

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 Doriane, Pélissier Pablo, Tanrattana Nicolas,
Marchand Yann, Colon Floriane, Hilaire Julie, Labbé Laurent



SALON NATIONAL DE
L'AQUAPONIE 2022
www.aquaponia.com



Aquaponia
L'écologie by Ecologia



INRAE

Contexte

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

➤ Système aquaponique = 3 compartiments

- Poissons : production déchets azotés
- Bactéries : biofiltration, dénitrification
- Plantes : assimilation des nitrates + filtration

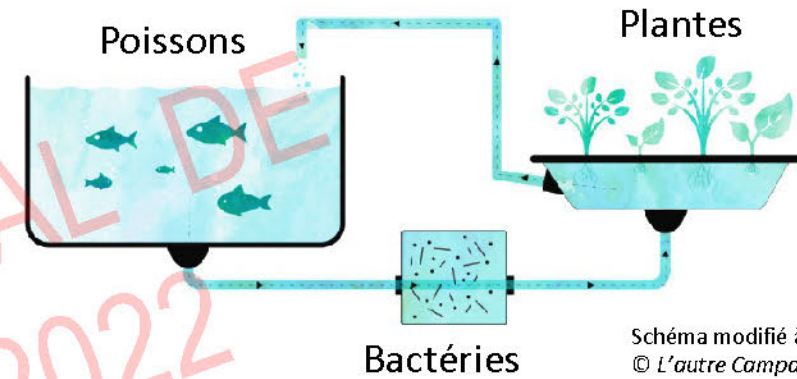


Schéma modifié à partir de
© L'autre Campagne

SALON NATIONAL DE
L'AQUAPONIE 2022
www.aquaponia.com

Contexte

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

➤ Système aquaponique = 3 compartiments

- Poissons : production déchets azotés
- Bactéries : biofiltration, dénitrification
- Plantes : assimilation des nitrates + filtration

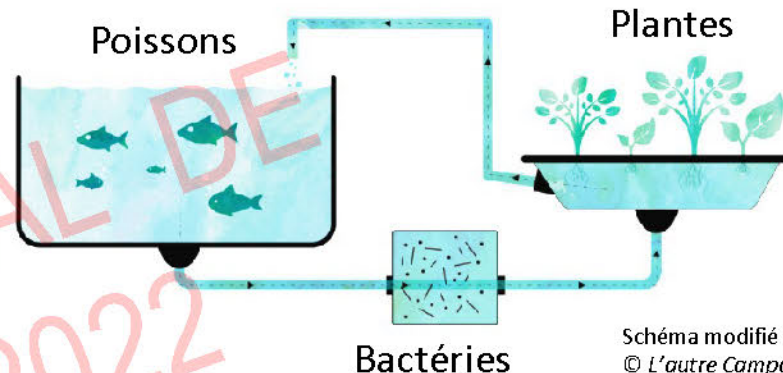


Schéma modifié à partir de
© L'autre Campagne

➤ Système aquaponique vs Système hydroponique

- Hydroponie : Ajout d'une solution riche en éléments nutritifs
- Aquaponie : pas de complément

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

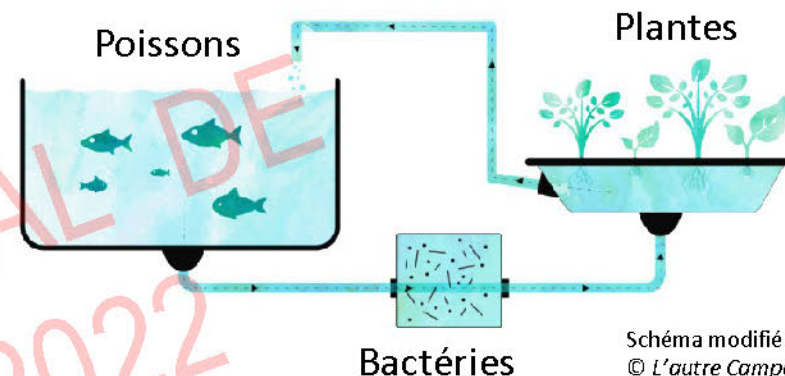
(Foucard, 2021)

