gis RELANCE AGRONOMIQUE

Potentiel de développement de l'aquaponie en France :

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

Aurélien TOCQUEVILLE - ITAVI

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale "Développement agricole et rural"

APIVA : objectifs et méthode

ITAVI FILIÈRE PISCICOLE

« Aquaponie, Innovation Végétale et Aquaculture »

APIVA®

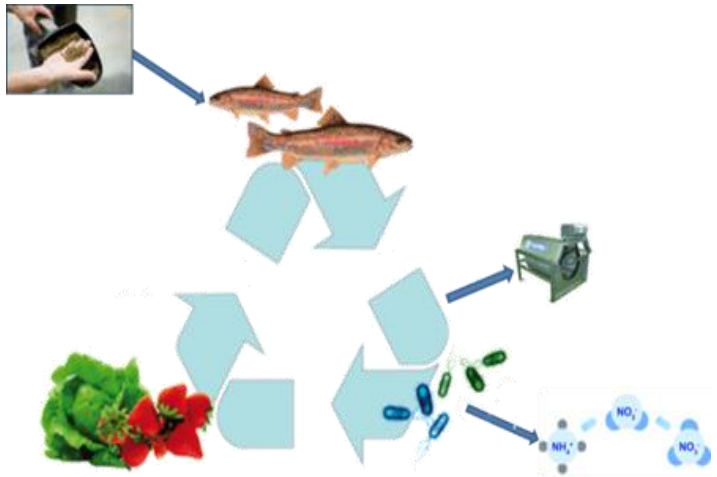
3 pilotes :

