

CONCEPTION ET PERFORMANCES DE SYSTÈMES AQUAPONIQUES

Programme APIVA: Aquaponie Innovation
Végétale et Aquaculture

FOUCARD Pierre

2 juillet 2019



PROGRAMME APIVA

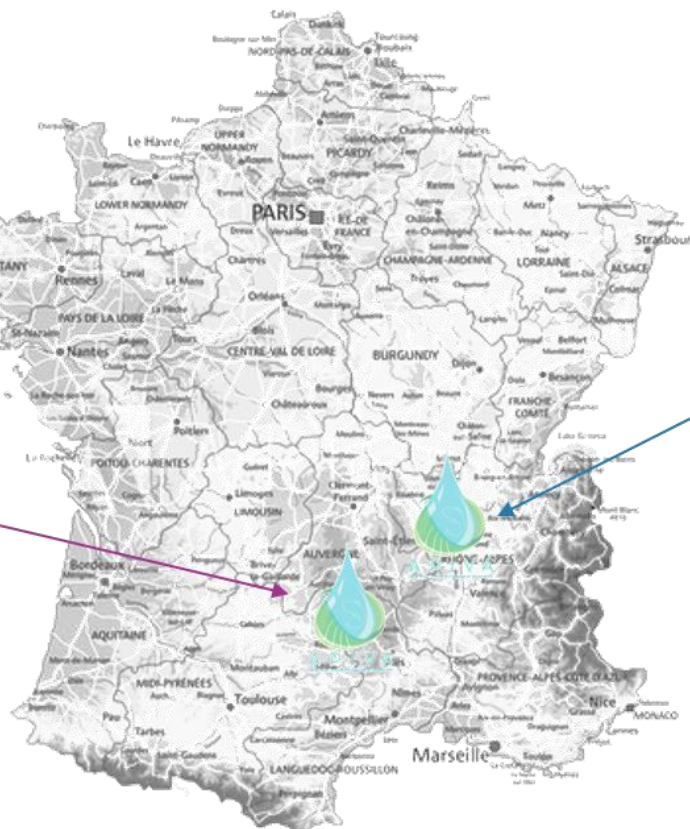
Aquaponie Innovation Végétale et Aquaculture



PEIMA, Sizun (29)



EPLEFPA de la Lozère,
La Canourgue (48)



2014-2018: APIVA 1
2018-2021: APIVA 2



RATHO, Brindas (69)



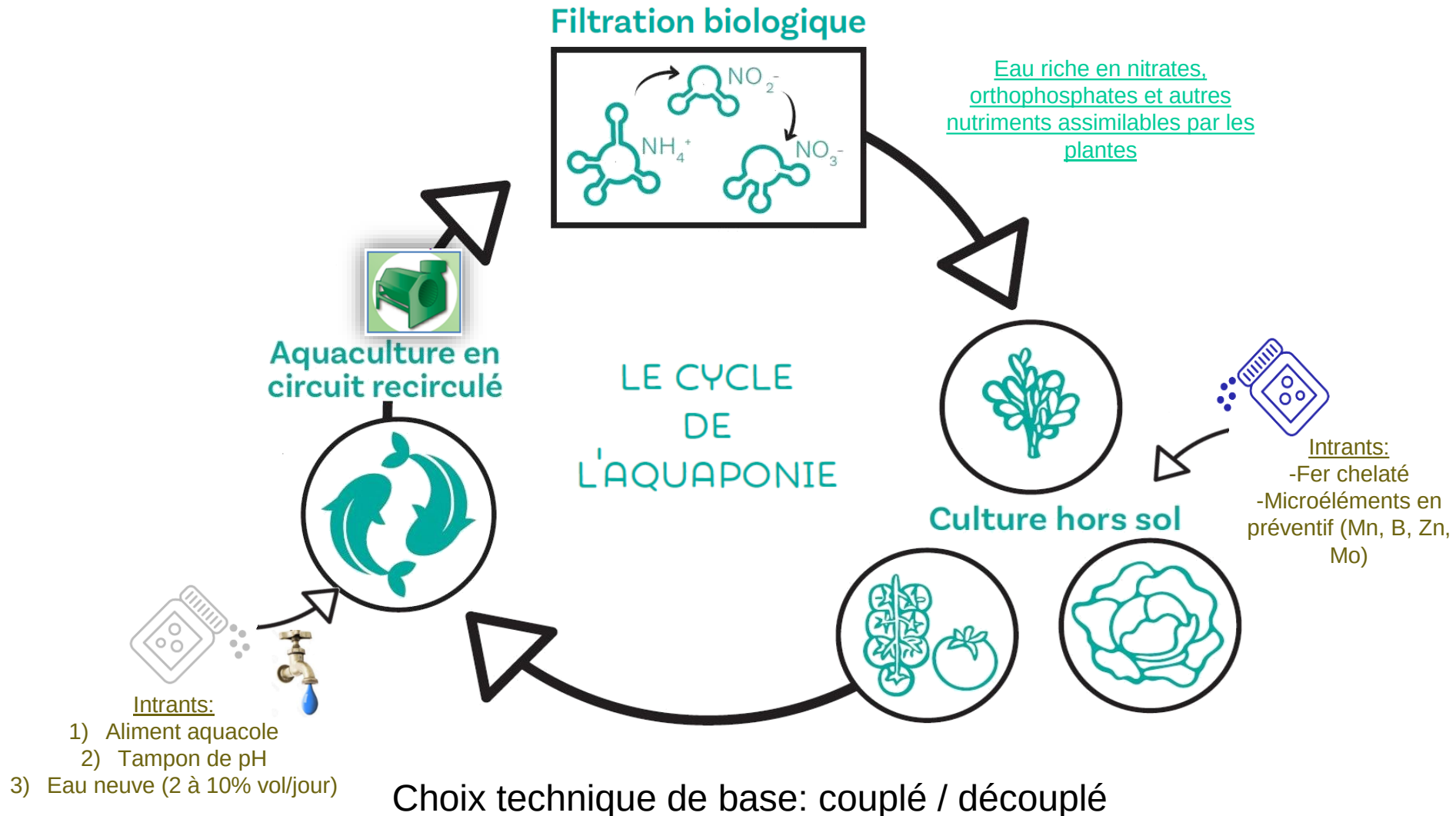
L'OUTIL EXPÉRIMENTAL ITAVI / ASTREDHOR:

