

Impact d'un nouvel aliment pour circuit recirculé, sur les performances zootechniques et phytotechniques d'un système aquaponique truite (*O. mykiss*) – salade (*Lactuca sativa*)

Combot Doriane¹, Pelissier Pablo¹, Tanrattana Nicolas², Marchand Yann²,
Colon Floriane³, Hilaire Julie³, Labbé Laurent¹



Introduction

Expérimentation réalisée dans le cadre du FEAMP Aquaponie : Optimisation végétale et aquacole

➤ Système aquaponique = 3 compartiments

- Pauvre en nutriments comparé à l'hydroponie

➡ **Apport macro et micro nutriments essentiels pour croissance des poissons ET des plantes**

Aquaponics nutrient solution:

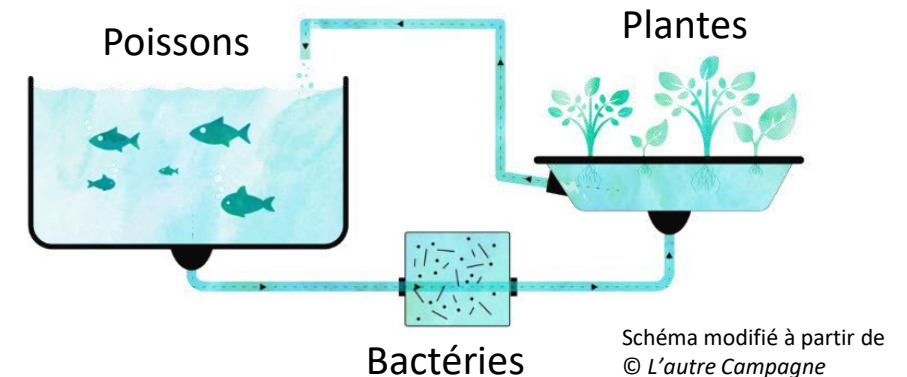
	N-NO3	P-PO4	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo	Na
	Azote	Phosphore	Potassium	Calcium	Magnesium	Soufre	Fer	Manganèse	Cuivre	Zinc	Bore	Molybdène	Sodium
Hydroponie-H (mg/L)	210	80	290	200	55	100	4,1	1,8	0,5	0,5	0,5	0,2	18,0
Aquaponie- A (mg/L)	90	6	137	76	10	25	3,5	1,3	0,3	0,8	0,5	0,2	54,0
Rapport H/A	/ 2,3	/ 13,3	/ 2,1	/ 2,6	/ 5,5	/ 4	/ 1,2	/ 1,4	/ 1,7	/ 0,6	/ 1,1	/ 0,9	/ 0,3

(Foucard, 2021)

➤ L' aliment piscicole: système aquaponique

→ Objectifs nombreux et parfois contradictoires

- **Croissance** optimale des **poissons**
- Générer des **fèces stables** → limitation production de MES (+ optimisation fonctionnement biofiltre et systèmes de culture)
- Fournir des nutriments aux plantes sans dégrader la qualité d'eau du compartiment poisson



Introduction

➤ Nouvelles structures aquaponiques à la PEIMA

- 1 plateforme d'élevage: eau recirculée - 3 salles identiques
 - 9 bacs de 1m³
 - Paramètres environnementaux contrôlés
- 1 serre froide
 - 4 fosses horticoles
 - 18 parcelles de 4m²
 - Couplage total ou partiel de chaque fosse avec chaque salle



➤ 3 aliments fournis par Le Gouessant Aquaculture

- iso énergétique (27%)
- iso protéiques (39%)
 - Aliment **T** (témoin), Commercial spécial CR
 - Aliment **A**, formule **T** + adjuvant aliment **B** (cohésion fécès)
 - Aliment **B**, - farine de poisson , + levure, + farine insecte

	Aliment T	Aliment A	Aliment B	
Protéine	39	39	39	%
Mat. Grasse	27	27	27	
Cellulose Brute	1,82	1,8	1,8	
Cendres Brutes	5,3	5,3	4,08	
Calcium	1,22	1,22	0,71	
Phosphore total	0,77	0,77	0,62	mg / kg
Sodium	0,23	0,23	0,08	
Cuivre	3	3	4	
Fer	50	50	60	
Zinc	100	100	120	
Manganèse	50	50	60	
Iode	1	1	1,2	

