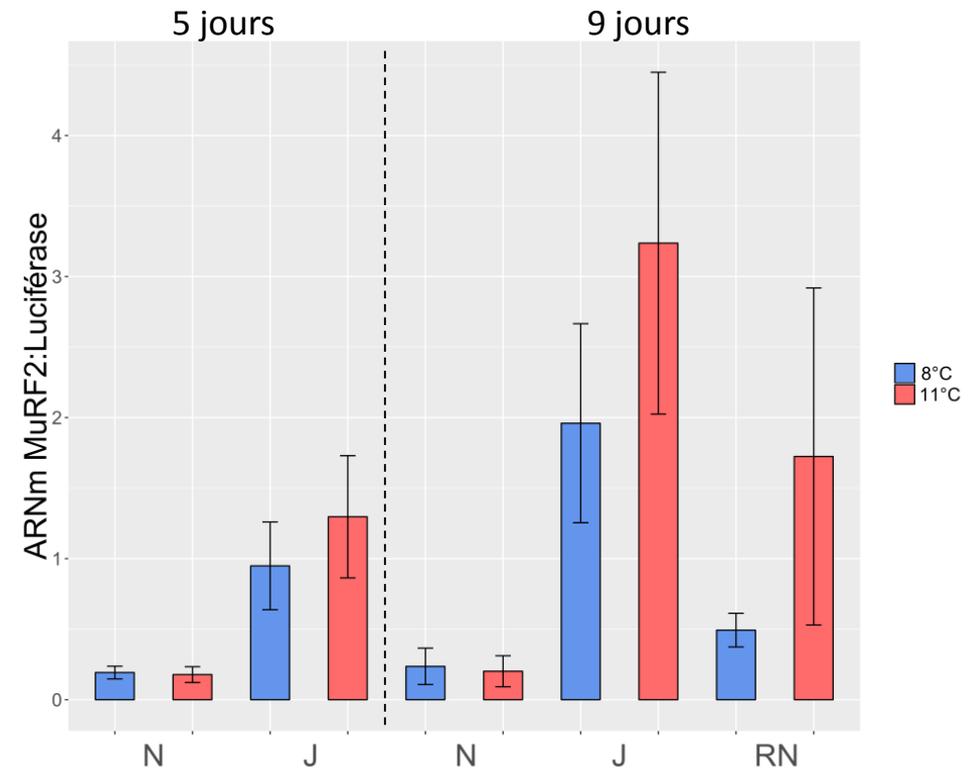
## atg4b : Autophagie

Intervient dans la formation de l'autophagosome



## MuRF2 : Protéasome

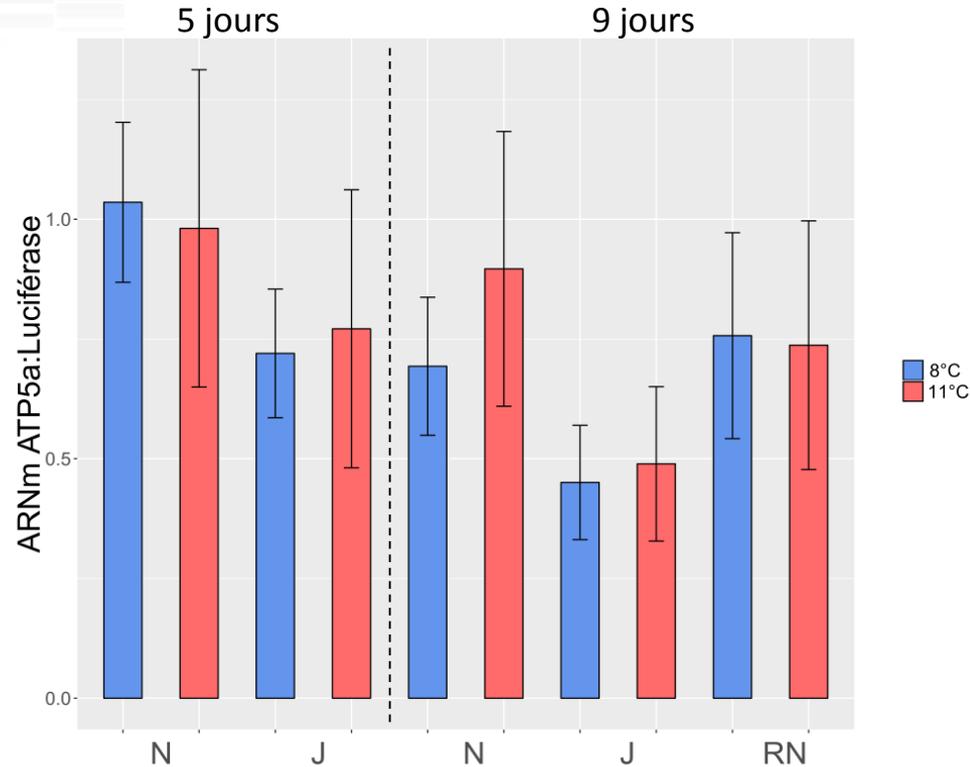
