



**HAL**  
open science

## **Nouvelle méthode de suivi cinétique sur le bar Dicentrarchus labrax, méthode innovante de biopsie de muscle pour l'analyse d'acides gras.**

Mickaël Péron, Fabienne Le Grand, Victor Simon, Jean-Baptiste Quémeneur,  
David Mazurais, Philippe Soudant, Marie Vagner

### ► To cite this version:

Mickaël Péron, Fabienne Le Grand, Victor Simon, Jean-Baptiste Quémeneur, David Mazurais, et al..  
Nouvelle méthode de suivi cinétique sur le bar *Dicentrarchus labrax*, méthode innovante de biopsie de  
muscle pour l'analyse d'acides gras.. Colloque RESAMA, 2023, Plouzané, France. hal-04679018

**HAL Id: hal-04679018**

**<https://hal.science/hal-04679018v1>**

Submitted on 27 Aug 2024

**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.

# Nouvelle méthode de suivi cinétique sur le bar *Dicentrarchus labrax*, méthode innovante de biopsie de muscle pour l'analyse d'acides gras

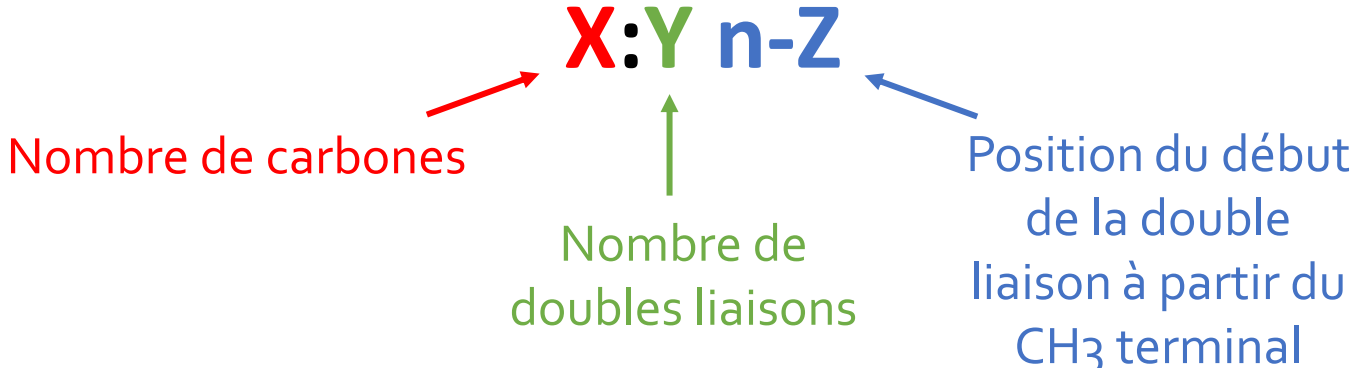
**Mickaël PERON**, Fabienne LE GRAND, Victor SIMON, Jean-Baptiste QUEMENEUR, David MAZURAS, Philippe SOUDANT, Marie VAGNER

# Lipides

Source & réserve d'énergie → Triglycérides → Lipides neutres (**NL**) ou de réserve

Structure de la membrane cellulaire → Phospholipides → Lipides polaires (**PL**) ou de membrane

# Acides gras



# Lipides

Source & réserve d'énergie → Triglycérides → Lipides neutres (**NL**) ou de réserve

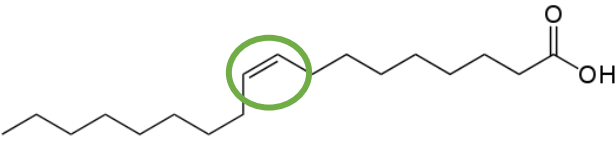
Structure de la membrane cellulaire → Phospholipides → Lipides polaires (**PL**) ou de membrane

## Acides gras (AG)



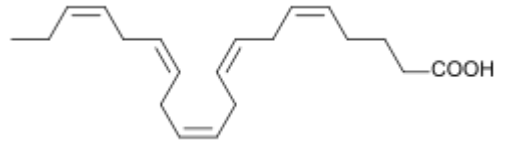
Saturés  
(Acide palmitique)

16:0



Mono insaturés  
(Acide oléique)

18:1n-9

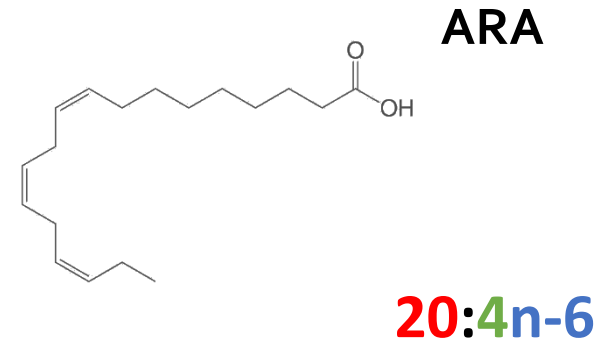
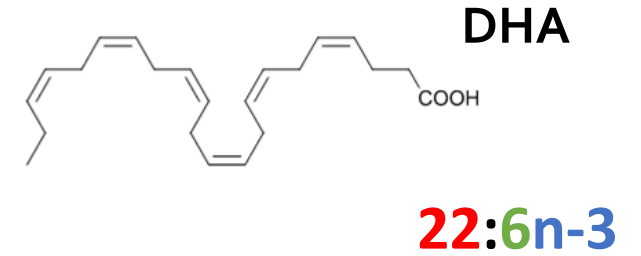
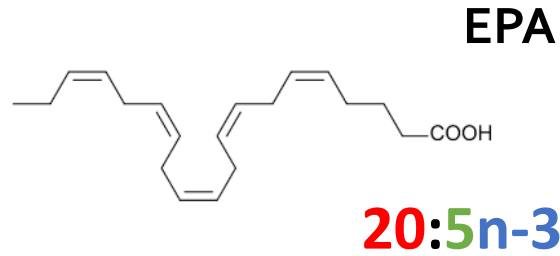


Poly insaturés  
(Acide eicosapentaénoïque)

20:5n-3

# Acides gras essentiels

- Peu/pas synthétisés par l'organisme
- Obtenus *via* l'alimentation
- Essentiels pour le maintien des fonctions physiologiques et comportementales



