

Projet CasDar AQUA BIEN-ETRE

Effets positifs des bulles comme prédicteur du nourrissage sur le comportement des truites arc-en-ciel d'élevage

Aude KLEIBER

Encadrant.e.s : Ludovic Calandreau, Vanessa Guesdon, Violaine Colson

Bien-être animal : une affaire sociétal



« Etat **mental et physique positif** lié à la **satisfaction** de ses **besoins physiologiques et comportementaux**, ainsi que de ses attentes. Cet **état varie** en fonction de la **perception de la situation** par l'animal »

Bien-être animal : une affaire sociétal



« Etat **mental et physique positif** lié à la **satisfaction** de ses **besoins physiologiques** et **comportementaux**, ainsi que de ses attentes. Cet **état varie** en fonction de la **perception de la situation** par l'animal »

« 2/3 des français se disent sensibles au bien-être des produits aquatiques »

FranceAgriMer, 2017

Bien-être animal : une affaire sociétal



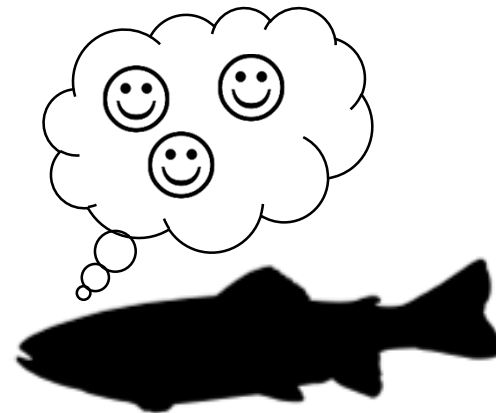
« Etat **mental et physique positif** lié à la **satisfaction** de ses **besoins physiologiques** et **comportementaux**, ainsi que de ses attentes. Cet **état varie** en fonction de la **perception de la situation** par l'animal »

« 2/3 des français se disent sensibles au bien-être des produits aquatiques »

FranceAgriMer, 2017

Truite arc-en-ciel : **1^{ère} espèce** de poisson **continentale élevée en Europe et en France**

(FEAP, 2017)



Leviers ?

Enrichissement environnemental



Définition enrichissement environnemental

« Toute **technique** visant à **améliorer** les **besoins psychologiques** et **physiologiques** d'un **animal captif** par la **complexification** de son **environnement** » *(Modifié de Newberry, 1995)*



Enrichissement social



Enrichissement alimentaire



Enrichissement physique



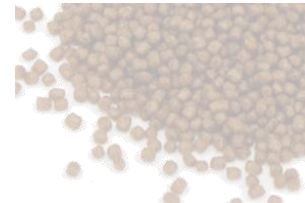
Enrichissement cognitif

Définition enrichissement environnemental

« Toute **technique** visant à **améliorer** les **besoins psychologiques** et **physiologiques** d'un **animal captif** par la **complexification** de son **environnement** » *(Modifié de Newberry, 1995)*



Enrichissement social



Enrichissement alimentaire



Enrichissement physique

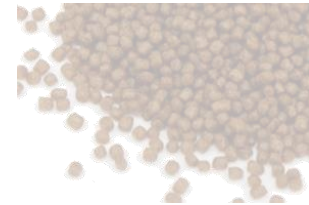


Enrichissement cognitif

Une autre stratégie : l'enrichissement cognitif



Enrichissement social



Enrichissement alimentaire



Enrichissement physique



Enrichissement cognitif



Une autre stratégie : l'enrichissement cognitif

Enrichissement cognitif : Réduire l'imprévisibilité et/ou faire interagir l'animal avec son environnement => utiliser ses capacités cognitives

Une autre stratégie : l'enrichissement cognitif

Enrichissement cognitif : Réduire l'imprévisibilité et/ou faire interagir l'animal avec son environnement => utiliser ses capacités cognitives



Prévisibilité événements



Contrôle environnement

Questions de recherche

- ① Les truites peuvent-elles anticiper un événement positif : la distribution alimentaire ?

Questions de recherche

- ① Les truites peuvent-elles anticiper un événement positif : la distribution alimentaire ?
- ② Certaines conditions de prévisibilité sont-elles meilleures que d'autres ?

Questions de recherche

- ① Les truites peuvent-elles anticiper un événement positif : la distribution alimentaire ?
- ② Certaines conditions de prévisibilité sont-elles meilleures que d'autres ?
- ③ Effets à long terme de la prévisibilité sur le bien-être des truites ?

Quel est le meilleur prédicteur du nourrissage chez la truite arc-en-ciel ?

12 jours

4 conditions de prévisibilité (5x/j)

Nourrissage



Quel est le meilleur prédicteur du nourrissage chez la truite arc-en-ciel ?

12 jours

4 conditions de prévisibilité (5x/j)



TEMPS

Nourrissage



Quel est le meilleur prédicteur du nourrissage chez la truite arc-en-ciel ?

12 jours

4 conditions de prévisibilité (5x/j)



TEMPS



BULLES

Nourrissage



Quel est le meilleur prédicteur du nourrissage chez la truite arc-en-ciel ?

12 jours

4 conditions de prévisibilité (5x/j)



TEMPS



BULLES



BULLES + TEMPS

Nourrissage



Quel est le meilleur prédicteur du nourrissage chez la truite arc-en-ciel ?

12 jours

4 conditions de prévisibilité (5x/j)



TEMPS



BULLES



BULLES + TEMPS



IMPREVISIBLE

Nourrissage



Quel est le meilleur prédicteur du nourrissage chez la truite arc-en-ciel ?

