



FEEDOMEGA PROJET ANR JCJC : la régulation de la prise alimentaire par les oméga-3 chez la truite arc en ciel ?

Maud Martinat

INRAE-UPPA UMR1419

Nutrition, Métabolisme, Aquaculture,

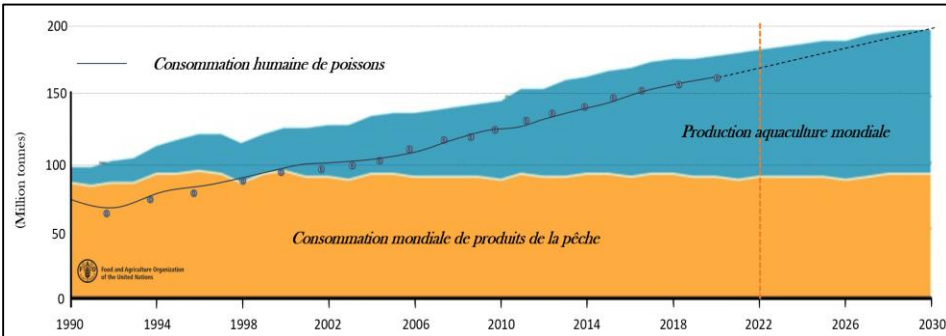
E2S UPPA, Univ Pau & Pays de l'Adour
Aquapôle, F-64310 Saint-Pée-sur-Nivelle.

Jérôme Roy (jerome.roy@inrae.fr)



CONTEXTE

PLoS One, 2018 Jan 24;13(1):e0190730. doi: 10.1371/journal.pone.0190730. eCollection 2018.
Long-term dietary replacement of fishmeal and fish oil in diets for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Effects on growth, whole body fatty acids and intestinal and hepatic gene expression.
Lazzarotto V¹, Médale F¹, Larroquet L¹, Comaze G¹.



+527%

Production aquaculture
de 1990 à 2018

+75%

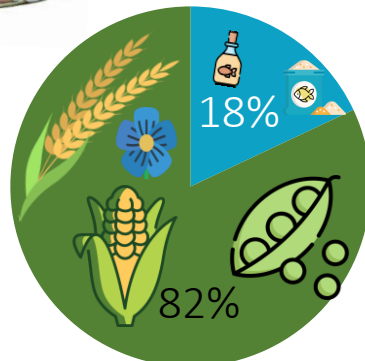
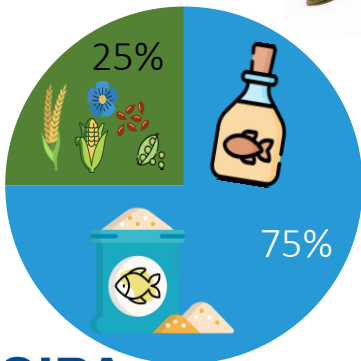
Production aliments aquacole
(2015 à 2025)

Composition aliment truite

2000



2018



Régime commercial



~~ALA~~ ~~DHA/EPA~~

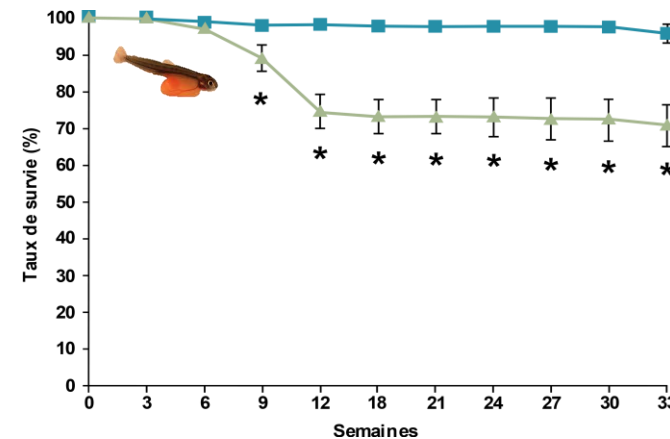
ω -3

Régime 100% végétal

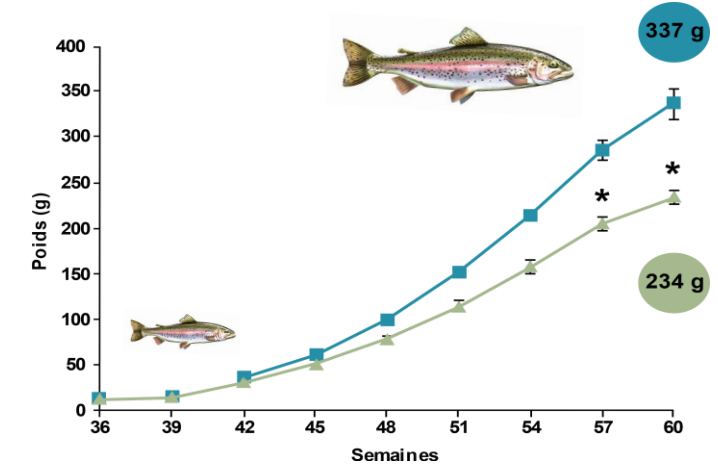


~~ALA~~ ~~DHA/EPA~~

Taux de survie des alevins réduit



Croissance des juvéniles diminuée



Altération précoce de la survie et de la croissance

=

Impact de la prise alimentaire ? Impact de la détection ?
Impact des nutriments (ω -3 $\neq$ composition des régimes) ?