Contexte

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

➤ Système aquaponique = 3 compartiments

- Poissons: production déchets azotés
- Bactéries: biofiltration, dénitrification
- Plantes: assimilation des nitrates + filtration



➤ Système aquaponique vs Système hydroponique

- Hydroponie : Ajout d'une solution riche en éléments nutritifs
- Aquaponie : pas de compléments ⇒ **pauvre en nutriments comparé à l'hydroponie**

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)

Contexte

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

➤ Système aquaponique = 3 compartiments

- Poissons: production déchets azotés
- Bactéries: biofiltration, dénitrification
- Plantes: assimilation des nitrates + filtration

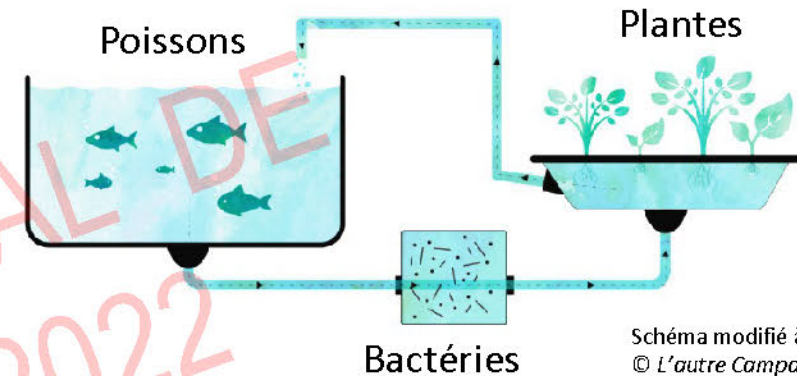


Schéma modifié à partir de
© L'autre Campagne

➤ Système aquaponique vs Système hydroponique

- Hydroponie : Ajout d'une solution riche en éléments nutritifs
- Aquaponie : pas de compléments ⇒ **pauvre en nutriments comparé à l'hydroponie**

**Comment apporter
macro & micro nutriments essentiels
pour croissance
des poissons ET des plantes?**

Comment apporter macro & micro nutriments essentiels pour croissance des poissons ET des plantes?

➤ L'aliment, en CR

↳ Objectifs **nombreux** et **parfois contradictoires**

- ✓ **Croissance** optimale des **poissons**
- ✓ Générer des **fèces stables** → limitation production de MES (+ optimisation fonctionnement biofiltre)
- ✓ Limiter les rejets en N et P



Comment apporter macro & micro nutriments essentiels pour croissance des poissons ET des plantes?

➤ L'aliment, en CR

↳ Objectifs **nombreux** et **parfois contradictoires**

- ✓ **Croissance** optimale des **poissons**
- ✓ Générer des **féces stables** → limitation production de MES (+ optimisation fonctionnement biofiltre)
- ✓ Limiter les rejets en N et P

➤ L'aliment, en **Aquaponie**

- ✓ Générer des **féces 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



Contexte & Objectif

Comparer et évaluer l'impact d'un nouvel aliment pour circuit recirculé, sur les performances zootechniques et phytotechniques d'un système aquaponique



➤ 3 aliments fournis par Le Gouessant Aquaculture

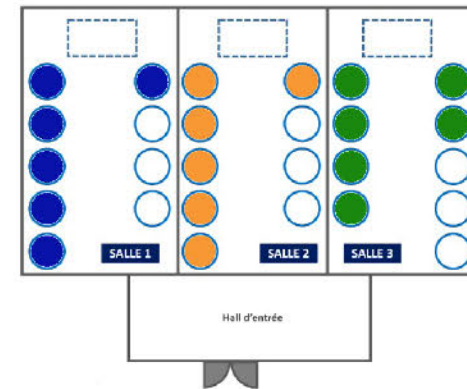
- iso énergétique (27 %)
- iso protéique (39 %)
 - Aliment **T** (témoin), Commercial spécial CR
 - Aliment **A**, formule **T** + adjuvant aliment **B** (cohésion fécès)
 - Aliment **B**, - farine de poisson + levure + farine insecte



