



## Impact de la diffusion d'un rideau de bulles sur la santé et le bien-être de la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) en élevage

**Thierry Kerneis <sup>1</sup>, Thomas Lafond <sup>2</sup>, Océane Amichaud <sup>2</sup>, Georgina Lea Fazekas <sup>3</sup>, Aude Kleiber <sup>4</sup>, Axel Batard <sup>1</sup>,  
Lionel Goardon <sup>1</sup>, Laurent Labbé <sup>1</sup>, Sophie Lambert <sup>5</sup>, Sylvain Milla <sup>5</sup>, Mathilde Peruzzi <sup>6</sup>, Bertrand Collet <sup>6</sup>,  
Violaine Colson <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> INRAE, UE 0937 PEIMA - Barrage du Drennec – 29450 - Sizun, France

<sup>2</sup> INRAE, UR 1037 LPGP - Campus de Beaulieu - Bât 16A - 35042 - Rennes, France

<sup>3</sup> Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Aquaculture and Environmental Safety, Research Centre for Fisheries and Aquaculture, Szarvas, H-5540, Hungary

<sup>4</sup> ANSES, 22440 - Ploufragan, France

<sup>5</sup> Université de Lorraine/INRAE, AFPA, 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy, France

<sup>6</sup> Université Paris-Saclay, INRAE, UVSQ, VIM, 78350, Jouy-en-Josas, France

## ➤ Enrichissement du milieu de vie

- Pratique d'élevage dont le but est de satisfaire les besoins physiologiques et psychologiques d'animaux captifs en complexifiant leur environnement grâce à divers stimuli

(Newberry, 1995)



Enrichissement du milieu de vie des animaux utilisés à des fins scientifiques

« Les établissements veillent à mettre en place des techniques d'enrichissement appropriées qui élargissent la gamme d'activités possibles des animaux et développent leurs capacités d'adaptation, en encourageant notamment l'exercice physique, l'exploration, la manipulation et les activités cognitives, en fonction des espèces. (...) Les stratégies d'enrichissement dans les établissements doivent être régulièrement revues et mises à jour. »

Directive 2010/63/UE ; Arrêté 09/12/2014, Annexe II, Article 3

## ➤ Divers types d'enrichissement

### ➤ Enrichissement physique

Enrichissement structurel ou sensoriel

Abris, repères visuels, objets, posters, stimulations sensorielles,...

### ➤ Enrichissement social

### ➤ Enrichissement alimentaire

### ➤ Enrichissement cognitif ou occupationnel

Réduire la monotonie psychologique et l'anxiété :  
Anticipation, contrôle, challenges cognitifs,  
activité physique,...



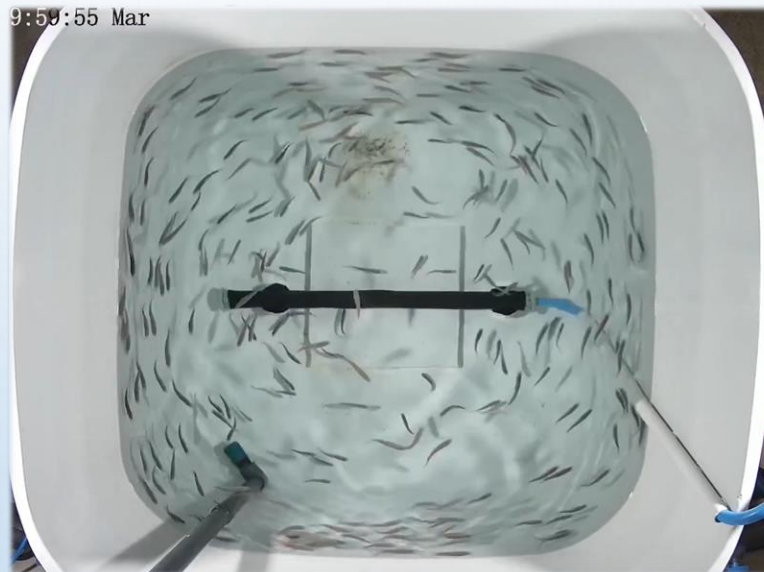
# ➤ Des diffusions de bulles comme enrichissement environnemental ?