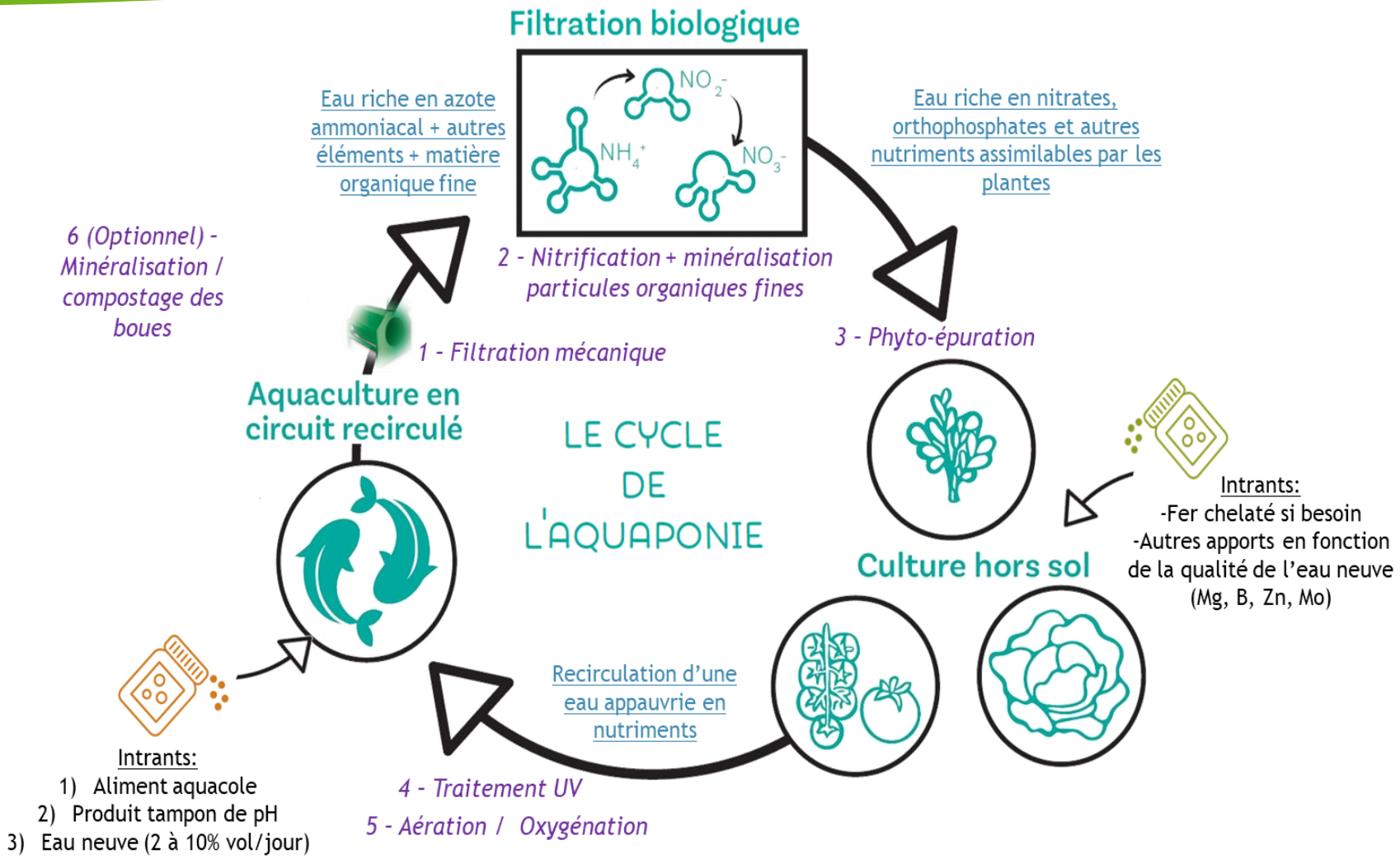
gis RELANCE AGRONOMIQUE

La preuve du concept

Les bases de l'aquaponie et de la compréhension des systèmes

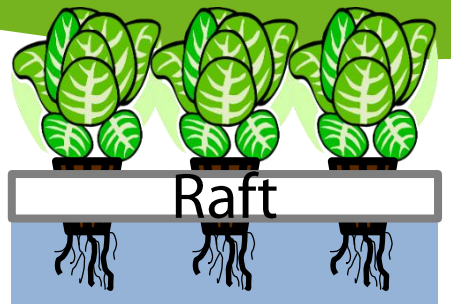
Le schéma fonctionnel de l'aquaponie

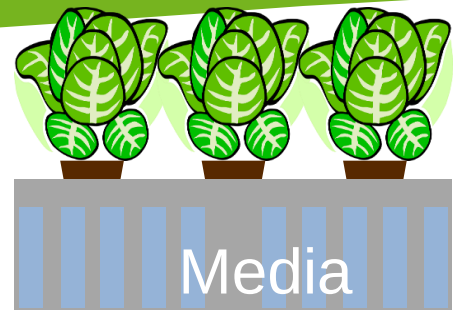


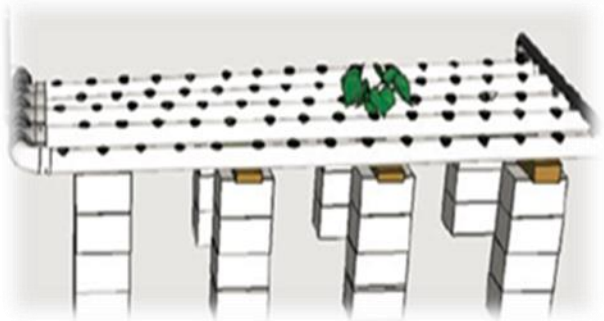


gis RELANCE AGRONOMIQUE

Des supports de culture variés





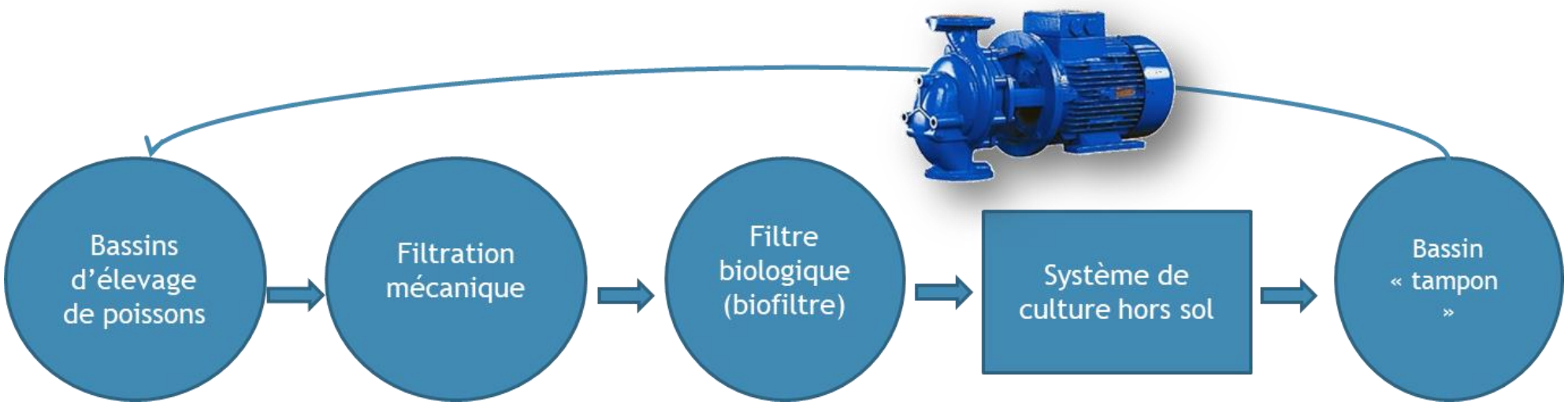


Rafts avec pot
panier et substrat

NFT avec pot
panier et substrat