75 % $\rightarrow$ 26 Millions de tonnes
18 % $\rightarrow$ 19 Millions de tonnes

Contexte du projet de recherche

Aliments sans ω -3 (DHA/EPA)



Performance de croissance,
survie et de reproduction

Immunité, santé et
robustesse

Rythmes alimentaires,
apprentissage

	Aliment marin	Aliment commercial	Aliment végétal
<i>Fatty acid</i>			
SAT	30.8	20.9	18.5
MUFA	33.2	41.9	38.3
18:2 n-6	3.2	12.5	21.5
20:4 n-6	0.7	0.4	0.0
PUFA n-6	4.3	13.1	21.5
18:3 n-3	1.1	4.8	21.3
18:4 n-3	2.1	1.2	0.0
20:5 n-3 EPA	11.1	6.7	0.0
22:5 n-3	1.1	0.7	0.0
22:6 n-3 DHA	6.7	4.2	0.0
PUFA n-3	23.3	18.1	21.3

Projet de recherche : Régulation du comportement alimentaire chez la truite arc-en-ciel



Premier repas avec aliment 100% végétal
=
Altération précoce de la survie et de la croissance
Altération sur l'ensemble du cycle de vie
=
Impact de la régulation du comportement alimentaire ?
Importance des oméga-3?



ANR JCJC (2022-2025) :



Décrypter l'état physiologique et moléculaire du contrôle central de la prise alimentaire chez la truite arc-en-ciel nourrie avec un régime 100 % végétal dès le premier repas.
Rôle des AGPI oméga-3 alimentaires : impact pendant tout le cycle de vie de la truite arc-en-ciel

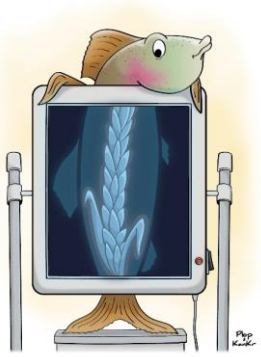
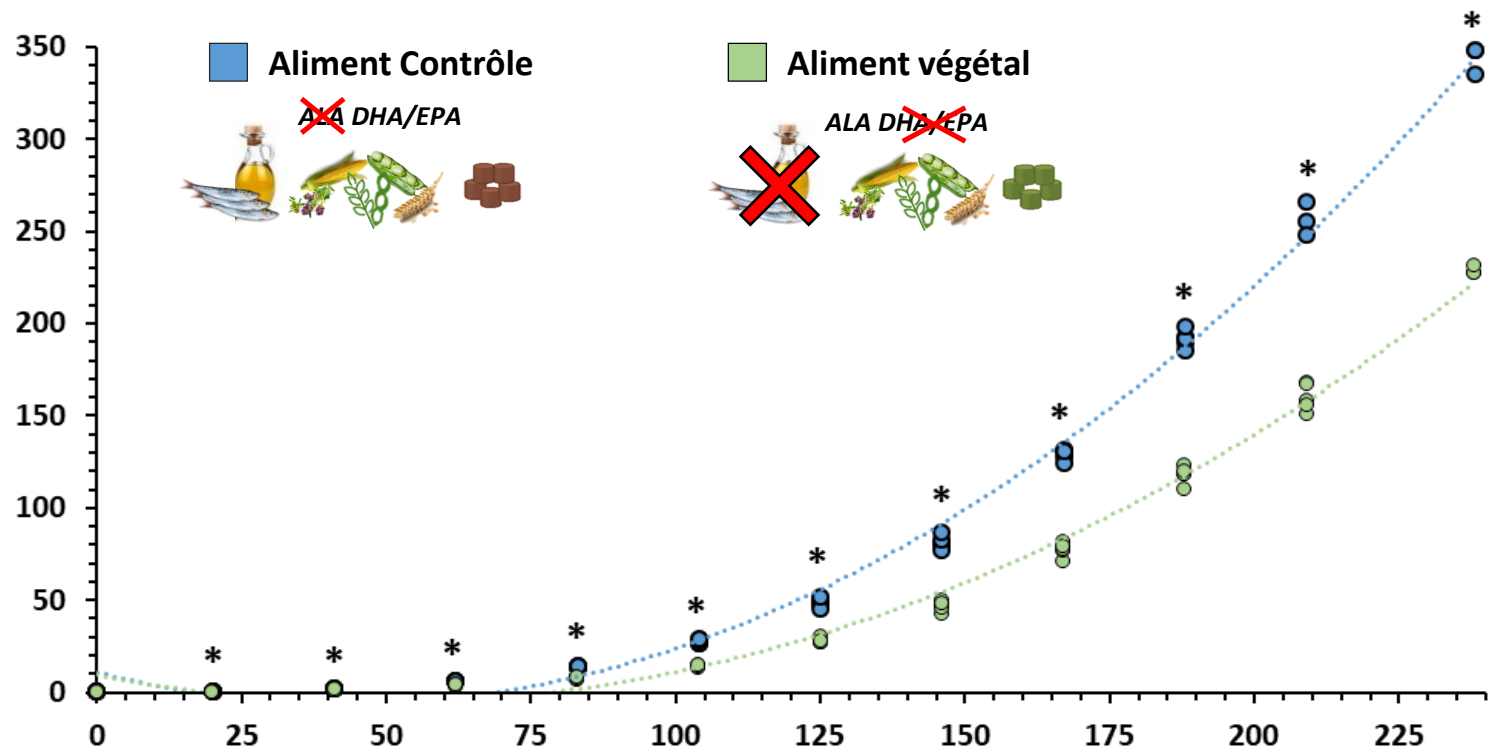
Résultats : paramètres zootechniques

ANR FEEDOMEGA :

Décrypter l'état physiologique et moléculaire du contrôle central de la prise alimentaire chez la truite arc-en-ciel nourrie avec un régime 100 % végétal dès le premier repas : impact des oméga-3

Implication des systèmes sensoriels ?