Attrait des truites dans la zone où sont diffusées les bulles lors d'un précédent projet

## ➤ Un enrichissement :

- **Physique**, en complexifiant le milieu de vie
- **Occupationnel**, en limitant la monotonie de l'environnement (diffusion séquencée) et en stimulant l'activité physique
- **Sensoriel**, via les stimulations tactiles au contact des bulles

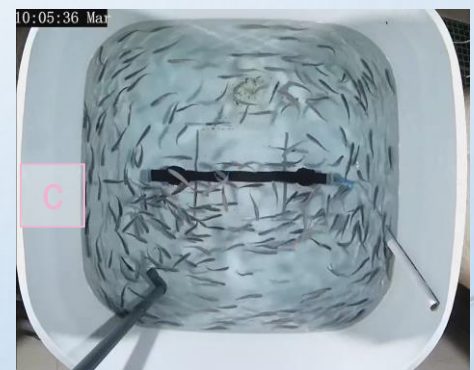
?





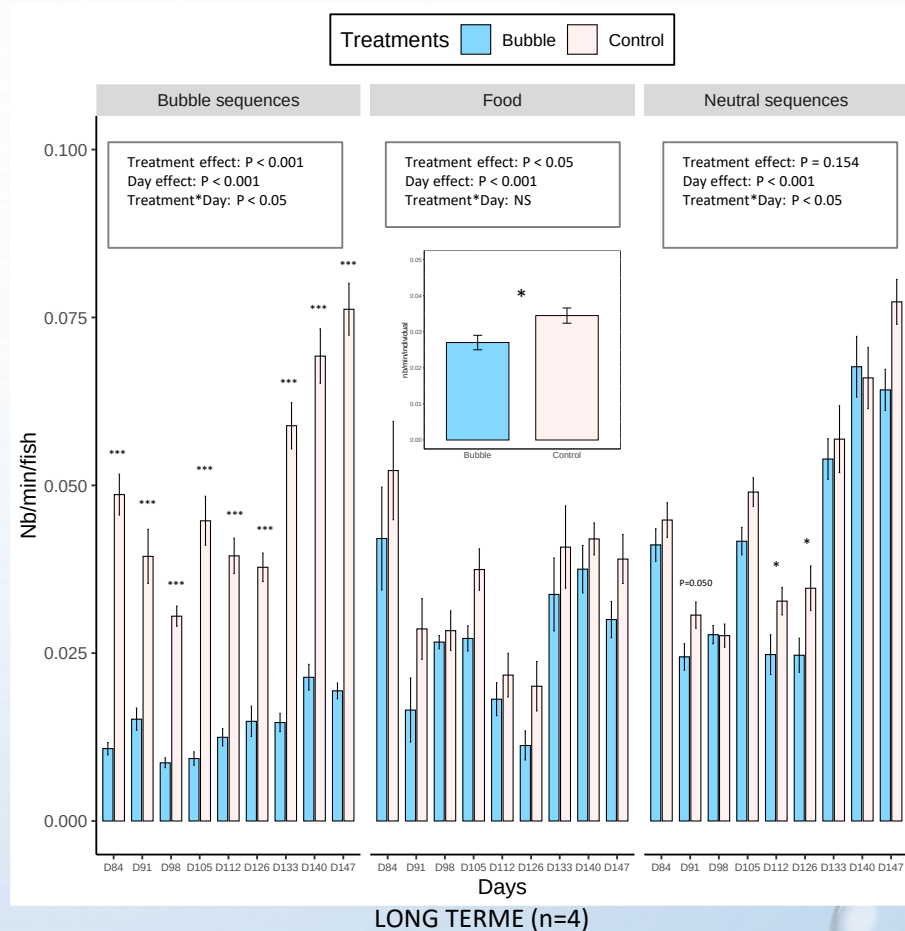
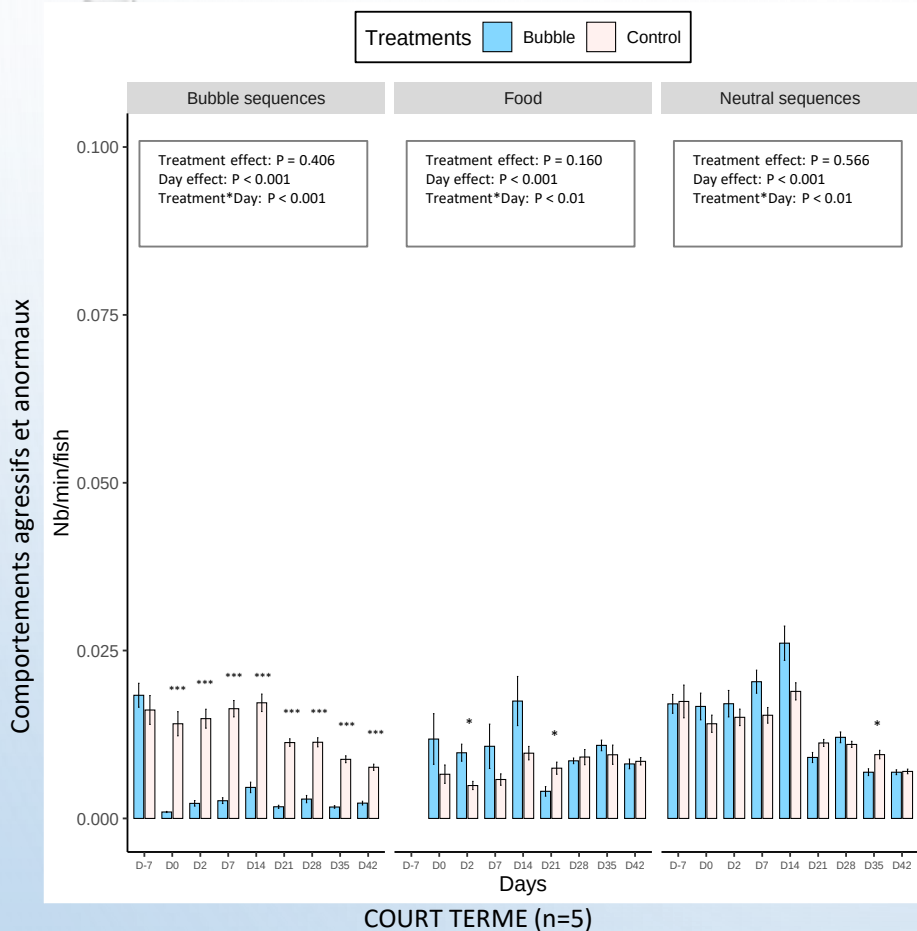
## ➤ Effets de la diffusion de bulles comme enrichissement environnemental

