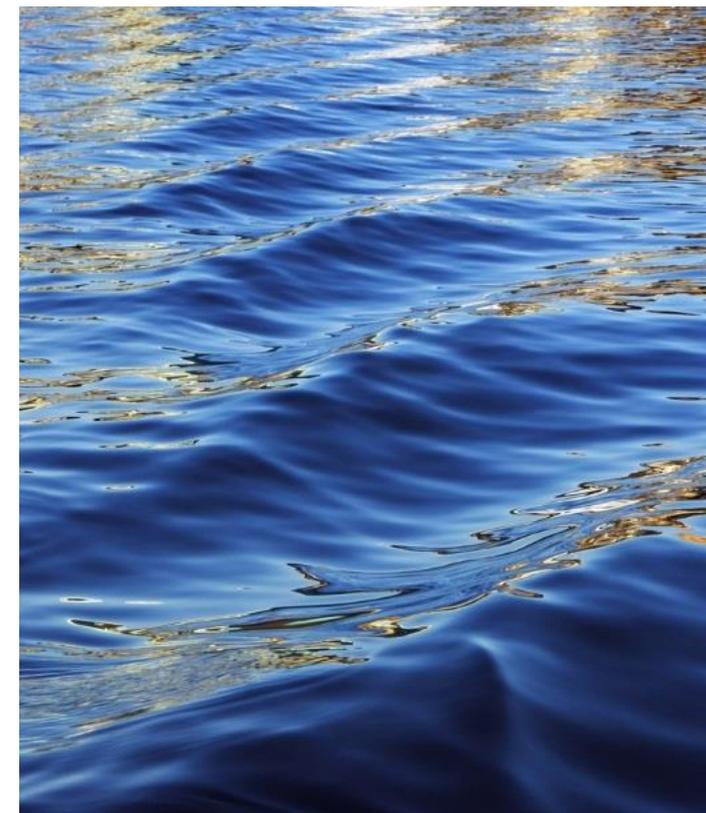


Aquaponie : *concepts et travaux en cours*

Aurélien TOCQUEVILLE
ITAVI





LE PROGRAMME

« APIVA »

Aquaponie Innovation Végétale et Aquacole



15 et 16 mai 2019

Associer les espèces pour une aquaculture durable :
l'aquaculture multi trophique intégrée

Avec la participation de :



Breiz'alg



Le programme APIVA[®] « *AquaPonie Innovation Végétale et Aquaculture* »





3 pilotes :