12 jours

4 conditions de prévisibilité (5x/j)



dissociées

TEMPS



BULLES



+



BULLES + TEMPS



et



dissociées

IMPREVISIBLE

Nourrissage



Dispositif expérimental

PEIMA

Pisciculture
Expérimentale
Inra des Monts d'Arrée



3 bacs/condition

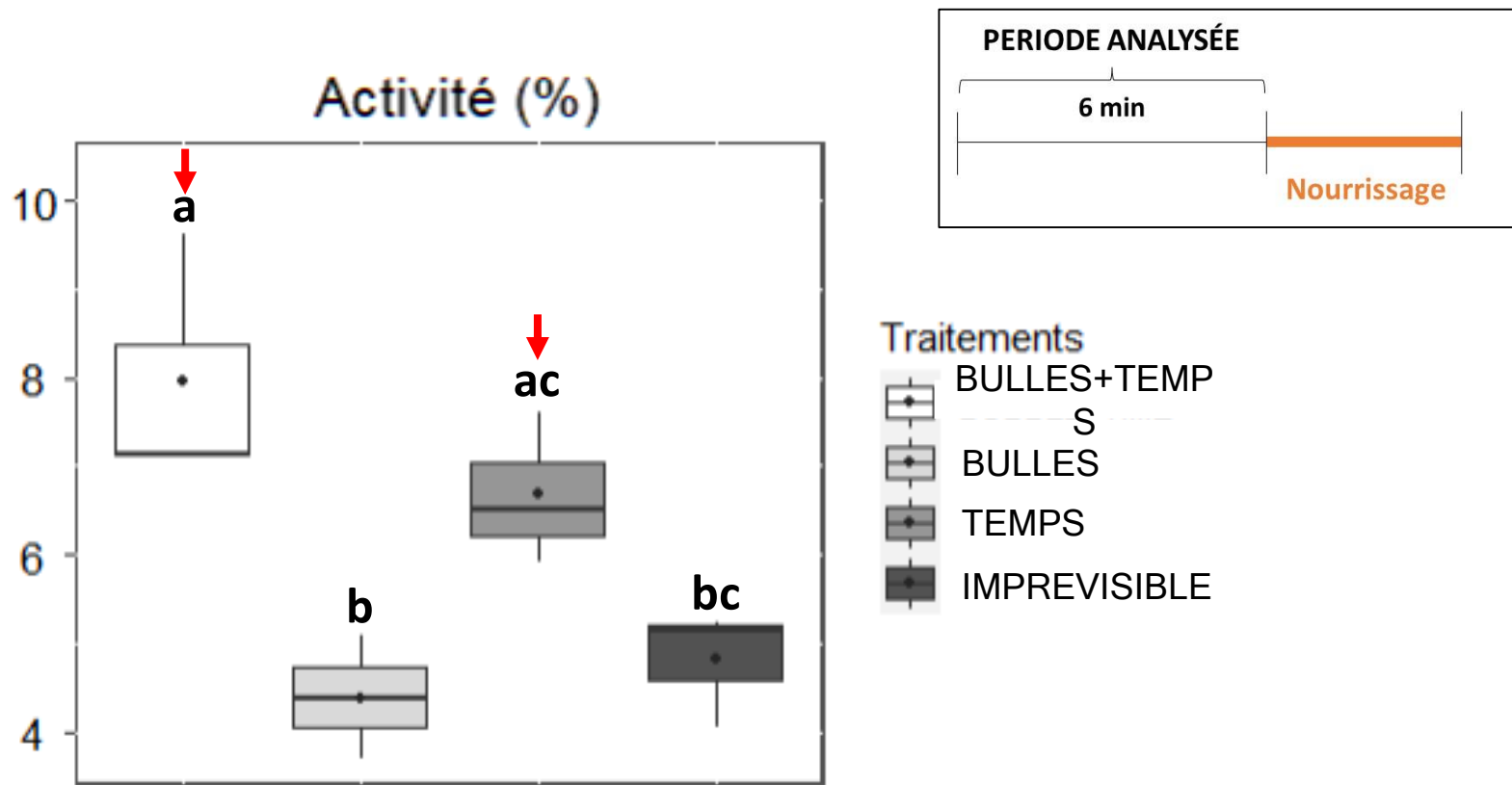


156 poissons/bac

Prédicteur temps efficace ?



Activité natatoire pendant une période précédant le nourrissage après 12 jours de conditionnement