- Projet EnriFish / Financement SANBA
- Truites juvéniles (2 mois) triploïdes femelles
- 7 semaines d'exposition (~2 mois) : CT
- 21 semaines d'exposition (~5,5 mois) : LT
- **Bulles (B)** vs. **Contrôles (C)**  
**B = Diffusion bulles : 4 x 1h / jour**  
**C = Diffuseur inactif**
- 5 bacs (170L) / traitement
- 250 individus / bac
- Enregistrements vidéo 1 jour / semaine lors de 3 périodes : bulles, repas, et périodes neutres
- Tests réactivité émotionnelle + cortisol (à 7 & 21 semaines)
- Tests de motivation (à 7 & 21 semaines)
- Tests d'apprentissage spatial (à 21 semaines)
- Analyse réponse immunitaire (à 7 & 21 semaines)



# ➤ Effets de la diffusion d'un rideau de bulles comme enrichissement environnemental

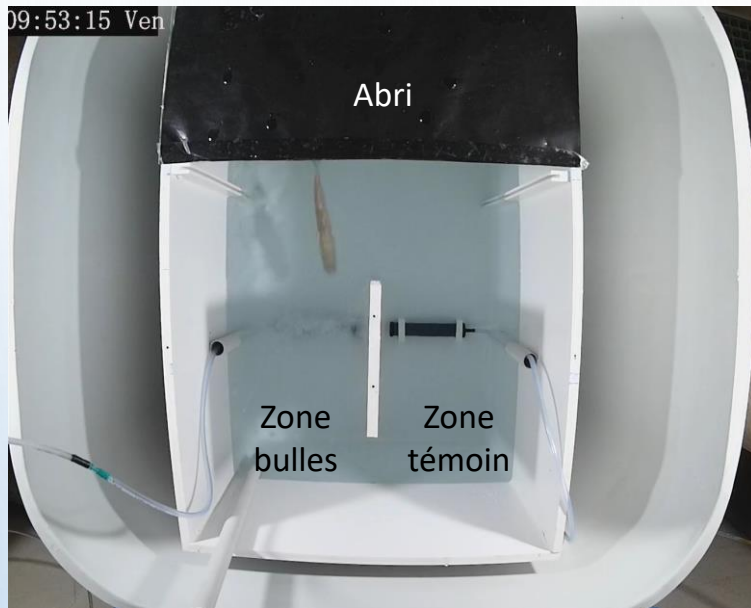
## Comportements agressifs et anormaux



➤ Moins de comportements agressifs et anormaux dans le traitement BULLES, y compris en absence de diffusion de bulles