La preuve du concept

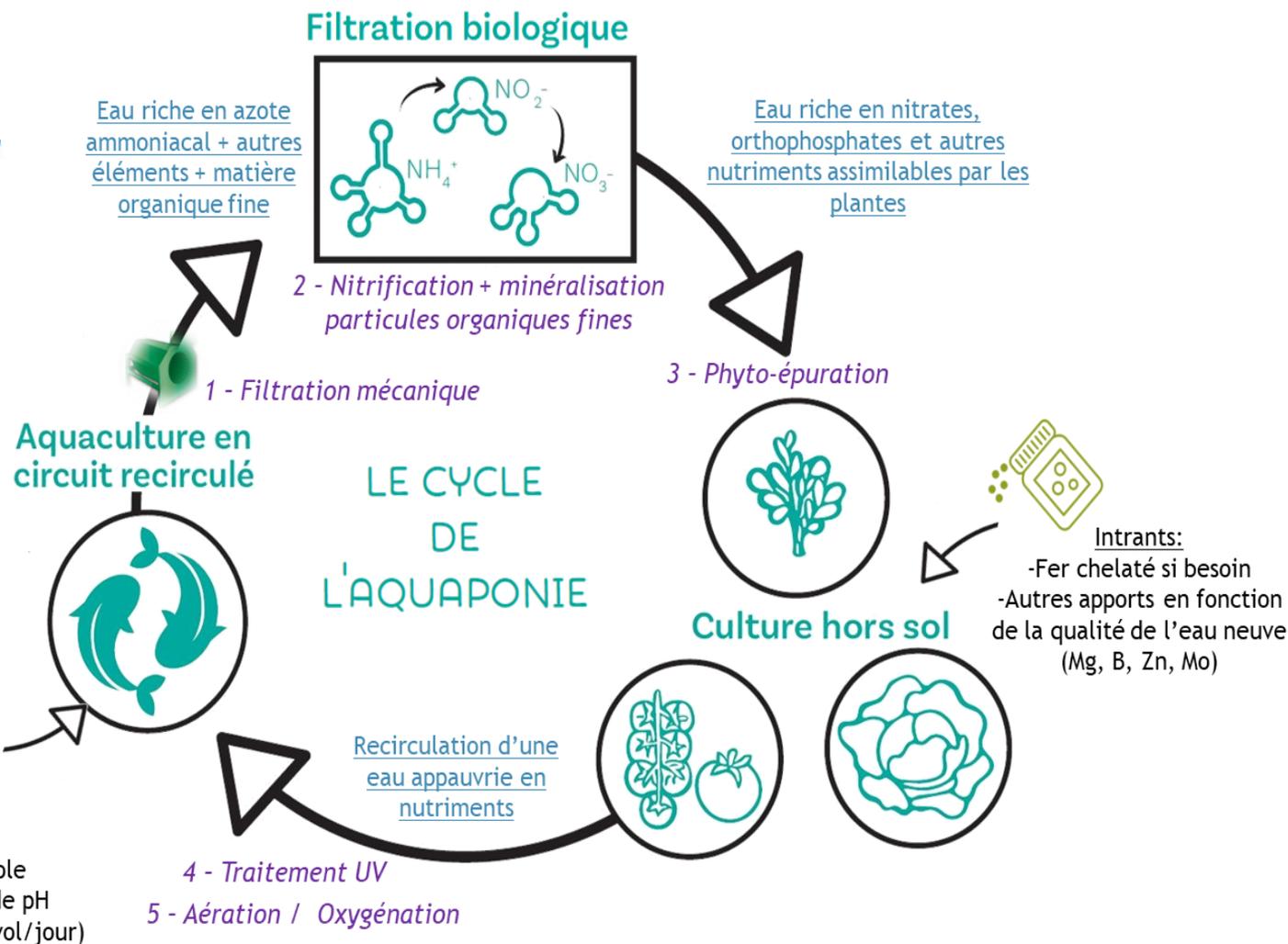
Les bases de l'aquaponie



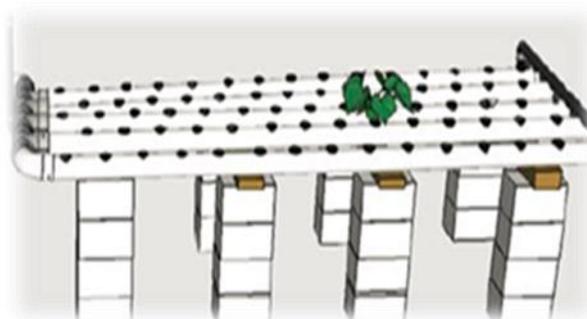
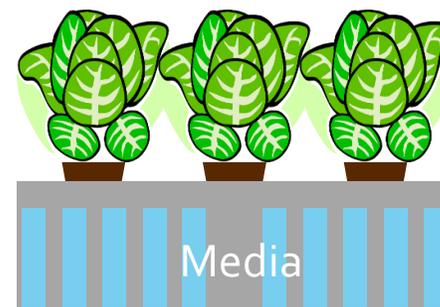
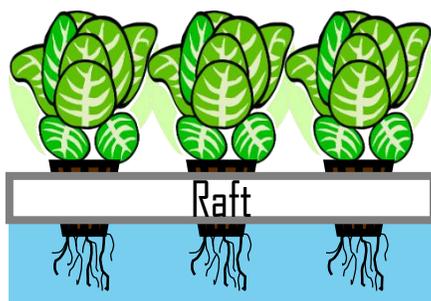
Le schéma fonctionnel de l'aquaponie



