

Les coproduits aquacoles, une solution pour réduire l'usage des farines de poissons chez les poissons carnivores

Mikaël Herault^{1,2}, Buddhi E. Gunathilaka³, Vincent Fournier¹, Hervé Le Bris², Kyeong-Jun Lee³, Bastien Sadoul²

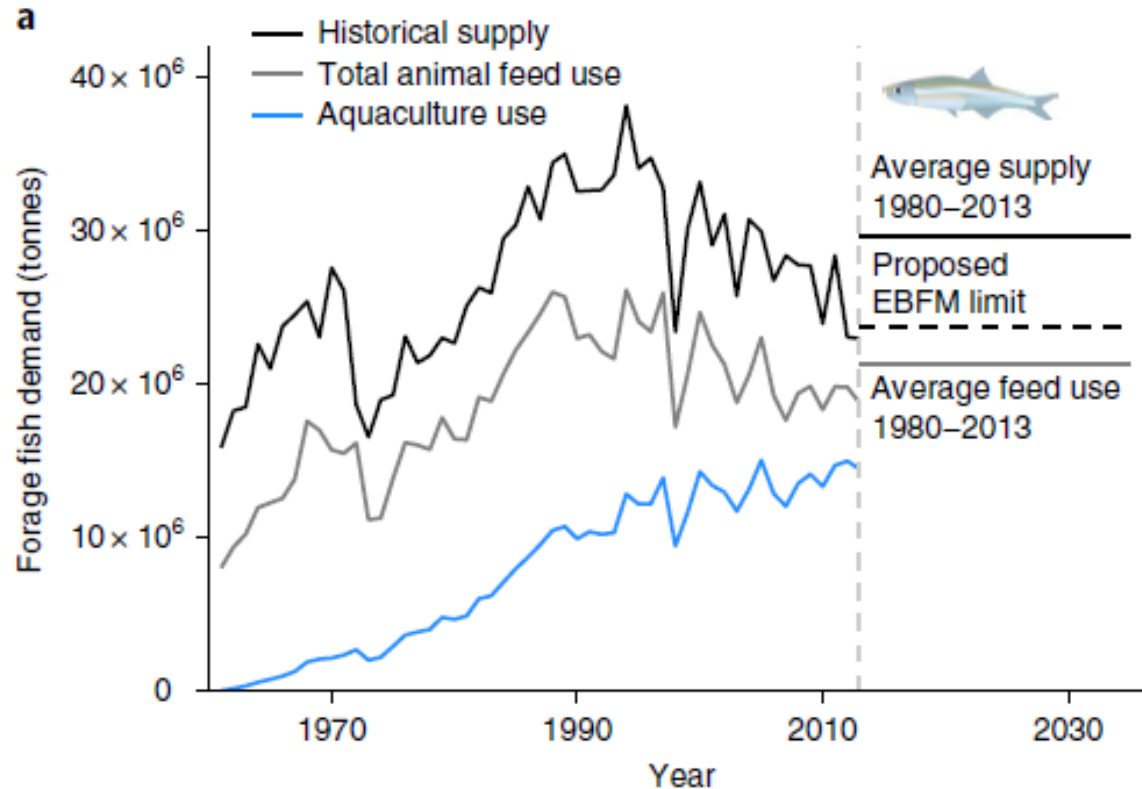
¹ Symrise Aqua Feed, 56250 Elven, France

² DECOD, Institut Agro, INRAE, Ifremer, 35042 Rennes, France

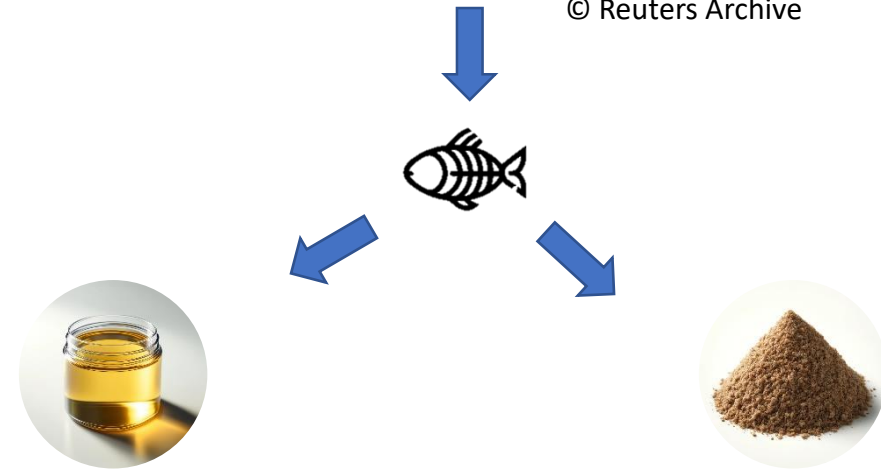
³ Department of Marine Life Sciences, Jeju National University, Jeju 63243, South Korea.

La nécessité de réduire la dépendance aux poissons fourrages

- Une demande aquacole en poissons fourrages en augmentation
- Une offre limitée (voire en réduction)



© Reuters Archive

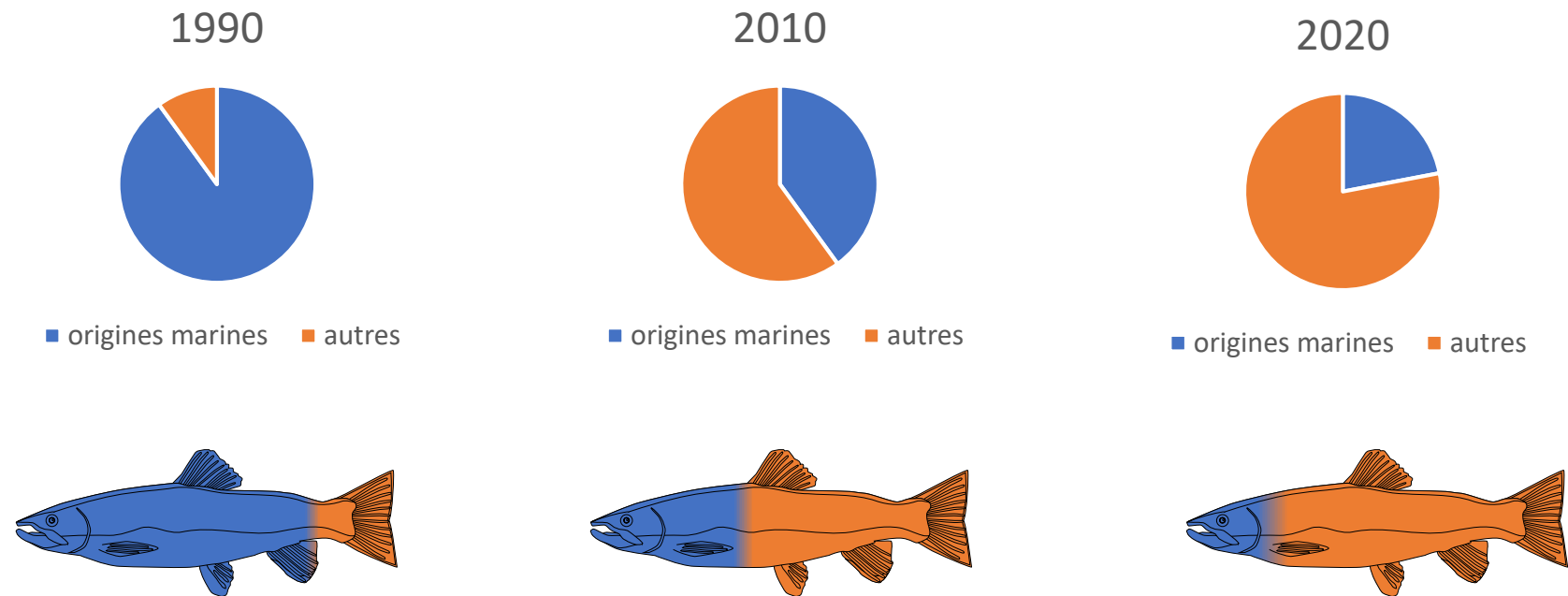


La nécessité de réduire la dépendance aux poissons fourrages

- Une demande aquacole en poissons fourrages en augmentation
- Une offre limitée (voire en réduction)
- Une adaptation de l'aliment rapide et majeure