Poids corporel / individu (g)



0-4 mois

4-8 mois



=

=

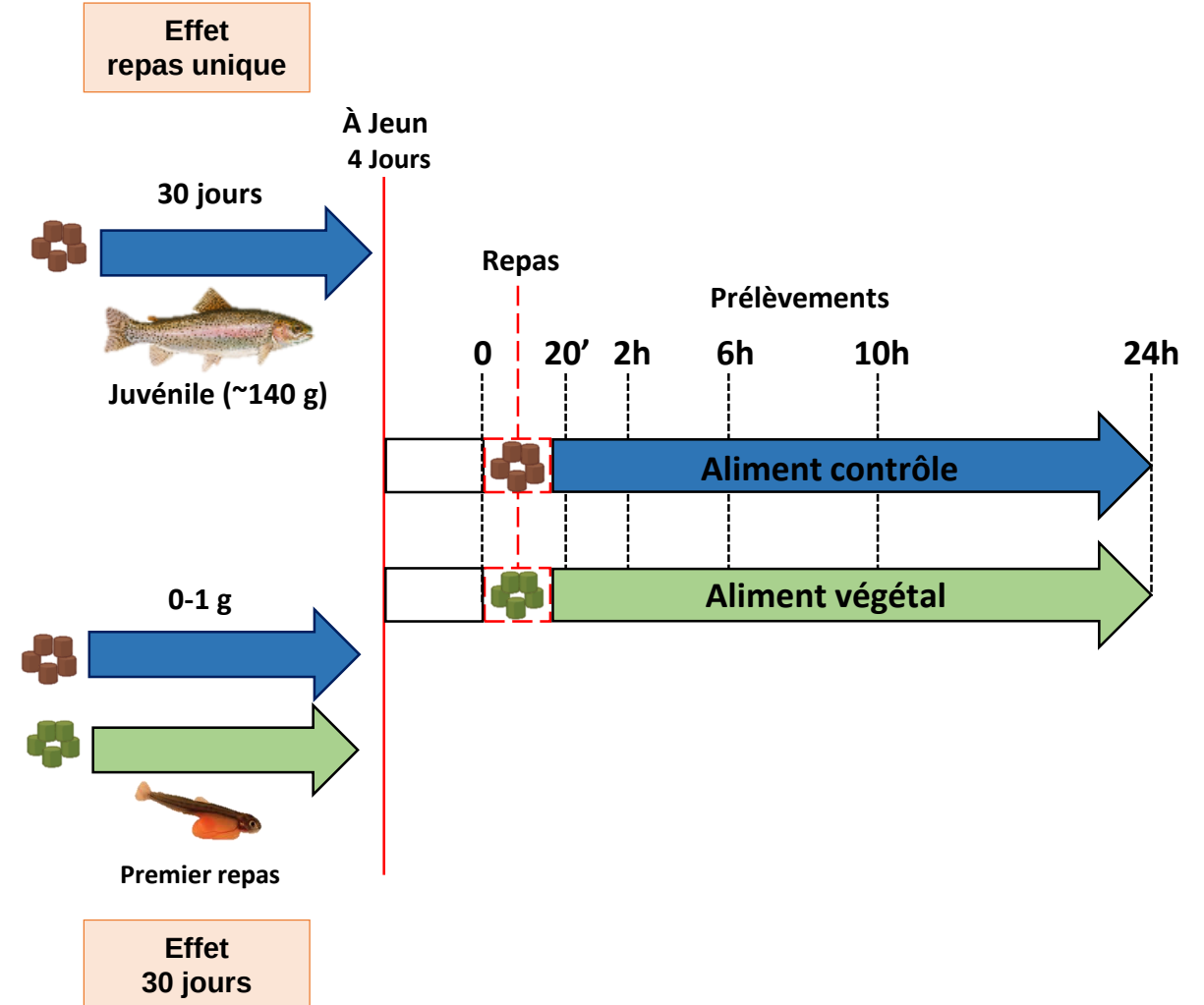
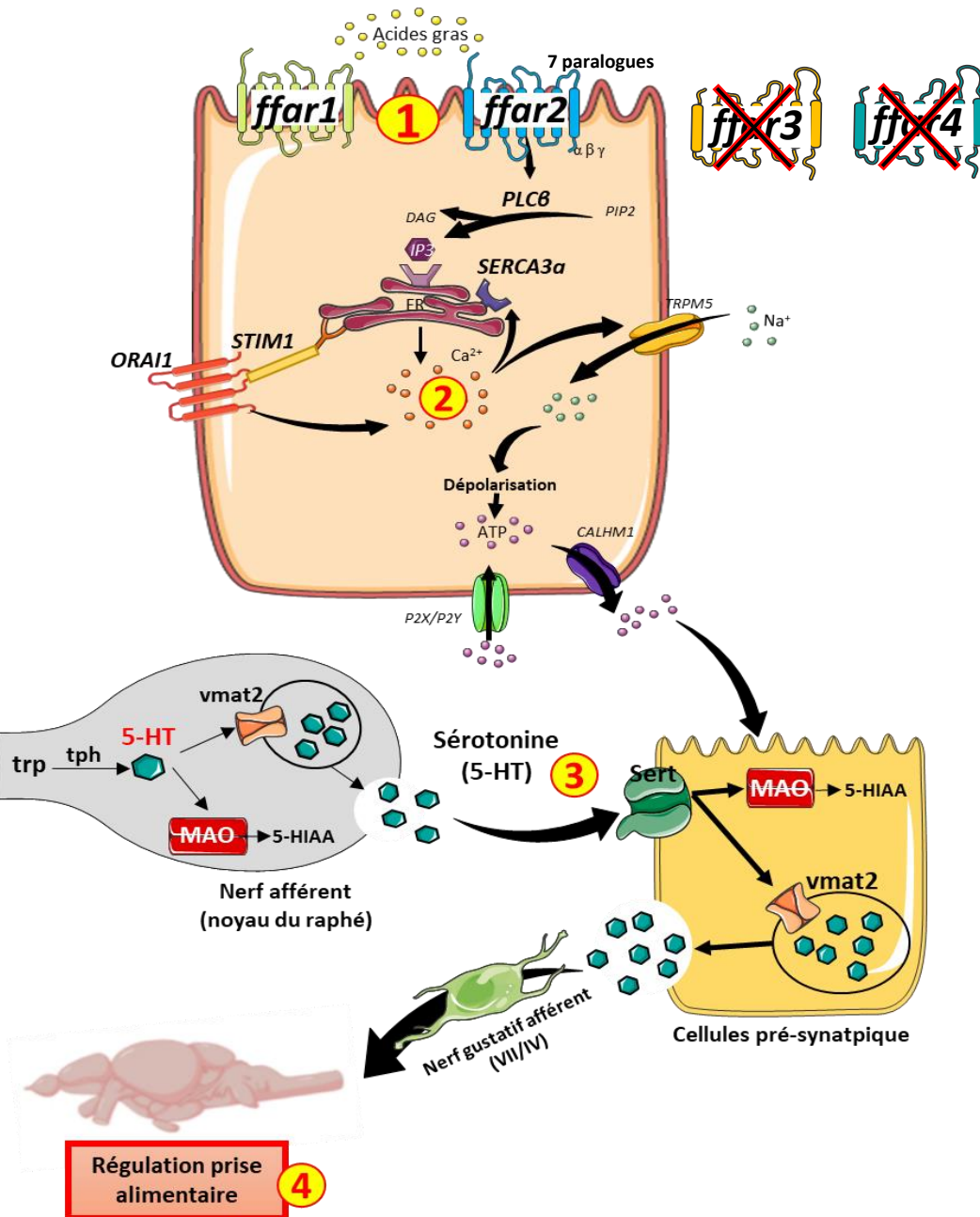
-18%