6 (Optionnel) -
Minéralisation /
compostage des
boues



Des supports de culture variés



Rafts avec pot panier et substrat

NFT avec pot panier et substrat

Ebb & Flow sur gravier

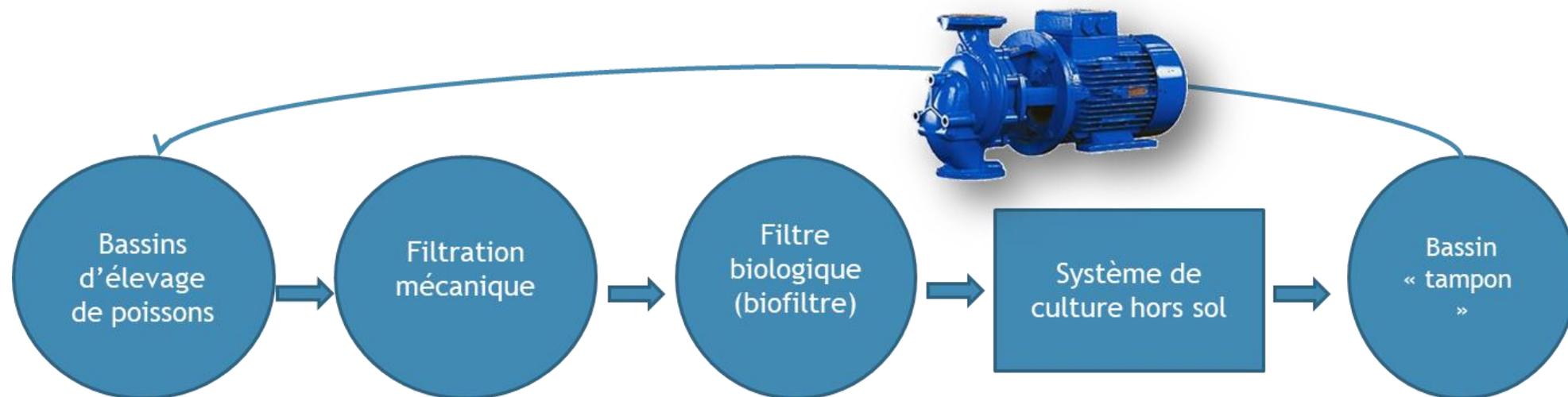


Associer les espèces pour une aquaculture durable : l'aquaculture multi trophique intégrée

Avec la participation de :