© Reuters Archive



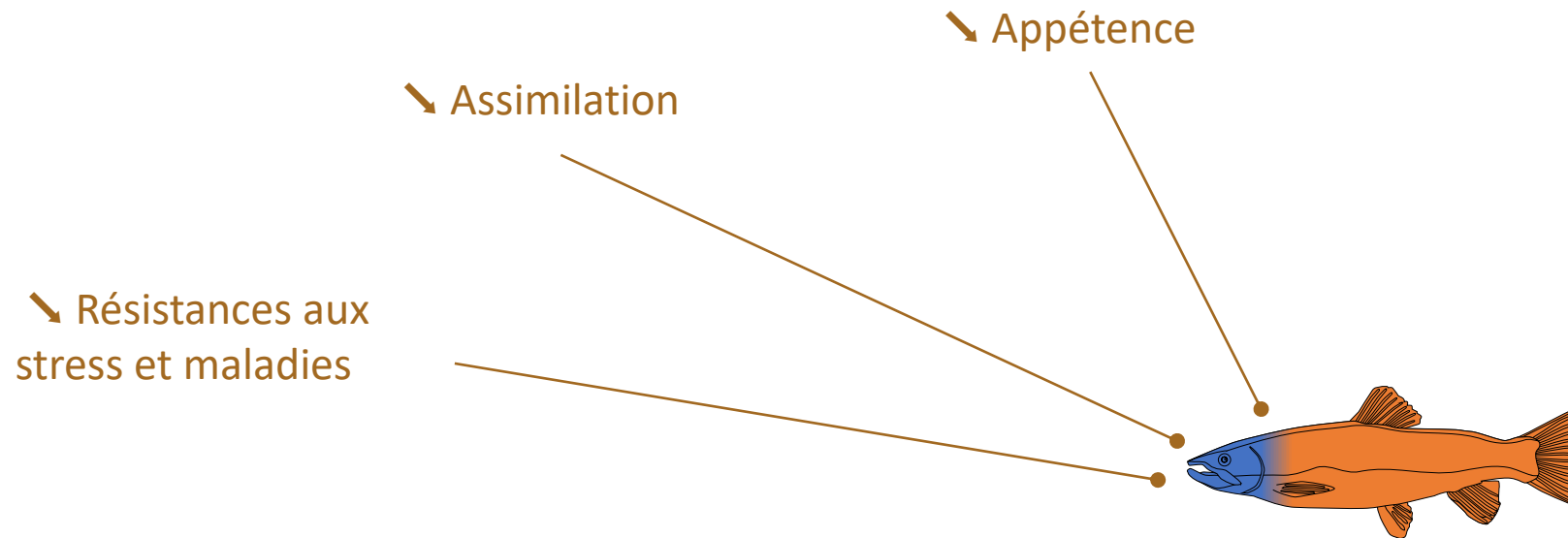
↘ **FIFO**
(fish in fish out)

La nécessité de réduire la dépendance aux poissons fourrages

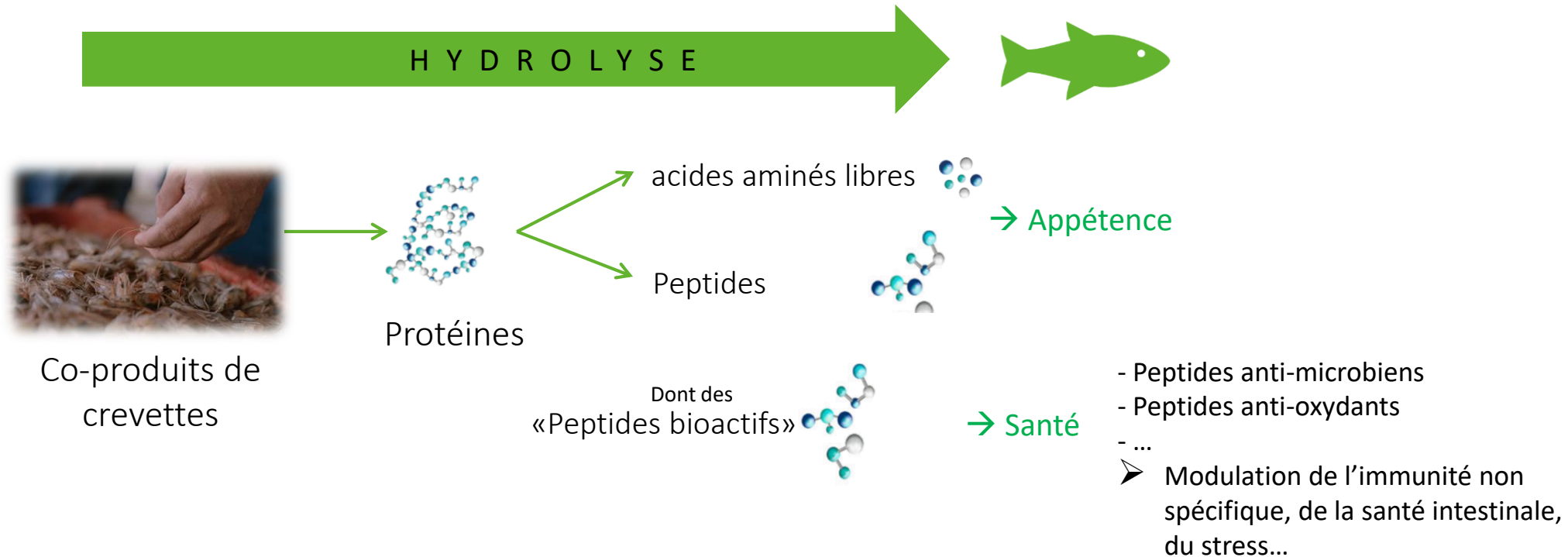
- Une demande aquacole en poissons fourrages en augmentation
- Une offre limitée (voire en réduction)
- Une adaptation de l'aliment rapide et majeure
- Des limites physiologiques



© Reuters Archive



Les hydrolysats de coproduits aquacoles, une solution intéressante ?



Siddik et al., 2021

HYPOTHESE

Les hydrolysats permettent de réduire efficacement le FIFO sans compromettre les capacités physiologiques d'un poisson carnivore

Matériels et Méthodes (1)



Pagrus major (dorade japonaise)
Famille des Sparidés
78 000 tonnes (Corée + Japon, *FAO 2024*)



HFM = 30% FP



LFM = 15% FP



SH = 15% FP + 5% Hydrolysat de crevettes



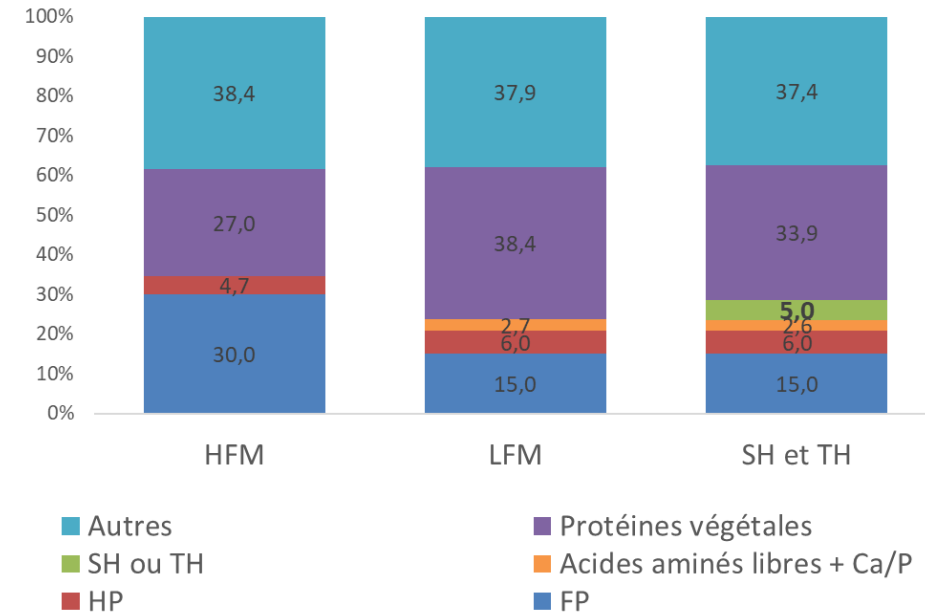
TH = 15% FP + 5% Hydrolysat de tilapias

Stressés
(chasse épuisette 1
fois par jour)