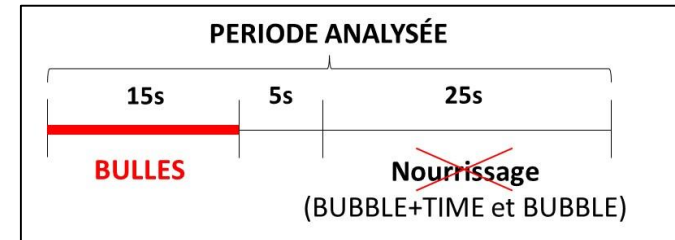
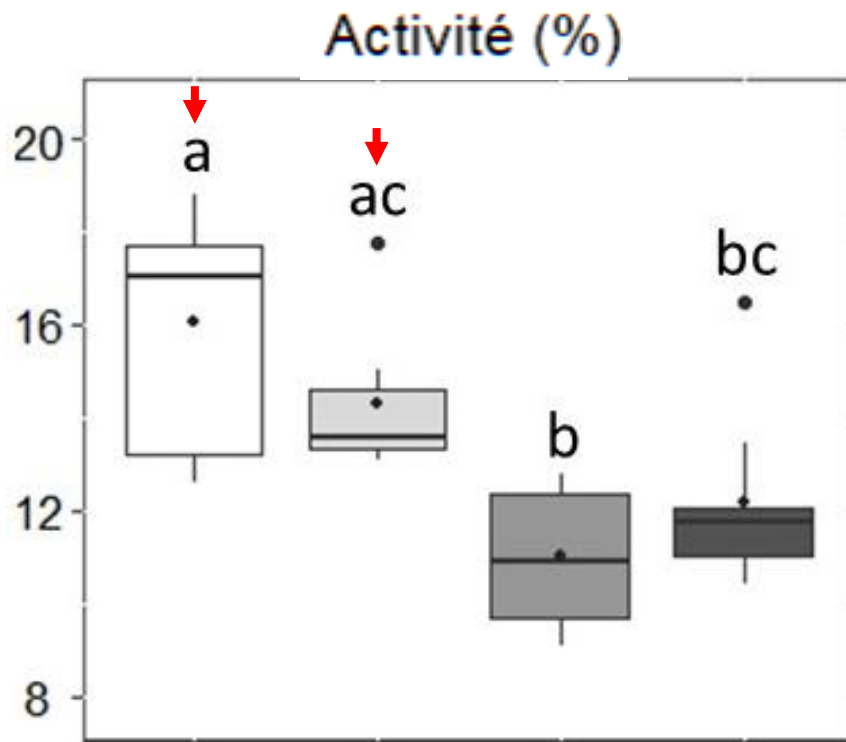


- **BULLES + TEMPS et TEMPS : anticipent temporellement la survenue de la nourriture**
- **BULLES + TEMPS : conditionnement le plus fort**

Prédicteur bulles efficace ?



Activité natatoire pendant un test d'omission alimentaire après 12 jours de conditionnement



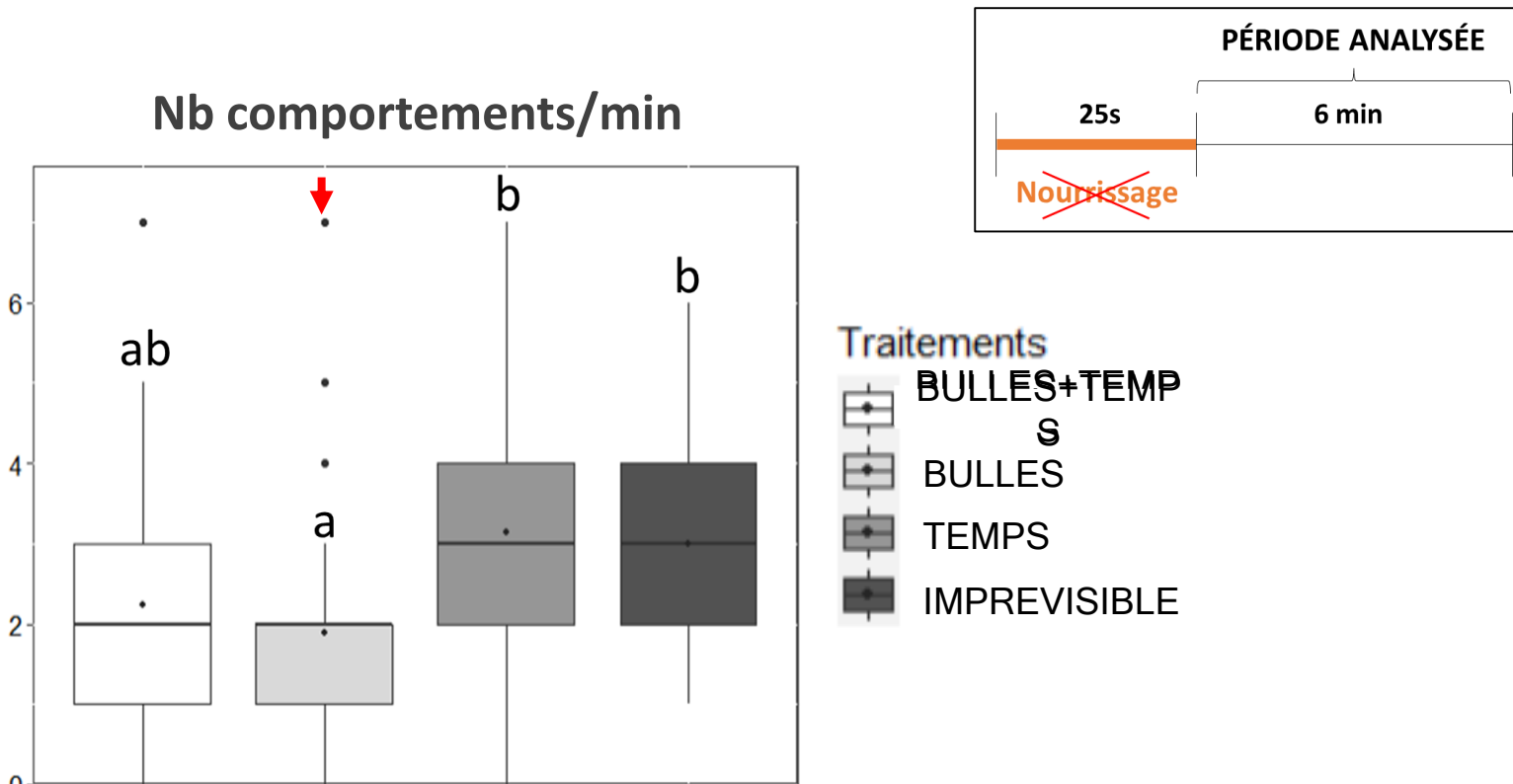
Traitements

- BULLES+TEMP
- BULLES
- TEMPS
- IMPREVISIBLE

- **BULLES + TEMPS et BULLES** : anticipent la survenue de la nourriture par les bulles
- **BULLES + TEMPS** : conditionnement le plus fort

