



L'INSTITUT TECHNIQUE DES FILIÈRES
AVICOLE, CUNICOLE ET PISCICOLE



LE SALON DE L'AQUAPONIE 2022
DE L'AQUACULTURE ET DE L'HYDROPONIE ÉCOLOGIQUES SUR

21, 22 ET 23 OCTOBRE 2022

POUR LES PROFESSIONNELS, LES PORTEURS DE PROJET,
LES ASSOCIATIONS, LES PASSIONNÉS ET LE GRAND PUBLIC



Quelques résultats du programme APIVA 2

De la production de tomates aux aromatiques en pots

Valentin BAHLOUL

ITAVI – Service Aquaculture

www.itavi.asso.fr

Partenaires techniques



Financeurs



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION



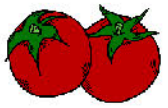


La production de tomates en aquaponie



Année 2020

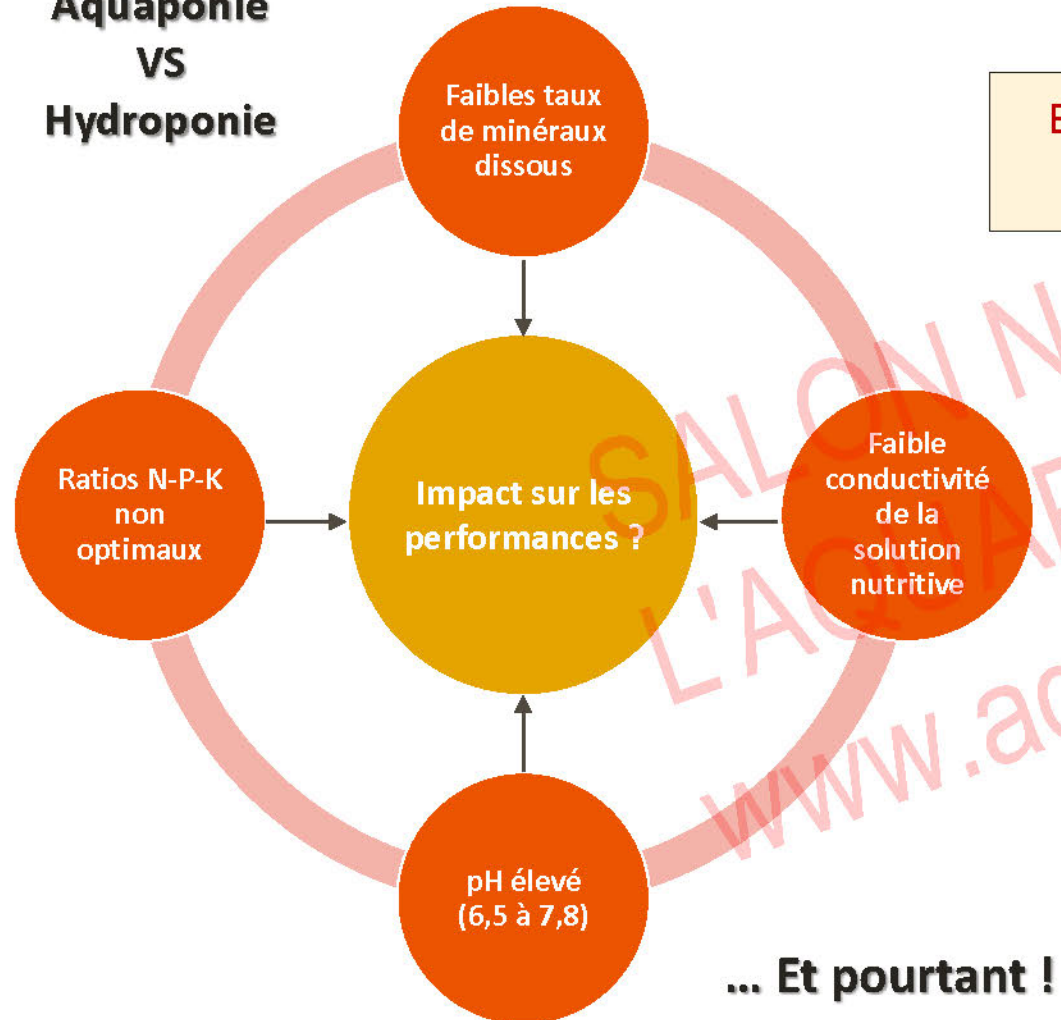
SALON INTERNATIONAL DE
L'AQUAPONIE 2022
www.aquaponia.com



La production de tomates en aquaponie

Contexte et objectifs de l'essai

**Aquaponie
VS
Hydroponie**



Evaluer la faisabilité de la culture de tomates en aquaponie, sans aucun apport extérieur de N et de P

- Tester l'effet de deux modalités de débit d'arrosage en aquaponie (4L/h et 6L/h)
- Tester l'effet de l'apport de potassium foliaire en aquaponie
- Comparer le rendement et la qualité nutritionnelle et sensorielle des tomates entre l'aquaponie et l'hydroponie



... Et pourtant !