-34%

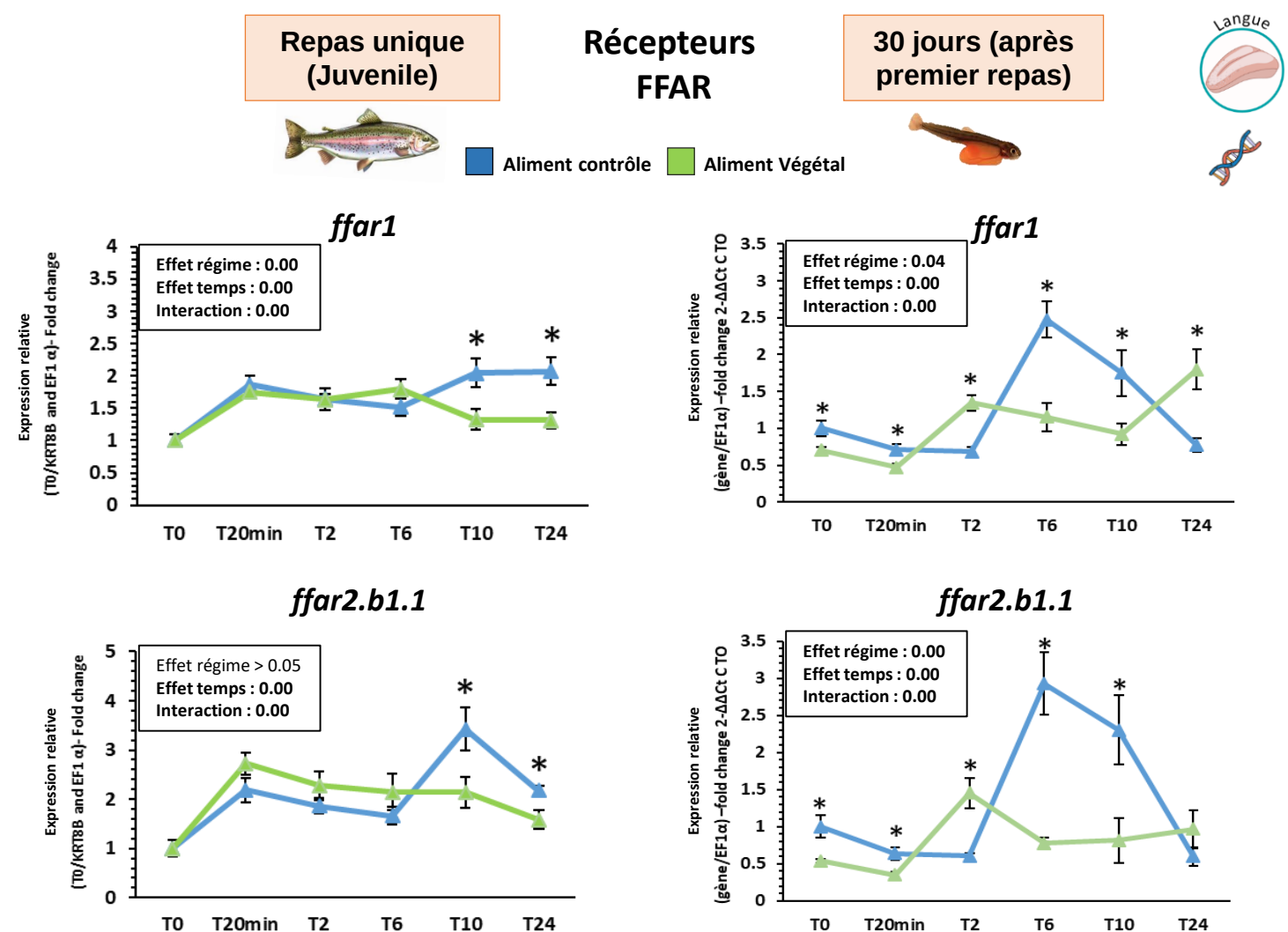
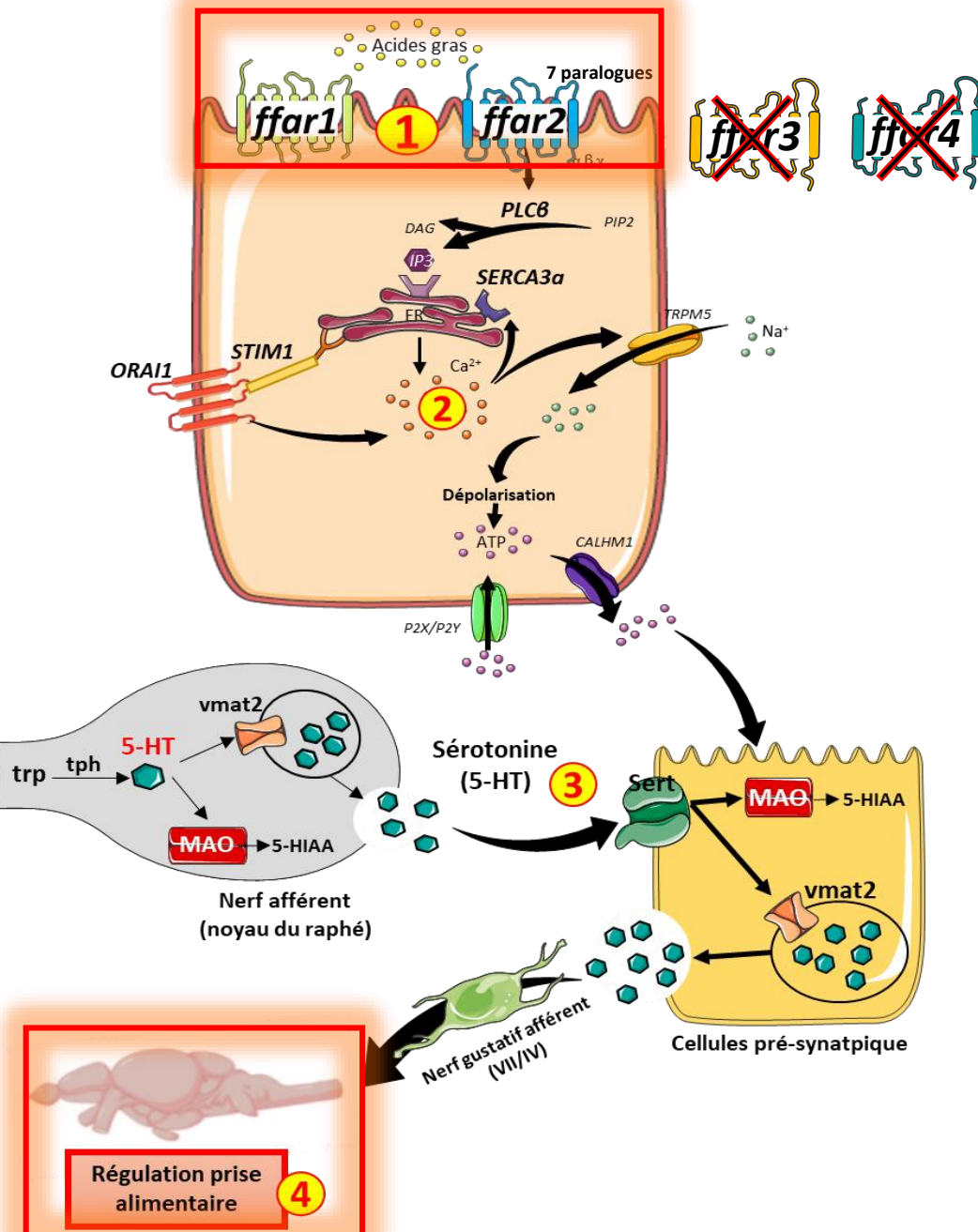
-14%

