



Premières bases pour une sélection contre le développement du muscle rouge chez la truite arc-en-ciel

Florian Enez*, Audrey Dehaullon, Jérôme Doerflinger, Boudjema Imarazene, Guylaine Collewet,
Jérôme Bugeon, Jean-Charles Gabillard, Florence Phocas

Journées de la Recherche Filière Piscicole 2024

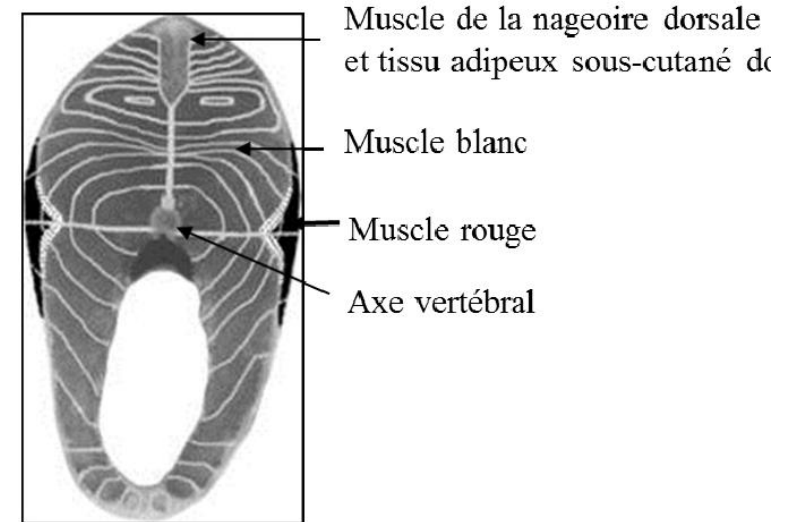
Rennes – 02-03/07/2024

Projet RedOUT



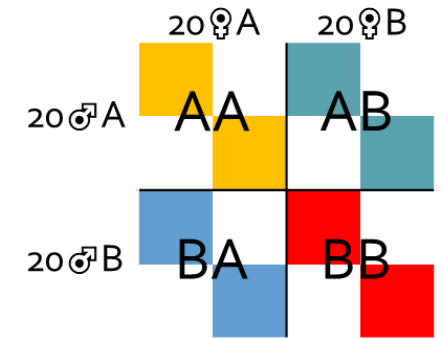
Qu'est-ce que le muscle rouge ?

- Muscle situé sur les flancs du poisson
- Utilisé par le poisson pour la nage lente (métabolisme aérobie)
- L'utilisation de pigments caroténoïdes dans l'alimentation entraîne une coloration brune du muscle rouge.
- Défaut de flaveur pour la commercialisation
- Elimination du muscle rouge dans le process de préparation lors de l'étape de parage



Quantification du muscle rouge et mesure des caractères de découpe

- Production de 800 familles expérimentales de truites arc-en-ciel à partir d'un croisement de 400♂ et 40♀ issus de 2 lignées en sélection
- Regroupement des 4 croisements à 9 mois
- Abattage et phénotypage de 1478 poissons à 18 mois



Prélèvement ADN pour génotypage

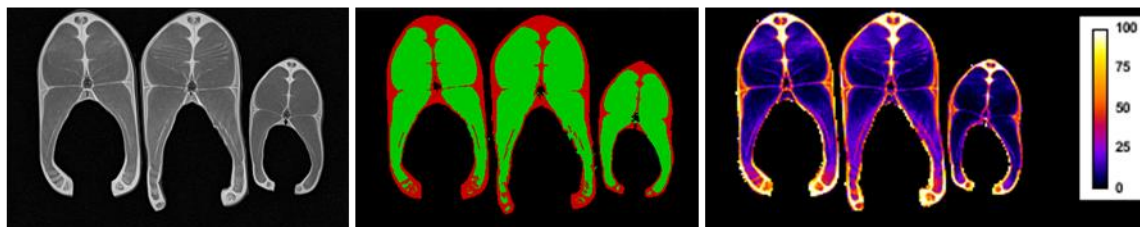


Phénotypes mesurés et génotypes

- 1448 individus génotypés sur puce 57K et assignés

	♀ A	♀ B
♂ A	217 AA	210 AB
♂ B	225 BA	796 BB

- Caractères de découpe :
Poids, Longueur, Fat, Poids des parties (viscères, tête, carcasse)
- Quantification du gras par IRM
Surface et proportion de gras sous-cutané sur la darne