Conséquences des omissions alimentaires sur les comportements agressifs et anormaux

Nombre comportements agressifs, accélérations brusques et sauts pendant un test d'omission alimentaire



➤ **TEMPS et IMPREVISIBLE : plus de comportements agressifs, accélérations brusques et sauts après omissions alimentaires que pour BULLES**

Premières conclusions

- ① Les truites peuvent-elles anticiper un événement positif : la distribution alimentaire ?
- ② Certaines conditions de prévisibilité sont-elles meilleures que d'autres ?

Meilleure
anticipation

Faible anticipation



BULLES + TEMPS



BULLES



TEMPS



IMPREVISIBLE

Premières conclusions

- ① Les truites peuvent-elles anticiper un événement positif : la distribution alimentaire ?
- ② Certaines conditions de prévisibilité sont-elles meilleures que d'autres ?

Meilleure
anticipation

Faible anticipation



BULLES + TEMPS



BULLES



TEMPS

+ agressives



IMPREVISIBLE

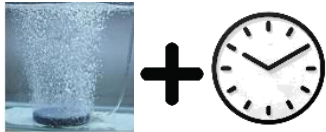
Questions de recherche

- ① Les truites peuvent-elles anticiper un événement positif : la distribution alimentaire ?
- ② Certaines conditions de prévisibilité sont-elles meilleures que d'autres ?
- ③ Effets à long terme de la prévisibilité sur le bien-être des truites ?

Effets de la prévisibilité sur le long terme ?

3 mois

2 conditions de prévisibilité (5x/j)



BULLES + TEMPS



IMPREVISIBLE



et



dissociées

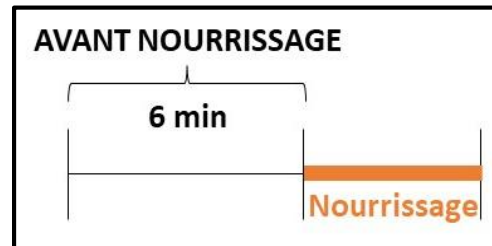
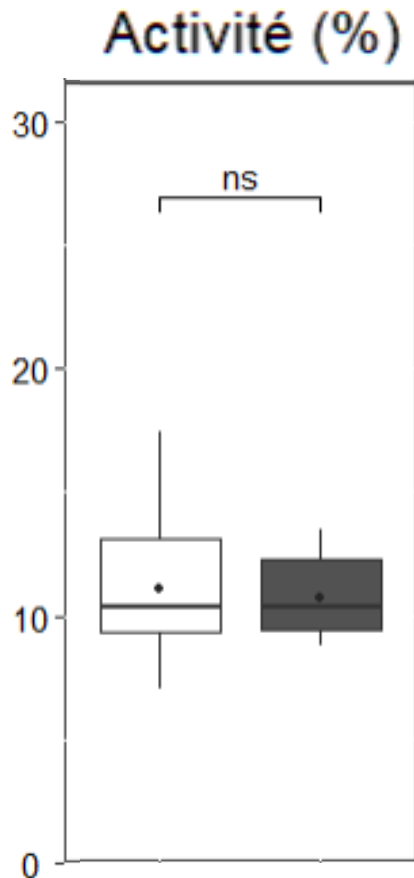
Nourrissage



Prédicteur temps efficace ?



Activité natatoire pendant une période précédant le nourrissage après 3 mois de conditionnement



Traitements

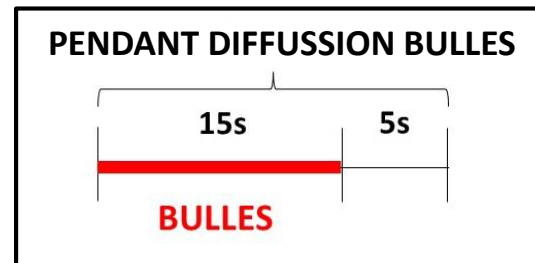
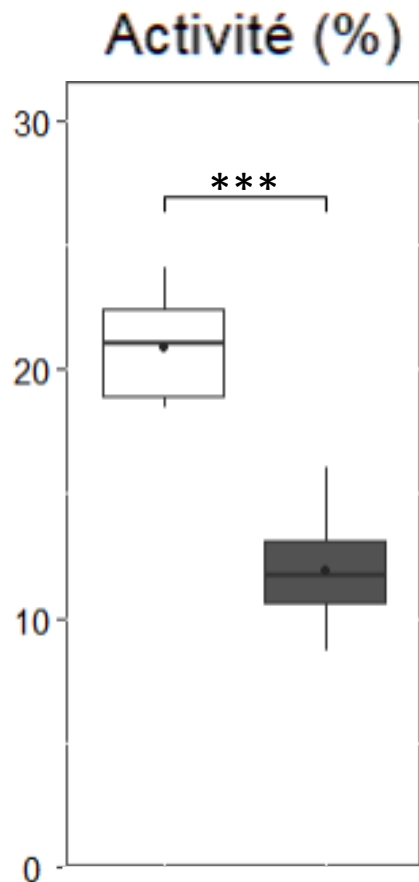
- BULLES+TEMP S
- IMPREVISIBLE

➤ **BULLES + TEMPS : arrêt de l'anticipation temporelle du nourrissage ?**

Prédicteur bulles efficace ?