Ebb & Flow sur
gravier

Des systèmes couplés / découplés

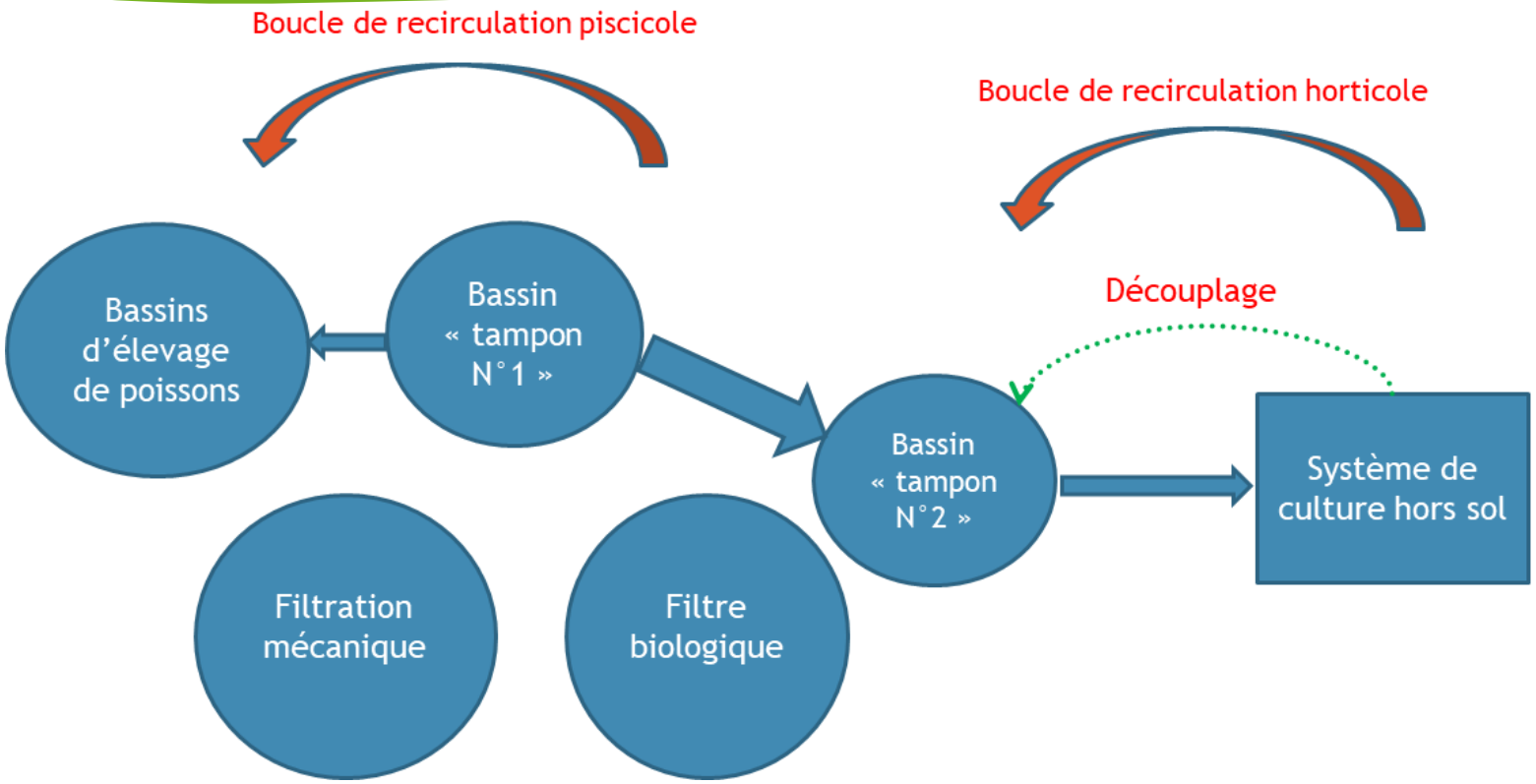


Limites du système couplé

→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

Avantages / Inconvénients

Avantages

Co-production poissons / plantes

Double valorisation de l'aliment aquacole

Epuration 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

Inconvénients

Complexité accrue

Absence de modèles de dimensionnement technico économique fiable et généralisable