	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	
Sodium	0,23	0,23	0,08	
Cuivre	3	3	4	
Fer	50	50	60	mg / kg
Zinc	100	100	120	
Manganèse	50	50	60	
Iode	1	1	1,2	

➤ Plateforme d'élevage de la PEIMA, Ar Ster

- ⊗ 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 ± 0,5 °C)
 - 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 identiques
- ⊗ Bouclage total avec la serre
 - 1 salle bouclée à 1 fosse horticole



➤ Serre hydroponique, Al Liorzh

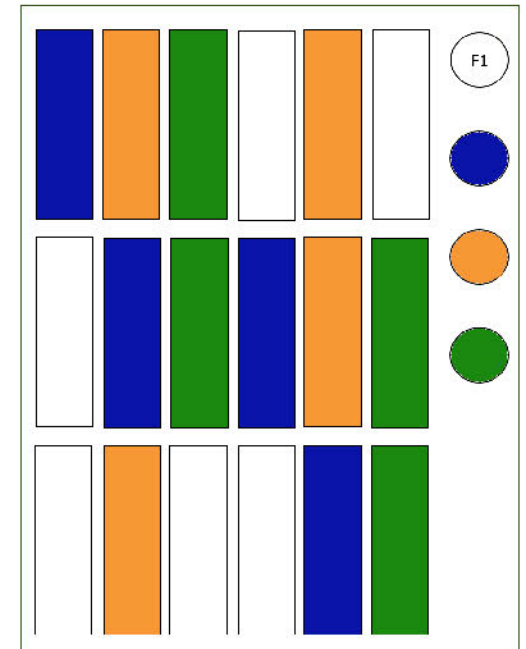
✿ 3 parcelles de 4 m² plantées de salade batavia par salle

- 1 Raft profond (62 plantes)
- 2 x 5 gouttières *GoPonics* (en raft) (45 plantes/parcelle)



Aliments:

- T
- A
- B



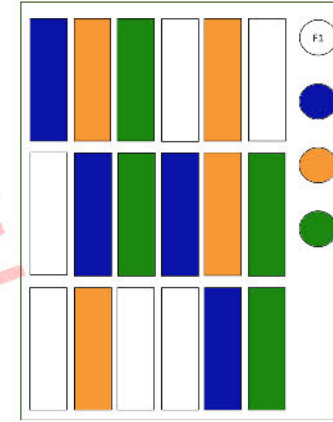
Dispositif expérimental & mesures

➤ Serre hydroponique, Al Liorzh

- ✦ 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



Aliment:

- T
- A
- B



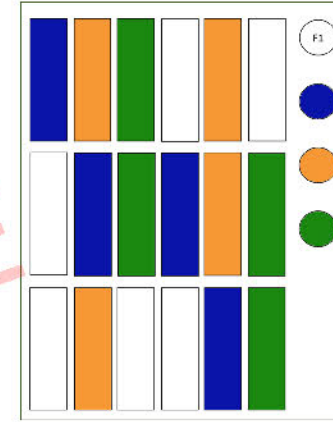
Dispositif expérimental & mesures

➤ Serre hydroponique, Al Liorzh

- ✦ 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 hebdomadaire de la qualité d'eau



Aliment:

- T
- A
- B



Dispositif expérimental & mesures

➤ Serre hydroponique, Al Liorzh

- ✦ 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

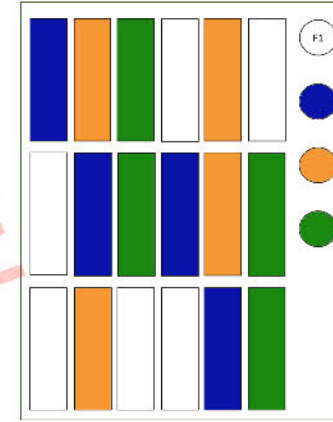
- ✦ Croissance, indice de conversion et survie