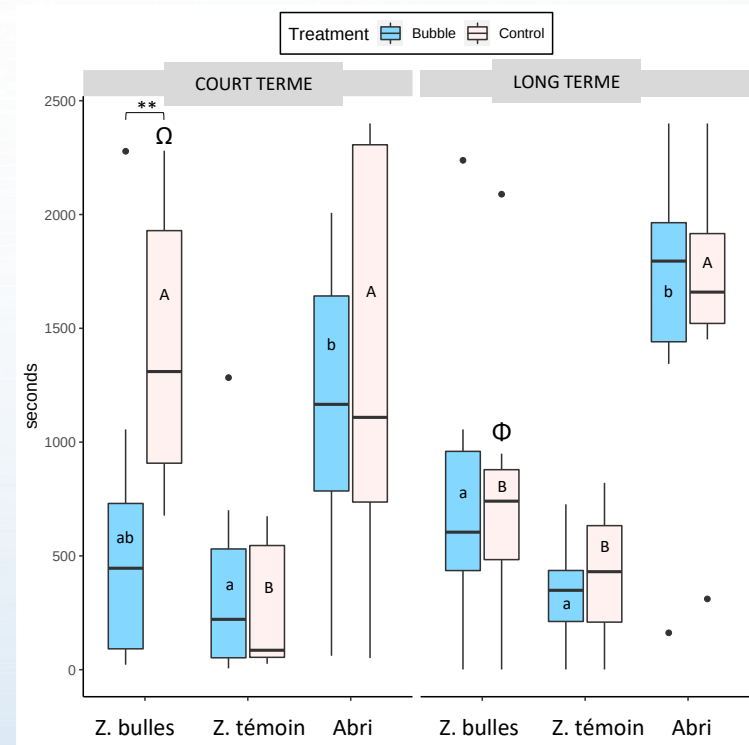
# ➤ Effets de la diffusion d'un rideau de bulles comme enrichissement environnemental

## Test de motivation à accéder aux bulles



N=12  
individus/traitement

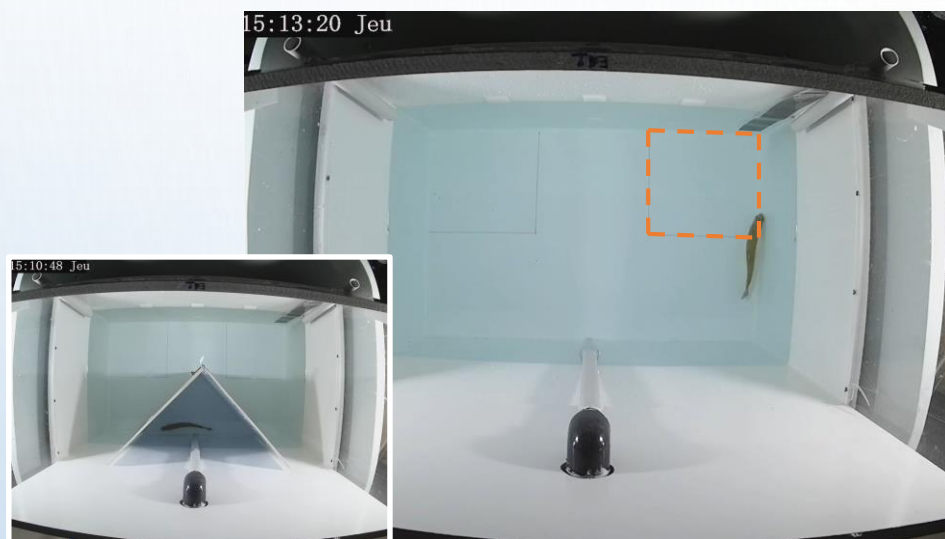
Temps passé dans les zones (s)



➤ Motivation à accéder aux bulles chez les jeunes naïves  
Stimulations tactiles nouvelles pour eux...