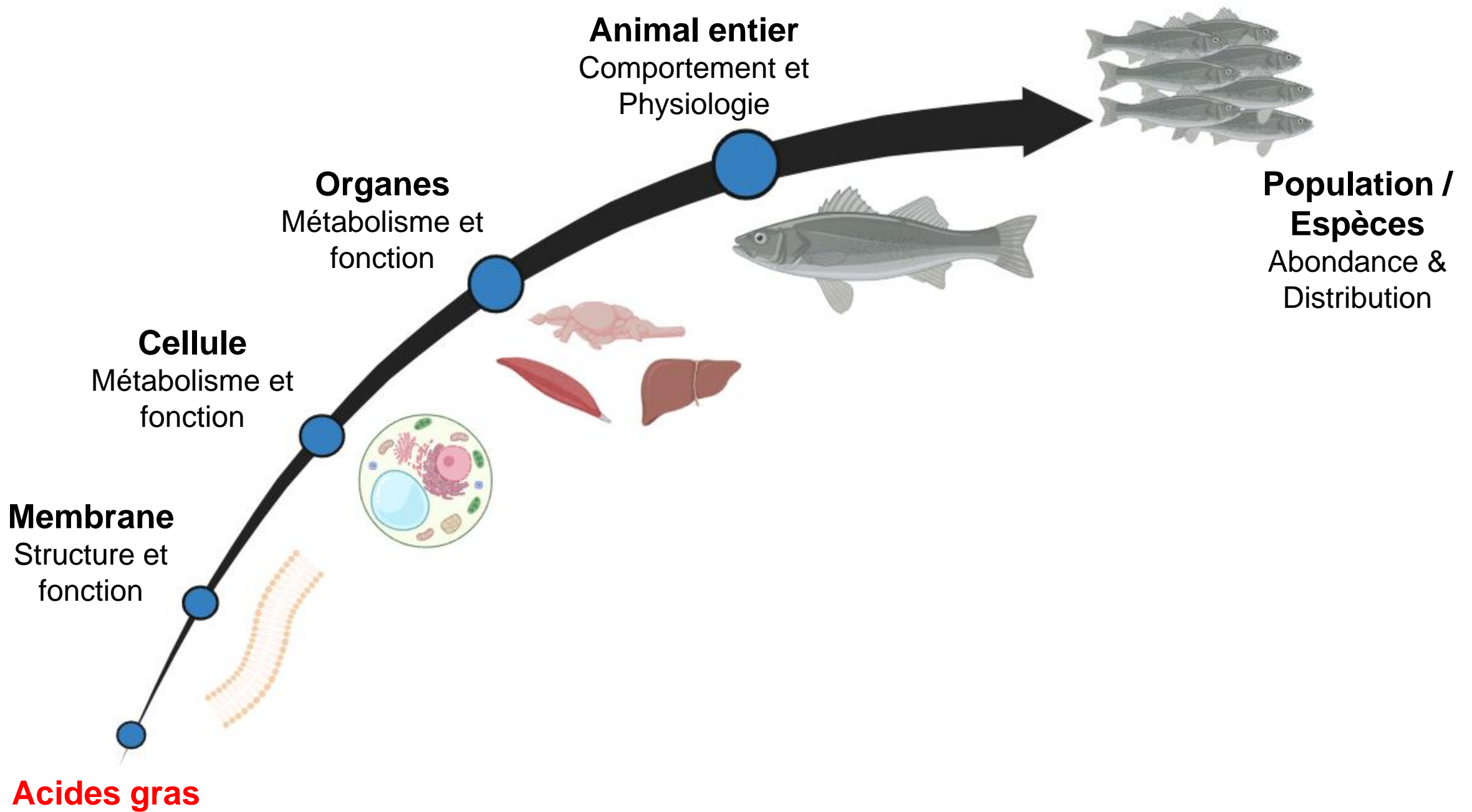
Croissance

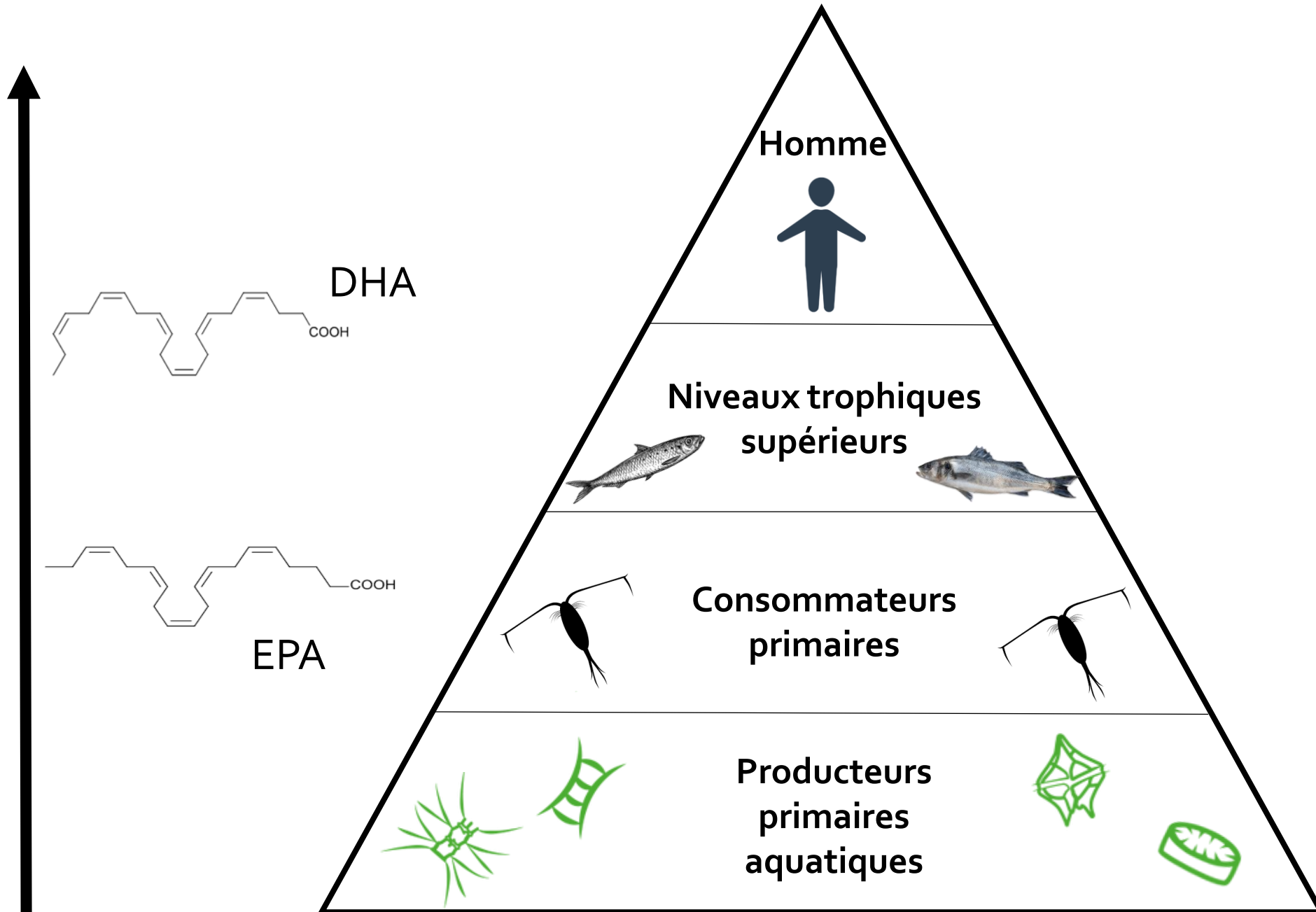
Réponse immunitaire

Prévention de maladies (cardiovasculaires et neurodégénératives)

Développement du cerveau et des tissus neuronaux

Comportement





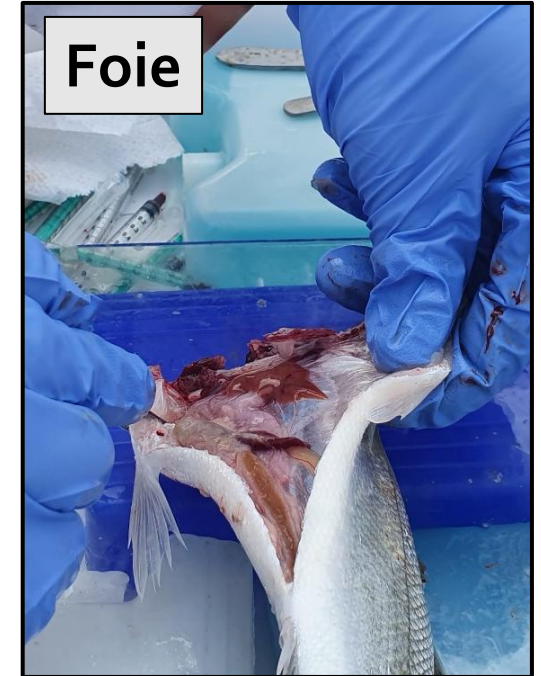
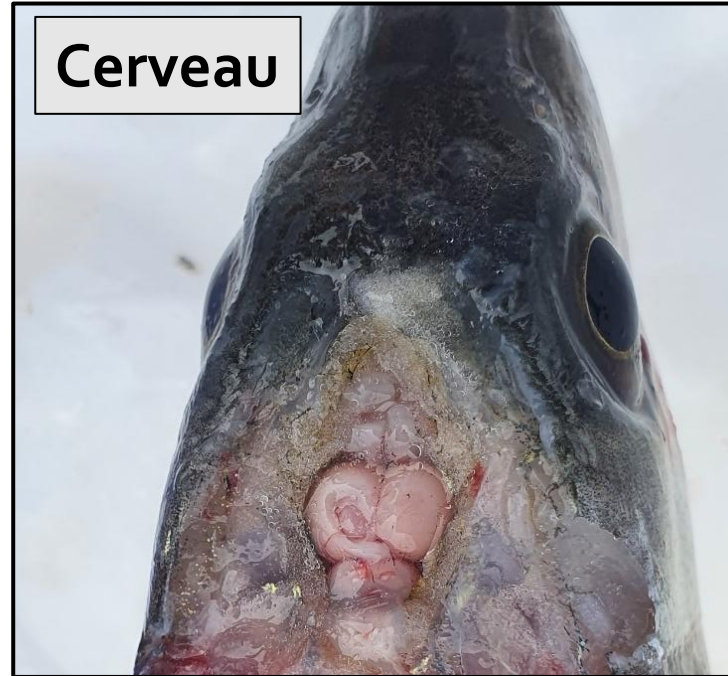
# Quelques domaines d'application de l'analyse des AG