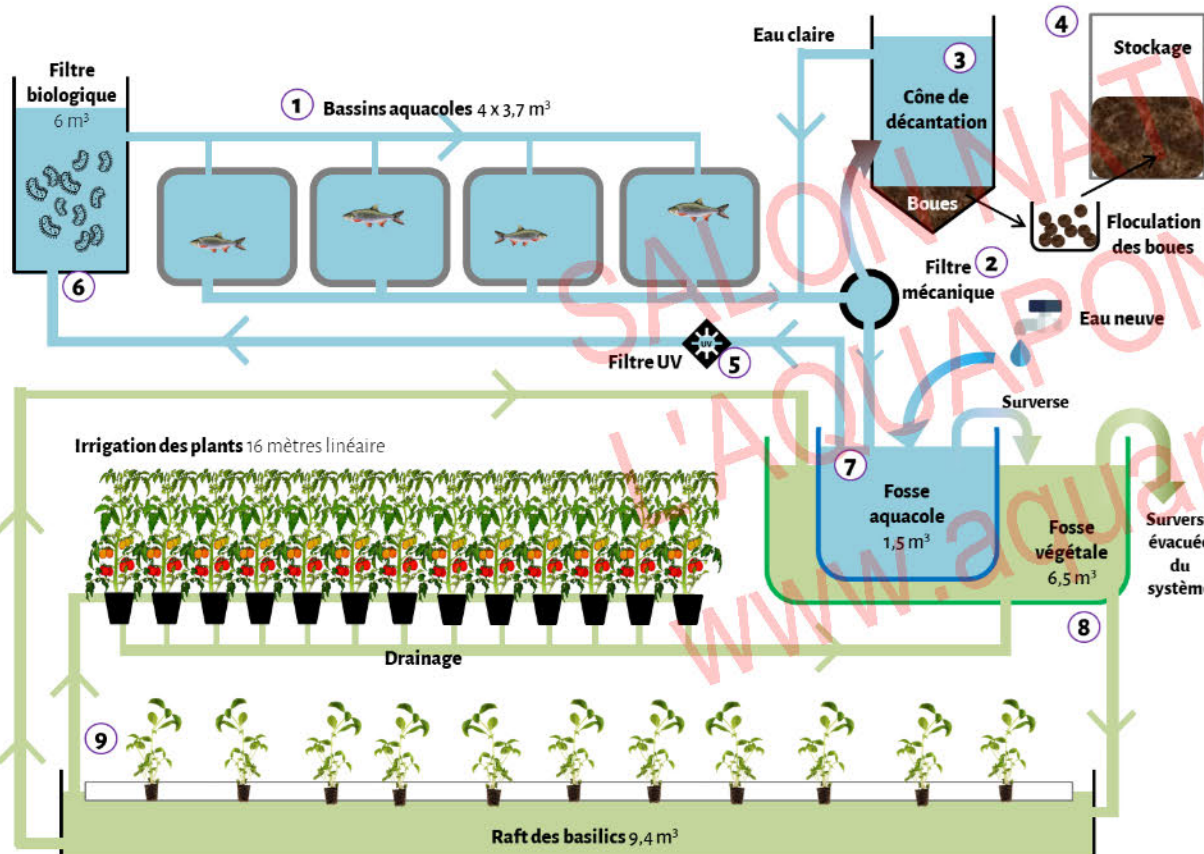


La production de tomates en aquaponie

Matériel et méthodes

Système découplé

Période d'étude: du 09/04/2020 au 06/08/2020 (≈ 4 mois)



Essai de culture en pots hollandais « BATO » en irrigation « goutte à goutte »

Substrat : Perlite



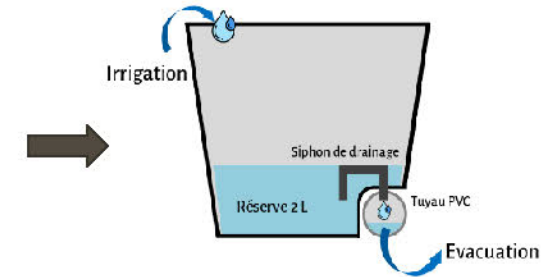
≈ 300kg d'Ide Mélanotes (*Leuciscus idus*)



≈ 35m² de plants de tomates cocktail (*Solanum lycopersicum*) variété « Torelino »