=

FOCUS FFAR : Impact par les aliments (effet aigue vs effet chronique)

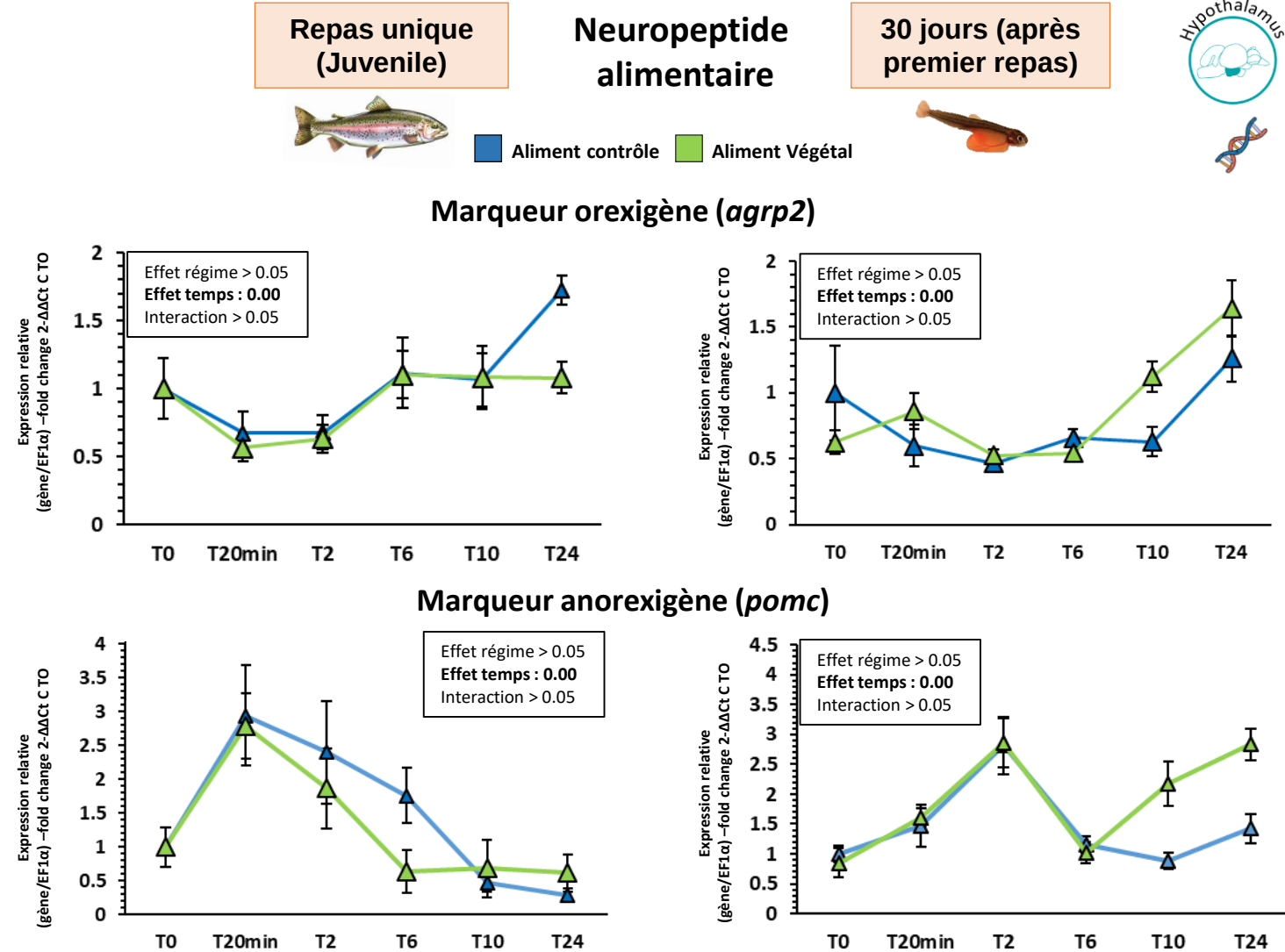
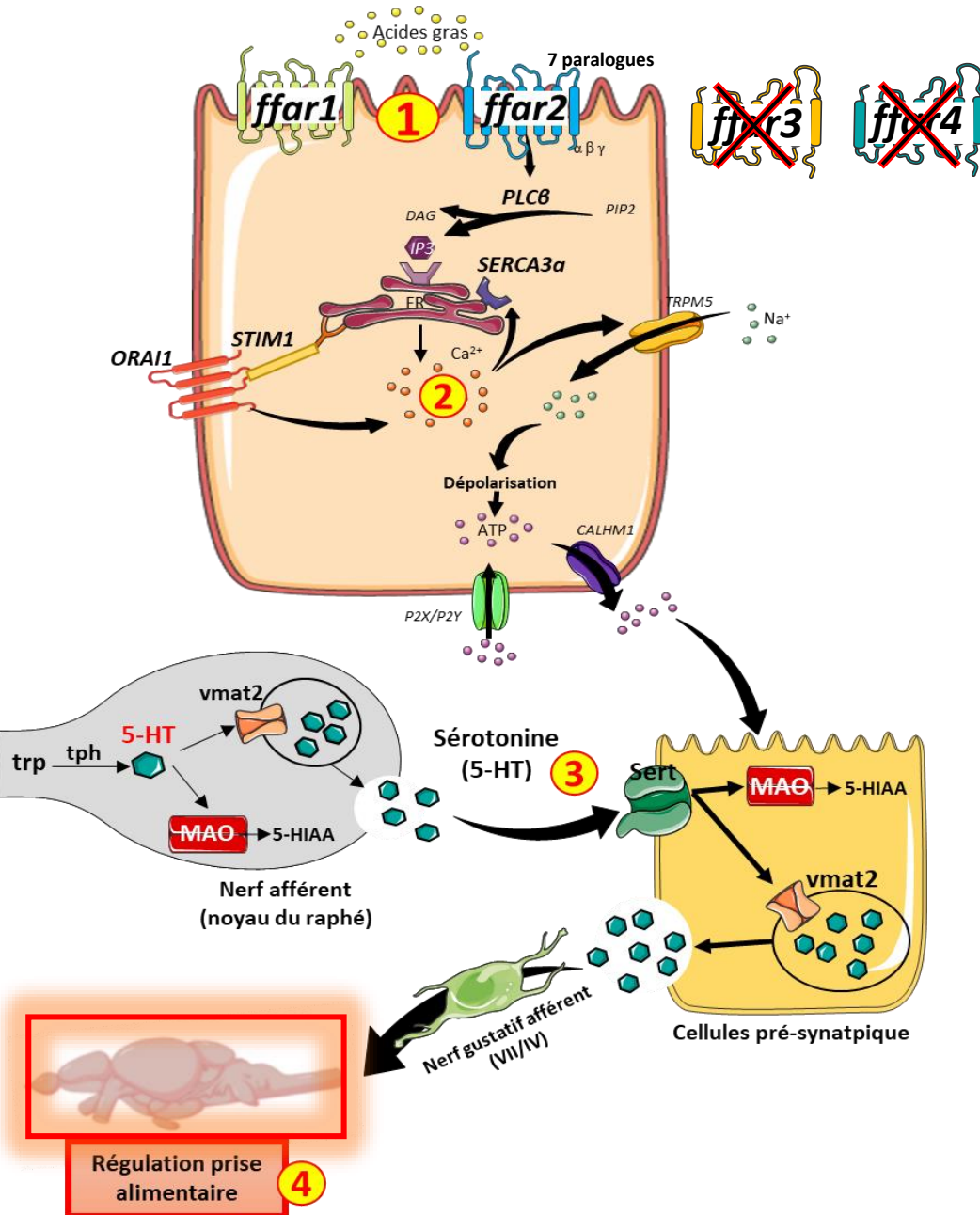


FOCUS FFAR : Impact par les aliments (effet aigue vs effet chronique)



Implication des récepteurs gustatifs FFAR dans la détection des aliments chez la truite = Impact de l'aliment végétal
= Régulation de la voie de la prise alimentaire?