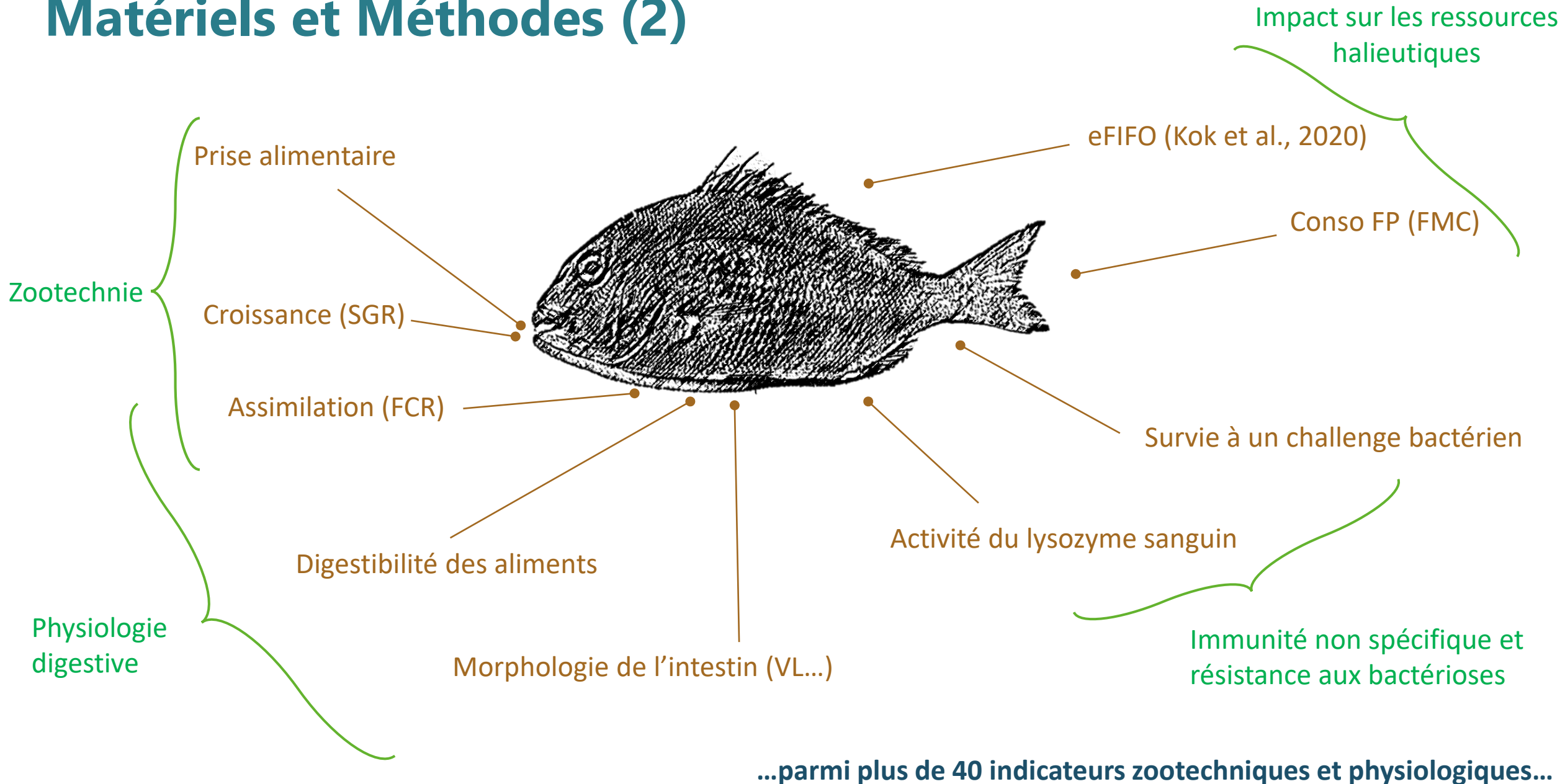
Contrôles

- A l'Université de Jeju (KR)
- 3 bacs par condition
- 40 individus par bacs
- 25g pendant 15 semaines (ad libitum)

Aliments expérimentaux

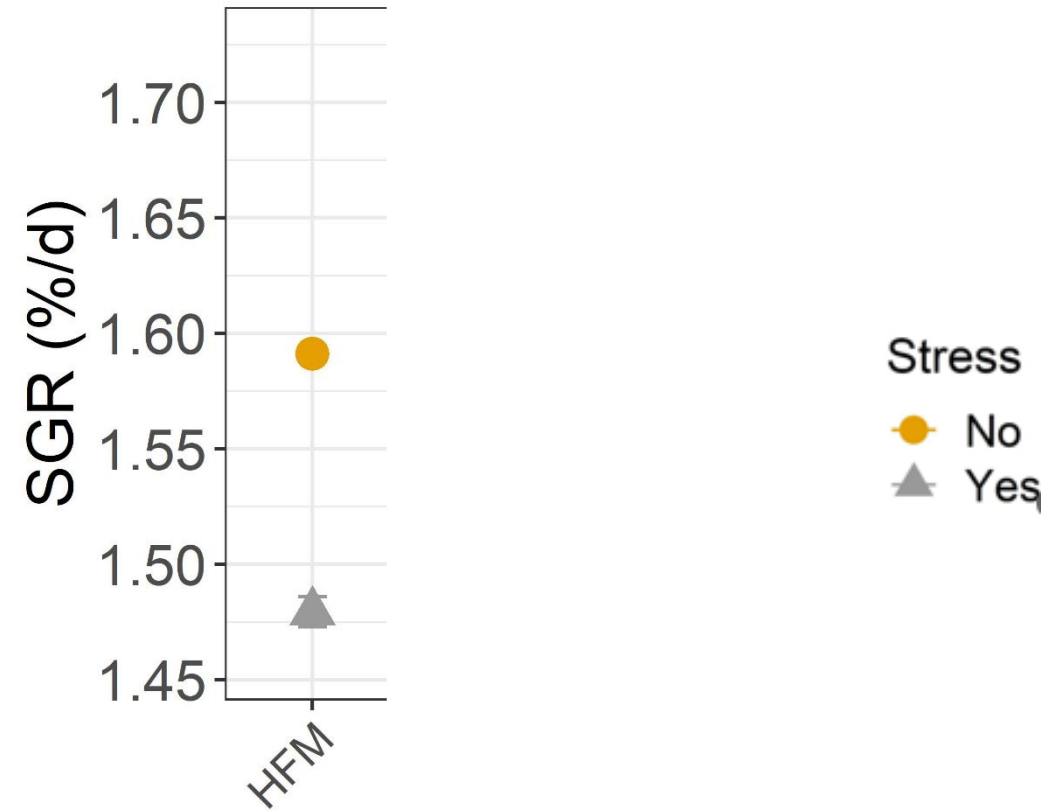


Matériels et Méthodes (2)



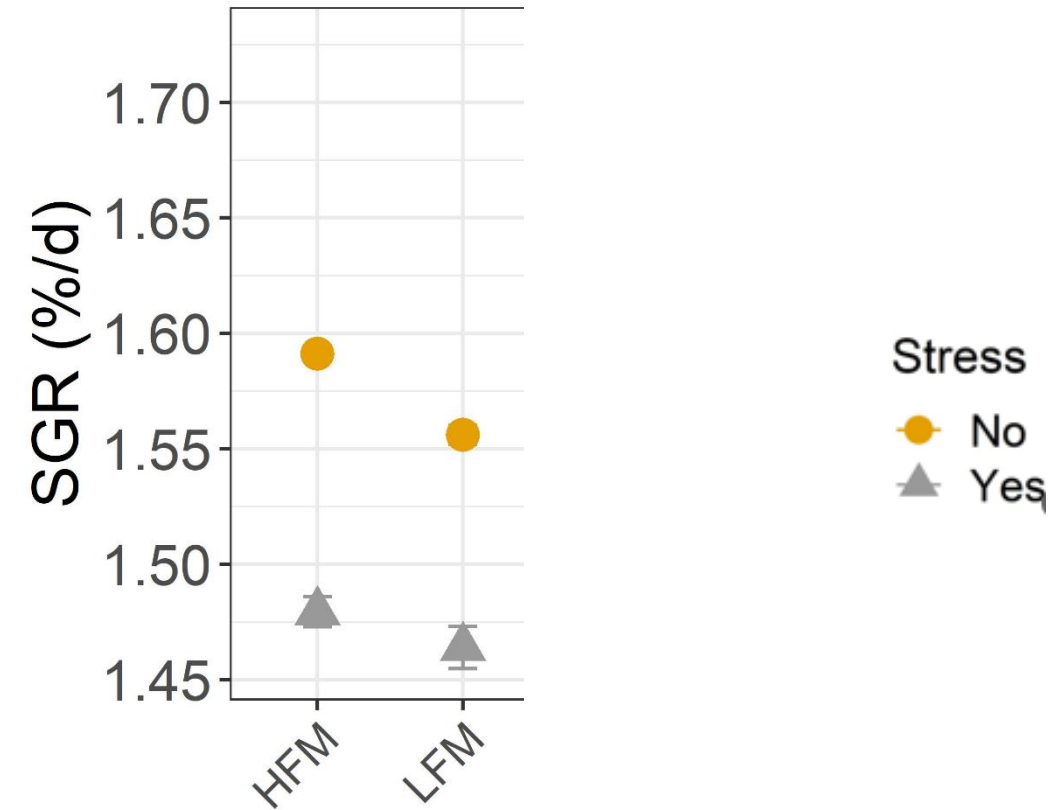
Résultats et Discussion (1)

- Stress d'élevage:
x impact significatif (-7%)