Equilibre physico chimique fragile

Investissements et coûts de production importants

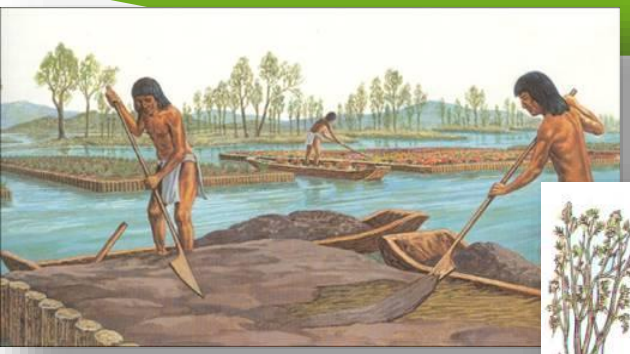
Nécessité de sélectionner des espèces de poissons et de végétaux à forte valeur ajoutée + marchés de niche

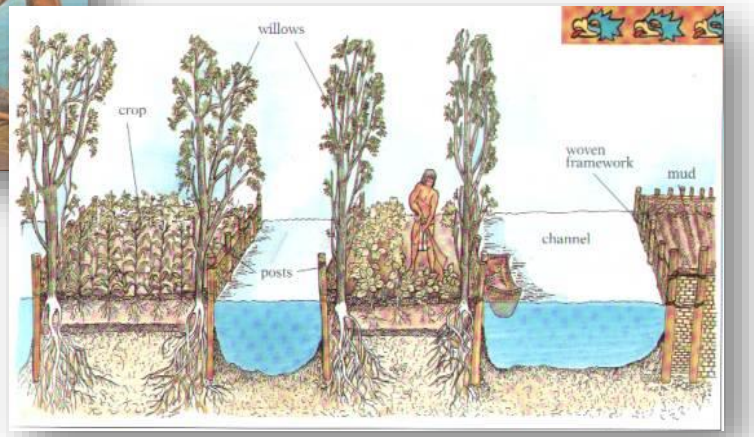
Défi phyto-sanitaire

gis RELANCE AGRONOMIQUE

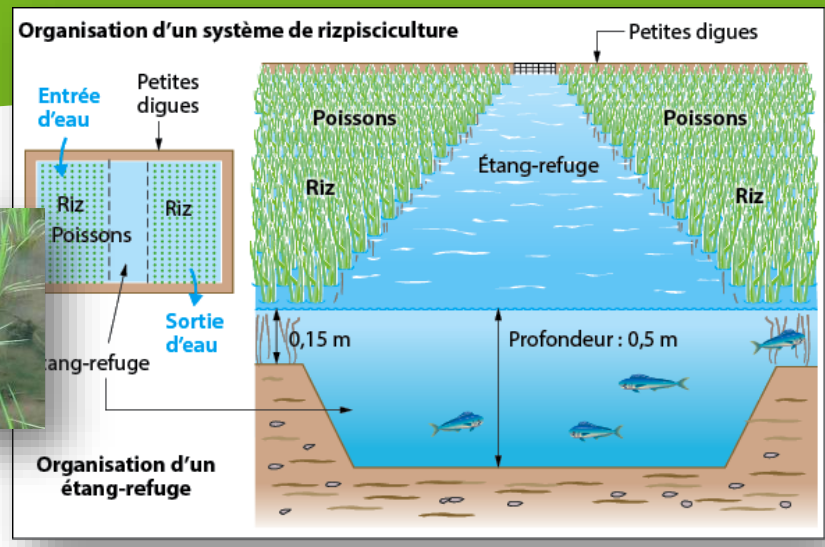
ITAVI FILIÈRE PISCICOLE

L'aquaponie . . .une innovation ?