Des systèmes couplés / découplés

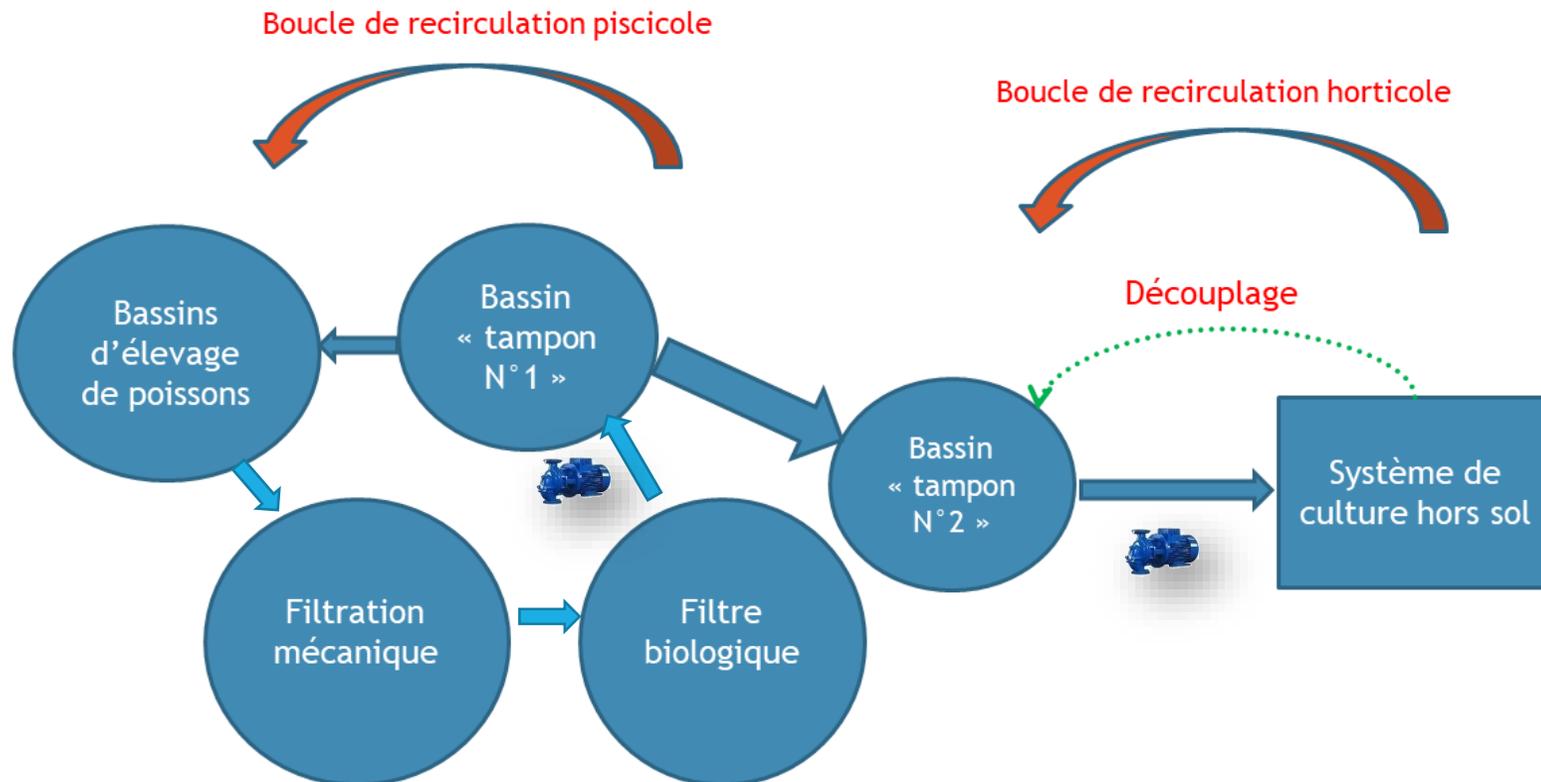


Limites du système couplé

→ Dépendance totale des deux compartiments poissons/plantes

→ Risques importants à grande échelle !

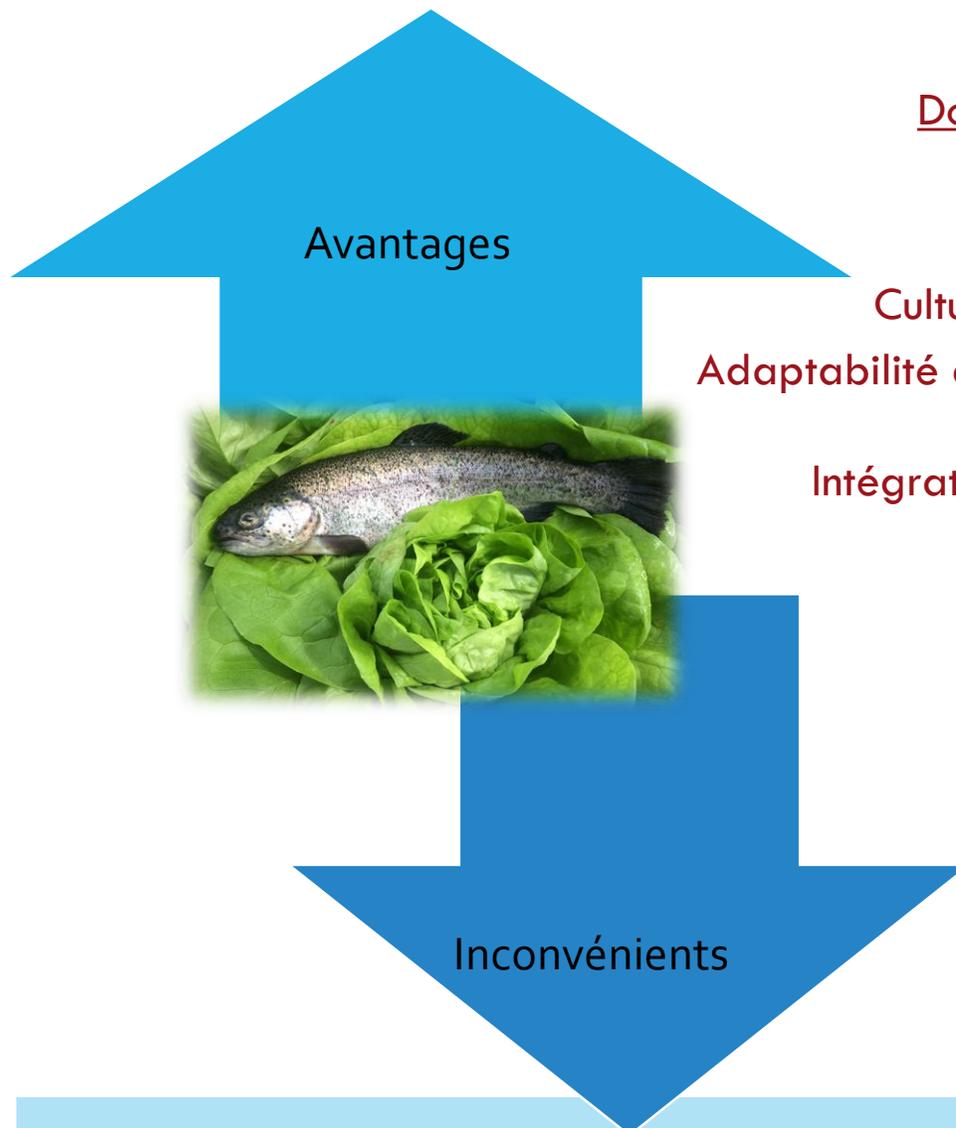
Des systèmes couplés / découplés



Intérêt du système découplé ?