FOCUS FFAR : Impact par les aliments (effet aigue vs effet chronique)



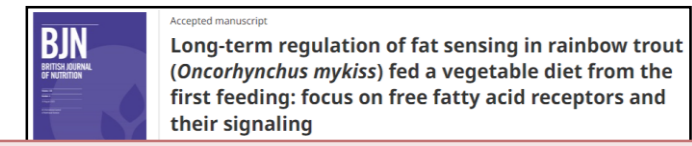
Implication des neuropeptides dans la régulation du comportement alimentaire chez la truite = **PAS** d'impact de l'aliment végétal

Rôle des voies des neurotransmetteurs ?



Télencéphale : centre de la prise de décision
de l'apprentissage et la mémoire.
Rôle dans la réponse intégrée des stimulus (**alimentation**, conflits, peur...)

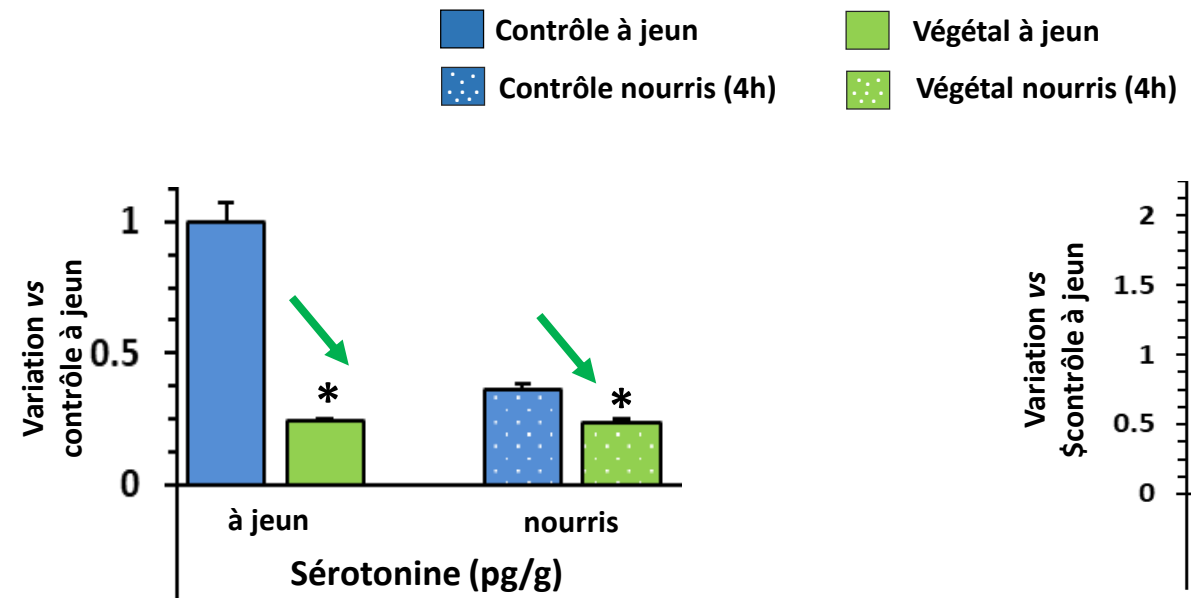
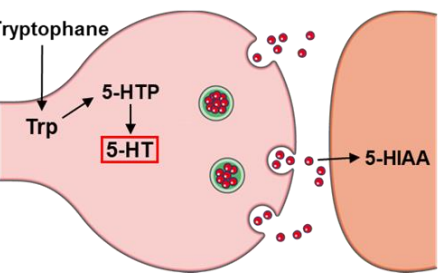
Sérotonine et dopamine avant repas =
Binge eating (frénésie alimentaire) =
Perte du plaisir à l'alimentation (sensation hédonique) à long terme
(pas d'effet neurobiologie alimentaire et pas d'effet prise alimentaire à long terme)
=
Résignation à long terme pour les truites nourries avec l'aliment végétal
= Manger pour survivre ?



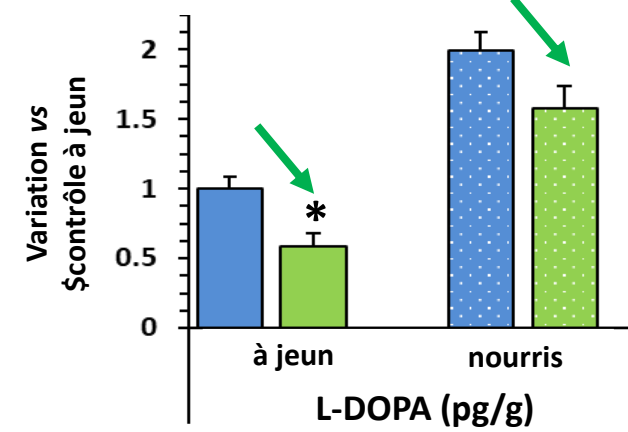
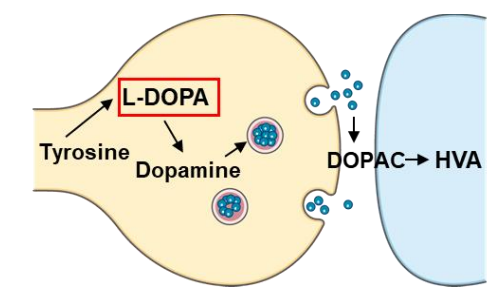
Rôle des oméga-3 alimentaire ?
Et de leur récepteur gustatif ?