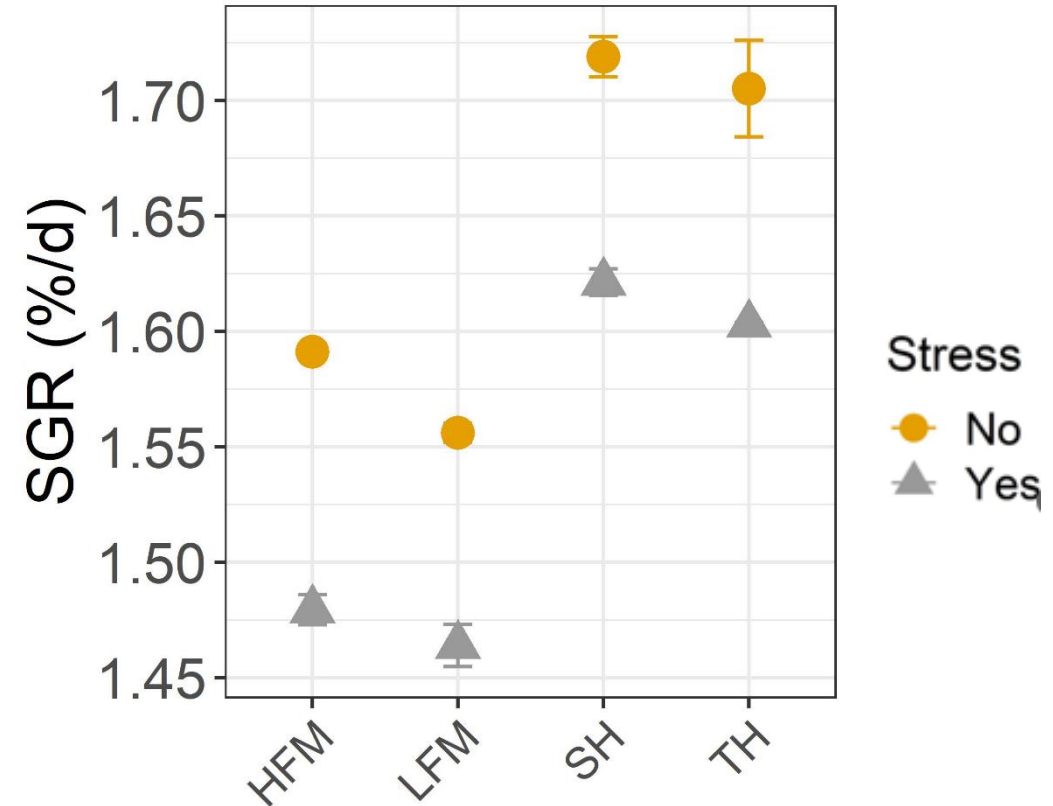
Résultats et Discussion (1)

- **Stress d'élevage:**
x impact significatif (-7%)
- **Réduction des FP:**
✓ peu d'effet visible, et non significatif, sur la croissance



Résultats et Discussion (1)

- **Stress d'élevage:**
x impact significatif (-7%)
- **Réduction des FP:**
 - ✓ peu d'effet visible, et non significatif, sur la croissance
- **Hydrolysats:**
 - ✓ Croissance maintenue en cas de stress
 - ✓ Croissance améliorée à condition de stress égale (+8%)
 - ✓ Croissance égale avec les 2 types d'hydrolysat

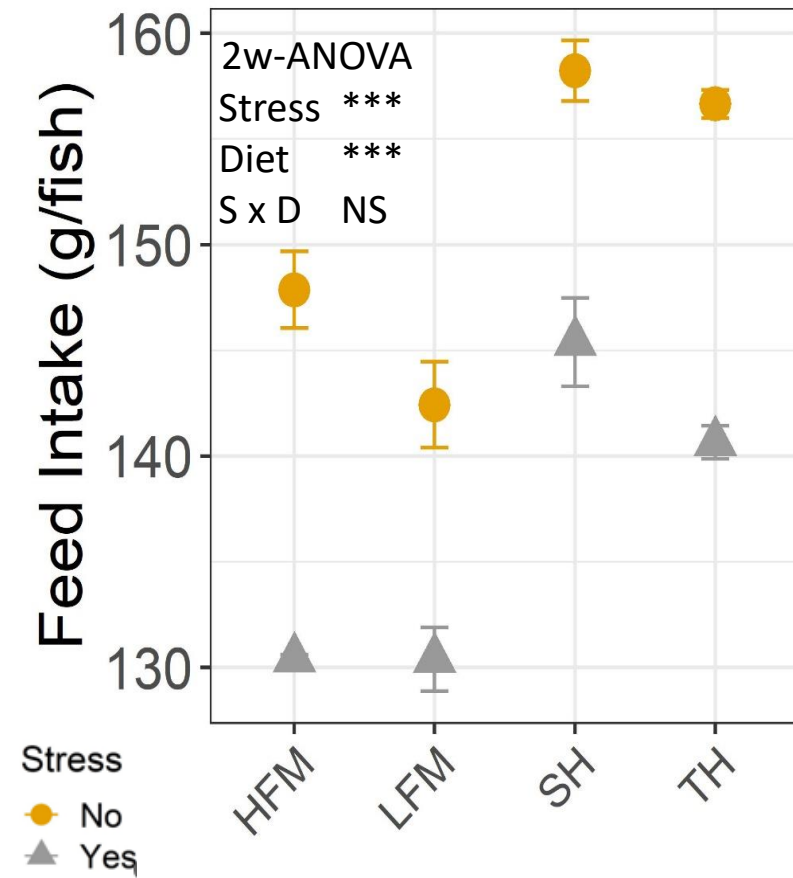


2w-ANOVA

Stress	***
Diet	***
S x D	NS

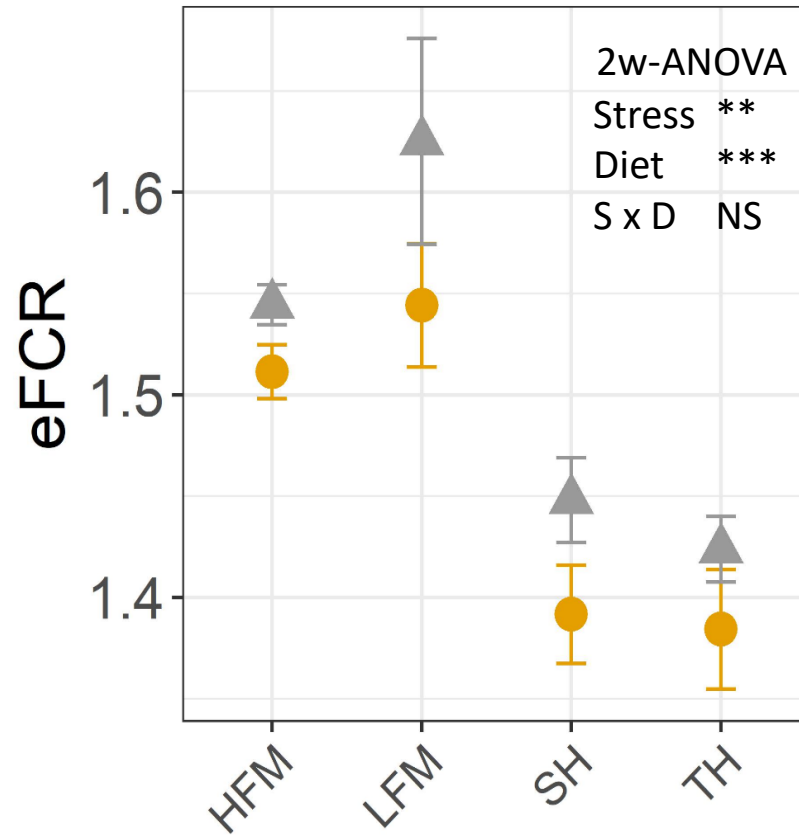
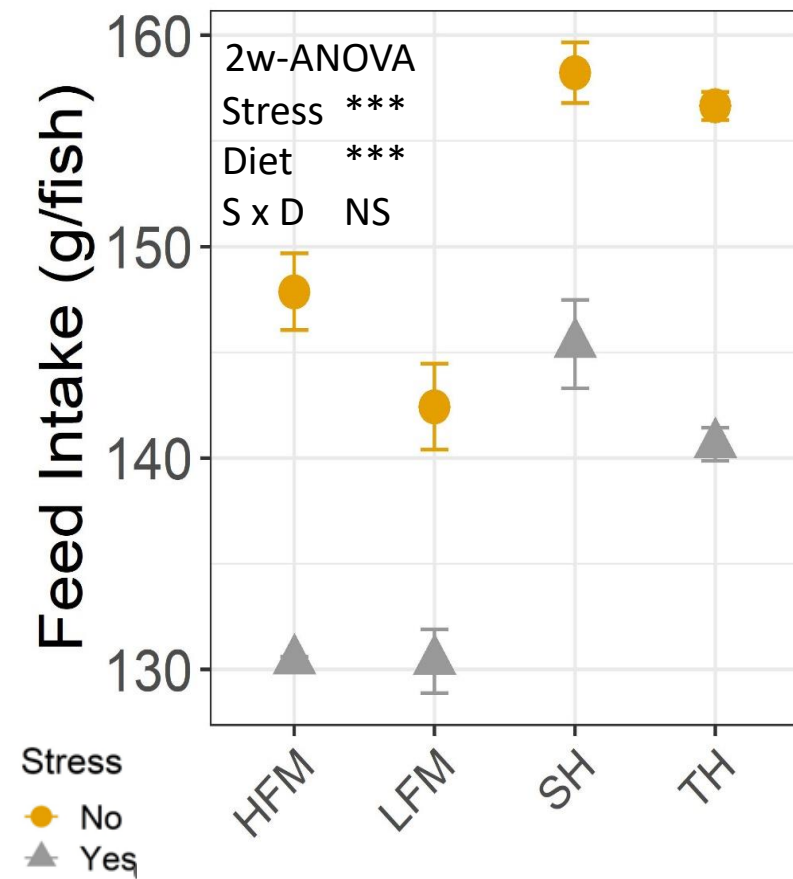
➤ *Des performances zootechniques améliorées*

Résultats et Discussion (2)



Les performances de croissance sont expliquées par une prise alimentaire supérieure....