- Sécurité, flexibilité, possibilité de rendre les compartiments indépendants temporairement ou de manière permanente
- Possible d'agir sur le pH du compartiment végétal





- Co-production poissons / plantes
- Double valorisation de l'aliment aquacole
- Épuration des effluents d'élevage
- « Economie » en eau
- Culture hors sol avec rendement végétal élevé
- Adaptabilité aux zones urbaines et périurbaines et au commerce de proximité
- Intégration dans une démarche d'économie circulaire

- Complexité accrue
- Absence de modèles de dimensionnement technico économique fiable et généralisable
- Équilibre physico chimique fragile
- Investissements et coûts de production importants
- Nécessité de sélectionner des espèces de poissons et de végétaux à forte valeur ajoutée + marchés de niche
- Défi phyto-sanitaire

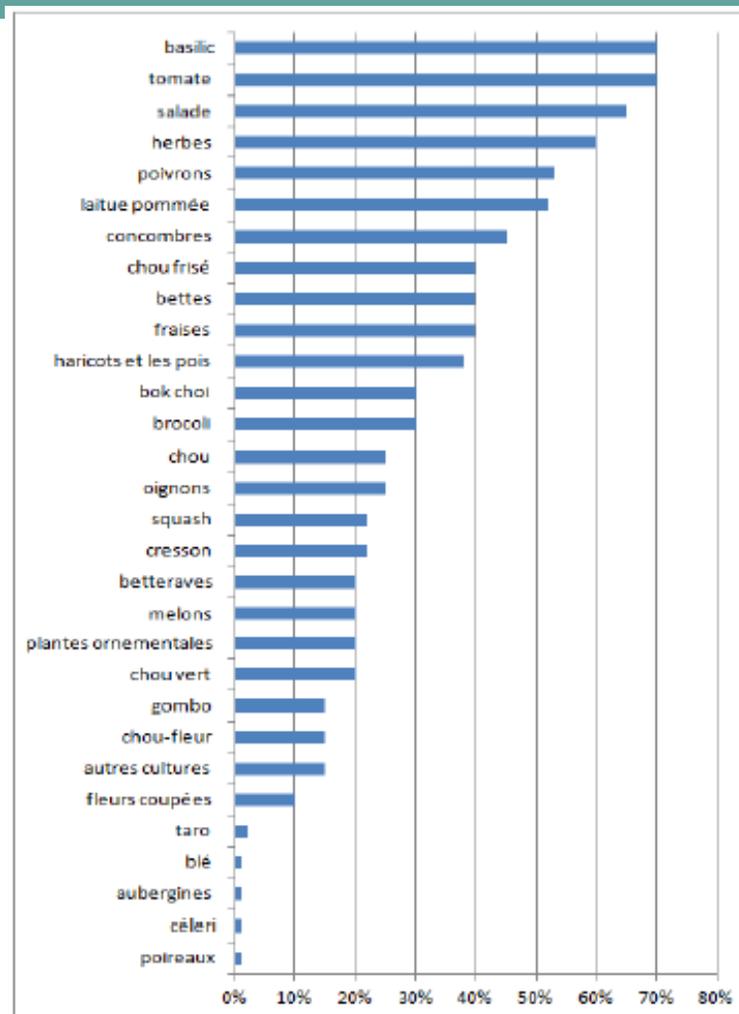




Elements clés d'un système aquaponique

Une « variété » de systèmes





Végétaux les plus fréquemment cultivés en aquaponie, d'après une enquête de Love et al, 2014



Non exhaustif !

- Contraintes réglementaires
- Contraintes zootechniques
- Contraintes économiques
- Contraintes de marché
- Contraintes d'approvisionnement



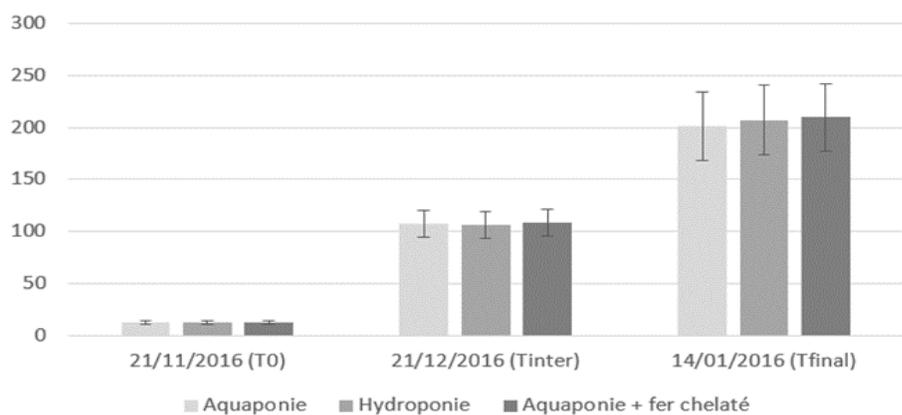
Des ratios et clés de dimensionnement

Des choix et des compromis...