RASV (RTA) : 20 à 45 g d'aliment (38% protéines) / m² / jour

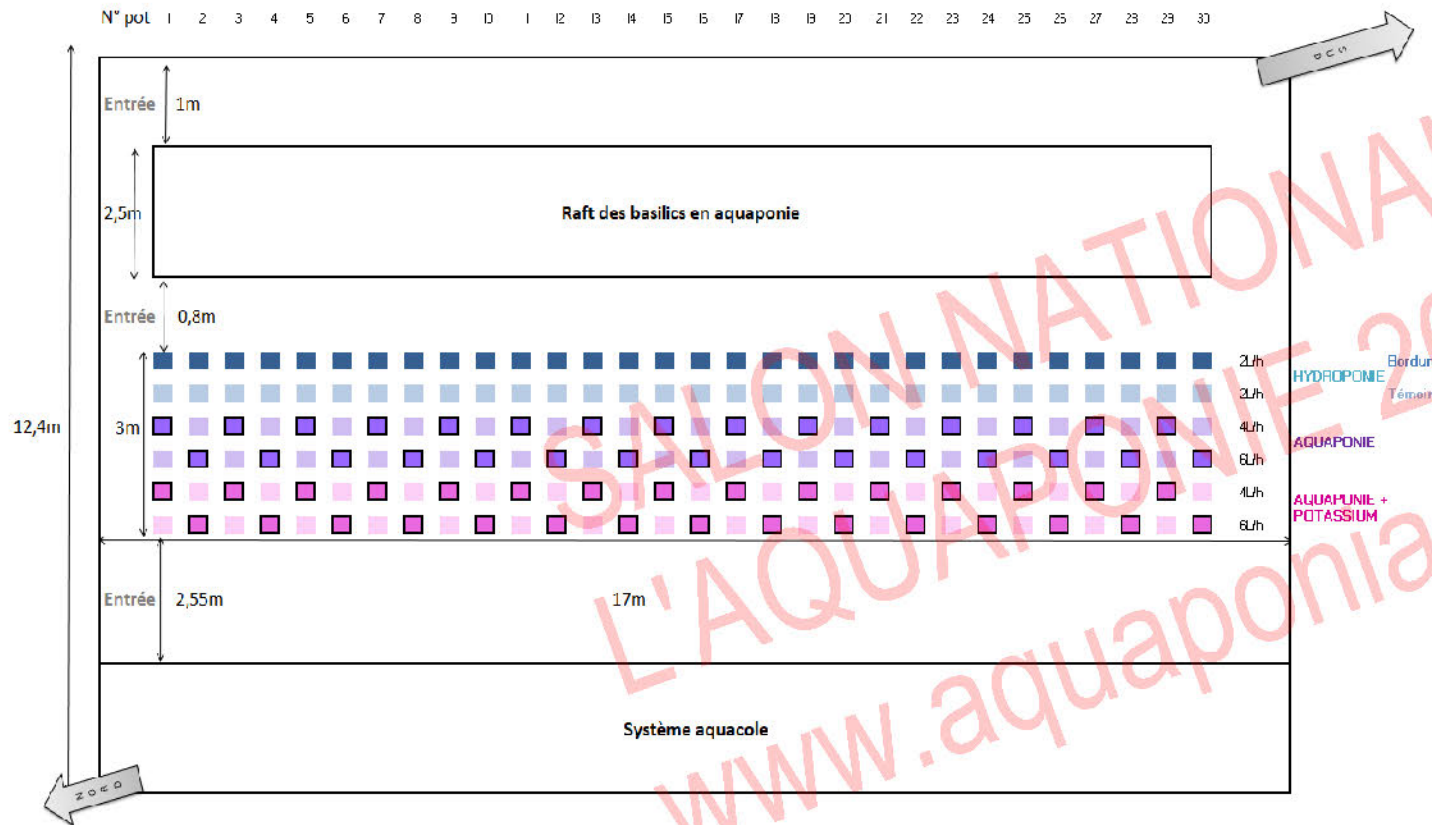
Taux d'ouverture moyen: 350 L d'eau / kg d'aliment





La production de tomates en aquaponie

Matériel et méthodes



3 modalités:

- 1- HYDROPONIE (H) x 2
- 2- AQUAPONIE (A.K-)
- 3- AQUAPONIE + potassium foliaire (A.K+)

2 sous-modalités aquaponie:

Goutteurs 4L/h & 6L/h
→ VS 2L/h en hydroponie

30 plants par modalité testée

→ 180 plants au total

→ Culture goutte à goutte sur pots hollandais / perlite

Solution hydroponie : complexe NPK Universol + sulfate de magnésie + nitrate de calcium + fer chélaté et mix de microéléments