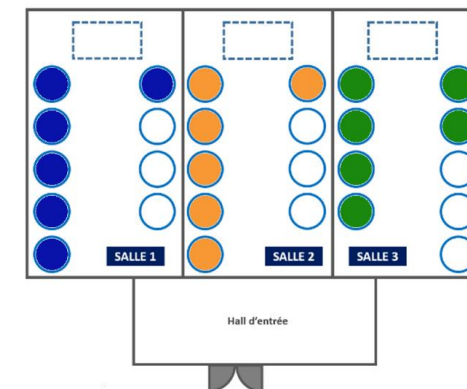
Dispositif expérimental & mesures

➤ Plateforme d'élevage de la PEIMA

- ✂ Truite arc en ciel (*Oncorhynchus mykiss*): poids initial = 180 g (86 / bacs)
- ✂ 3 salles, 18 bassins (1 m³) , pendant 12 semaines (28/09/21 au 15/12/21)
- ✂ 3 aliments : 1 par salle (T, A, B)
- ✂ Fecal trap: 3 / salle
- ✂ Paramètres environnementaux contrôlés:
 - Température de l'eau ($12,0 \pm 0,5$)
 - Oxygène (ajout 0,1 L/h)
 - pH maintenu entre 6,5 - 7,0
 - Renouvellement 1 m³ d'eau neuve /kg d'aliment
 - Taux de rationnement
- ✂ Bouclage total avec la serre



Ar Ster
Aquaponics and recirculated Systems (ter)



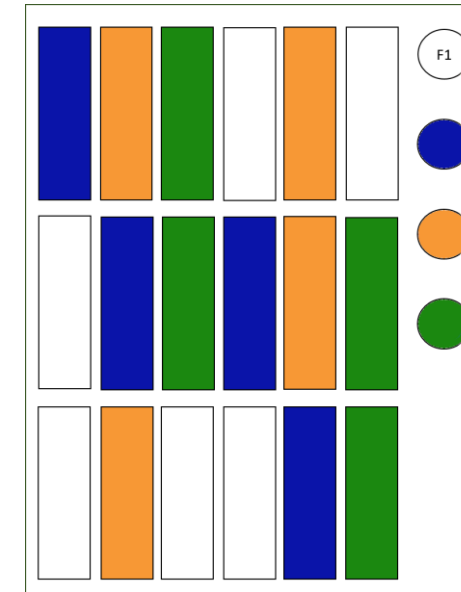
Dispositif expérimental & mesures

➤ Serre hydroponique

- ✦ 3 parcelles de 4 m² plantées de salade batavia
 - 1 Raft profond (62 plantes)
 - 2 x 5 gouttières *GoPonics* (en raft) (45 plantes/parcelle)

➤ Mesures

- ✧ Suivi zootechnique
 - ✧ Croissance, indice de conversion et survie
- ✧ Matière sèche et composition des boues sur 3 fécal traps / salle
- ✦ Suivi phytotechnique
 - ✦ Poids frais de chaque plante
 - ✦ Poids sec d'un échantillon de plante
 - ✦ Analyse composition en macro/micro nutriments
- 💧 Suivi hebdomadaire de la qualité eau