Les chinampas
chez les Aztéques



La rizipisciculture en Asie

La pisciculture
d'étangs en France

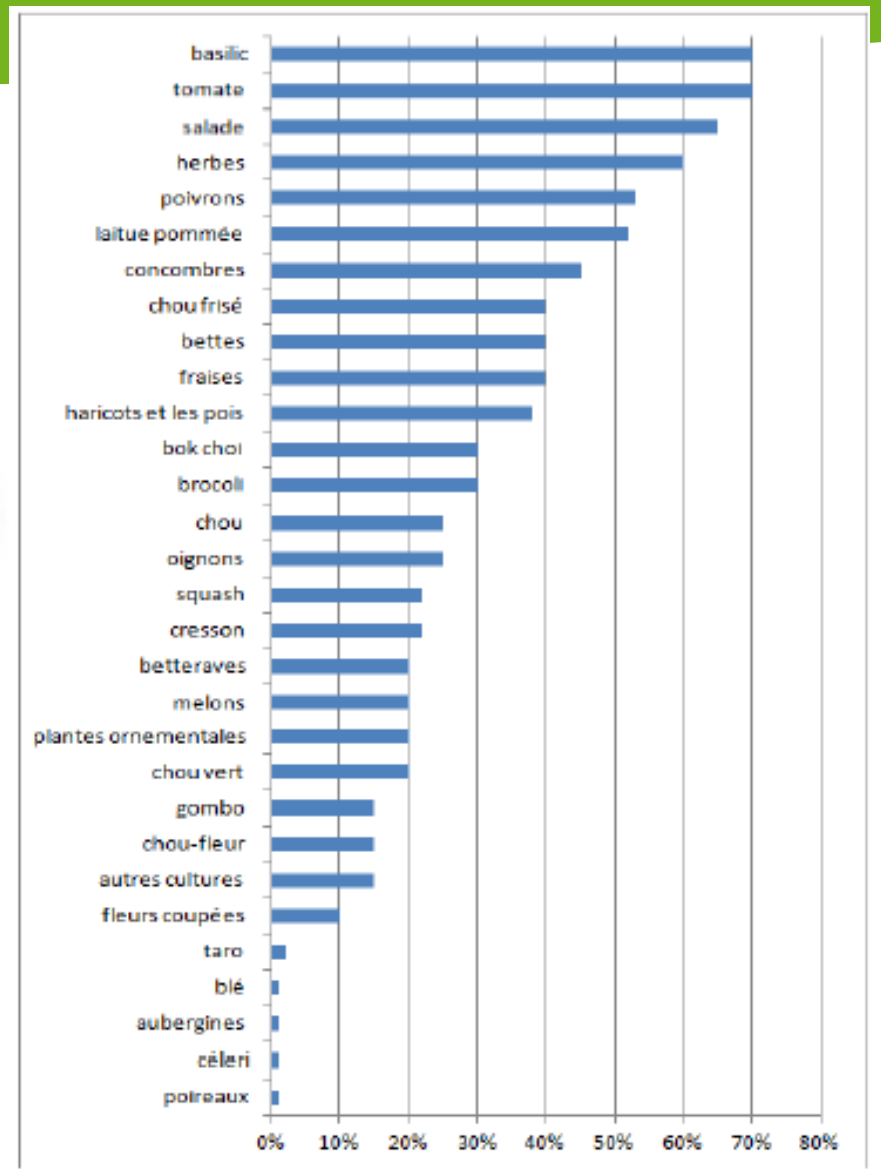
- Des concepts déclinés : *agroécologie, systèmes multi trophiques, intensification écologique…des principes de fonctionnement de mieux en mieux appréhendés mais une base identique*

gis RELANCE AGRONOMIQUE

Les éléments clés

Le fonctionnement et les performances des systèmes aquaponiques

Les espèces végétales



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

Les espèces aquacoles

Non exhaustif !

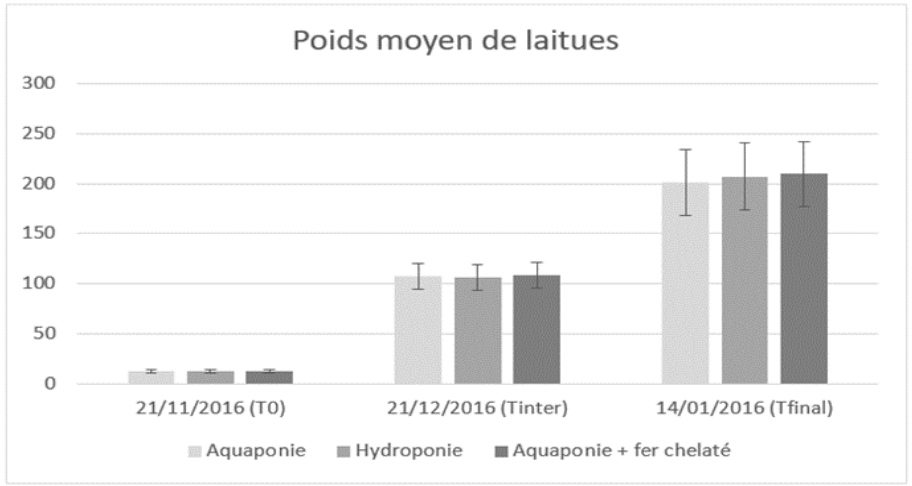
- **Contraintes réglementaires**
- **Contraintes zootechniques**
- **Contraintes économiques**
- **Contraintes de marché**
- **Contraintes d'approvisionnement**

ITAVI FILIÈRE PISCICOLE

gis RELANCE AGRONOMIQUE

Des ratios et clés de dimensionnement

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)



Des choix et des compromis…

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] ?