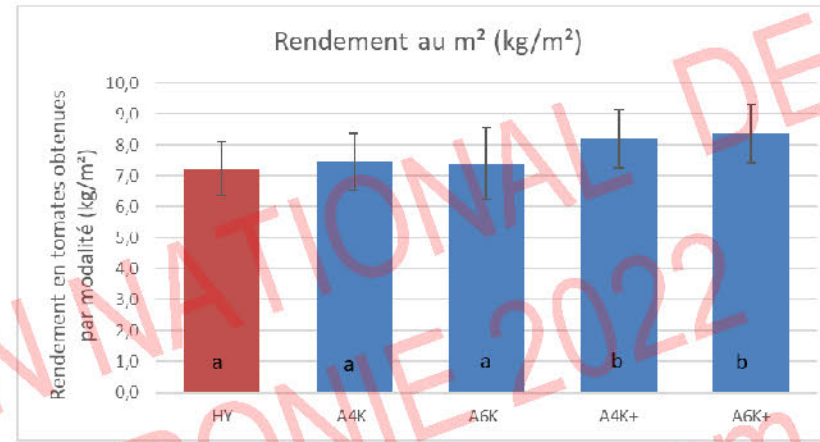
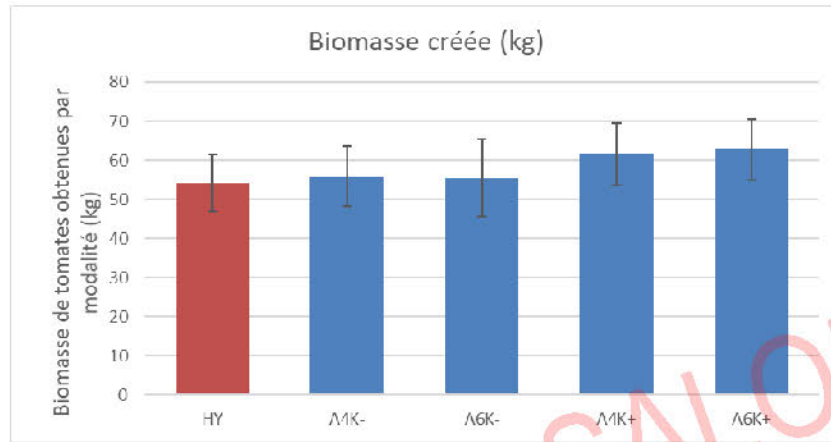
Compléments dans l'eau de l'aquaponie : fer chélaté + mix de microéléments dans la fosse horticoles + bicarbonate de potassium dans le RAS (tampon de pH et apport de K)





La production de tomates en aquaponie

Résultats rendement des tomates



Tomates
« hydroponie »



Tomates
« aquaponie »

Effet débit : aucun intérêt d'augmenter débit 4L/h à 6L/h en aquaponie

Effet irrigation :

- Modalité « aquaponie » + sous modalité K- globalement autant productive que « hydroponie »
- Modalité « aquaponie » + sous modalité K+ globalement plus productive que « hydroponie »

Effet traitement foliaire : légère augmentation du rendement, mais trop limité pour être intéressant

CONCLUSION RENDEMENT : il est possible d'avoir un rendement similaire entre aquaponie et hydroponie pour de la culture de tomates





La production de tomates en aquaponie

Résultats qualité nutritionnelle des tomates

| | Hydroponie | Aquaponie | Significativité de la différence |
|--|------------|-----------|----------------------------------|
| Indice réfractométrique (°Brix) | 7,2 | 6,5 | *** |
| Acidité titrable (meq/100g) | 7,0 | 6,7 | ns |
| Matière sèche (%) | 8,4 | 7,6 | *** |
| Fermeté (ID 25) | 53,2 | 54,4 | ns |
| Sucres (saccharose, glucose, fructose) (g/100g) | 5,74 | 5,11 | * |
| Acides organiques (acide malique et citrique) (g/100g) | 0,65 | 0,67 | ns |
| Vitamine C (g/100g) | 28,0 | 28,9 | ns |
| Caroténoïdes (lycopène, β-carotène...) (mg/100g) | 5,52 | 5,77 | ns |
| Vitamine E (mg/100g) | 0,84 | 0,71 | ** |
| Polyphénols flavonoïdes (mg/100g) | 1,64 | 1,83 | ns |
| Acides phénoliques (mg/100g) | 3,00 | 3,35 | ns |