Code pour l'ubiquitine E3 ligase



❖ La température intensifie le stress induit par la période de jeûne

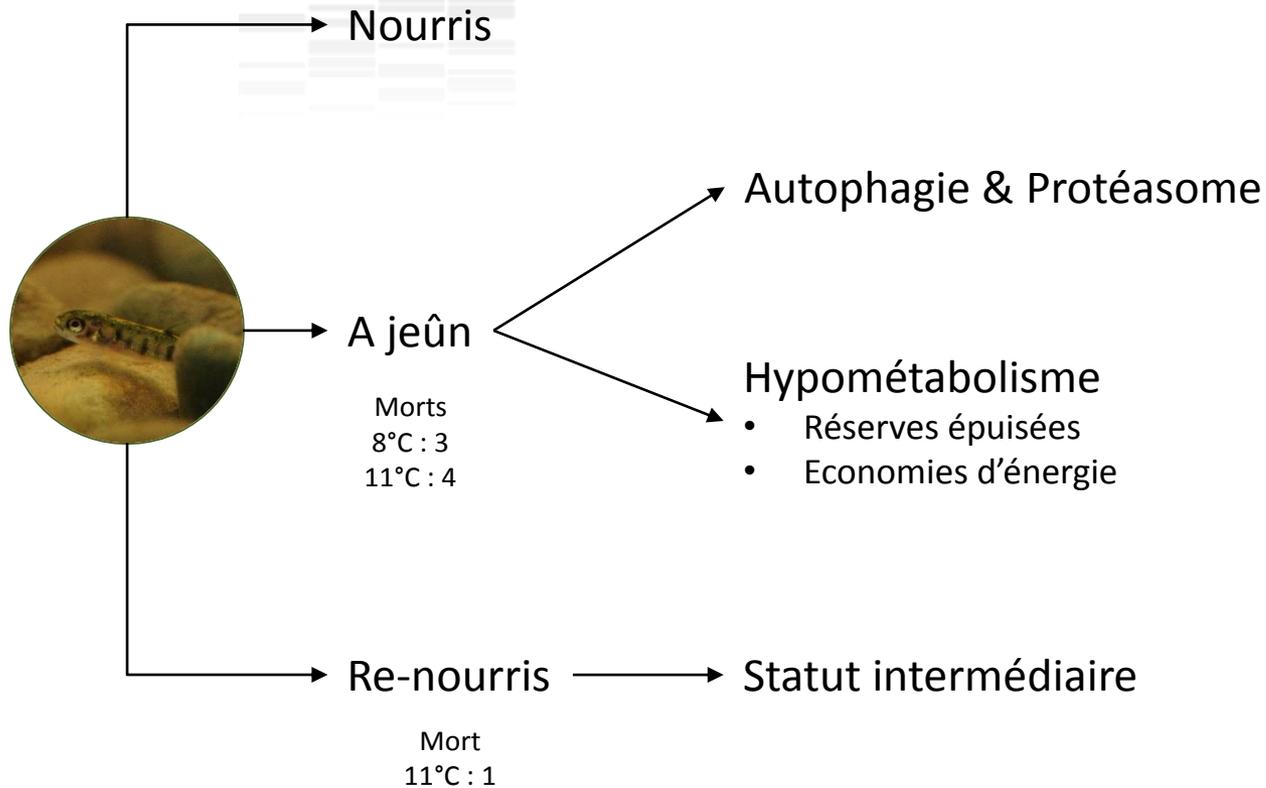


## ATP5a : Synthèse d'ATP