✦ Matière sèche et composition des boues sur 3 fécal traps / salle

💧 Suivi hebdomadaire de la qualité d'eau

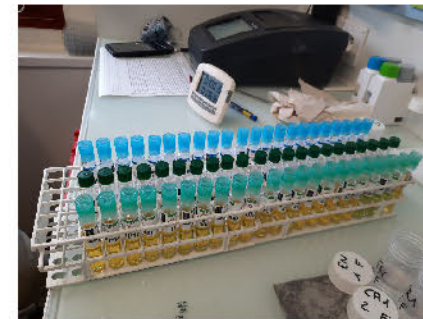
✦ Suivi phytotechnique

- ✦ Poids frais de chaque plante
- ✦ Poids sec d'un échantillon de plante
- ✦ Analyse composition en macro/micro nutriments



Aliment:

- T
- A
- B



 eurofins

 INRAE

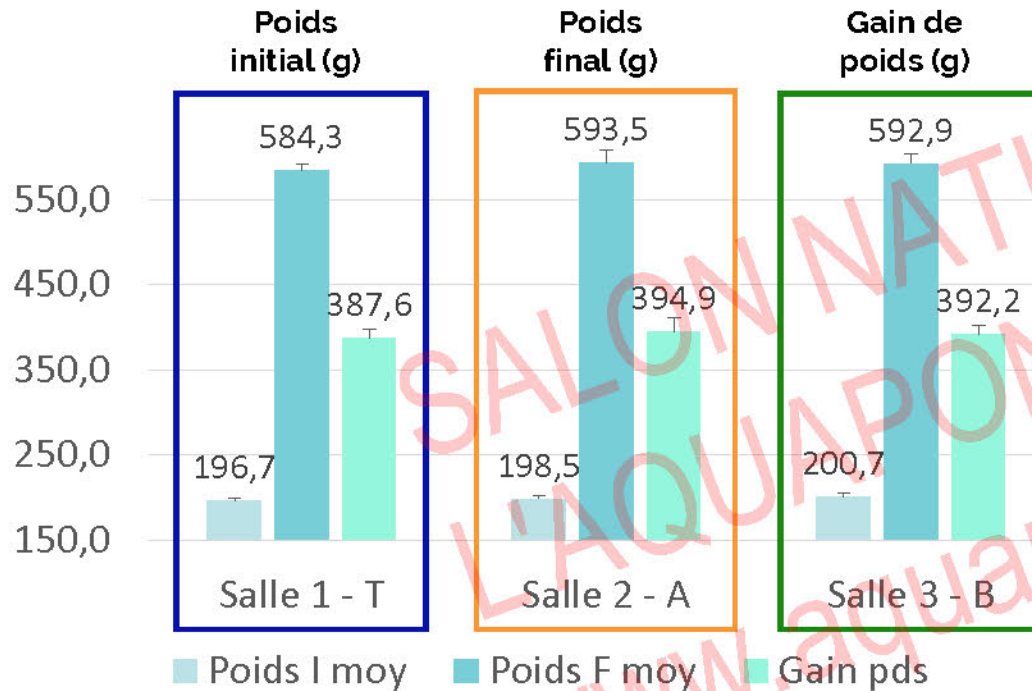
Impact d'un nouvel aliment pour circuit recirculé, sur les performances zootechniques et phytotechniques d'un système aquaponique truite (*O. mykiss*) – salade (*Lactuca sativa*)