Espèce de plantes	Taux d'épuration par les plantes (g.m ⁻² .jour ⁻¹)			Références
	N	P	K	
Laitues "batavia" (sans apport de fer)	0,16	0,03	/	ITAVI (2017)
Laitues "météores" (avec apport de fer)	0,44	0,08	0,44	ITAVI (2018)
Mâches (avec apport de fer)	0,09	0,01	0,08	
Aubergine (fruits uniquement, non prise en compte des parties vertes)	0,29	0,02	0,20	Graber et al. (2009)
Tomates (fruits uniquement, non prise en compte des parties vertes)	0,43	0,07	0,40	
Concombres (fruits uniquement, non prise en compte des parties vertes)	0,08	0,02	0,10	
Filtre à roseau en hiver (moyenne de 9° C)	0,23	/	/	Hosomi et al. (2002)
Filtre à roseau en été (moyenne de 26° C)	2,95	/	/	
Marais construit	1,42 à 3,4	0,23 à 1,1	/	Sindilariu et al, (2008)

Paramètre	Pisciculture	Culture hors - sol	Filtre biologique	Aquaponie
Température	[10 à 30]° C	[10 à 30]° C	[15 à 30]° C	Compromis selon les espèces
Taux d'oxygène	>7 mg/L poissons d'eau froide >4 mg/L poissons d'eau chaude	>4 mg/L	>3 mg/L	Dimensionnement précis, primordial pour oxygéner les trois compartiments
pH	[6,5-8,5]	[5-6,5]	[7,5-9]	Compromis [6,5-7,5] ?

Poids moyen de laitues



Hors des standards de l'hydroponie (conductivité, pH, concentrations...) ..Mais des performances équivalentes

Co-production poissons / végétaux (rapport 1/4-1/5)

urable :

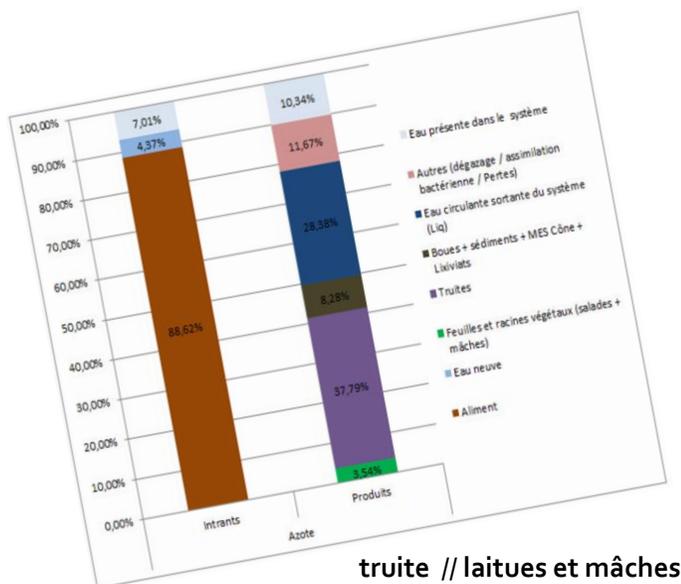
Avec la participation de :



Les flux de nutriments et les performances des systèmes

Approche Bilan de Masse

- Mesurer le potentiel de phytoépuration
- Gérer les rejets N et P du système poisson
- ratios « aquaponiques » (g d'aliment X% de protéines / m² de culture / jour)
- Affiner et optimiser le dimensionnement des systèmes aquaponiques (ratios poissons/plantes)



truite // laitues et mâches

→ Principales conclusions :

- P et K limitants par rapport à N
- Bon compromis ? Apport de K et ratio 25-30 g d'aliment / m² de culture pour épurer la majorité du P et une grande part du N
- Besoin de plus de données sur le *potentiel de phytoépuration* de différents végétaux pour mieux **modéliser**
- Compromis à trouver: *consommer peu d'eau (fermeture)*, *éviter les rejets N et P*, et *ne pas intoxiquer les poissons*

Bilan technique et Quelques idées reçues...

“Les poissons produisent tout ce dont les plantes ont besoin!”