- ❖ Synthèse d'ATP >> chez les alevins nourris et re-nourris
- ❖ Hypométabolisme des individus à jeûn

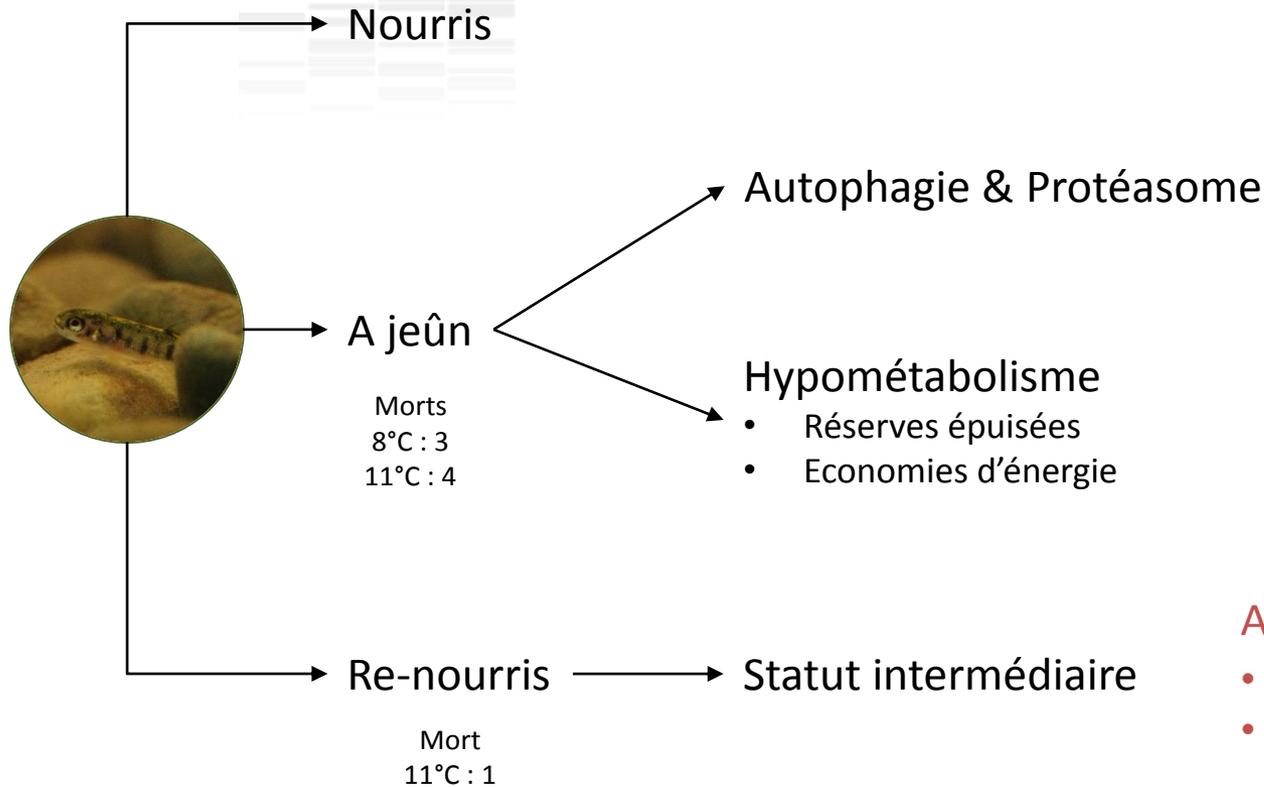
# Ce qu'il faut retenir ...