- **En aquaculture** : Expériences de conditionnement nutritionnel, étude de référence d'un aliment
- **En écologie** : Suivi du régime alimentaire grâce aux AG marqueurs
- **En (éco)physiologie** : Suivi des effets des changements globaux sur les AG, impact des AG sur performances des organismes



# Comment étudier les AG chez le poisson ?

↳ Prélèvement de tissu (souvent létal)



## Prélèvement classiques :

- Létale la plupart du temps (Organes vitaux)
- Un seul échantillon à la fois



**Perte de connaissance sur  
le suivi à long terme**

# Pourquoi suivre la composition en AG sur le long terme ?

- Etudier l'effet de paramètres qui peuvent affecter la composition en AG au cours du temps (Température, régime...)
- Obtenir des informations sur la cinétique des AG dans le tissu : Turn-over des AG, incorporation au cours du temps

**Besoin d'une méthode non létale pour l'étude  
longitudinale des AG et le suivi au niveau  
individuel**

# Les méthodes de prélèvement non létales

## Pourquoi ?

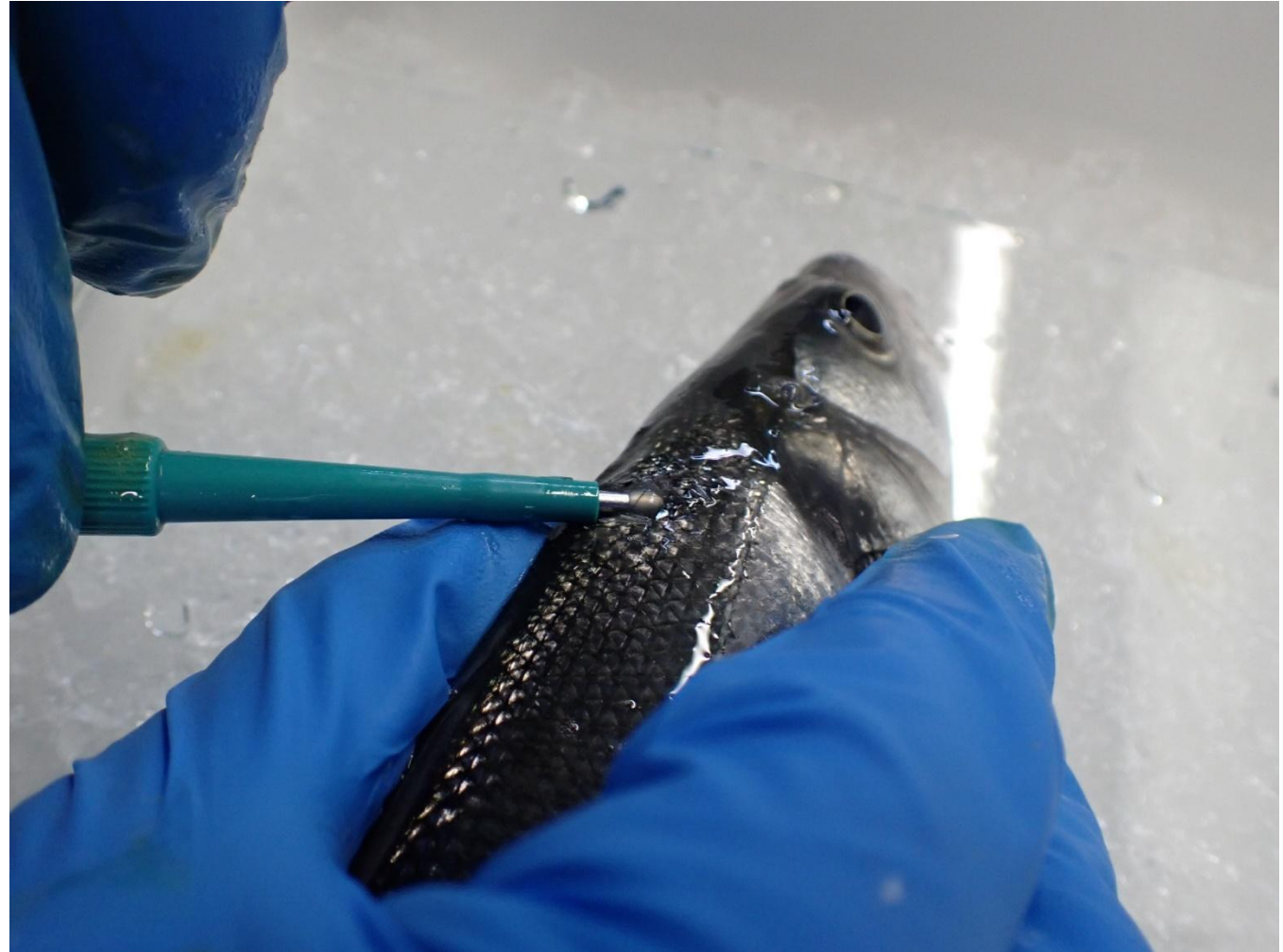
- Plus éthiques (Raffinement et réduction)
- Suivi dans le temps

## Lesquelles ?

- Ecailles et nageoires → Pas adapté à l'analyse d'AG
- Prise de sang → Difficile sur des petits individus (quantité de sang faible)
- **Biopsies de muscle** → Réalisable sur des gros individus, pas de données AG sur des petits poissons (<15 cm)

## Biopsie de muscle

- Non létale
- Prélèvement de muscle blanc ou rouge
- Réalisable sur des poissons de différentes tailles



# La biopsie de muscle blanc

## Principales interrogations :

- La quantité de tissu biopsié est-elle suffisante pour l'analyse de routine des AG (généralement 50 mg) ?
- Comment traiter l'échantillon ?
- La quantité d'AG extraite diffère-t-elle de celle d'un échantillon classique ?
- Les profils d'AG diffèrent-ils d'une méthode à l'autre et d'un réplica à l'autre ?