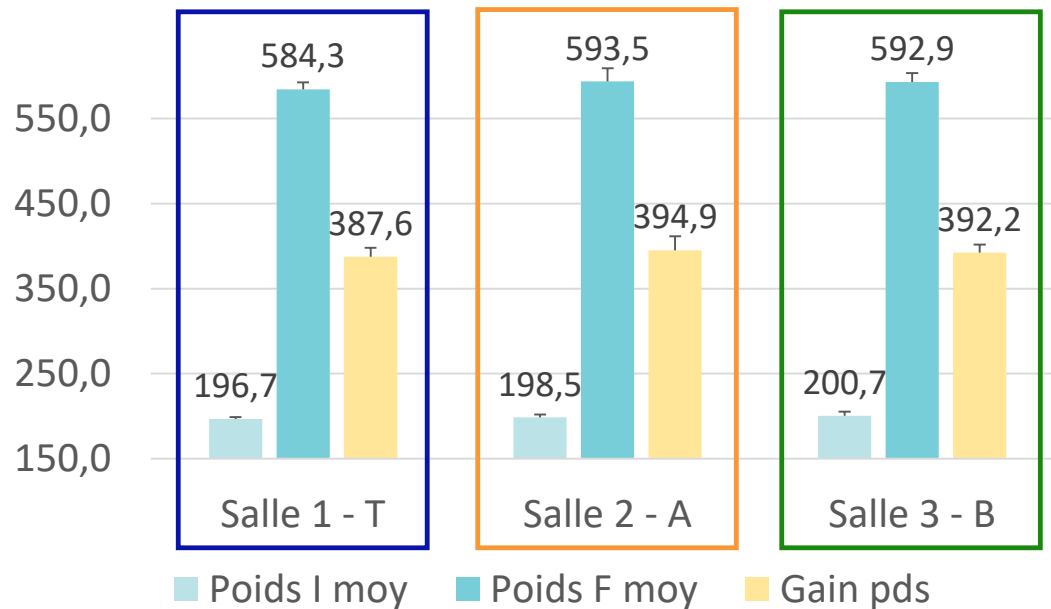


Résultats: Suivi zootechnique

 Croissance et indice de conversion, survie, matière sèche des boues :

⇒ Pas de différences entre les trois salles

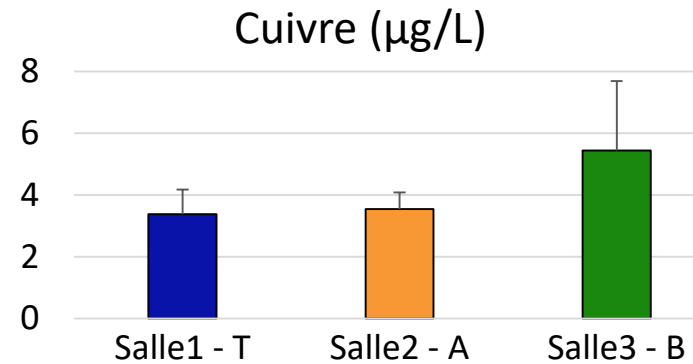
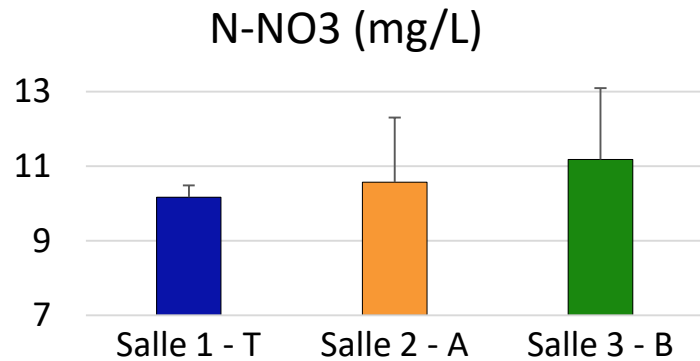
Poids initial (g), poids final (g) et gain de poids (g) des poissons