FAUX

“Les plantes produites hors sol sont de moins bonne qualité nutritionnelle et organoleptique qu’en plein champ”

FAUX

“Pas besoin de pesticides en aquaponie!”

FAUX

“L’aquaponie est une méthode de production “bio”!”



FAUX

“L’aquaponie c’est à la portée de tous”

FAUX

VRAI

“Les rendements végétaux en aquaponie sont dix fois plus élevés qu’en plein champ”

FAUX

“L’aquaponie ne produit aucun déchet!”

FAUX

“L’aquaponie c’est bon pour l’environnement”



“Pas besoin de filtrer l’eau des poissons, il suffit d’installer un lit de graviers et de mettre des vers de terre, et le tour est joué”

FAUX

“L’aquaponie permet d’”utiliser” au moins 90% d’eau en moins par rapport à l’aquaculture et au maraichage conventionnels”

VRAI



Avec la participation de :



Associer les espèces pour une aquaculture durable : l’aquaculture multi trophique intégrée

15 et 16 mai 2019



Breiz’alg

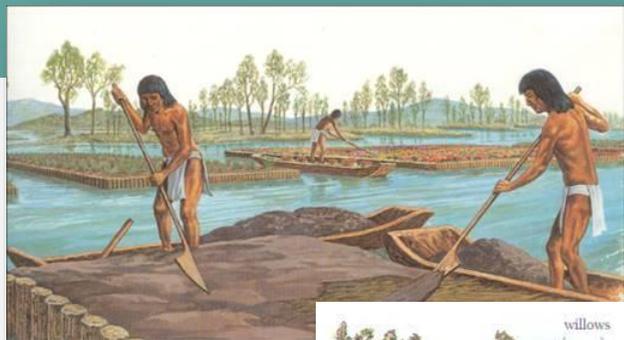




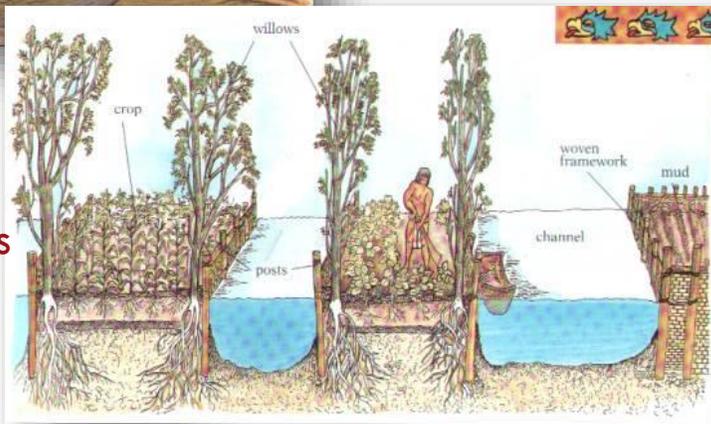
Aquaponie.... Innovation ?...

Et AMTI ?

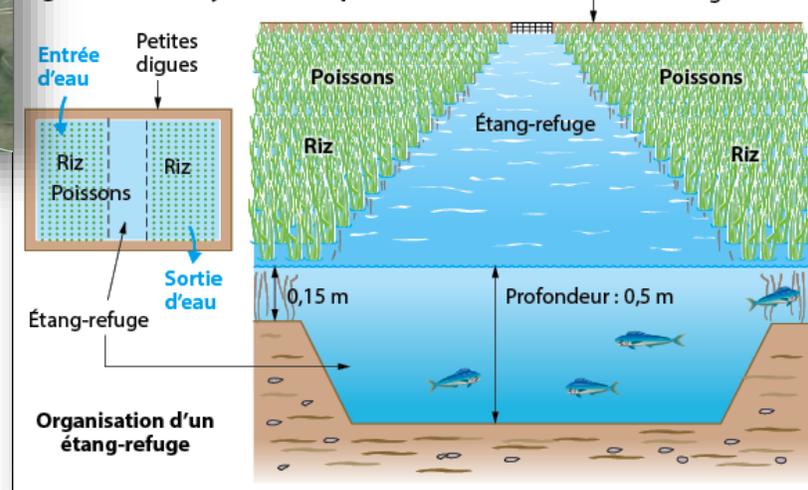




Les chinampas chez les Aztèques



Organisation d'un système de rizpisciculture



La rizipisciculture en Asie



La pisciculture d'étangs en France

Des concepts déclinés : permaculture, agroécologie, systèmes multi trophiques, intensification écologique...des principes de fonctionnement de mieux en mieux appréhendés mais une base identique