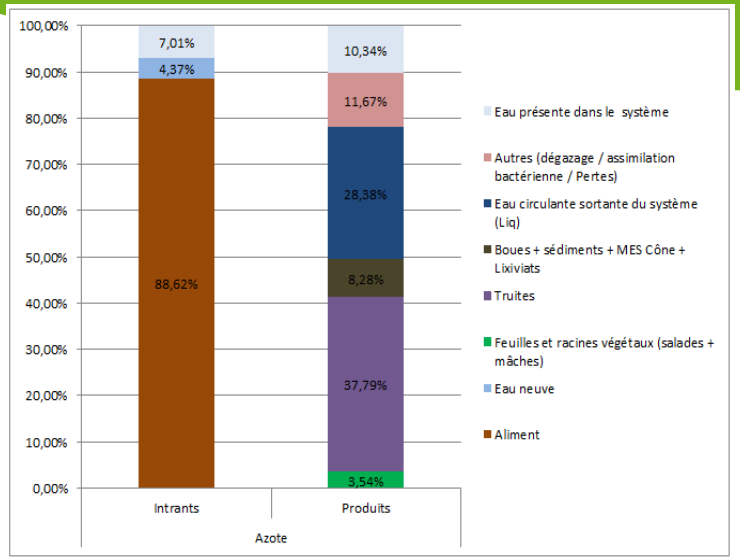
Hors des standards de l'hydroponie (conductivité, pH, concentrations…) ..Mais des performances équivalentes

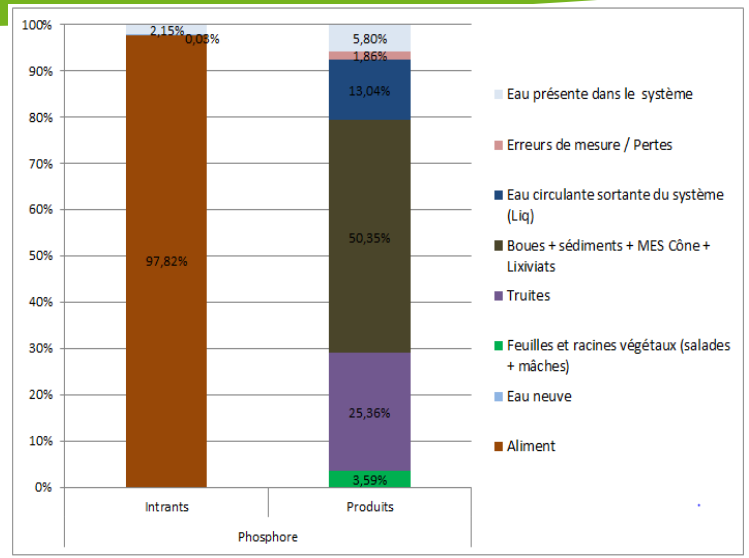
Co-production poissons / végétaux *(rapport 1/4-1/5)*

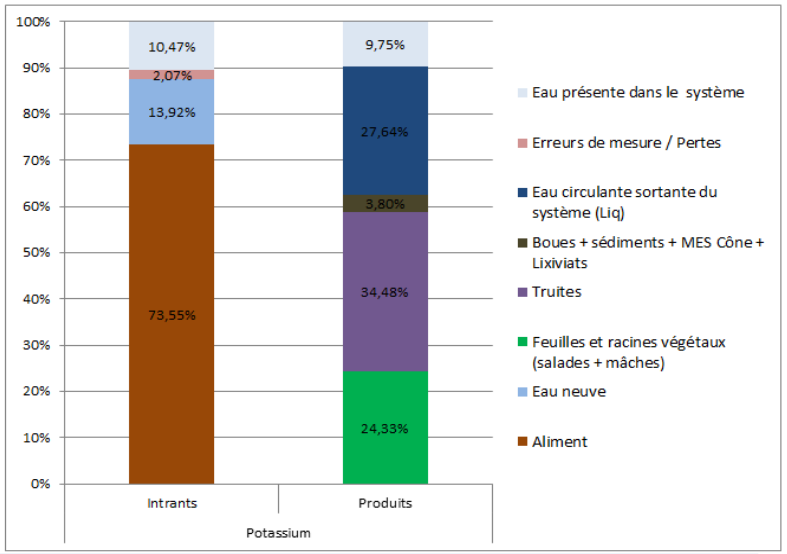
Les flux de nutriments

Contexte de l'étude:

- Ratio aliment/surface végétale utilisé dans l'étude: **92 g d'aliment / m² /jour**
- Taux d'ouverture du système: **500L d'eau neuve/kg d'aliment distribué**, soit un taux de fermeture du système piscicole d'environ 93%
- Espèce de poissons: **truite** // Espèces végétales: **laitues et mâches**







- Mesurer le potentiel de phytoépuration
-Gérer les rejets N et P du systéme poisson

ratios « aquaponiques » (g d'aliment X% de protéines / m² de culture / jour)

-Affiner et optimiser le dimensionnement des systèmes aquaponiques (ratios poissons/plantes)

Approche Bilan de Masse

→ **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*

gis RELANCE AGRONOMIQUE

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 de consommer au moins 90% d'eau en moins par rapport à l'aquaculture et au maraichage conventionnels" VRAI

Le développement de l'aquaponie

Dans le Monde et en France

Dans le monde

Al Mazroui à 20 minutes du centre ville d'Abu Dhabi

4000 m² de culture végétale; 1200 laitues/jour; 200 kg de tomate/jour

Urban Organics, St Paul - Minnesota

Ancienne brasserie, un étage peut produire 5,000 tilapias de 500-800g (tous les 9 mois) & 20,000 salades (tous les 50 jours).