21 Octobre 2022 Salon National de l'Aquaponie 2022, Ecologia, Louverné - Doriane Combot

Résultats – Suivi zootechniques

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

➡ Pas de différences entre les trois salles



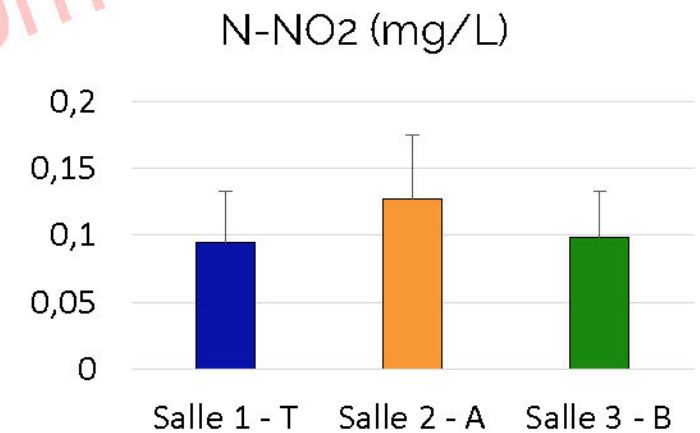
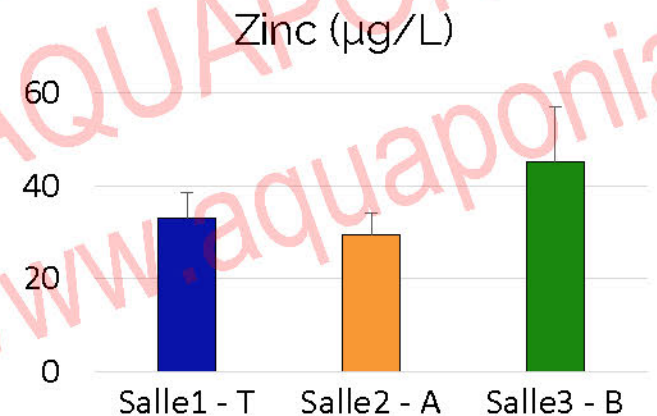
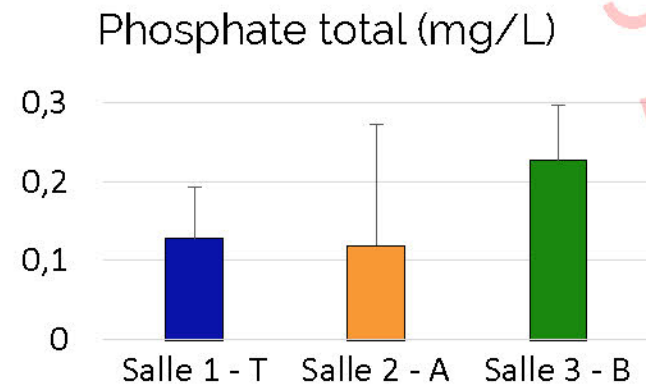
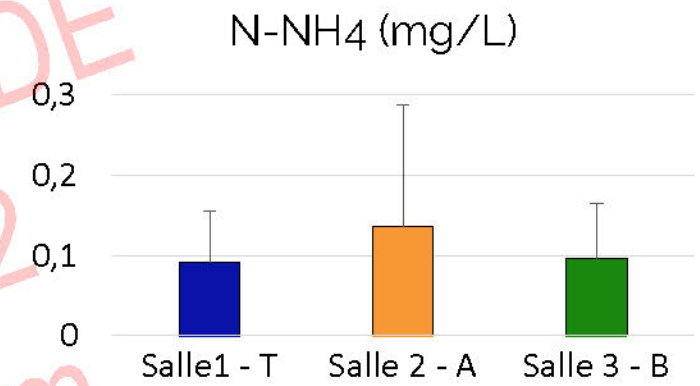
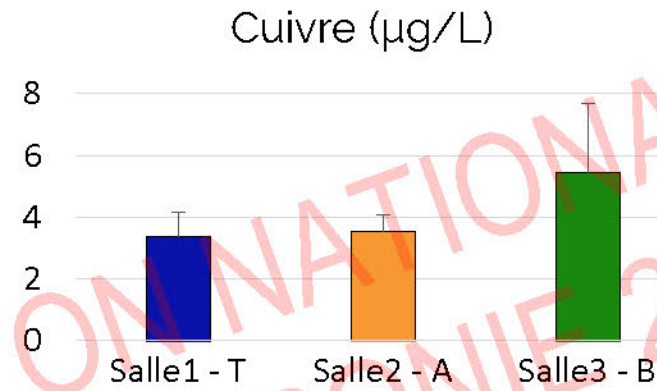
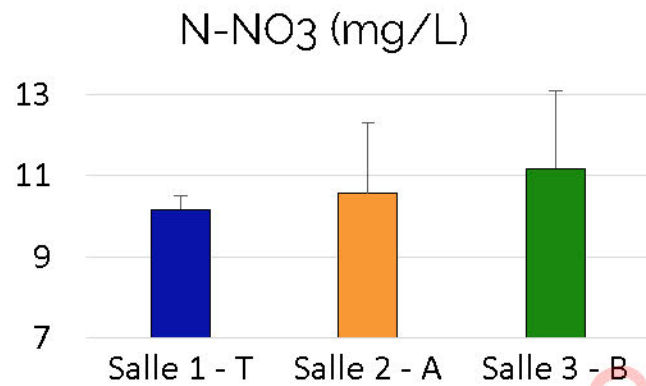
	Salle 1 - T	Salle 2 - A	Salle 3 - B
IC	0,89 ± 0,013	0,9 ± 0,032	0,89 ± 0,011
Taux Survie	99,42 ± 0,63	98,42 ± 1,22	98,85 ± 1,25
Mat Sèche Boue	29,88 ± 7,41	28,72 ± 7,11	28,35 ± 7,56