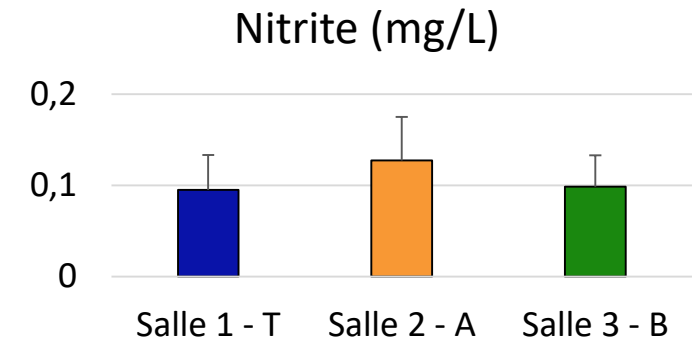
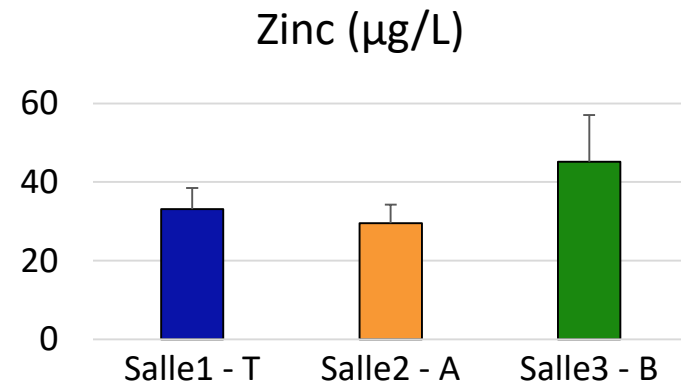
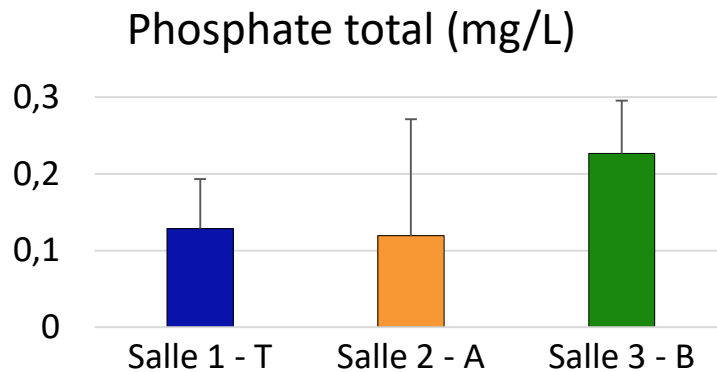
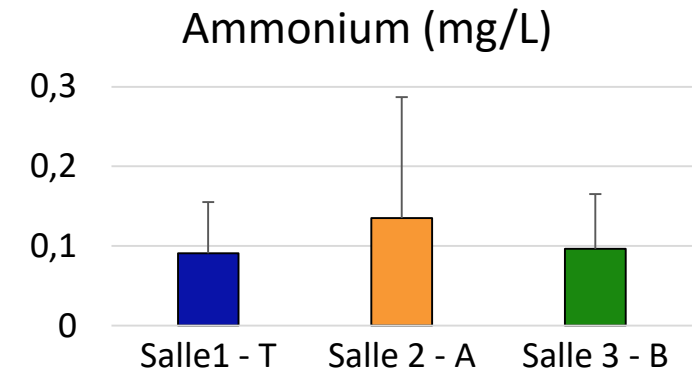
	Salle 1 - T	Salle 2 - A	Salle 3 - B
IC	0,89 ± 0,013	0,9 ± 0,032	0,89 ± 0,011
Taux Survie	99,42 ± 0,63	98,42 ± 1,22	98,85 ± 1,25
Mat Sèche Boue	29,88 ± 7,41	28,72 ± 7,11	28,35 ± 7,56

Composition macro/micro éléments dans l'eau 💧

*** T < B

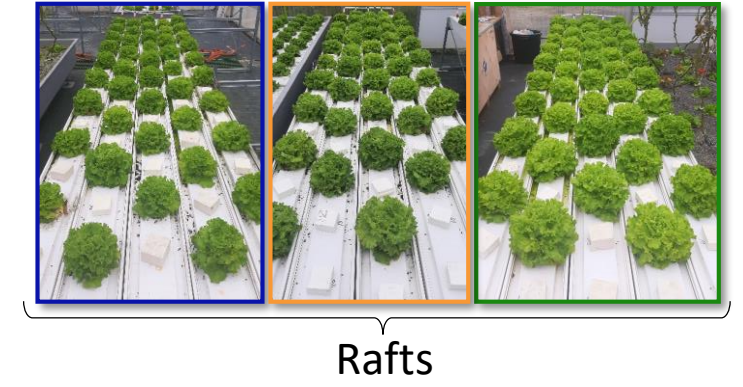
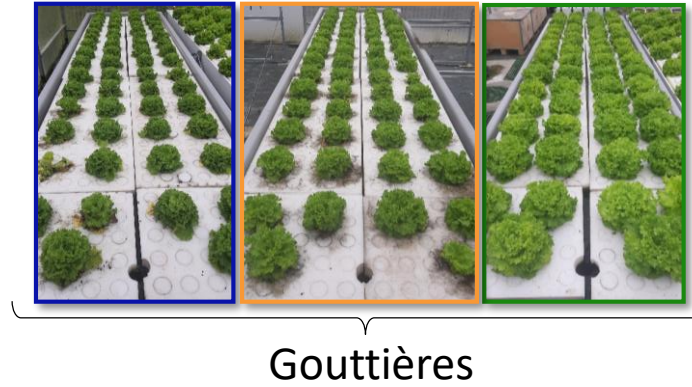