# Ce qu'il faut retenir ...

11°C

Croissance =



Intensifie le stress induit par le jeûne

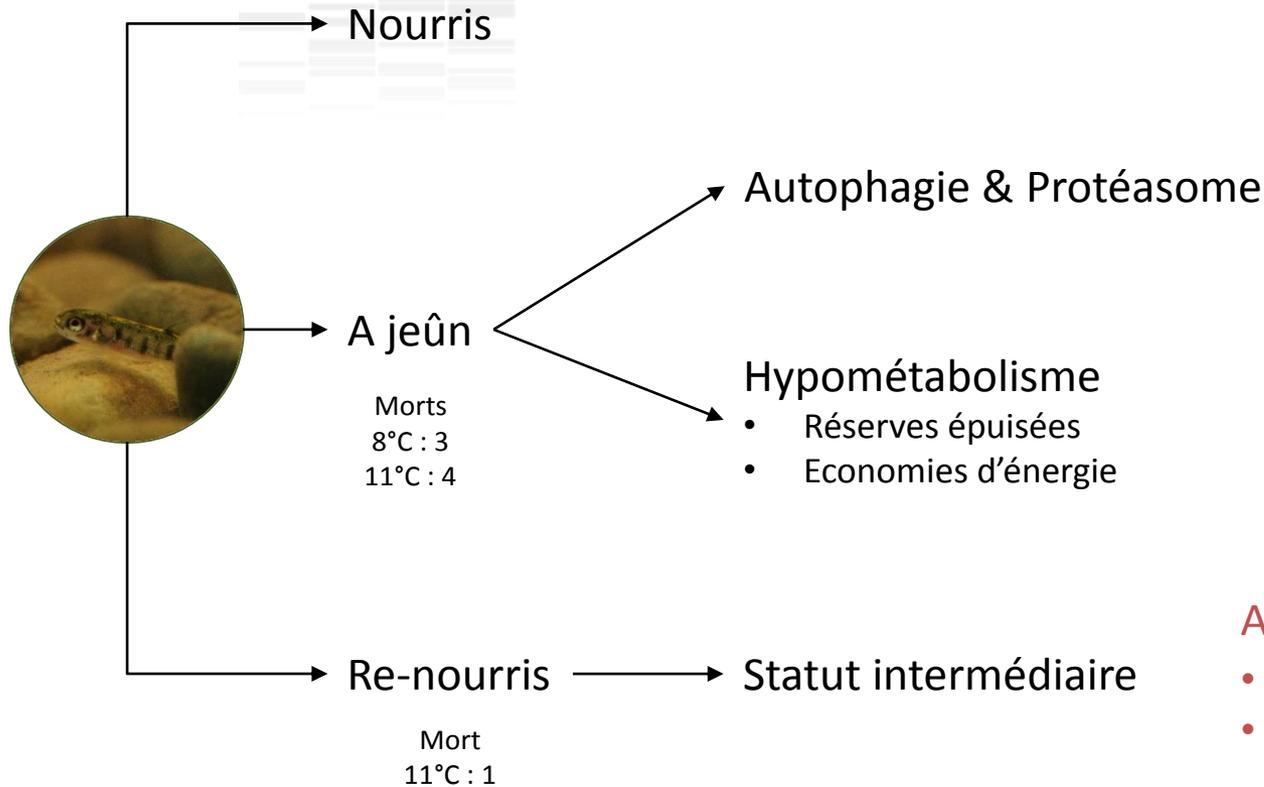
Augmentation du métabolisme

- Stress lié au jeûne + Coûts ↑
- Reconstitution des réserves

# Ce qu'il faut retenir ...

11°C

Croissance =



Intensifie le stress induit par le jeûne

Augmentation du métabolisme

- Stress lié au jeûne + Coûts ↑
- Reconstitution des réserves

Cependant,

- ARNm ≠ synthèse d'enzymes/protéines
- ≠ milieu naturel

Résultats à interpréter avec précautions

# Merci de votre attention !