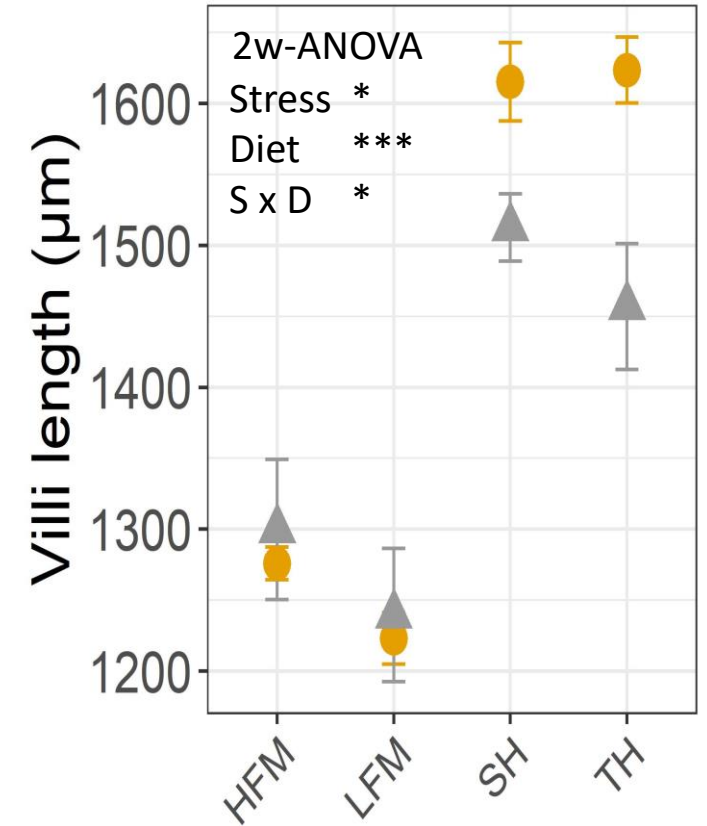
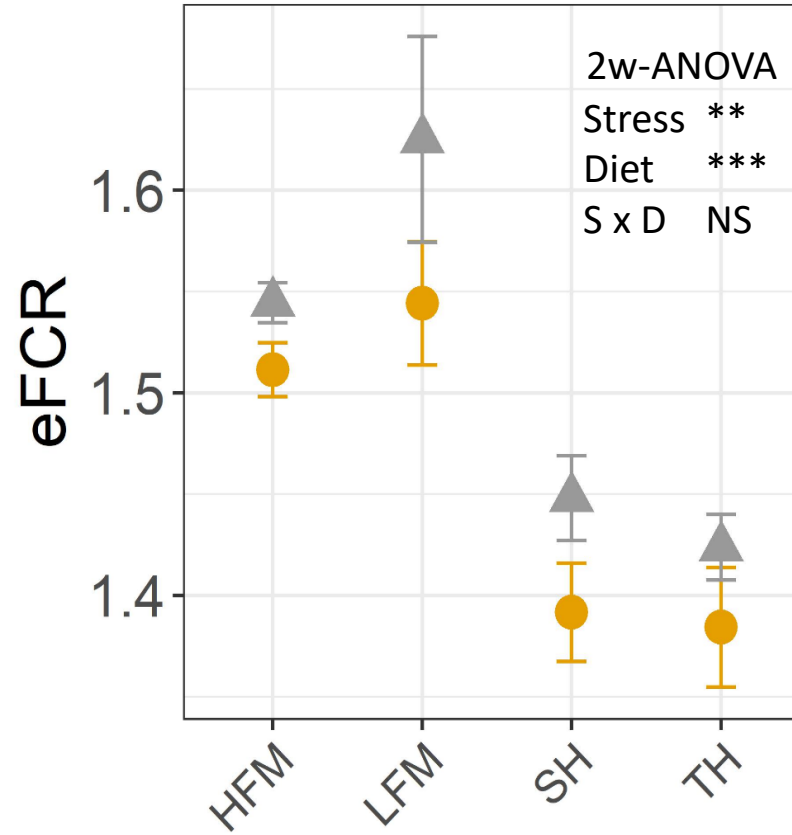
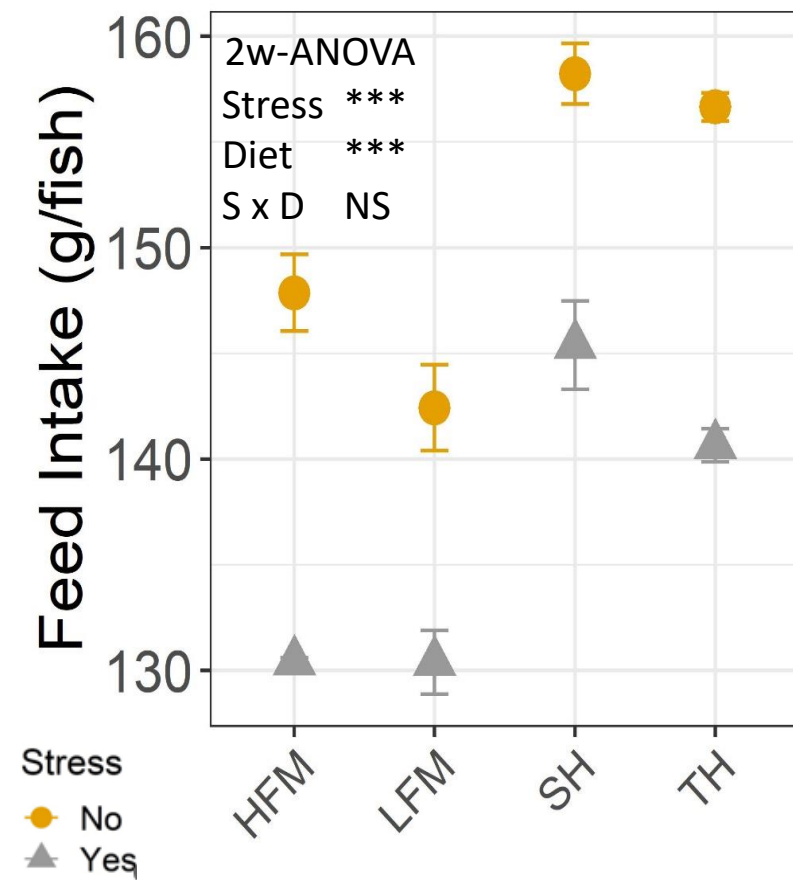
Résultats et Discussion (2)



Les performances de croissance sont expliquées par une prise alimentaire supérieure....

...mais également par une assimilation plus efficace (FCR, ADC) ...

Résultats et Discussion (2)

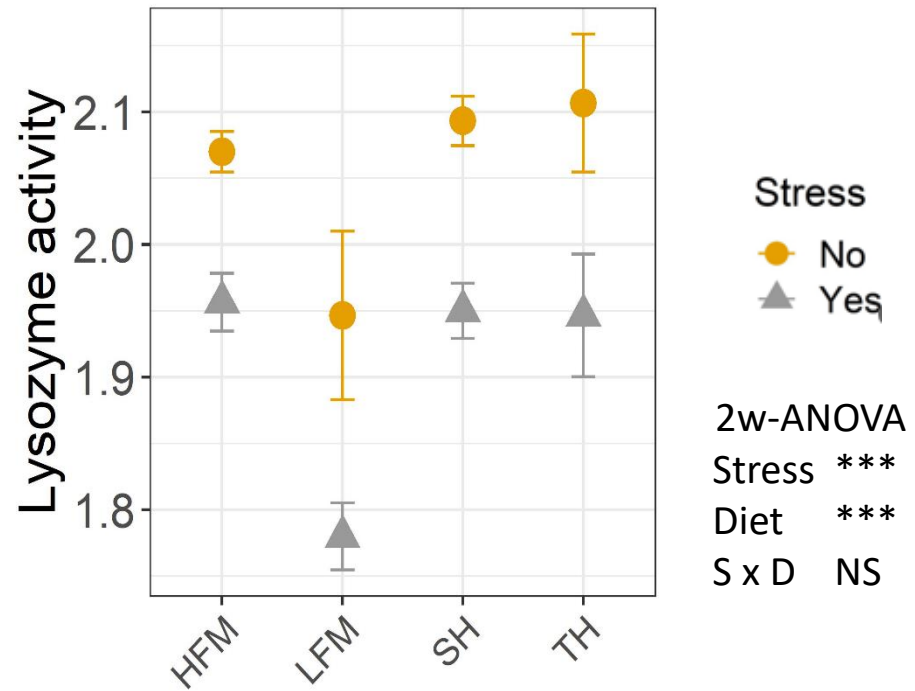


Les performances de croissance sont expliquées par une prise alimentaire supérieure....