BIGH / Bruxelles

Tomate – Micropousses- Aromatiques (2000 m2)/ Bar rayé (35T)

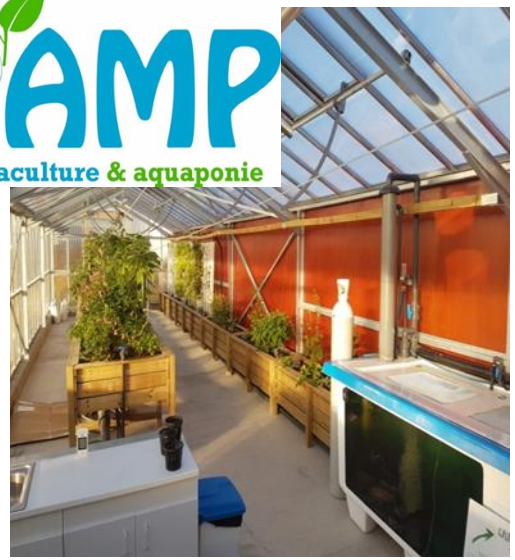
gis RELANCE AGRONOMIQUE

En France, depuis le début d'APIVA

Ferme Aquaponique de l'Abbaye (76)

De l'eau à la Bouche (33)

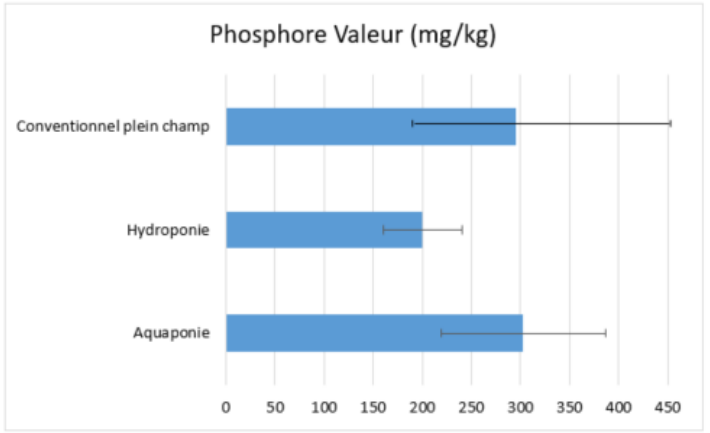
AMP / Saumon France

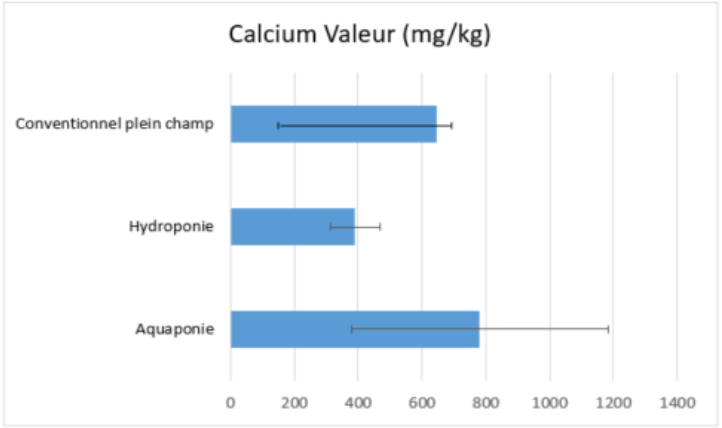


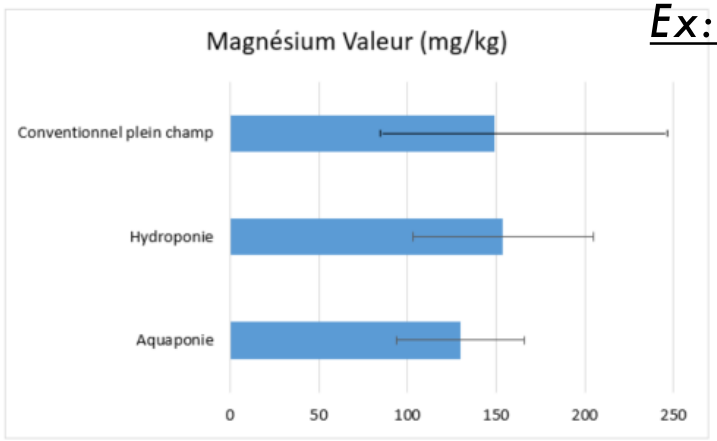
Et bien d'autres en place et cours…

Qualité et acceptabilité des produits

- Pas de différence sur la composition des produits :