**La biopsie de muscle blanc est-elle une méthode fiable pour l'analyse des acides gras chez les poissons ?**



## **Partie 1 : Développement de la méthode de biopsie pour l'analyse des AG**

**Objectifs:** Répondre aux principales interrogations et points de blocage pour l'analyse des AG via la méthode de biopsie de muscle blanc

## **Partie 2 : Mise en application de la méthode de biopsies**

**Objectif:** Déterminer si la biopsie de muscle blanc est efficace pour suivre la composition en AG au niveau individuel suite à un changement nutritionnel

# Partie 1 : Développement de la méthode de biopsie pour l'analyse des AG

[Home](#) > [Fish Physiology and Biochemistry](#) > Article

## Non-lethal sampling method for the analysis of white muscle fatty acid profiles in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*)

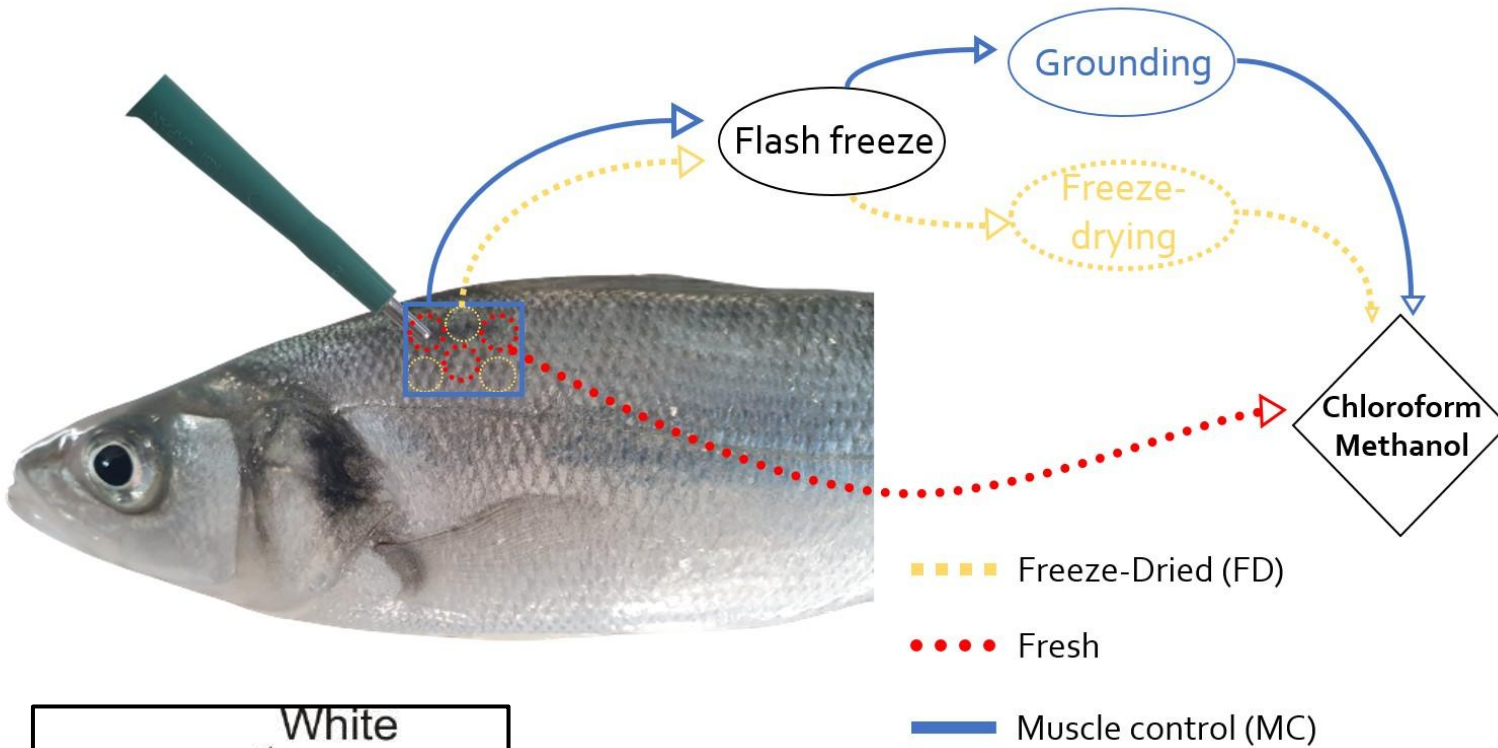
Research | [Published: 10 November 2023](#) | (2023)



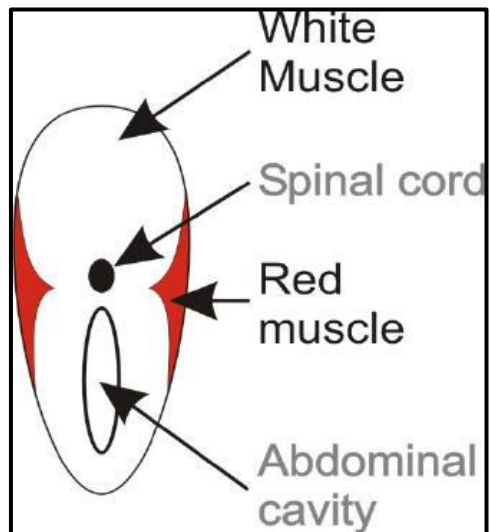
[Fish Physiology and Biochemistry](#)