Activité natatoire induite par les bulles après 3 mois de conditionnement



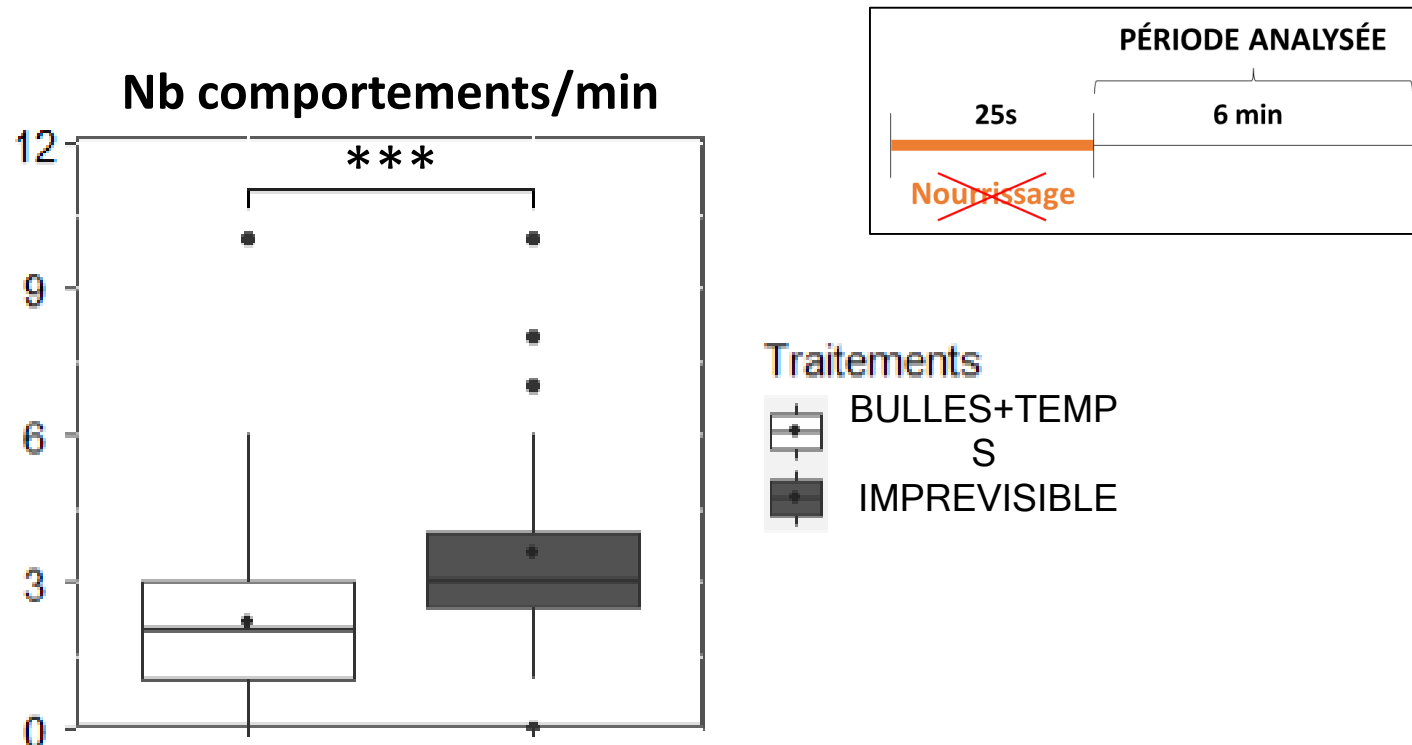
Traitements

- BULLES+TEMP S
- IMPREVISIBLE

➤ **BULLES + TEMPS : conditionnement aux bulles toujours efficace**

Conséquences des omissions alimentaires sur les comportements agressifs et anormaux

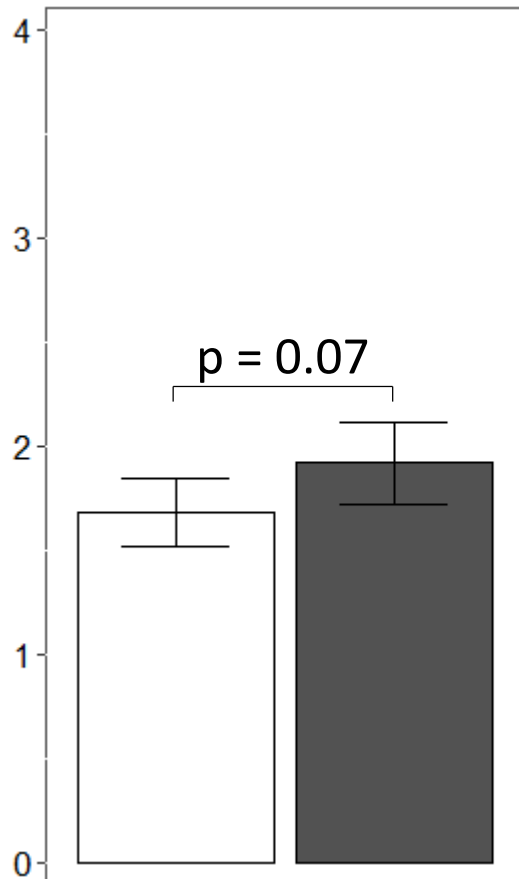
Nombre comportements agressifs, accélérations brusques et sauts pendant un test d'omission alimentaire