BIGH / Bruxelles

Urban Organics, St Paul - Minnesota



Ferme Aquaponique de l'Abbaye (76)

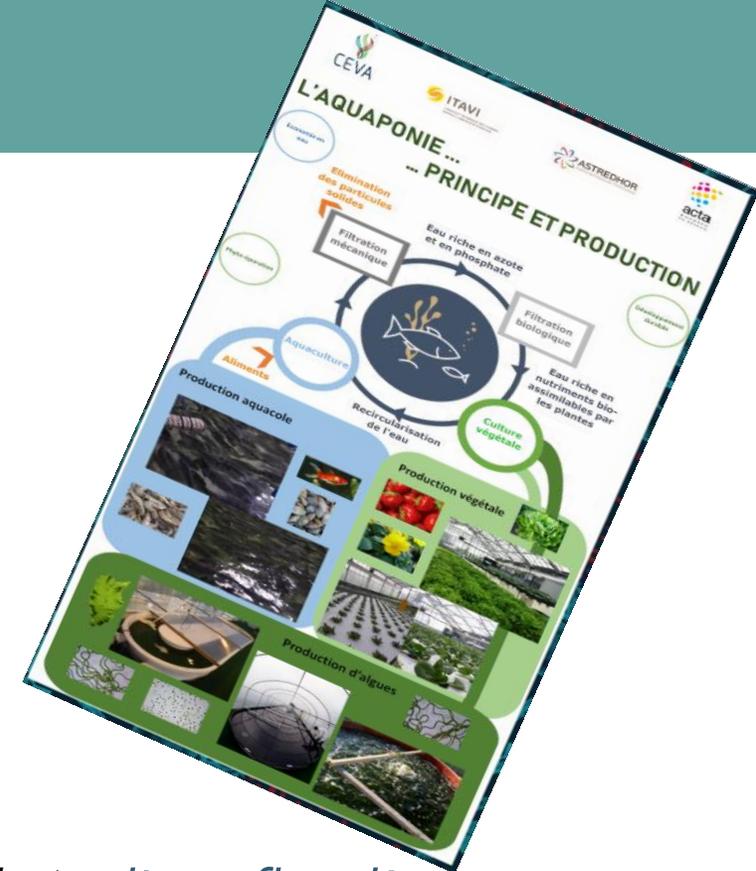
De l'eau à la Bouche (33)

AMP / Saumon France



L'aquaponie ...IMTA ?

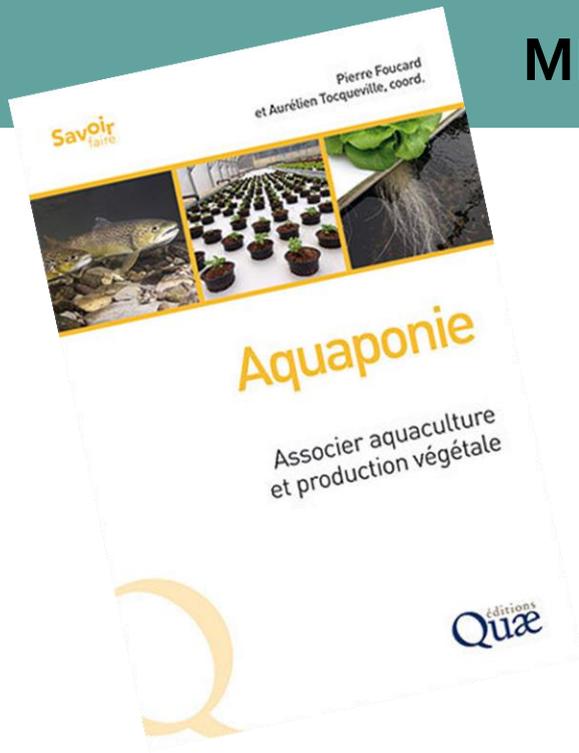
Différentes espèces « aquatiques »
Différents compartiments
« Bénéfice mutuel »



Selon les réflexions Integrate :

- « Transfert efficace de matière / énergie »
- « Occuper le moins d'espace possible » ?
- « Connexion des compartiments » (groupe fonctionnel / récolte) : direct flux d'eau
- « Plusieurs structures » (compétences) : un ou plusieurs exploitants
- Réglementation.... « vide »... : adapter l'existant

Echanges sur ce point et le reste.... à poursuivre lors de l'atelier !



MERCI DE VOTRE ATTENTION



tocqueville@itavi.asso.fr

<https://projetapiva.wordpress.com/>

www.itavi.asso.fr