# Partie 1 : Matériel et Méthodes

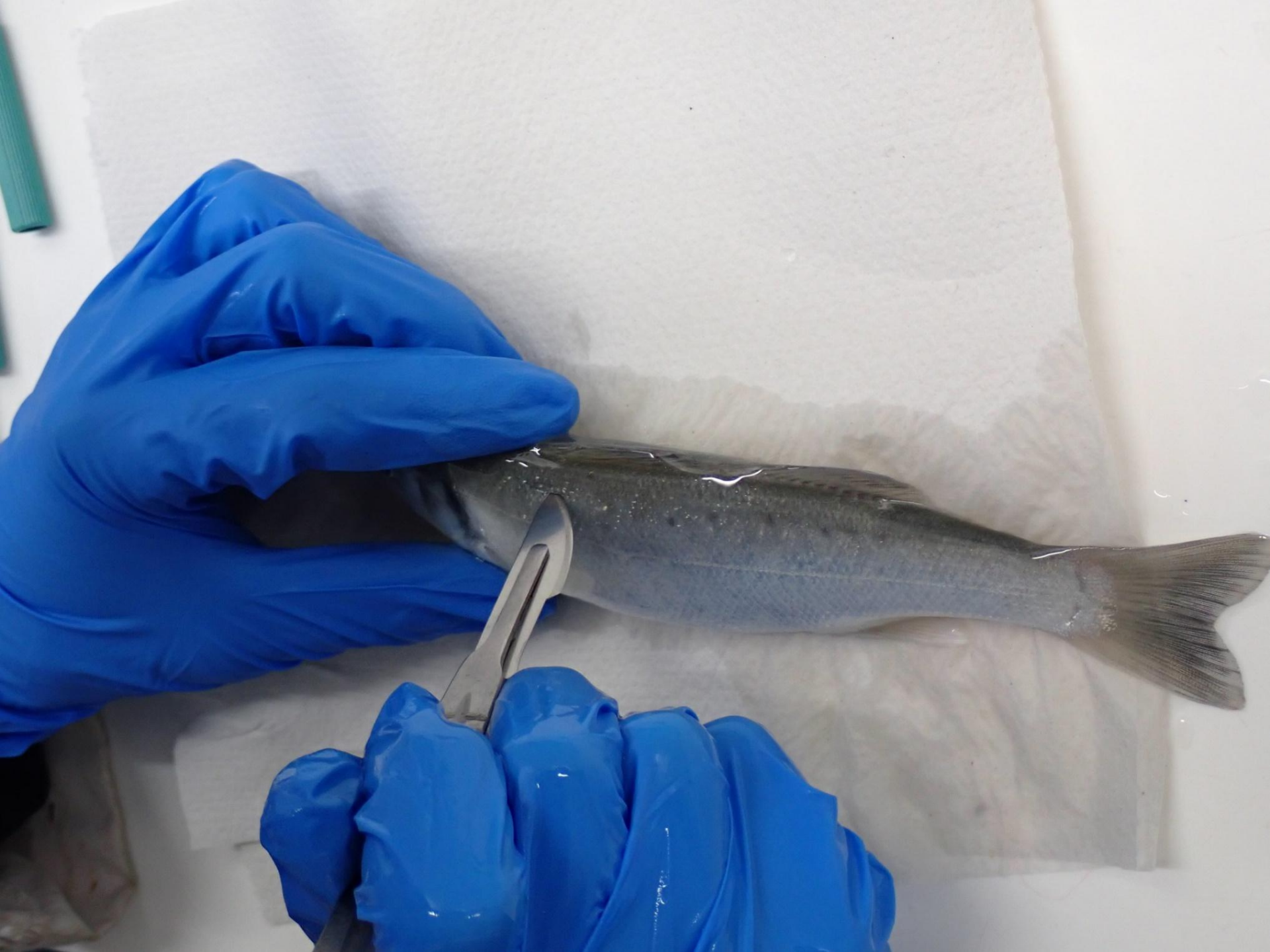


- 6 x biopsie sur la même zone de chaque poisson - Muscle blanc
- 1 prélèvement de muscle blanc sur l'ensemble de la zone (Contrôle)





**Etape 1 : Légère incision  
au scalpel**





Etape 1 : Légère incision  
au scalpel

Etape 2 : Insertion du  
punch à biopsie



Ø 2 mm

Utilisé dans le  
domaine médical  
(stérile)