Ex: Suivi laitues

- Composition nutritionnelle
- Qualité organoleptique (tests de dégustations)
- Qualité sanitaire
- Acceptabilité des produits et du concept

gis RELANCE AGRONOMIQUE

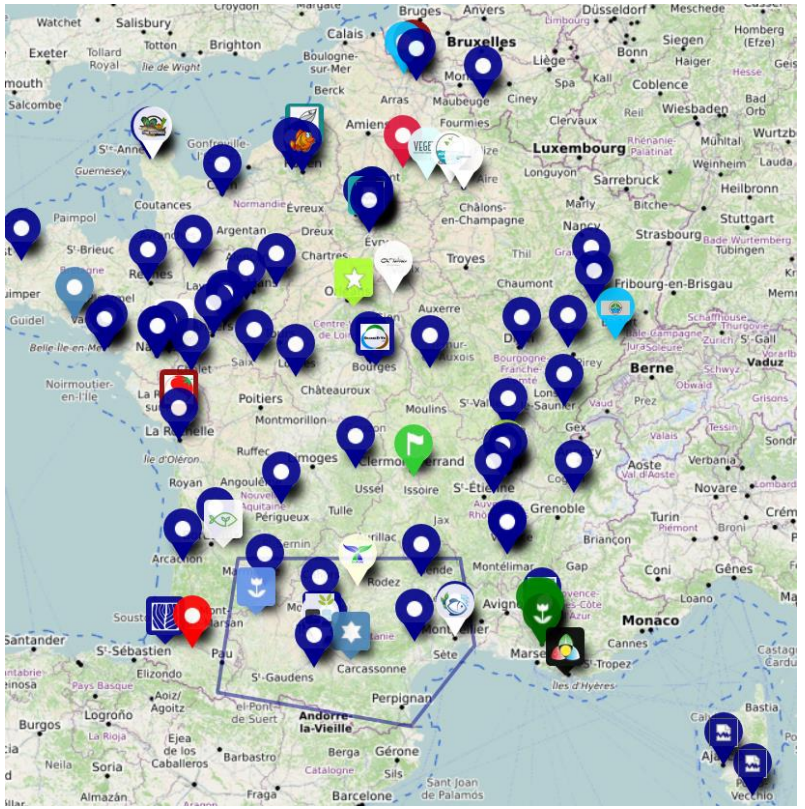
Et après APIVA ?

La suite des travaux

gis RELANCE AGRONOMIQUE

APIVA et la suite….

3 colloques :
2015 / 2016 / 2018
Plus de 400 personnes



Des projets en cours et
en émergence

Un ouvrage à paraitre
en 2019

gis RELANCE AGRONOMIQUE

la suite… un projet en cours depuis 2018

« Aquaponie : Optimisation Végétale et Aquacole »

- **Des points d'optimisation techniques :**
  - **3** *pilotes : idem APIVA1 + Liens à l'Outre Mer*
  - Optimisation du fonctionnement technique : *filtration, gestion des boues / lutte biologique…*
  - *Lombrifiltration et valorisation des boues*
  - *Aliment piscicole « aquaponique »*
  - *Analyses des « compartiments bactériens » du système*
  - *Diversification des espèces*
  - *Outils de dimensionnement et de suivis*
  - *Modélisation*

- **Analyses technico-économiques**
  - Systèmes high tech / low tech
  - Analyses des marchés
  - Qualité et acceptabilités des produits et process

- **Gestion énergétique et Serres bioclimatiques**

- **Un cadre réglementaire pour l'aquaponie**

- **Aquaponie et Agriculture Urbaine**

l'Europe s'engage en France avec le FEAMP

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

UNION EUROPÉENNE

ITAVI FILIÈRE PISCICOLE

gis RELANCE AGRONOMIQUE

gis RELANCE AGRONOMIQUE

Merci de votre attention

ITAVI FILIÈRE PISCICOLE

tocqueville@itavi.asso.fr

https://projetapiva.wordpress.com/

www.itavi.asso.fr

Merci à tous :

Catherine
Laurent
Victor
Pablo
Jean-François
Bernard
Pascal
Serge
Matthieu
Pierre

« Les stagiaires » …

Tous les porteurs de projets…

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale "Développement agricole et rural"

ITAVI FILIÈRE PISCICOLE · INRA SCIENCE & IMPACT · ASTREDHOR RHÔNE-ALPES-AUVERGNE Ratho · cirad LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT · eplefpa de la LOZÈRE