*** T < A



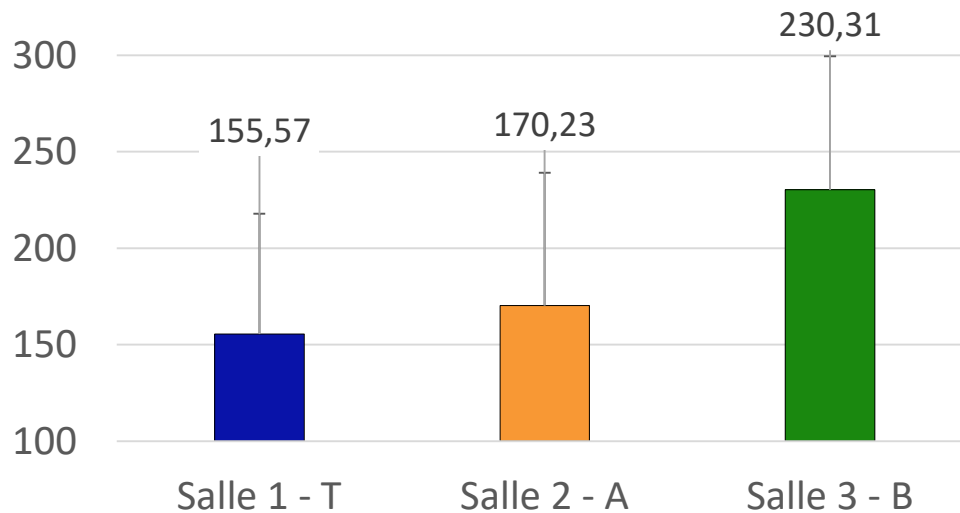


Croissance des salades:



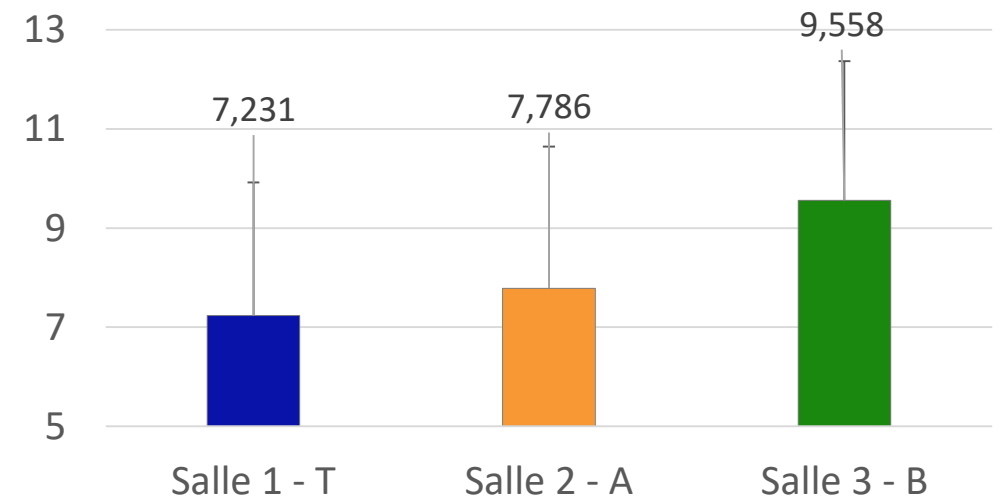
*** Poids frais $\Rightarrow T < B$

Poids **frais** moyen (g) des salades par type d'aliment



*** Poids sec $\Rightarrow T < B$

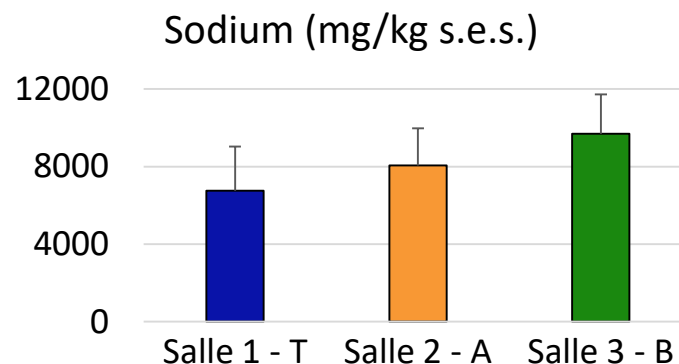
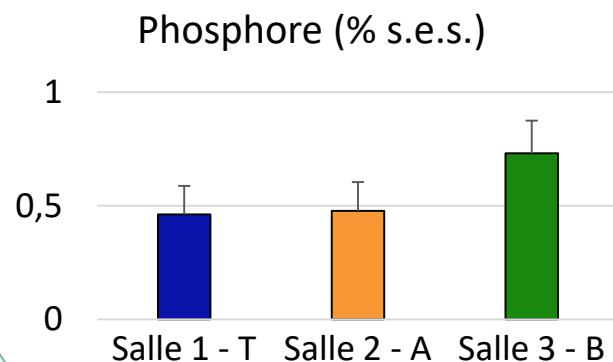
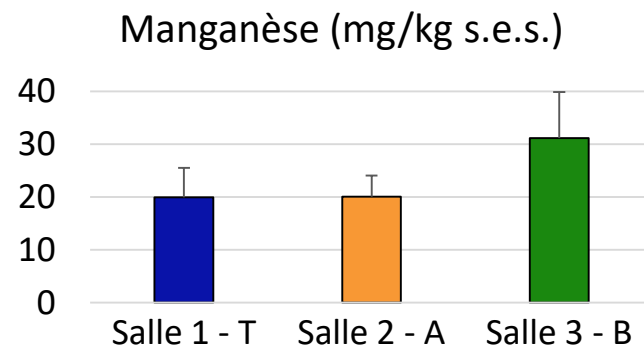
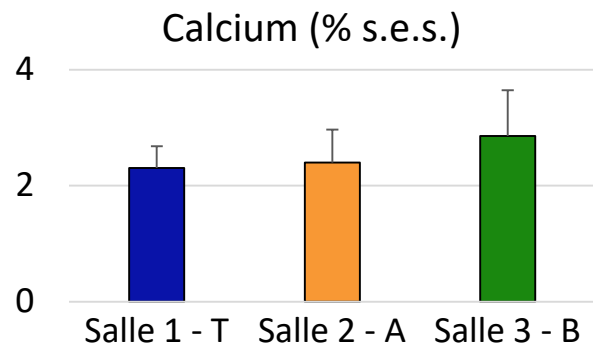
Poids **sec** moyen (g) des salades par type d'aliment



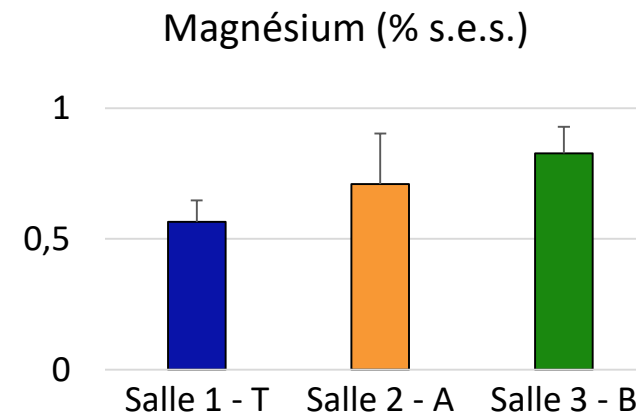
Composition macro/micro nutriments dans les plantes



*** **T** < **B**



*** **T** < **B** & *** **T** < **A**



s.e.s. = sur échantillon sec



✂ Croissance, Indice de conversion & survie :

✂ Pas de différences entre les trois salles ➡ **aucun impact de l'aliment sur la zootechnie**

✂ Pas de variation sur les matières sèche dans les boues entre les 3 aliments

💧 Analyses minéraux dans l' eau:

💧 **B**: phosphate, cuivre, manganèse, zinc, nitrate

➡ Eléments présent dans aliment et non assimilés par les poissons (disponibles pour végétaux)

💧 **A**: nitrite, ammonium

➡ Possible disfonctionnement du filtre biologique?

🌱 Plantes

🌱 Meilleure croissance avec aliment **B**

🌱 **B**: phosphate, manganèse, calcium

🌱 **B**: sodium

🌱 **T** < **B** & **T** < **A**: magnésium

Merci de votre attention



Contacts INRAE PEIMA

Barrage du Drennec

29450 SIZUN

Tel : 02.98.68.89.36

Laurent LABBÉ

Ingénieur de Recherche

Directeur d'unité

laurent.labbe@inrae.fr

Doriane COMBOT

Ingénieure d'Etude

doriane.combot@inrae.fr

Merci à:

Matthieu Gaumé

Pablo Pelissier

Nicolas Taranttana

Tina Terrenne

Sylvain Yvorel

pour leurs aides et leurs interventions
au long de cette manip



Ce projet a été financé par le FEAMP N° PFEA 47001FA000022

Impact d'un nouvel aliment pour circuit recirculé, sur les performances zootechniques et phytotechniques d'un système aquaponique truite (*O. mykiss*) – salade (*Lactuca sativa*)

05 – 06 Juillet 2022 / 7^{ème} JRFP, Paris / Doriane Combout