Etape 1 : Légère incision  
au scalpel

Etape 2 : Insertion du  
punch à biopsie

**Etape 3 : Pousser et  
tourner le punch**



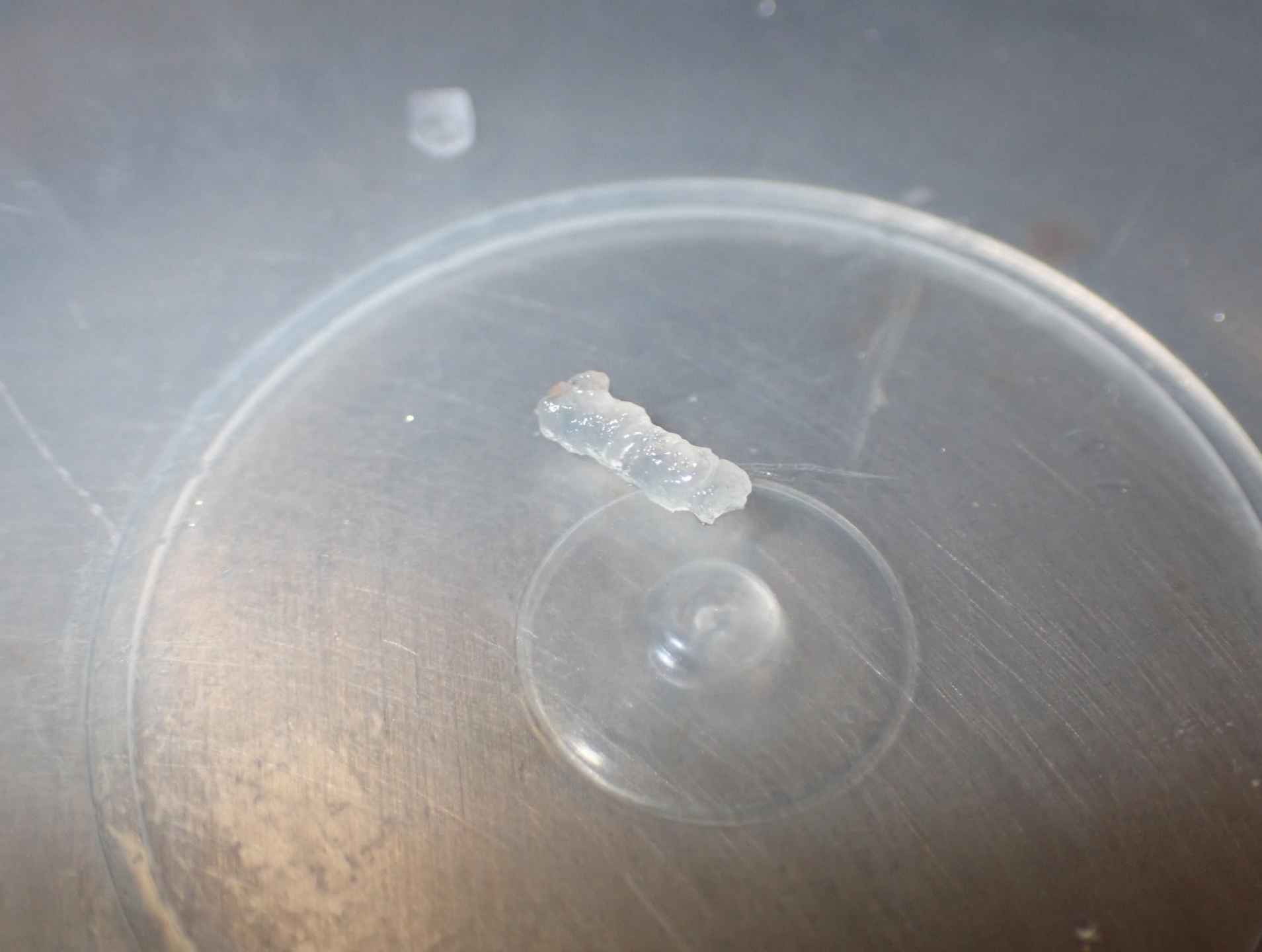
Etape 1 : Légère incision  
au scalpel

Etape 2 : Insertion du  
punch à biopsie

Etape 3 : Pousser et  
tourner le punch

**Etape 4 : Soulever et  
enlever le punch**





Etape 1 : Légère incision  
au scalpel

Etape 2 : Insertion du  
punch à biopsie

Etape 3 : Pousser et  
tourner le punch

Etape 4 : Soulever et  
enlever le punch

**Etape 5 : Extraire le tissu**



Etape 1 : Légère incision  
au scalpel

Etape 2 : Insertion du  
punch à biopsie

Etape 3 : Pousser et  
tourner le punch

Etape 4 : Soulever et  
enlever le punch

Etape 5 : Extraire le tissu

**Etape 6 : Application  
d'antiseptique et de  
poudre chirurgicale**

# **Partie 1 : Résultats et discussion**



# La quantité de tissu biopsié est-elle suffisante pour l'analyse de routine des AG?

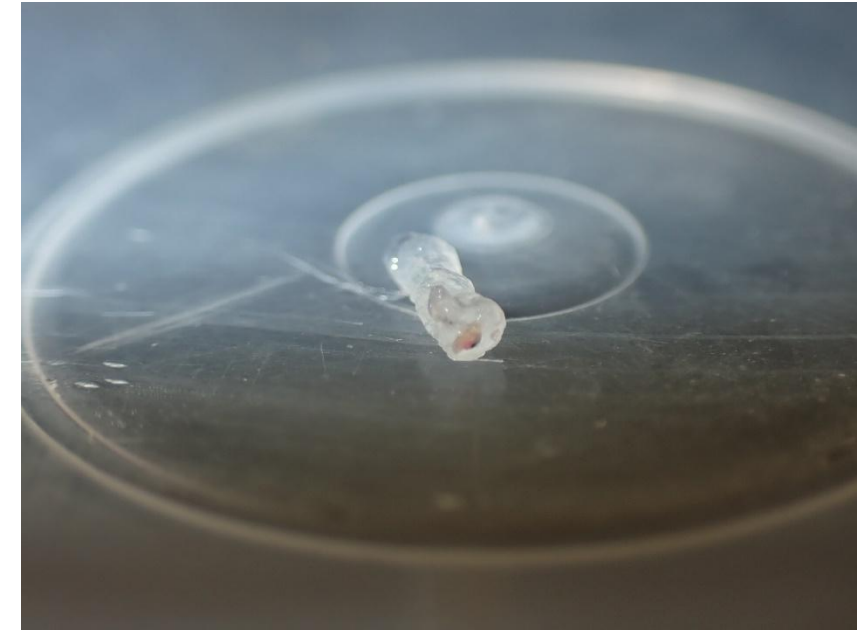
- Quantité de tissu obtenue

La moyenne des tissus biopsiés étaient de **8.8 ( $\pm$  3.5) mg.**

Le minimum était de **1.4 mg** et le maximum était de **14.4 mg.**

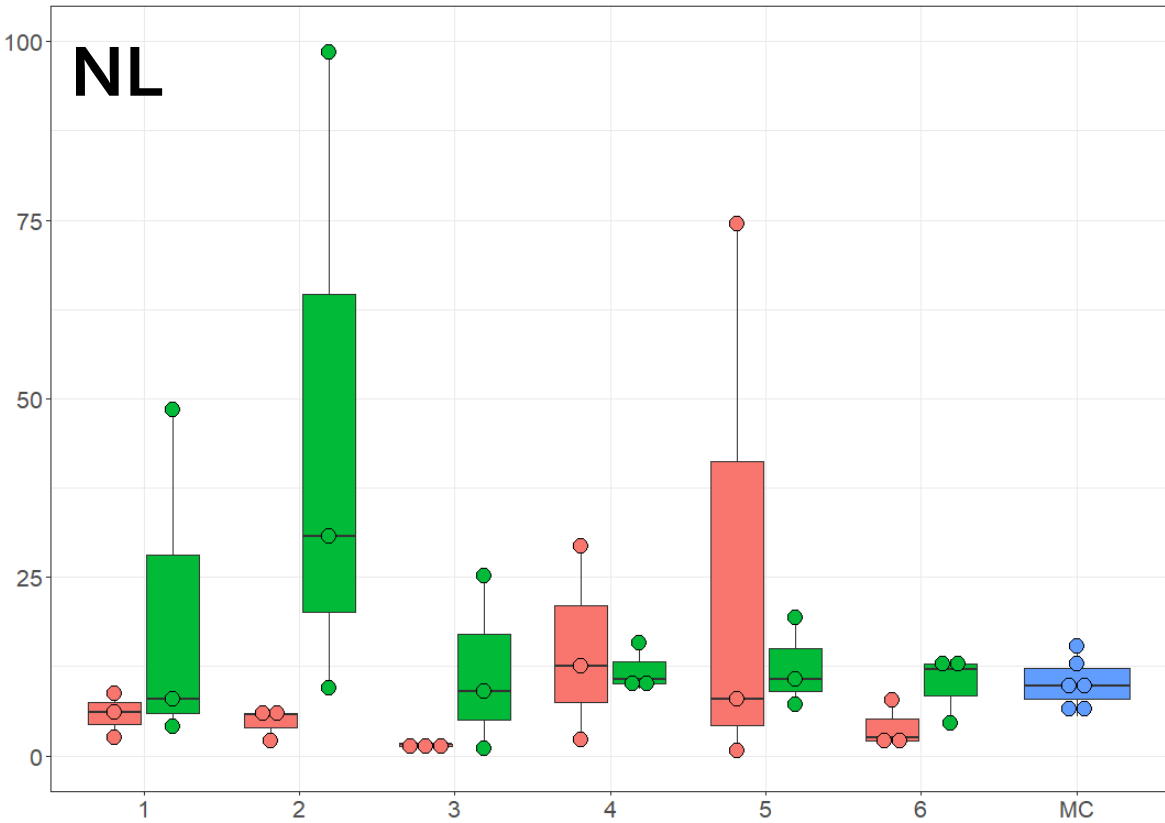
- Nombre d'AG identifiés:

	NL	PL
<b>FD</b>	<b>61</b>	<b>59</b>
<b>Fresh</b>	<b>55</b>	<b>63</b>
<b>MC</b>	<b>60</b>	<b>67</b>