- Qualité très similaire
- Tomates « aquaponie » plus riches en eau
- Tomates « aquaponie » très légèrement moins sucrées
- Taux de vitamines E légèrement plus faibles pour l'aquaponie

| | Références Ciqual & CTIFL-Aprifel 2017-2018 | | | | Tomates cocktails RATHO | |
|----------------------------|---|---------------|---------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Tomates cerise | Tomate grappe | Tomate cœur de bœuf | Tomate ronde | Tomates cocktails hydroponie | Tomates cocktails aquaponie |
| Eau (g/100 g) | 90,1 | 94,6 | 94,4 | 94,1 | 91,6 | 92,4 |
| Fructose (g/100 g) | 2,5 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 3,1 | 2,8 |
| Glucose (g/100 g) | 2,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 2,6 | 2,3 |
| Acides organiques (g/100g) | 0,56 | 0,37 | 0,00 | 0,04 | 0,65 | 0,67 |
| Calcium (mg/100 g) | 6,6 | 6,6 | 7,2 | 6,8 | 6,4 | 6,7 |
| Magnésium (mg/100 g) | 11,0 | 6,5 | 6,9 | 7,0 | 7,3 | 7,5 |
| Phosphore (mg/100 g) | 31,0 | 20,0 | 19,0 | 20,0 | 29,0 | 22,0 |
| Potassium (mg/100 g) | 330,0 | 200,0 | 210,0 | 210,0 | 220,0 | 220,0 |
| Sodium (mg/100 g) | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 0,005 | < 0,005 |
| Fer (mg/100 g) | 0,37 | 0,18 | 0,14 | 0,17 | 0,37 | 0,26 |
| Zinc (mg/100 g) | 0,18 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,28 | 0,30 |
| Manganèse (mg/100 g) | 0,16 | 0,12 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,04 |
| Beta-Carotène (µg/100 g) | 1360 | 966 | 825 | 807 | 550 | 490 |
| Vitamine E (mg/100 g) | 0,40 | 0,45 | 0,36 | 0,38 | 0,84 | 0,71 |
| Vitamine C (mg/100 g) | 21,8 | 18,2 | 11,7 | 16,3 | 28,0 | 28,9 |
| Flavonoïdes | | | 1,0 | | 1,6 | 1,8 |
| Acides phénoliques | | | 2,3 | | 3,0 | 3,3 |

- Qualité des tomates hydroponie et aquaponie très satisfaisante au regard des bases de données nutritionnelles
- Bémol sur le bêta-carotène
- La méthode de culture impacte peu la qualité