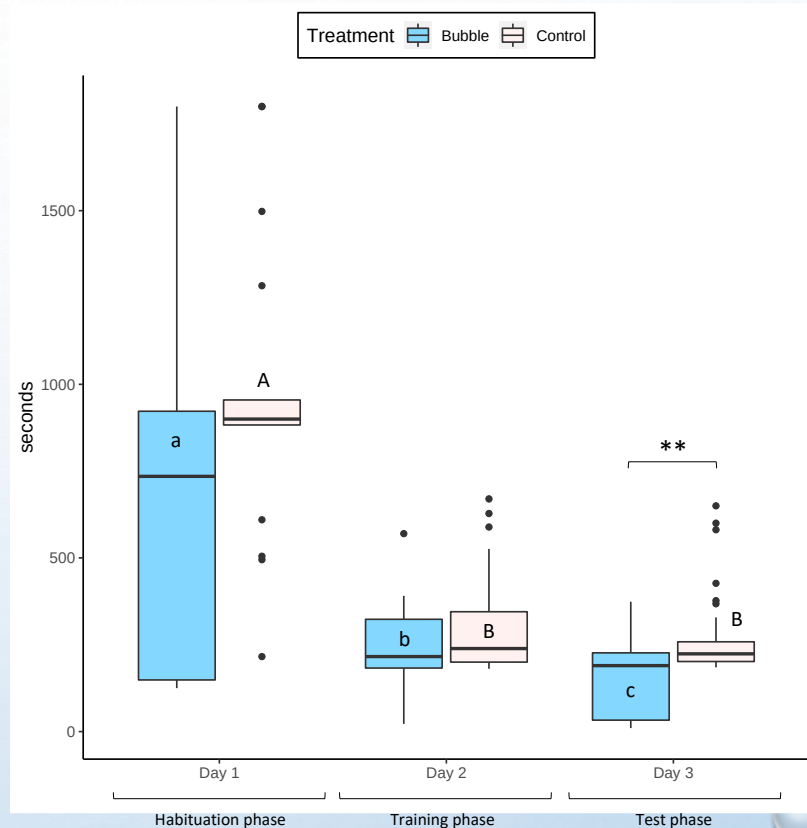
# ➤ Effets de la diffusion d'un rideau de bulles comme enrichissement environnemental

Test d'apprentissage spatial après 21 semaines



N = 8 CONTROLES et 5 BULLES

Latence de consommation de la récompense (s)



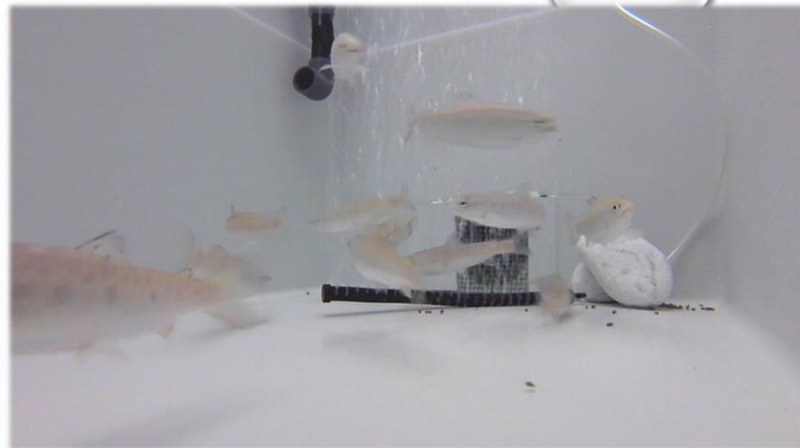
➤ Truites BULLES meilleures capacités d'apprentissage spatial

# ➤ Conclusions EnriFish

- ✓ Moins de comportements agressifs
- ✓ Bulles attractives pour jeunes truites naïves
- ✓ Meilleures capacités d'apprentissage spatial

Autres résultats :

- ✓ Truites BULLES moins peureuses (test de réactivité émotionnelle)
- ✓ Pas d'effet sur croissance, érosion de nageoires, cortisol
- ✓ Analyses de l'immunité en cours



## Diffusion de bulles comme **enrichissement environnemental** :

- ✓ Physique
- ✓ Sensoriel
- ✓ Occupationnel

- ✓ Tuyau moins abrasif que des structures d'enrichissements physiques classiques
- ✓ Plus facile d'entretien (un seul diffuseur)
- ✓ Coût énergétique faible (0,064€ par jour)

INRAE



Merci de votre attention



Merci à Axel, Violaine, Thomas, Océane, Bertrand, Mathilde, etc. Et toute l'équipe de la PEIMA