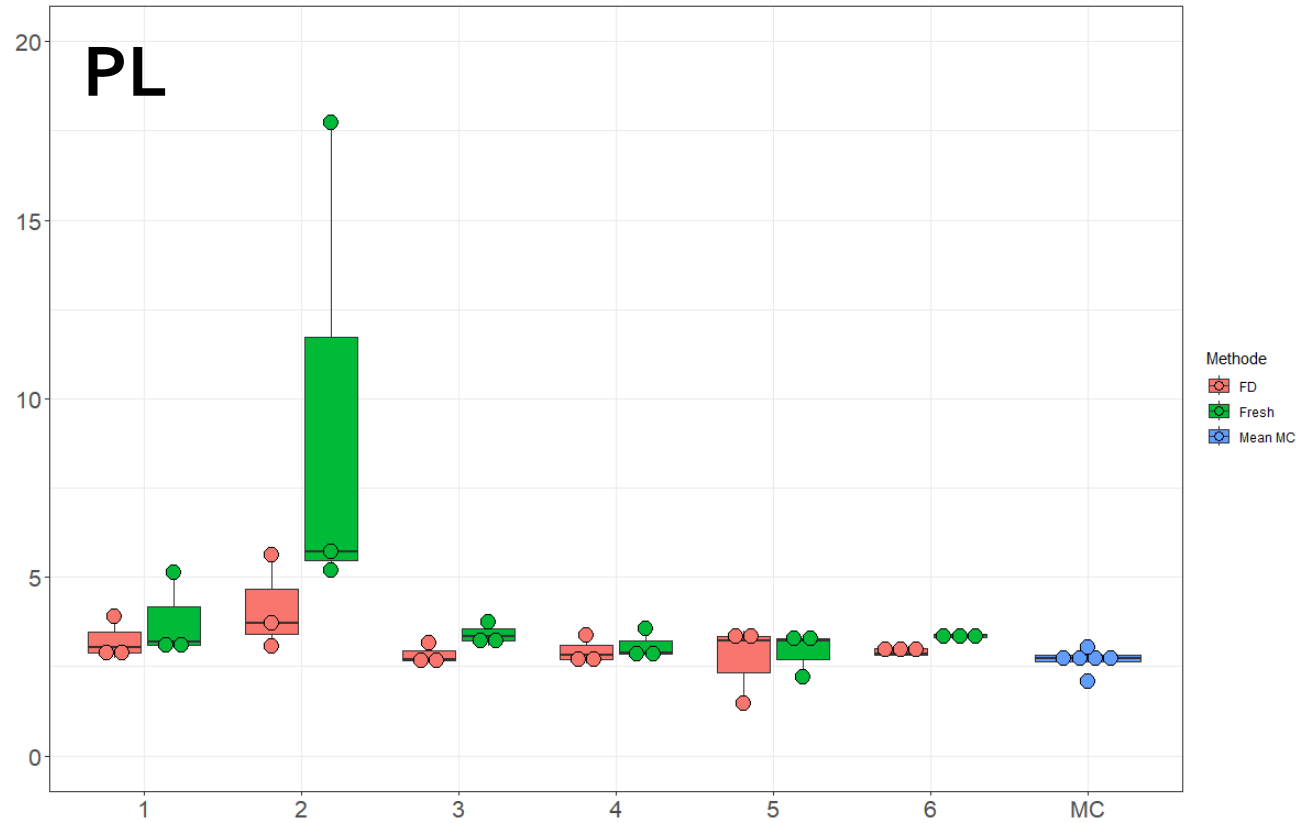




# La quantité d'AG extraite diffère-t-elle de celle d'un échantillon classique ?



**NL : Oui à la fois entre les individus et entre les répliques**



**PL : Oui mais moins que les NL, paterne spécifique pour deux individus**

# Les profils d'AG diffèrent-ils d'une méthode à l'autre et d'un réplica à l'autre ?

NL fatty acid	Muscle biopsies		Muscle control	Statistics
	Fresh	Freeze-dried		
14:0	2.9 ± 0.2	3.1 ± 0.2	3.1 ± 0.2	-
16:0	18.1 ± 0.3 <sup>a</sup>	18.2 ± 0.1 <sup>a</sup>	18.2 ± 0.1 <sup>a</sup>	**
18:0	3.7 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.1 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.1 <sup>a</sup>	**
16:1n-7	5.7 ± 0.3	5.9 ± 0.3	5.9 ± 0.3	-
18:1n-7	3.0 ± 0.1	3.1 ± 0.1	3.1 ± 0.1	-
18:1n-9	29.0 ± 1.5	28.8 ± 1.2	28.8 ± 1.2	-
18:2n-6	13.4 ± 1.1	13.1 ± 0.7	13.1 ± 0.7	-
18:3n-3	2.5 ± 0.2	2.4 ± 0.1	2.4 ± 0.1	-
20:5n-3	5.5 ± 0.7	5.5 ± 0.6	5.5 ± 0.6	-
22:6n-3	2.8 ± 0.4	2.8 ± 0.3	2.8 ± 0.3	-
SFA	25.6 ± 0.6 <sup>a</sup>	26.0 ± 0.3 <sup>a</sup>	26.0 ± 0.3 <sup>a</sup>	**
MUFA	42.8 ± 0.9	43.1 ± 0.8	43.1 ± 0.8	-
PUFA	31.3 ± 0.5	30.7 ± 0.5	30.7 ± 0.5	-
PL fatty acid	Muscle biopsies		Muscle control	Statistics
	Fresh	Freeze-dried		
16:0	23.2 ± 0.3	23.7 ± 0.5	22.6 ± 0.3	-
18:0	5.9 ± 0.1	5.8 ± 0.1	6.1 ± 0.2	-
16:1n-7	2.5 ± 0.1	2.4 ± 0.1	2.7 ± 0.2	-
18:1n-7	2.1 ± 0.0	2.1 ± 0.0	2.1 ± 0.1	-
18:1n-9	13.1 ± 0.4	13.6 ± 0.4	14.0 ± 0.5	-
18:2n-6	5.8 ± 0.4	5.9 ± 0.4	6.2 ± 0.4	-
20:4n-6	1.7 ± 0.0	1.7 ± 0.0	1.7 ± 0.1	-
20:5n-3	14.7 ± 0.2	14.5 ± 0.2	14.2 ± 0.4	-
22:5n-3	2.4 ± 0.1	2.2 ± 0.2	2.3 ± 0.1	-
22:6n-3	17.0 ± 0.5	16.8 ± 0.5	16.3 ± 0.7	-
SFA	31.1 ± 0.4	31.5 ± 0.5	30.6 ± 0.4	-
MUFA	19.8 ± 0.5	20.2 ± 0.5	21.1 ± 0.6	-
PUFA	46.8 ± 0.5	46.2 ± 0.5	45.8 ± 0.7	-

- **NL** : Seulement dans les SFA, globalement pas de différences dans les profils

- **PL** : Aucune différence entre les AG issus de tissu biopsié et tissu prélevés classiquement.

# La biopsie de muscle blanc est-elle une méthode fiable pour l'analyse des acides gras chez les poissons ?

**Pour les quantités d'AG :**

**Pour les NL**, la biopsie ne semble pas être fiable, cependant, il existe un biais potentiel du fait de la présence de gouttelettes lipidiques

**Pour les PL**, la biopsie est relativement fiable mais la variabilité inter-réplica est également possible

**La méthode de biopsie est trop variable pour être utilisée pour étudier les quantités**

**Pour les proportions d'AG:**

**Pour les NL et PL**, la variabilité entre les AG au niveau individuel est négligeable peu importe la méthode d'extraction.

**La méthode de biopsie est similaire à la méthode classique**

## **Partie 2 : Mise en application de la méthode de biopsies**

### **Objectifs:**

- **Déterminer si la biopsie de muscle blanc est efficace pour suivre la composition en AG au niveau individuel suite à un changement nutritionnel**
- **Suivre la croissance et la mortalité après les biopsies**

## Partie 2 : Matériel et méthodes

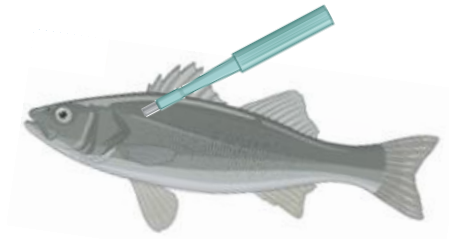
Prélèvement de bars  
juvéniles en estuaire de  
Seine