Elodie Baranek, Karine Dias, Cécile Heraud, Anne Surget, Laurence Larroquet, Sandrine Skiba-Cassy, Jérôme Roy
INRAE, University of Pau and Pays de l'Adour, E2S UPPA, UMR1419 Nutrition Métabolism and Aquaculture, Aquapôle, F-64310 Saint-Pée-sur-Nivelle, France

Sérotonine



Dopamine



Impact des acides gras sur les recepteur gustatif chez la truite

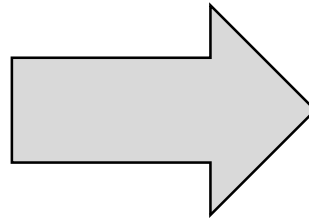
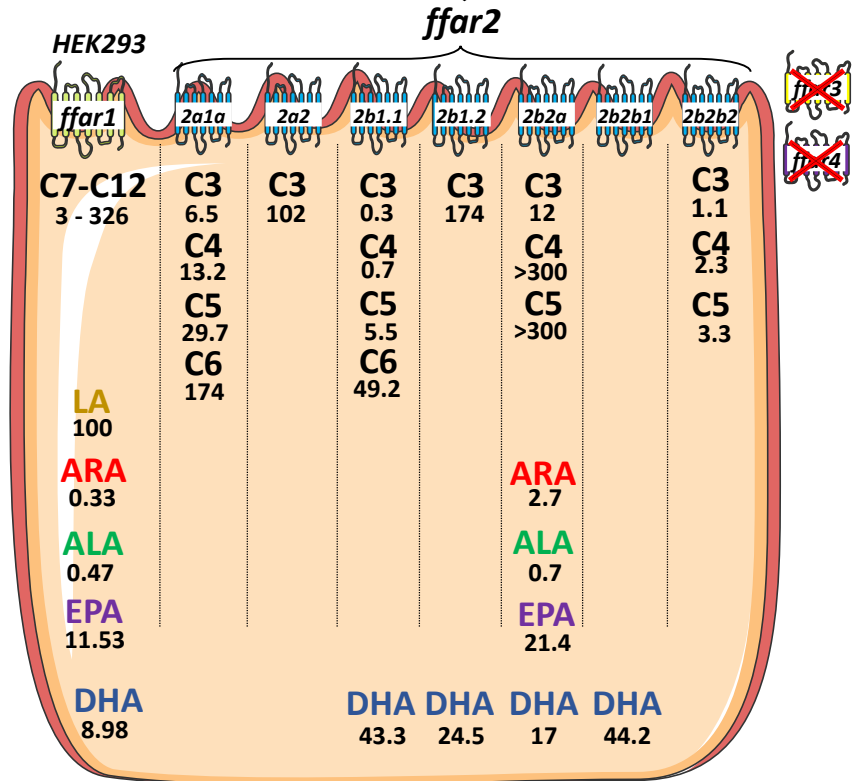
In vitro

Cellules HEK293T-
Gα16Gust44 + Plasmide :
pcDNA4-MAX-FFAR + pCMV-GCaMP6S
ou vecteur vide

Calcium test
(fluorescence) $\downarrow$ EC₅₀
(μM) $\rightarrow$ Ca²⁺ ↑



Collaboration
Loïc Briand
Christine Belloir

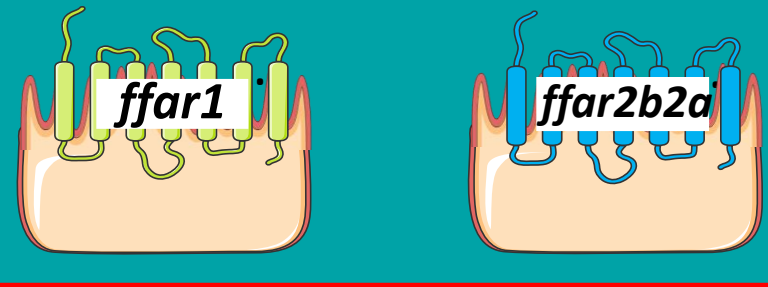


Sensibilité récepteur gustatif
truite :

ALA

ARA

EPA
DHA



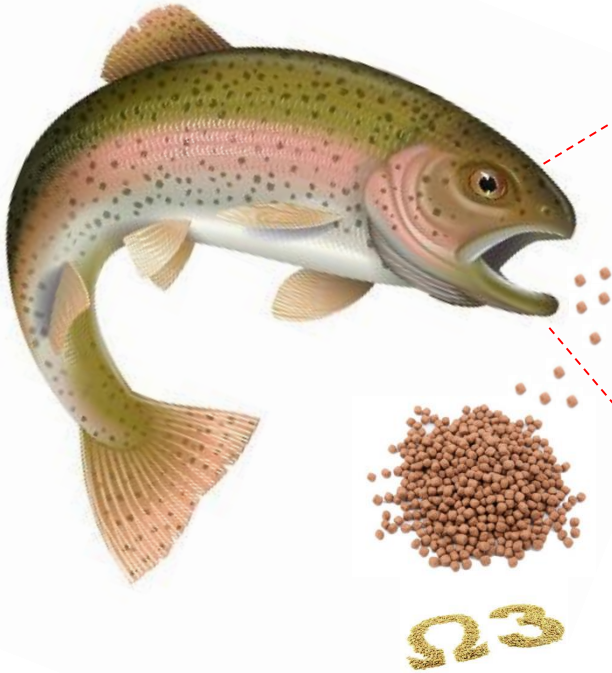
Role des FFAR sur le
comportement alimentaire ?



LOADING
PLEASE WAIT...

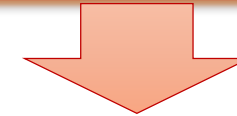
Conclusion

La truite arc-en-ciel possède les mécanismes gustatifs fondamentaux pour la perception des acides gras alimentaires



Conclusion

- Implication des recepteurs du gout *ffar* dans le système de détection du gras chez la truite
- Impact de l'aliment végétal sur les voies des neurotransmetteurs plutôt que sur le circuit de la régulation homéostatique des neuropeptides alimentaires
= impact sur le comportement alimentaire (diminution de l'envie de manger à long terme).
- Impact des oméga-3 sur l'activité des récepteurs du gras : sensibilité accrue à l'ALA et ARA



Récepteur du gout 25x plus sensible ALA/ARA que EPA/DHA
ALA/ARA = matière première végétal

Effet sur la prise alimentaire et la croissance ?
Teneur dans les aliments à prendre en compte ?