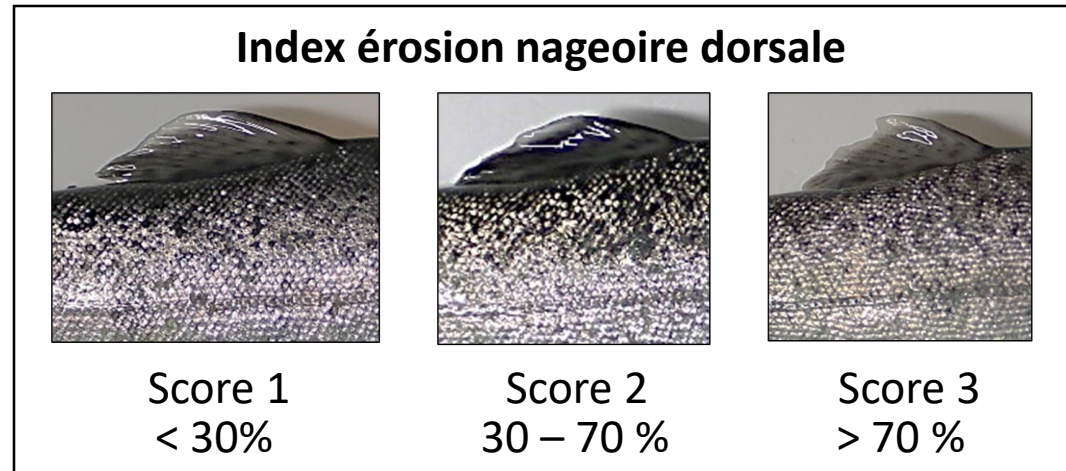
➤ BULLES + TEMPS : moins de comportements agressifs et anormaux

Conséquences de la prévisibilité sur les paramètres zootechniques

Score moyen érosion nageoire



Traitements
BULLES+TEMP
IMPRESSIBLE



(based on [Hoyle et al., 2007](#) and [Noble et al., 2020](#))

N = 72/condition, Wilcoxon test

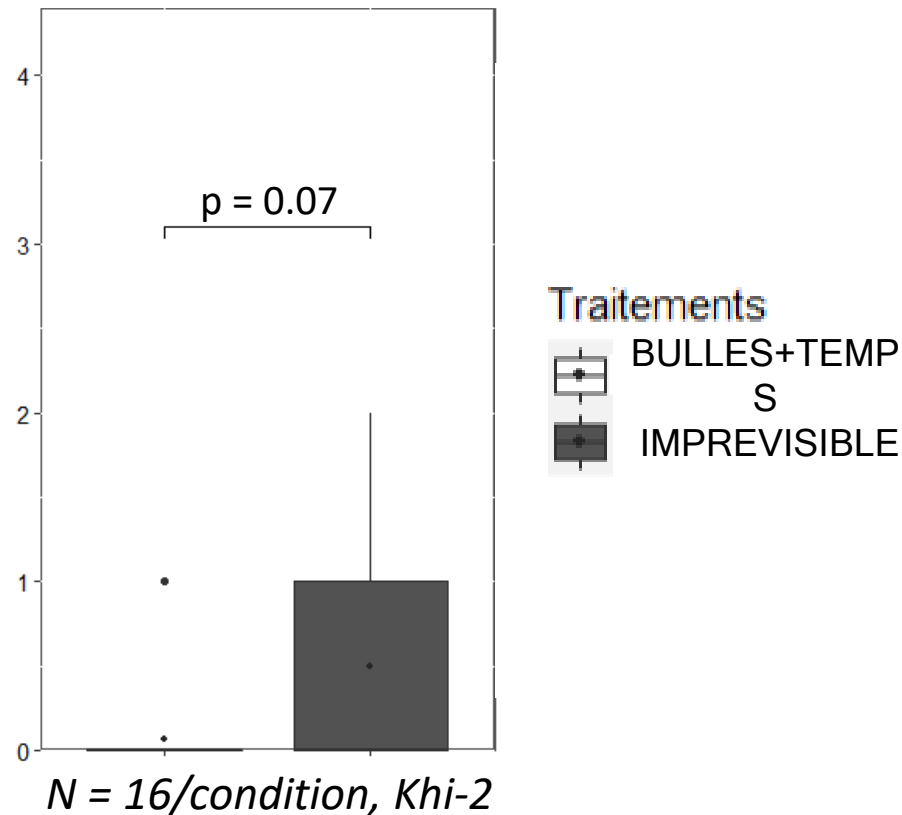
- **BULLES + TEMPS** : tendance pour moins d'érosion de la nageoire dorsale
- Poids, taille, érosion nageoire caudale : NS

Conséquences de la prévisibilité sur des paramètres de santé

Infection bactérienne

(Tort et al., 1998)

Présence *Flavobacterium*



- **BULLES + TEMPS** : tendance pour **moins** de présence de *Flavobacterium*
- **Marqueurs immunité innée** (Lysozyme ou ACH50) : NS