Phénotypes mesurés et génotypes

- Quantification du muscle rouge (MR) au niveau de la nageoire annale



1. Surface et proportion de MR par la méthode de référence développée dans RedOUT

Analyse d'image de darne + retouche manuelle ou par IA (poster Bugeon et al.)

2. Surface et proportion de MR mesurées sur image échographique

Méthode non invasive développée dans RedOUT

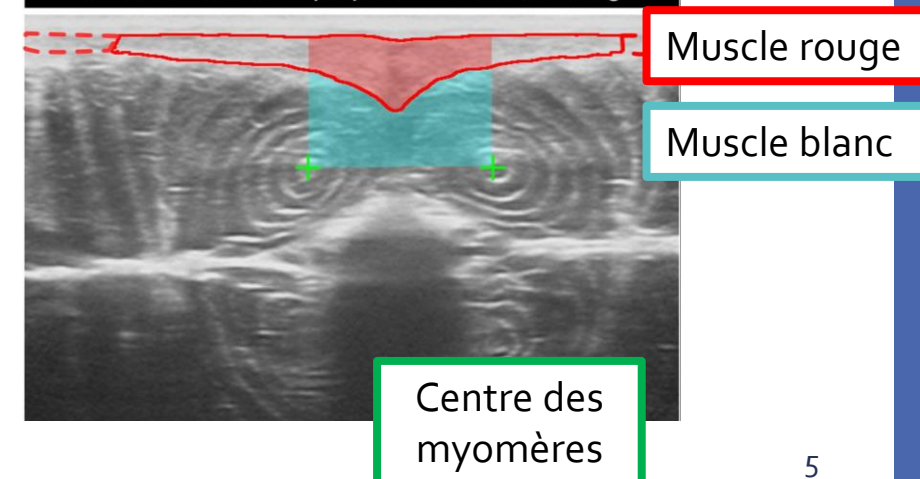
Analyse d'image (1)

Segmentation avec une intelligence artificielle



Echographie (2)

Quantification de la proportion de muscle rouge



Héritabilité du muscle rouge

- Héritabilités de la quantification de MR par la méthode de référence (photo)

h^2	Analyse d'image + retouche manuelle	IA
Surface MR - photo	0,25 (0,04)	0,27 (0,04)
% MR - photo	0,22 (0,04)	0,34 (0,04)

Résultats Quality-Truite, 2007 :