Résultats – Composition macro/micro éléments dans l'eau



*** T < B

*** T < A



INRAE

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

21 Octobre 2022 - Salon National de l'Aquaponie 2022, Ecologia, Louverné - Doriane Combot

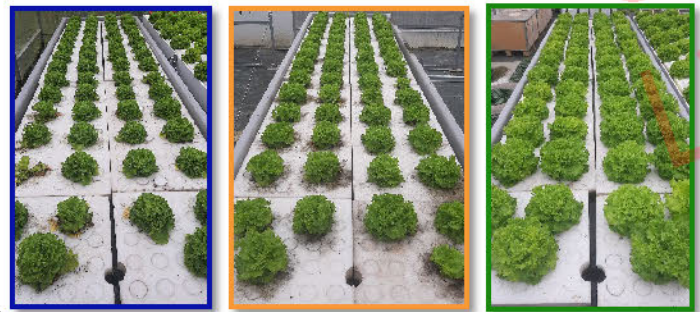
Résultats – Suivi phytotechnique

🌿 Croissance des salades (12 semaines (28/09/21 au 15/12/21))

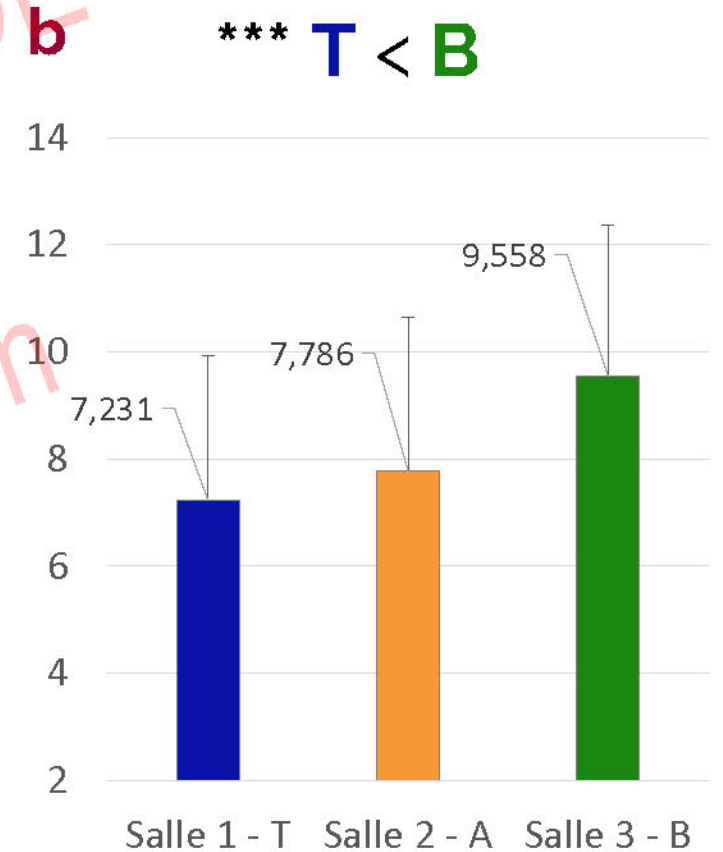
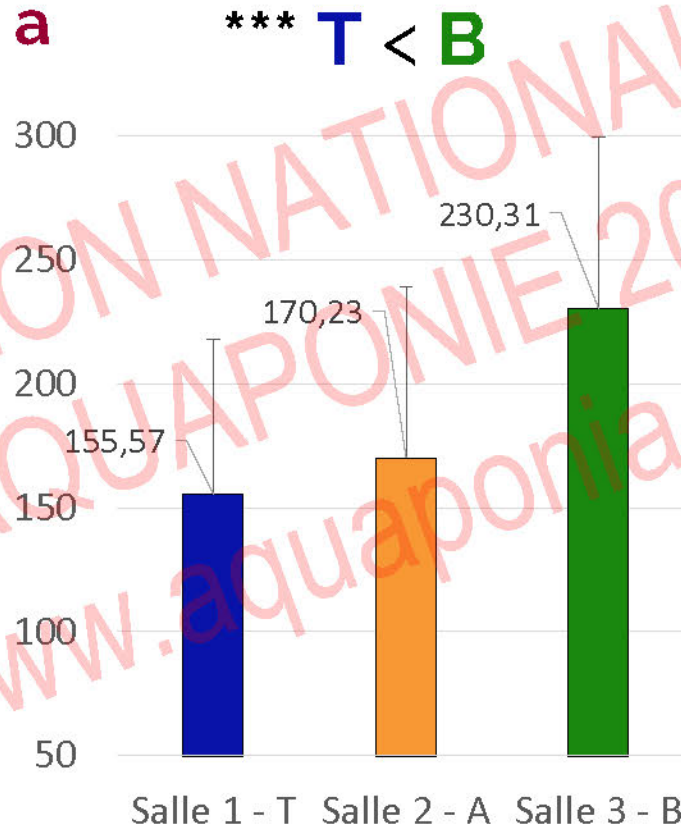
Poids **frais** (a) moyen (g) et poids **sec** (b) moyen (g) des salades par type d'aliment



Gouttières

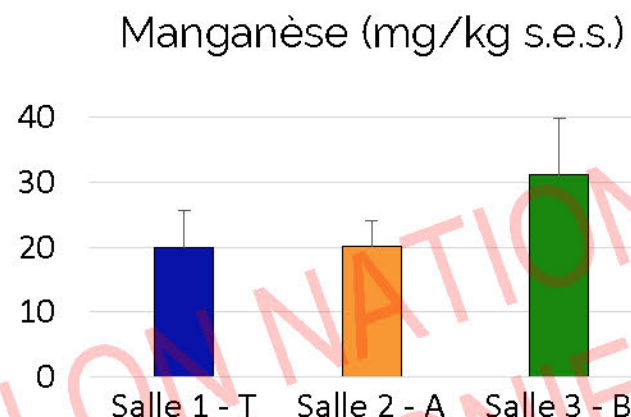
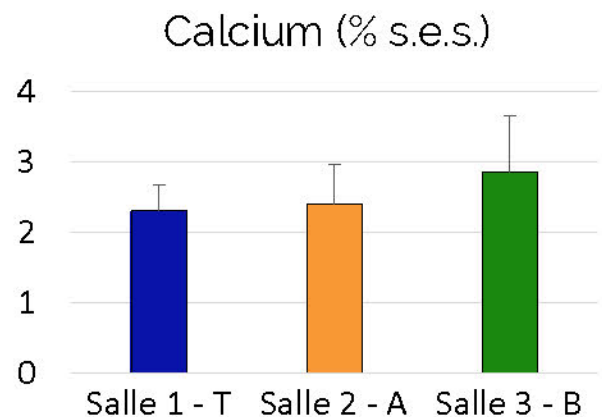