Conclusions prévisibilité du nourrissage à court et long-terme

Activité d'anticipation alimentaire



*(Bassett & Buchanan-Smith, 2007;
Zebunke et al., 2013)*

Agressivité & Erosion nageoire



*(saumon : Cañon Jones et al., 2012;
daurade : Cerqueira et al., 2017)*

Infection *Flavobacterium*



*(saumon : Karvonen et al., 2016;
Räihä et al., 2019)*

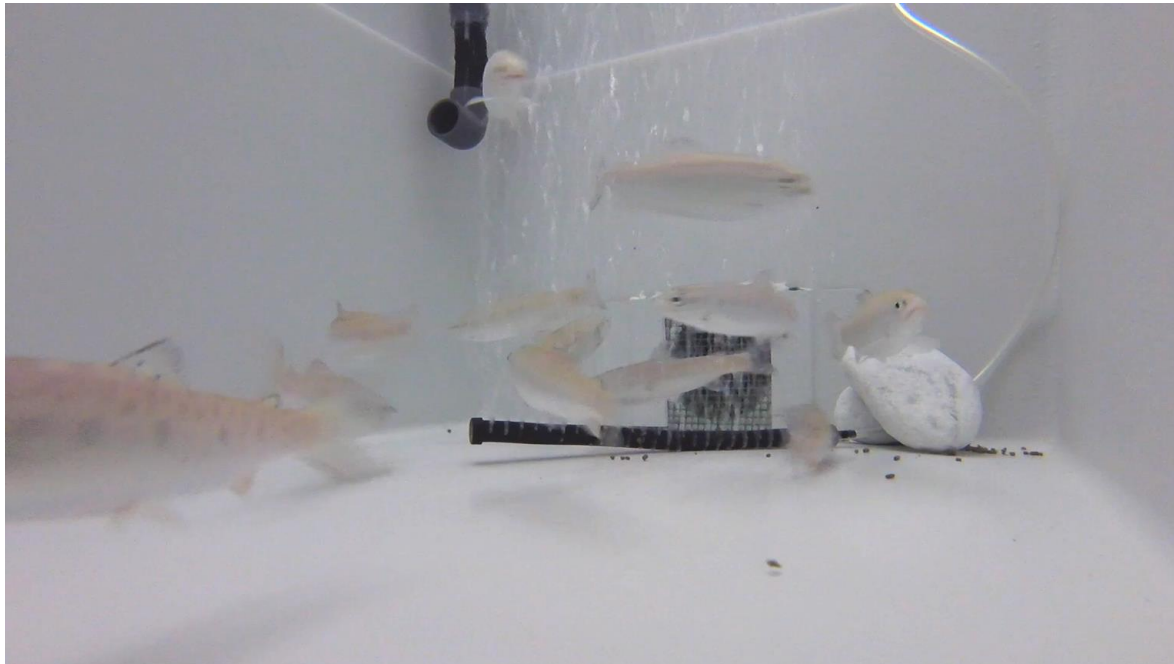
Poids, taille



*(saumon : Cañon Jones et al., 2012;
Thomassen & Fjæra, 1991;
daurade : Sánchez et al., 2009)*

Conclusions prévisibilité du nourrissage à court et long-terme

- Régulation des comportements des poissons au quotidien
 - Effets moins marqués sur la santé des poissons



➡ **Bulles comme prédicteur du nourrissage : enrichissement cognitif prometteur pour la truite arc-en-ciel**



Merci pour votre attention !