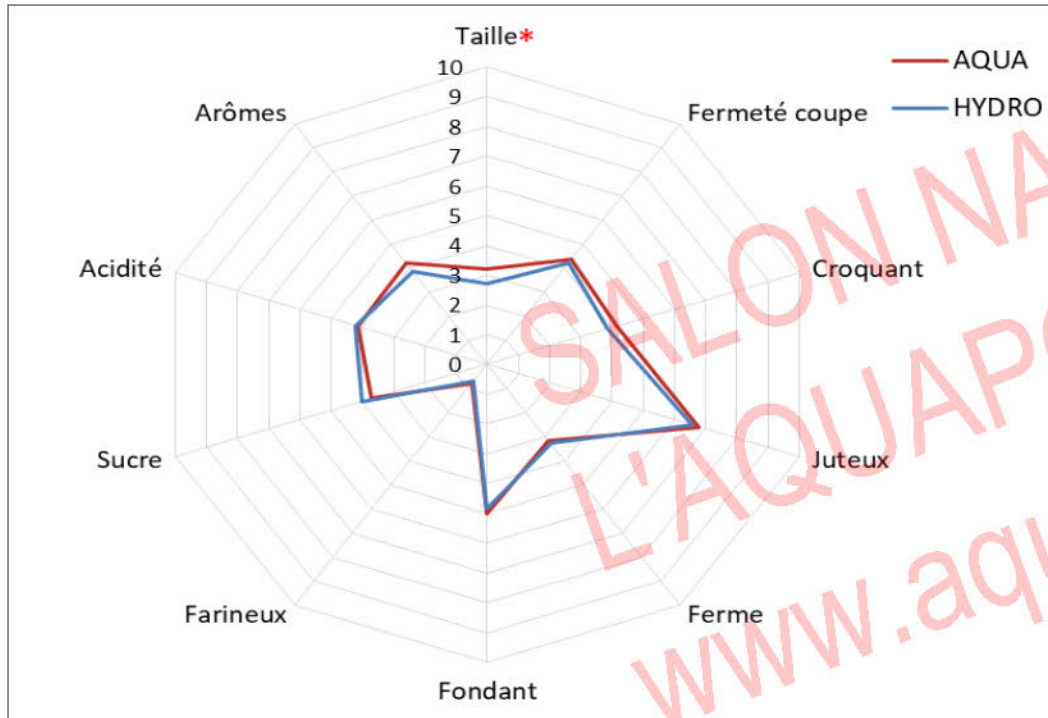




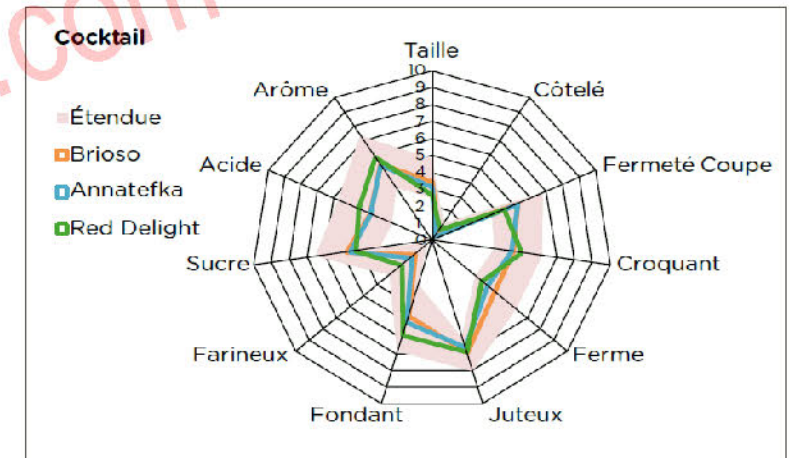
La production de tomates en aquaponie

Résultats qualité sensorielle tomates

Cadre de l'étude : 10 critères - Un Jury « expert » CTIFL



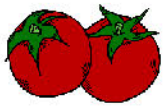
- 9 critères / 10 sont identiques
- Taille plus élevée pour les tomates « aquaponie »
- Peu de ressenti sur les différences de taux de sucre
- Pas de différences de conservation post récolte
- Résultats comparables aux profils types « tomates cocktails »



Profils types tomates cocktails
Cottet, 2018 (CTIFL)

CONCLUSION QUALITÉ SENSORIELLE : il est possible d'obtenir une qualité sensorielle comparable entre hydroponie et aquaponie





La production de tomates en aquaponie

Conclusion de l'essai



© ITAVI



© ITAVI



© ITAVI



© ITAVI

Performances de l'aquaponie → Similaire à l'hydroponie

Cultiver de la tomate en goutte à goutte en aquaponie

→ Possible si :

- apports de microéléments et source de potassium
- arrosage plus fréquent qu'en hydroponie

Rendement, qualité nutritionnelle et gustative → Comparables entre hydroponie et aquaponie

Rupture du paradigme « hydroponie » → Conditions de culture en aquaponie non propices au rendement et à la qualité

Flore microbienne → Meilleure explication actuelle



Culture de plantes aromatiques en pots



Année 2021

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





Culture de plantes aromatiques en pots



Contexte et objectifs de l'essai

→ En 7 ans, le pilote du RATHO a permis de tester plusieurs espèces :

- *Plantes aromatiques (basilic, persil, ciboulette, ...)*
- *Salade, choux, épinards ...*
- *Tomates*

→ Excellents résultats en DWC et pots Hollandais

→ RAFT : Adapté à la vente d'aromatique à la coupe

→ Intérêt des producteurs pour les aromatiques en pots



L'aquaponie pourrait-elle être adaptée à une production de plantes en pot ?

Mise en place de 2 essais successifs

Essai N°1 : Printemps

3 modalités de fertilisation

Aquaponique / Organique / Minérale

Essai N°2 : Eté

3 modalités de fertilisation

Aquaponique / Aquaponique renforcée
/ Organique





Culture de plantes aromatiques en pots



Matériel et méthodes – Essai N°1

Serre verre, climat contrôlé

Ciboulette
« staro »

Persil frisé
« Grandeur »

Sauge culinaris

Pot biodégradables (fibres de bois)