...mais également par une assimilation plus efficace (FCR, ADC) ... grâce à des adaptations (morphologie intestin).

NB: L'aliment LFM présentait de moins bons coefficients de digestibilité pour la protéine (mesurés sur 10j).

Résultats et Discussion (3)

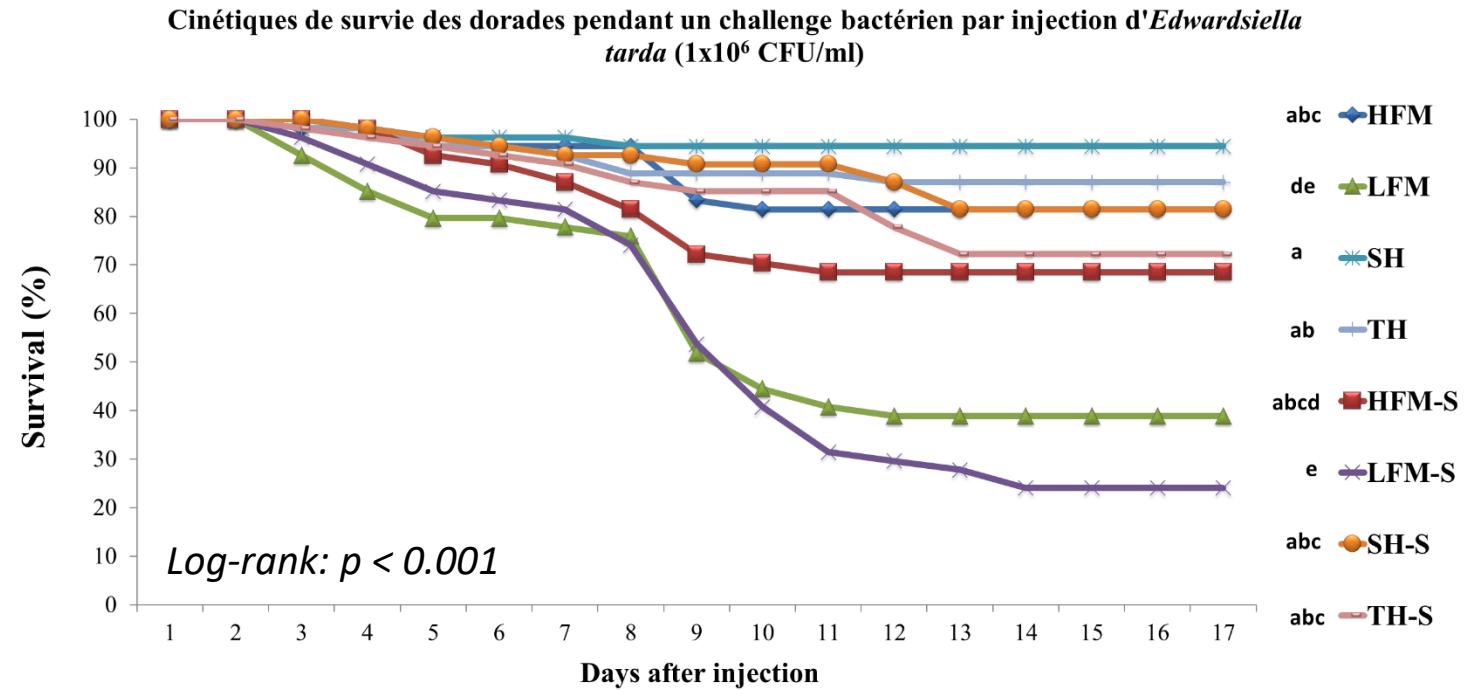
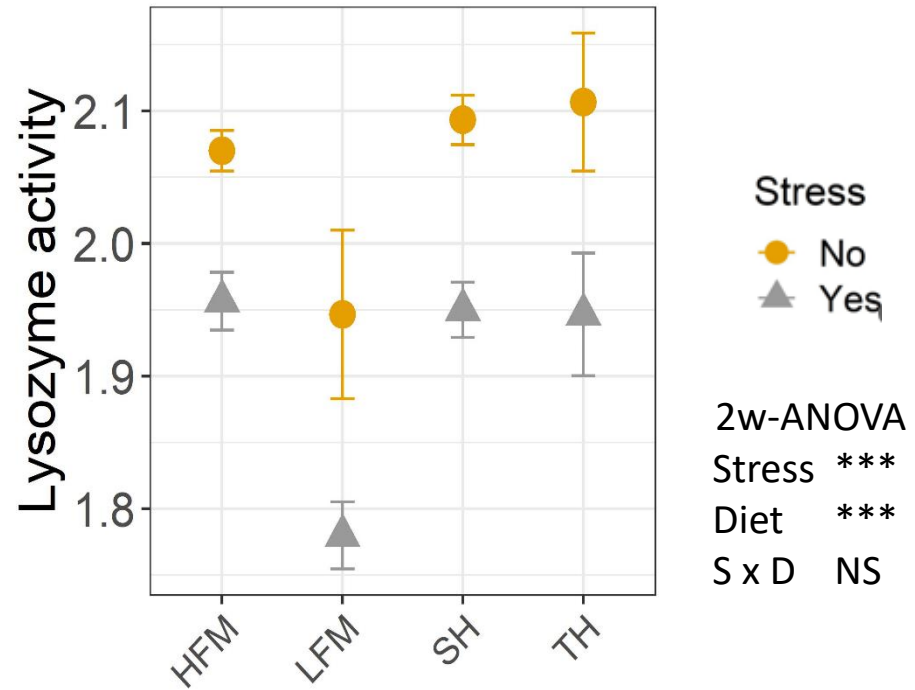


X L'immunité non spécifique est impactée par la réduction des FP alimentaires + effet additionnel du stress d'élevage

⇒ Même pattern observé pour de nombreux autres marqueurs de l'immunité non spécifique...

✓ La supplémentation permet de restaurer ces marqueurs au même niveau que le groupe contrôle...

Résultats et Discussion (3)



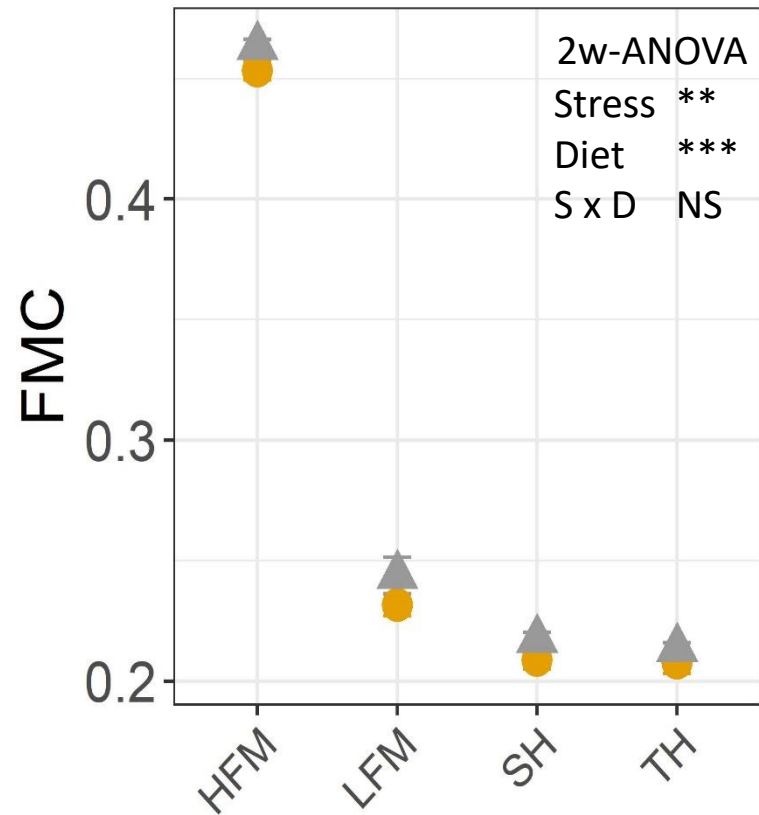
X L'immunité non spécifique est impactée par la réduction des FP alimentaires + effet additionnel du stress d'élevage
 ⇒ Même pattern observé pour de nombreux autres marqueurs de l'immunité non spécifique...