Physiologie de la
Reproduction et des
Comportements

PRC

Ludovic Calandreau

Laboratoire
de Physiologie
et Génomique
des Poissons

LPGP

Violaine Colson
Valentin Brunet

JUNIA Grande
école
d'ingénieurs

Vanessa Guesdon
Vitor Bessa-Ferreira
Halim Benhabiles

PEIMA
Pisciculture
Expérimentale
Inra des Monts d'Arrée

Thierry Kerneis
Jean-Michel Le-Calvez
Axel Batard
Laurent Labbé
Lionel Goardon

ITAVI

Mathilde Stomp
Aurélien Tocqueville

Oniris
ÉCOLE NATIONALE
VÉTÉRAIRE, ALIMENTAIRE ET D'AGRICULTURE
SANTÉ ET ALIMENTATION AU CŒUR DE LA VIE

Ségolène Calvez
Lionel Pineau

UR AFPA
UNITÉ DE RECHERCHE
ANIMAL
à FONCTIONNALITÉS
DES PRODUITS
ANIMAUX

Sylvain Milla

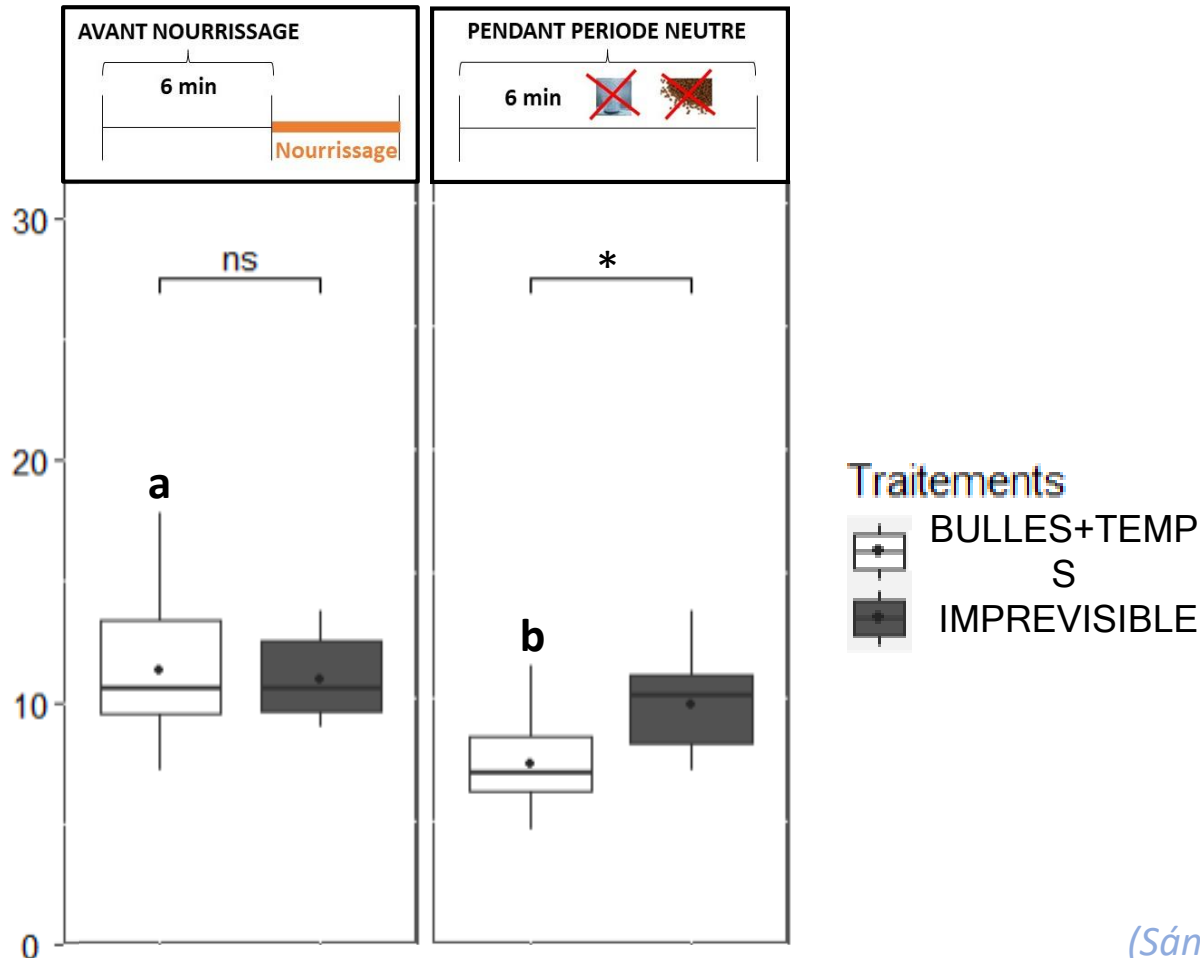
NuMeA

Jérôme Roy
Elodie Baranek

Prédicteur temps efficace ?



Activité natatoire après 3 mois de conditionnement



([Sánchez et al., 2009](#); [Vera et al., 2007](#))

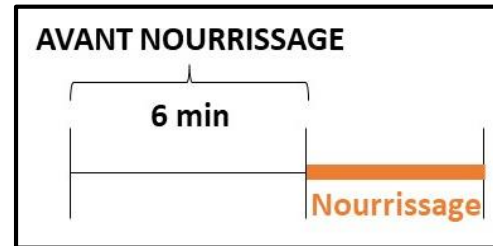
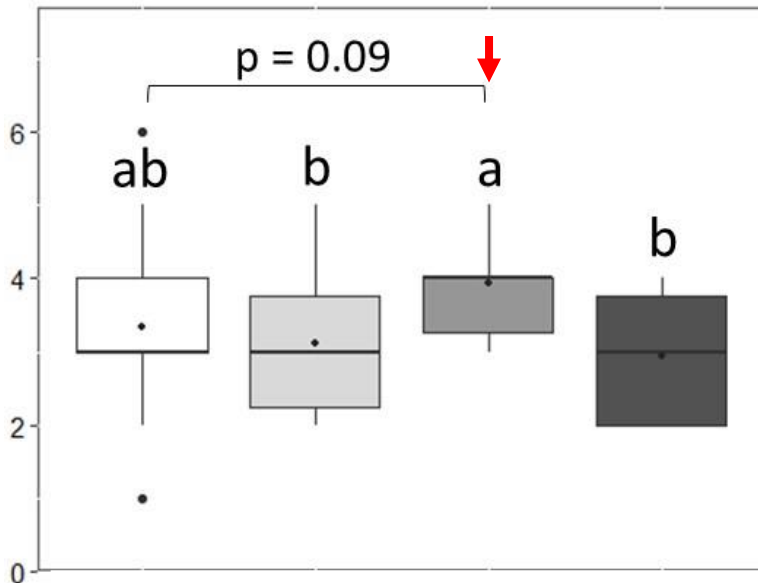
- **BUBBLE +TIME** : anticipation temporelle toujours présente mais moins marquée
- **RANDOM**: activité plus importante pendant périodes neutres

Prédicteur temps efficace ?



Nombre comportements agressifs, accélérations brusques et sauts pendant une période précédant le nourrissage après 12 jours de conditionnement

Nb comportements/min



Traitements

- BUBBLE+TIME
- BUBBLE
- TIME
- RANDOM

➤ **TIME** : anticipation temporelle également manifestée par **plus d'agressivité** ?

Perspectives : tester les bulles comme autre événement positif que le nourrissage