Substrat témoin (Klasmann 716) 70% tourbe

Régime d'irrigation par goutte à goutte, identique pour les 3 modalités

Fertilisation
minérale

Fertilisation
aquaponique

Fertilisation
organique
liquide



© ASTREDHOR-AURA

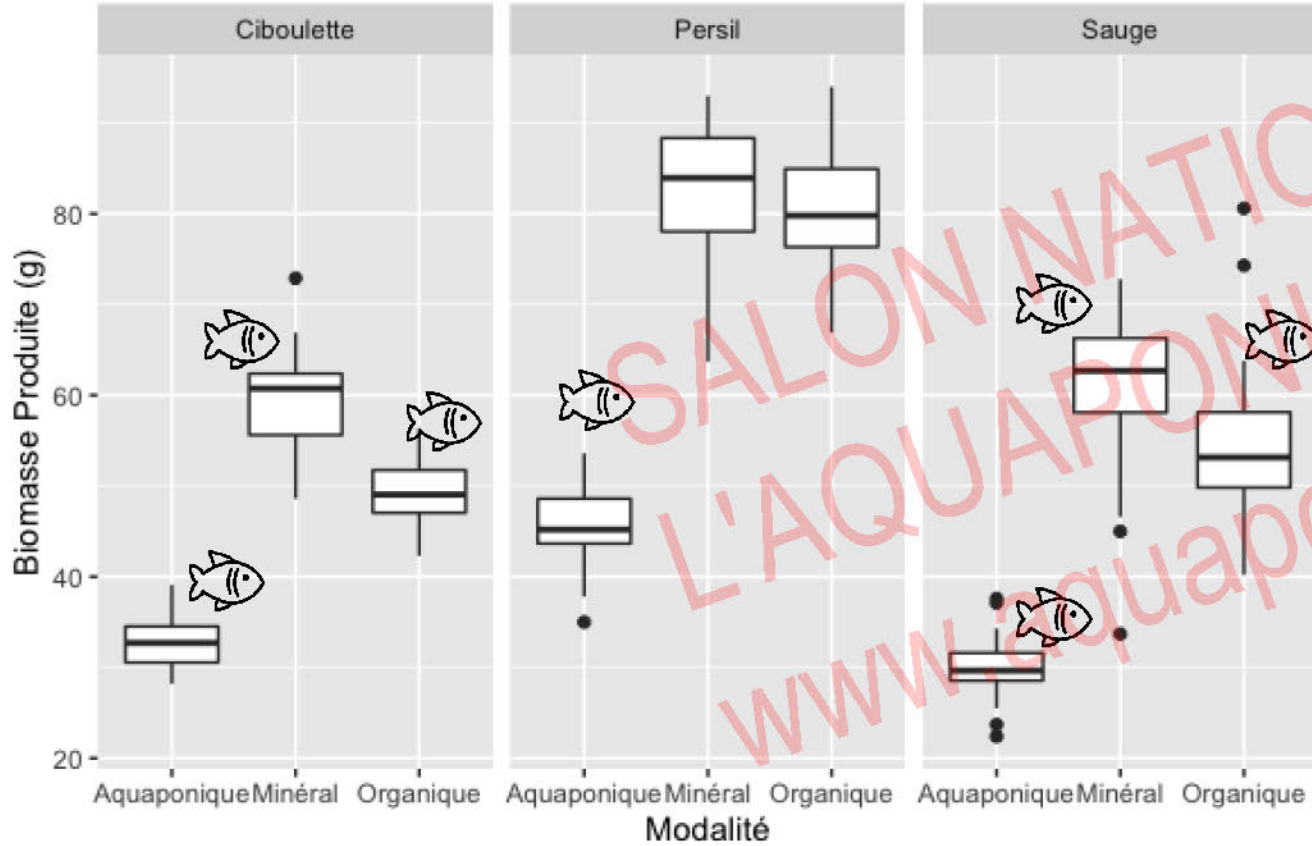




Culture de plantes aromatiques en pots

Résultats – Essai N°1

Boxplot de la production de Biomasse entre modalités pour chaque espèce



= Différence significative



A

O

M





Culture de plantes aromatiques en pots



Matériel et méthodes – Essai N°2

Serre verre, climat contrôlé

Basilic grand vert

Stevia rebaudiana

Menthe

Pots biodégradables (fibres de bois)