✓ La supplémentation permet de restaurer ces marqueurs au même niveau que le groupe contrôle...

✓ ...avec pour conséquence une meilleure résistance des poissons face à une bactériose induite

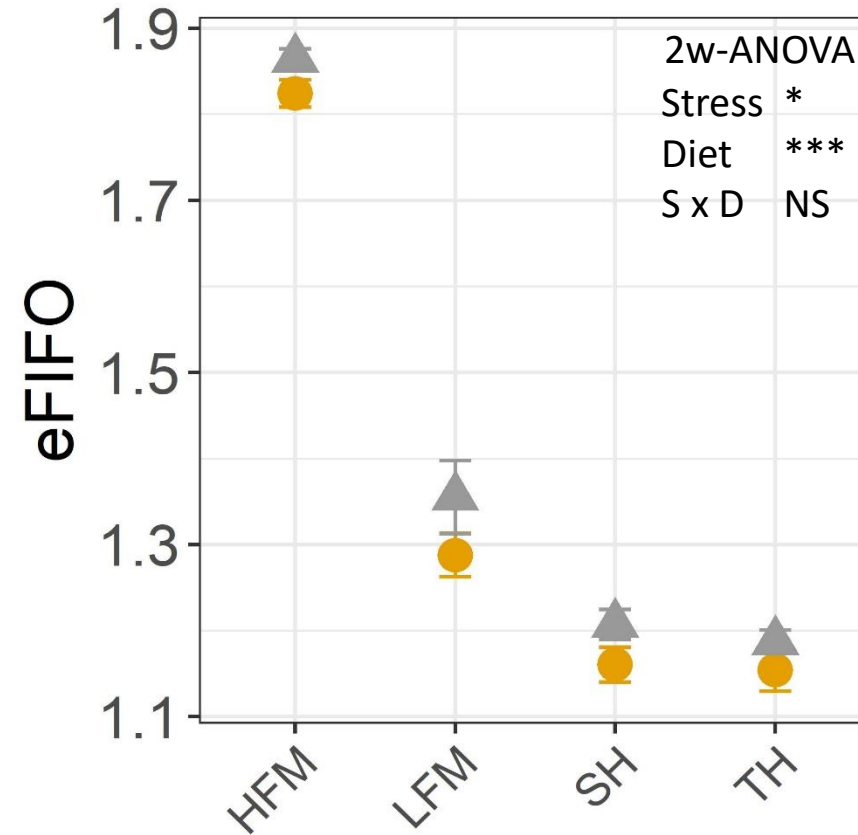
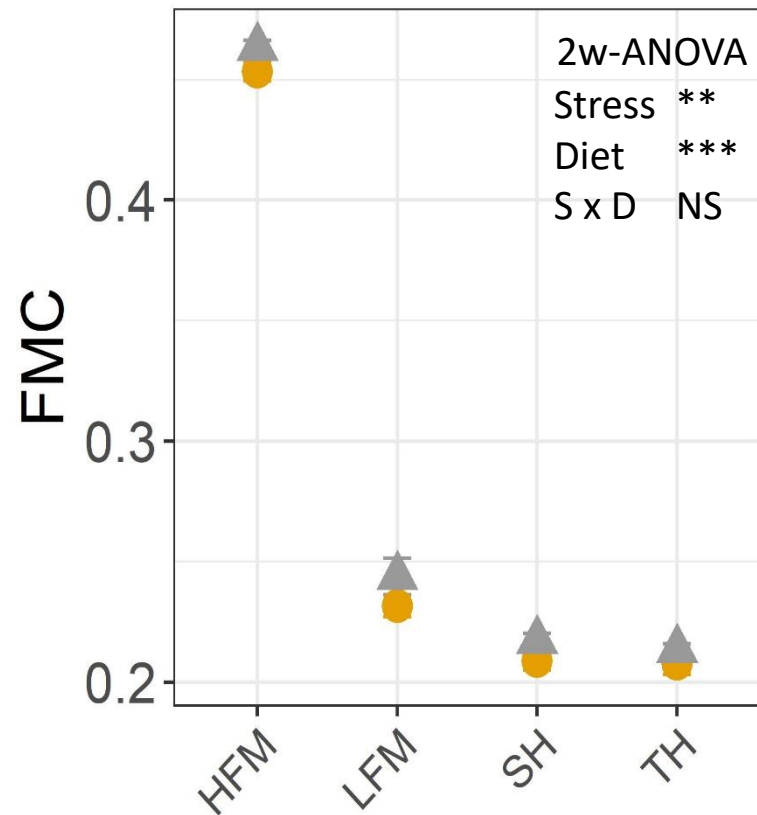
➤ NB: Une étude zootechnique ne suffit pas à valider la viabilité économique de changements de formules

Résultats et Discussion (4)



- Réduction des FP : la formulation permet de réduire de **48 % la FMC**

Résultats et Discussion (4)



- **Réduction des FP** : la formulation permet de réduire de **48 % la FMC & de 28% le eFIFO** (impact du prix et % de l'HP!).
- **Stress d'élevage**: **+ 3.3%** sur les consommations FP & eFIFO
- **Hydrolysats**: **- 11%** sur les consommations FP & eFIFO
- **Solutions proposées TH ou SH = - 54 de FM et – 36 % de eFIFO, avec/sans stress d'élevage, / HFM**

Bilan et perspectives

Requis	HFM	LFM	LFM + Hyd Cop	Commentaires
Formulation: - 50% FP	X	✓	✓	
Performances zootechniques dont stress élevage	✓	✓	✓	LFM: adaptations physiologiques mais...
Performances santé dont résistance bactériose	✓	X	✓	
Epargne poissons sauvages	X	✓	✓	LFM: à risque – eFIFO conservateur (HP: 3 700US\$/t)
Coût aliments	✓	✓	+2 – 5%	Selon prix FP et HP
Coûts de production / aliment	X	✓	✓	Coûts aliments / kg biomasse produite

Bilan et perspectives

Requis	HFM	LFM	LFM + Hyd Cop	Commentaires
Formulation: - 50% FP	X	✓	✓	
Performances zootechniques dont stress élevage	✓	✓	✓	LFM: adaptations physiologiques mais...
Performances santé dont résistance bactériose	✓	X	✓	
Epargne poissons sauvages	X	✓	✓	LFM: à risque – eFIFO conservateur (HP: 3 700US\$/t)
Coût aliments	✓	✓	+2 – 5%	Selon prix FP et HP
Coûts de production / aliment	X	✓	✓	Coûts aliments / kg biomasse produite

- Il est possible d'aller plus loin dans la réduction des FP chez les poissons marins
- La supplémentation en hydrolysat est indispensable pour ne pas dégrader la santé des poissons
- Les résultats zootechniques semblent suggérer la possibilité de réduire davantage les FP alimentaires
- Extrapolation à d'autres espèces carnivores? D'autres stress?
- Au-delà des ressources halieutiques, quels autres impacts environnementaux? (Analyse de Cycle de Vie)



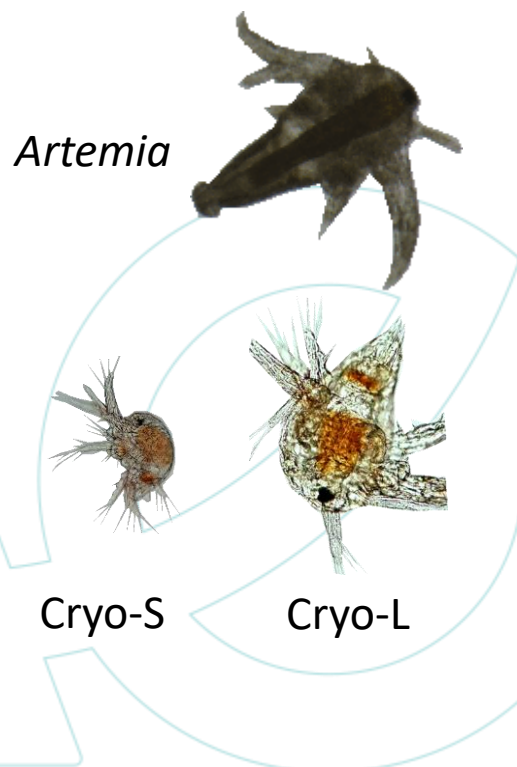
MERCI!
Des questions?