Rafts

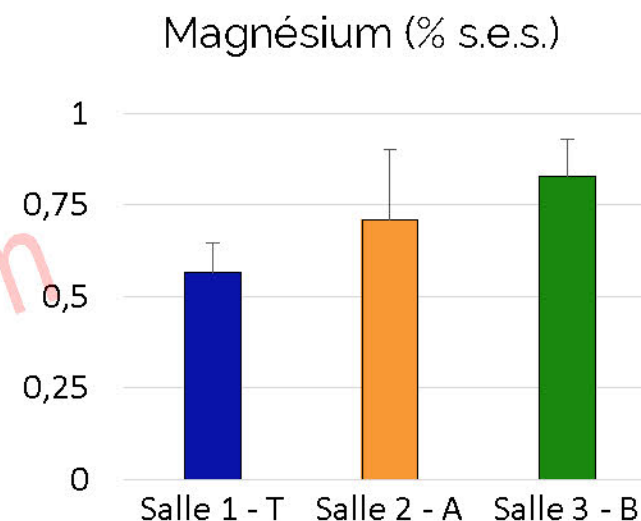
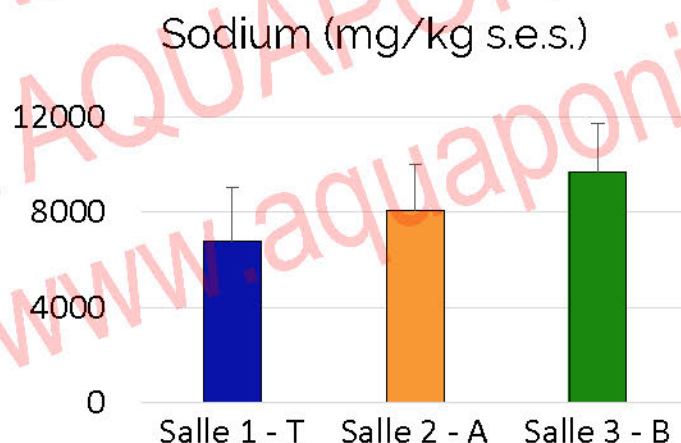
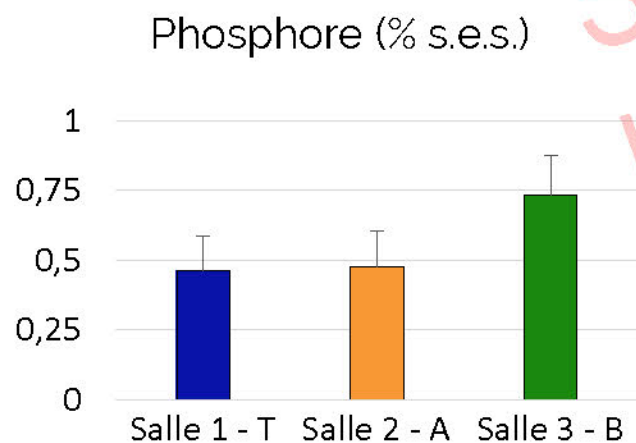


Résultats – Composition macro/micro nutriments dans les plantes

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



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



s.e.s. = sur échantillon sec

Conclusions

- ✎ 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

SALON NATIONAL DE
L'AQUAPONIE 2022
www.aquaponia.com

Conclusions

🐟 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?

Conclusions

🐟 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

REMERCIEMENTS

Matthieu Gaumé
Pablo Pélissier
Nicolas Tanrattana
Tina Terrenne
Sylvain Yvorel

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