Transport au  
laboratoire et mise en  
quarantaine

Aliment n°2:  
Granulé expérimental

Biopsie 2  
Février  
2022



130 jours



Biopsie 1  
Octobre  
2021



Transition sur une  
alimentation en granulé

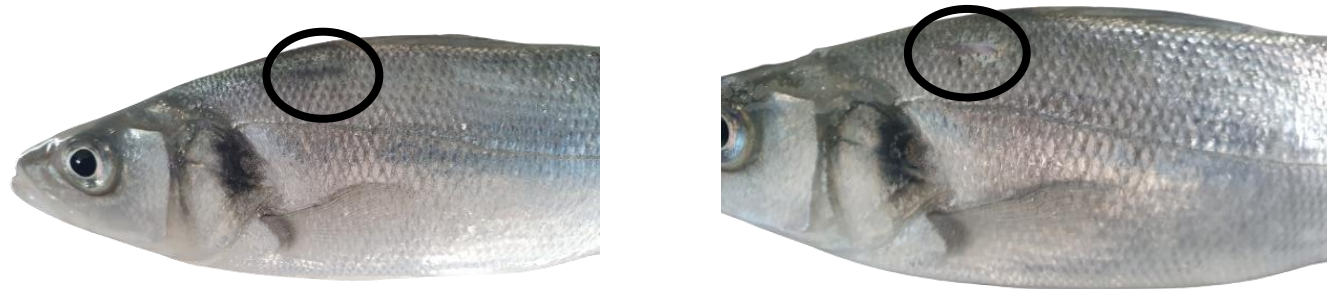
66 jours

Aliment n°1:  
Granulé commercial



## Récupération du poisson :

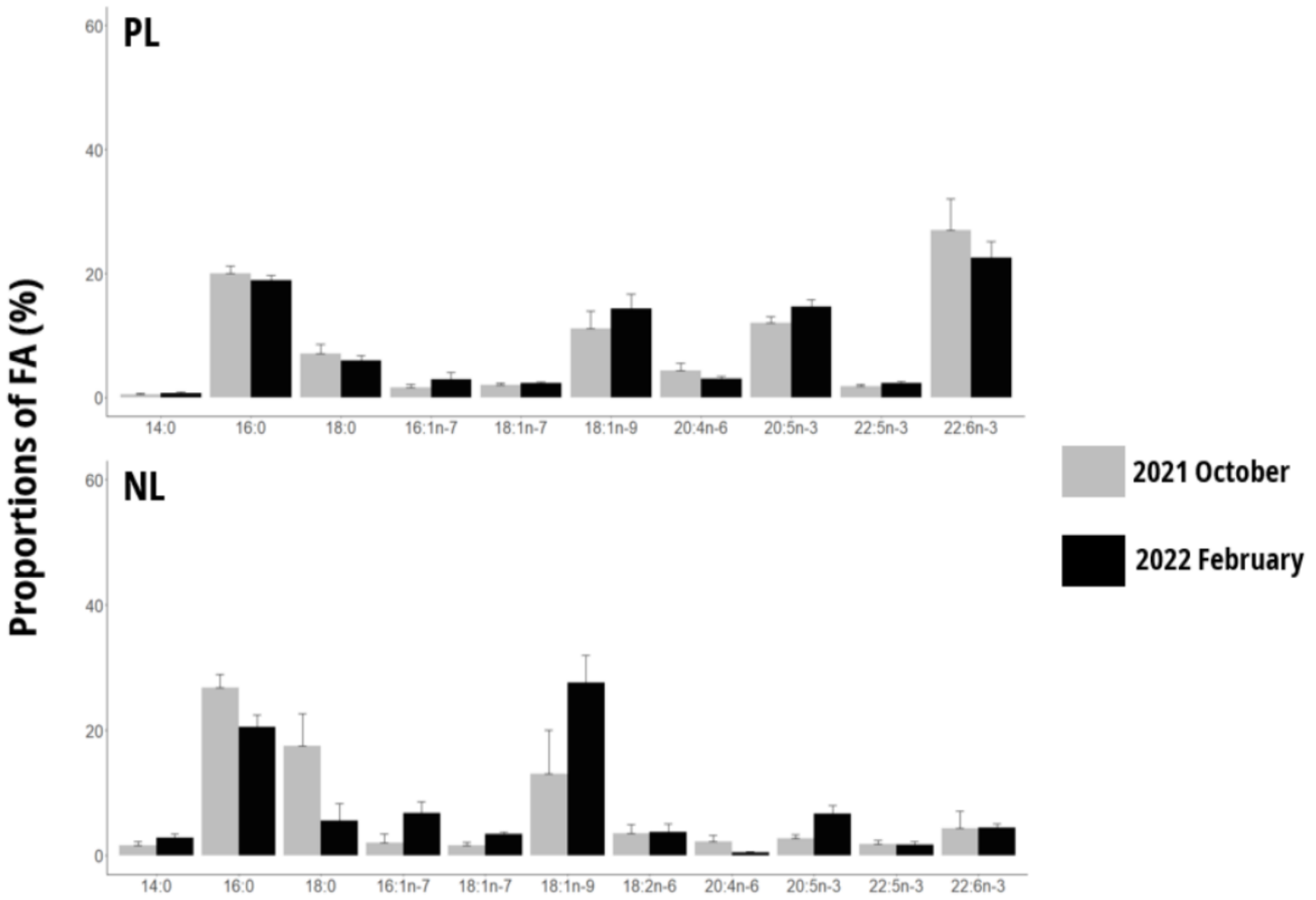
- Pas de mortalité
- Petite cicatrice après 1 mois



## Est-ce que le poisson a continué de grandir?

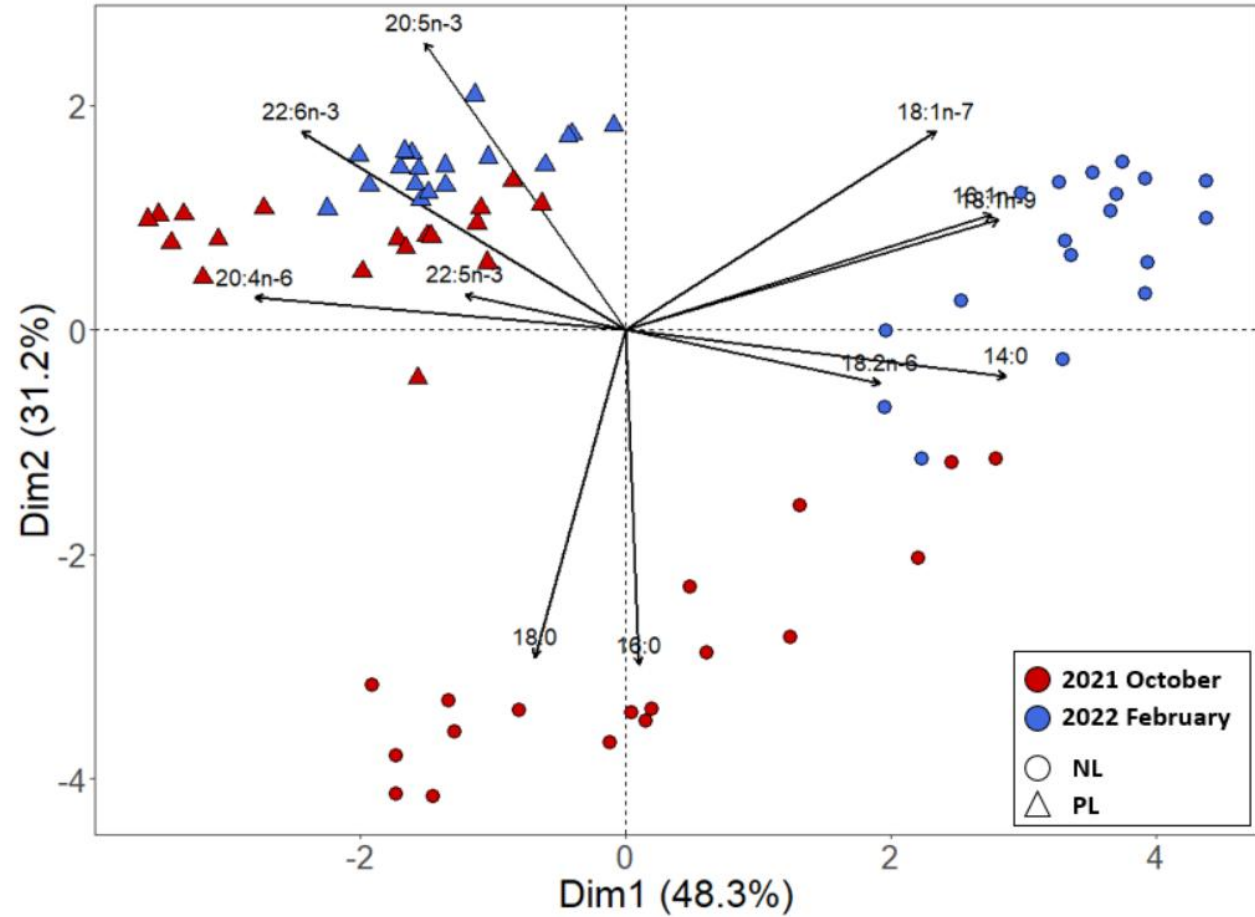
Parameter	October21	February22	Statistics
Poids	$64.5 \pm 22.1$	$97.7 \pm 30.8$	$< 0.001$
Longueur	$18.5 \pm 2.3$	$20.1 \pm 2.1$	$<0.001$
Taux de croissance (TGC)	-	$0.4 \pm 0.2$	-
Indice de condition	$1.0 \pm 0.1$	$1.2 \pm 0.1$	$0.002$

# Comment évoluent les profils en AG?



- Pour les NL et les PL, différences marquées entre les deux biopsies qui relatent des deux régimes différents

## Comment évoluent les profils en AG?



- **Pour les NL**, distinction nette entre les deux régimes, beaucoup plus de variabilité entre les individus. Plus de variabilité en Octobre
- **Pour les PL**, distinction moins nette mais visible entre les régimes, plus de variabilité en Octobre.



## **Conclusions partie 2:**

- **La biopsie permet de suivre la composition en AG dans le temps et au niveau individuel.**
- **La biopsie n'a pas entraîné de mortalité ou de croissance négative.**

## **Conclusion générales:**

- **La biopsie de muscle blanc est une méthode viable pour étudier les proportions d'AG au niveau individuel mais pas pour les quantités.**

## **Perspectives:**

- **La biopsie pourrait être utilisée à intervalle régulier pour suivre la compo dans le temps sur du plus long terme**
- **Suivi d'autres paramètres grâce à cette méthode (isotopes, métaux lourds,**



**Thank you for listening**