Herault, M., Gunathilaka, B.E., Fournier, V., Le Bris, H., Lee, K.-J., Sadoul, B., 2023. Aquatic product hydrolysates increase rearing performance in red seabream (*Pagrus major*), fed a low fish meal diet, in both controlled and stressed conditions: From growth to stress responses. *Aquaculture* 576, 739830. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739830>



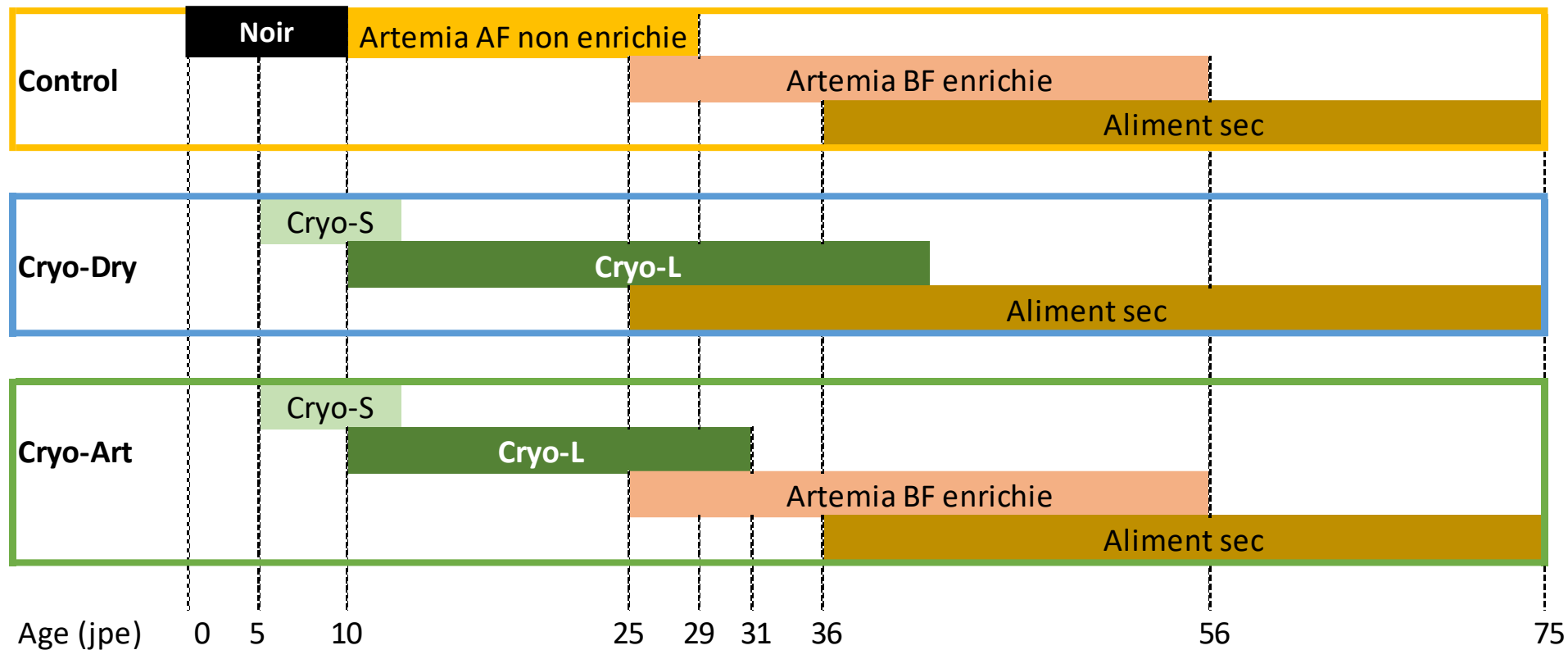
Remplacement des *Artemia* par des *nauplii* congelées de balanes dans l'alimentation larvaire du bar

Tzakris K., Blanc M.O., Caruana-Audard J., Clota F., Allal F., Tokle N., Coli A., Vandeputte M.



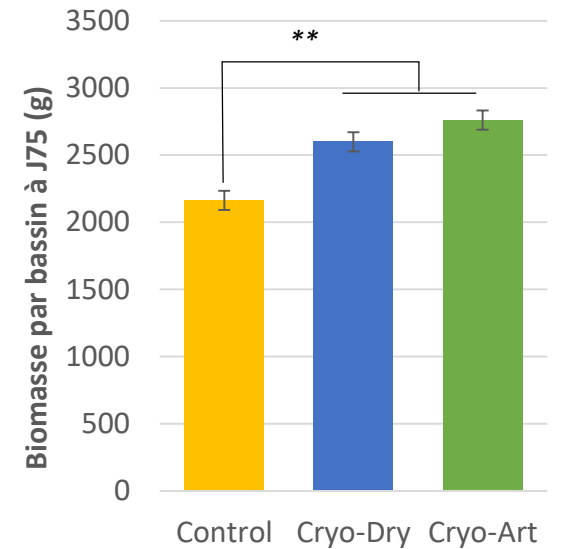
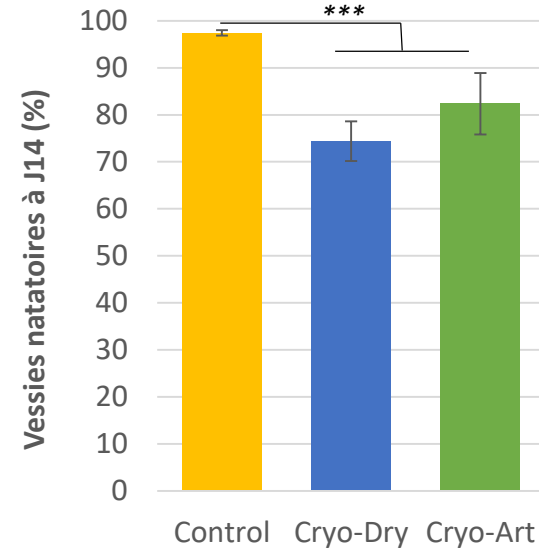
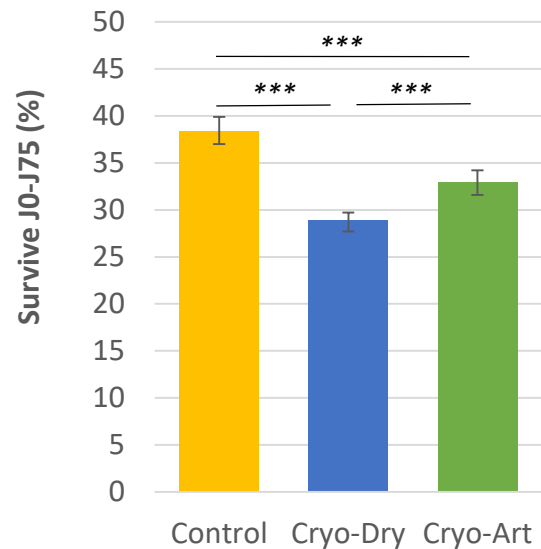
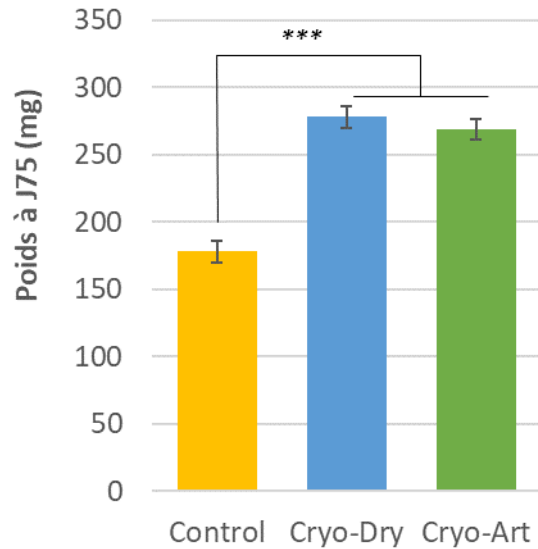
- Trop grand pour première alimentation → phase « noire » de 10 jours
- Acides gras essentiels: pauvre en EPA (2-10%) et DHA (≈0%)
- 24 h de culture (instar1 non enrichi) ou 48 h (enrichi)
- Alimentation possible dès ouverture de la bouche (J5-J6)
- Riche en EPA (25%) et DHA (22%)
- 1 h de préparation (décongélation/rinçage)
- Déjà utilisé pour lompe/ballan wrasse

➤ 3 itinéraires techniques (TNA par @ Ifremer)



Puis marquage et suivi jusqu'à 1 an

➤ Résultats et conclusions



- A 1 an +7-11% de poids vif sur lots Cryo, et lots plus homogènes
- Moins de malformations opercules (<1% vs 14% control)
- Aucun impact sur les autres malformations (bouche, vertèbres)

- Très bons résultats pour un premier essai
- Seul point négatif: vessies natatoires
- Protocole des 10 premiers jours à optimiser
- Simplicité d'utilisation
- Nouveau standard à Ifremer Palavas
- En production: upscaling et étude économique à faire