Substrat témoin (Klasmann 716) 70% tourbe

Irrigation par goutte à goutte, identique pour les 2 modalités

Arrosage +45/50% par rapport au témoin

Fertilisation organique liquide

Fertilisation aquaponique

Fertilisation aquaponique renforcée



© ASTREDHOR-AURA

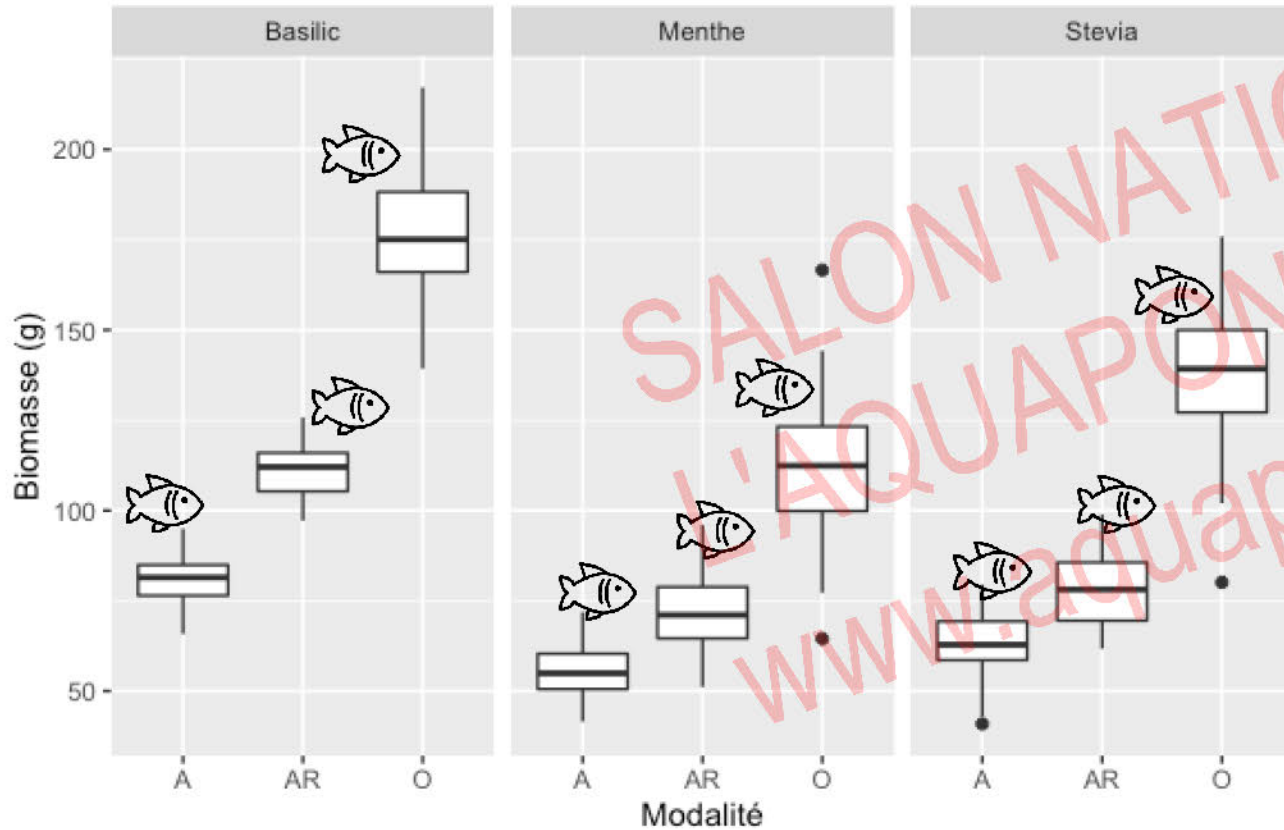




Culture de plantes aromatiques en pots

Résultats – Essai N°2

Boxplot de la production de Biomasse entre modalités pour chaque espèce



= Différence significative



© ASTREDHOR-AURA



A

A+

O





Culture de plantes aromatiques en pots



Conclusion

Rendement

- Rendements inférieurs pour les modalités aquaponie
- Impact important de la fertilisation pour une même conduite d'irrigation
- L'augmentation de l'irrigation permet d'améliorer les rendements en aquaponie
- Résultats très intéressants de la fertilisation organique liquide

Qualité

- Meilleure performance en termes de concentrations en métabolites secondaires pour la modalité aquaponie
- Plus de matière sèche dans la modalité aquaponie
- En raisonnant sur la biomasse de composés secondaires produits (taux de composés * biomasse fraîche):
 - ✓ Basilic aquaponie produit -45% de composés valorisables qu'en organique
 - ✓ Stevia aquaponie produit +25% de composés valorisables qu'en organique

- La ferti-irrigation des aromatiques en aquaponie ne permet pas d'obtenir des rendements similaires à la ferti-irrigation organique ou minérale
- L'aquaponie permet tout de même de produire des végétaux de qualité commerciale convenable



ITAVI Service Aquaculture
28 rampe Bouvreuil
76000 ROUEN

Aurélien TOCQUEVILLE

Victor DUMAS

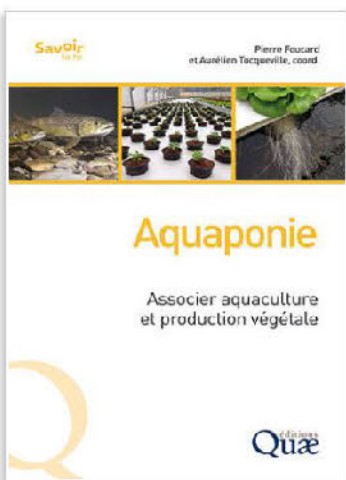
Valentin BAHLOUL

tocqueville@itavi.asso.fr

dumas@itavi.asso.fr

bahloul@itavi.asso.fr

www.itavi.asso.fr



Merci pour votre écoute

Avez-vous des questions ?