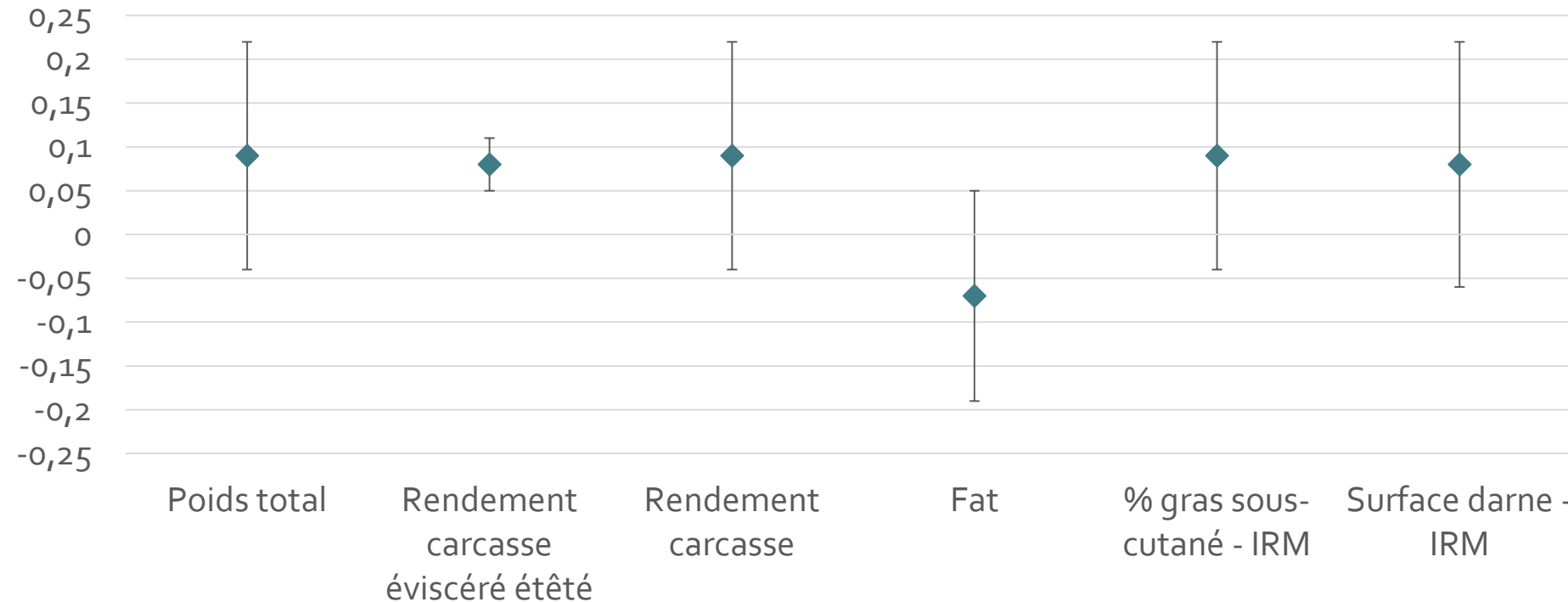
h^2 profondeur relative du MR mesurée
sur demi-darne = 0,19 (0,02)

La surface de muscle rouge, en valeur absolue et en proportion, est héritable.

La mesure du muscle rouge par IA est plus précise, et permet d'atteindre une héritabilité plus élevée.

Corrélations du muscle rouge avec les caractères de découpe

- Corrélations génétiques entre la proportion de MR et les caractères de découpe

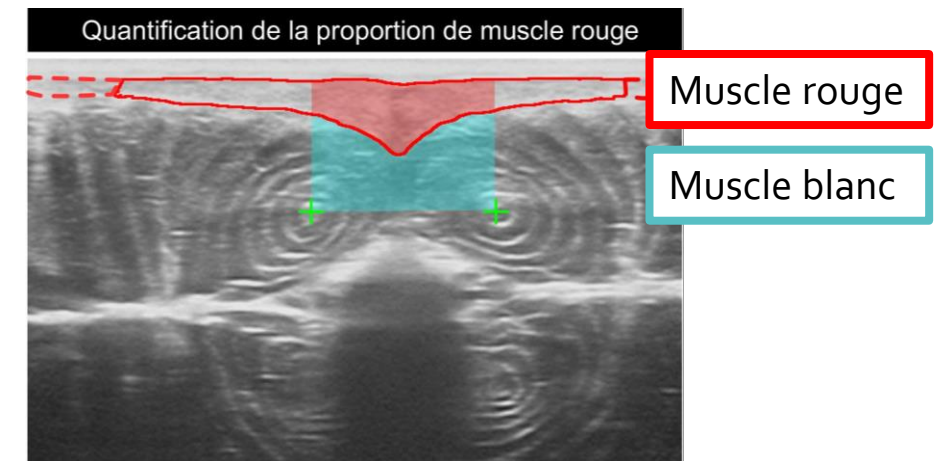


Pas de corrélations de la proportion de muscle rouge avec les caractères de découpe et taux de lipides.

Possibilité de sélectionner le muscle rouge par échographie

- Héritabilités de la quantification de MR par échographie

h^2	% MR MB - écho	% MR MR+MB - écho
% MR MB - écho	0,45 (0,08)	1 (0,00)
% MR MR+MB - écho		0,46 (0,05)



La proportion de MR mesurée par échographie est héritable, donc sélectionnable.

Possibilité de sélectionner le muscle rouge par échographie

- Corrélations génétiques avec la proportion de MR par échographie

Corrélation génétique	% MR - photo	% gras sous- cutané - IRM
% MR MB - écho	0,58 (0,08)	0,25 (0,12)
% MR MR+MB - écho	0,58 (0,08)	0,25 (0,12)

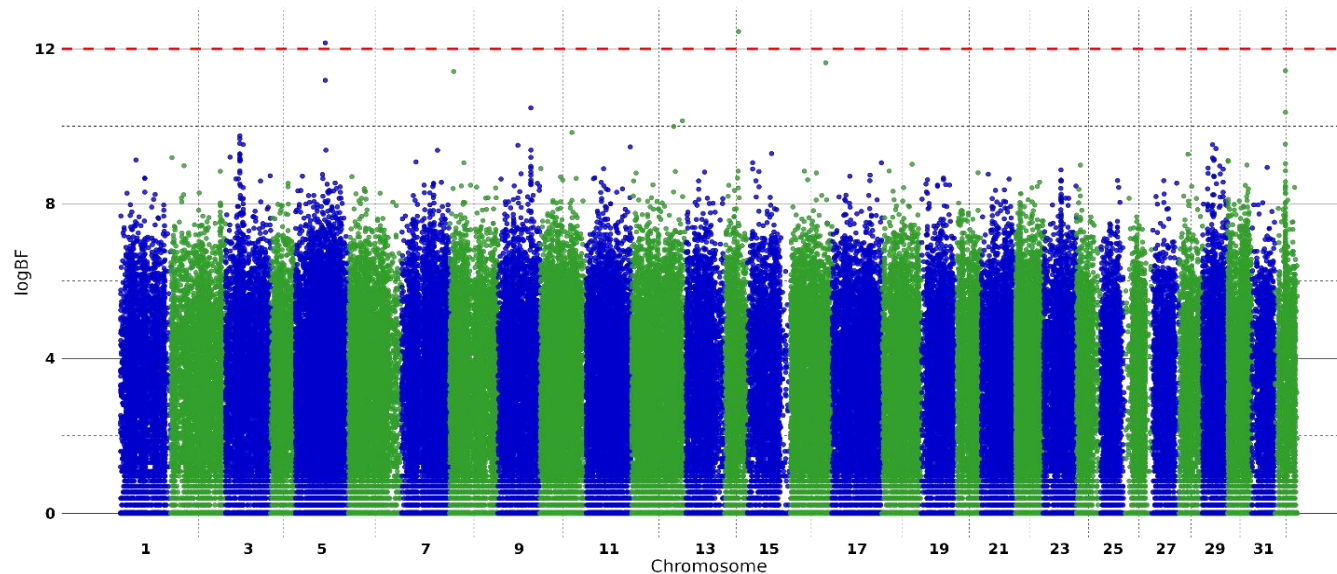
La proportion de MR mesurée par échographie est corrélée à la mesure faite avec la méthode de référence.

➡ Possibilité de contre-sélectionner le MR directement sur individus vivants.

La proportion de MR mesurée par échographie est peu corrélée à la quantité de gras sous-cutané.

Identification de QTL

- Utilisation des résultats de séquençage de 100 grands-parents de la lignée B (projet Oméga-Truite) pour la recherche de QTL.
 - ⇒ Imputation des génotypes 57K sur 10 520 443 SNPs.
- 6 QTL identifiés en lien avec la surface de muscle rouge.



- Pas de QTL associé à la proportion de muscle rouge.

Conclusion

- Les caractères de surface et de proportion de muscle rouge sont héritable, donc sélectionnables.
- Une sélection pour diminuer le muscle rouge n'impactera pas les caractères de découpe et de taux de lipides.
- L'échographie pourrait être utilisée pour sélectionner contre développement le muscle rouge.
- Aucune zone du génome associée aux mesures de muscle rouge n'a été clairement identifiée, soutenant le caractère polygénique du phénotype.