Un RAS sous serre, « greffé » sur une station expérimentale horticole

- Serre chapelle verre
- Gestion de l'ambiance de la serre automatisée (ouvrants, écrans thermiques ...)
- 15m³ d'élevage (carpes, truites, esturgeons, perches...) en circuit recirculé (RAS)
- 80m² de surface végétale : rafts, TAM, goutte à goutte...
- Système « découplé »



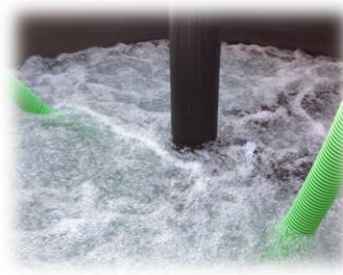
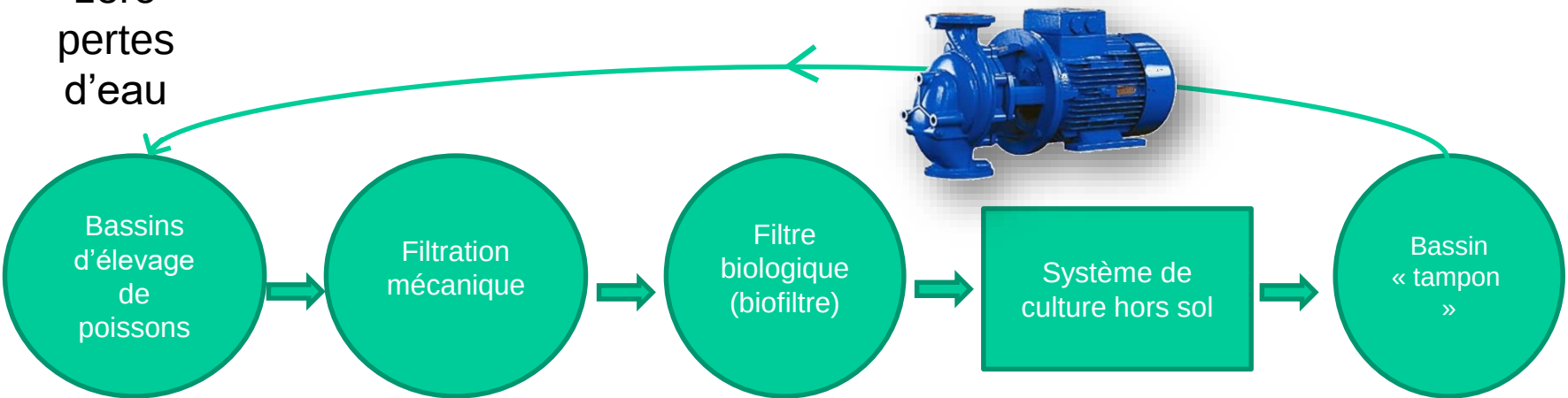
FONCTIONNEMENT DE L'AQUAPONIE



CONFIGURATION DES SYSTEMES

Le système couplé

Objectif:
zéro
pertes
d'eau



Limites du système classique?

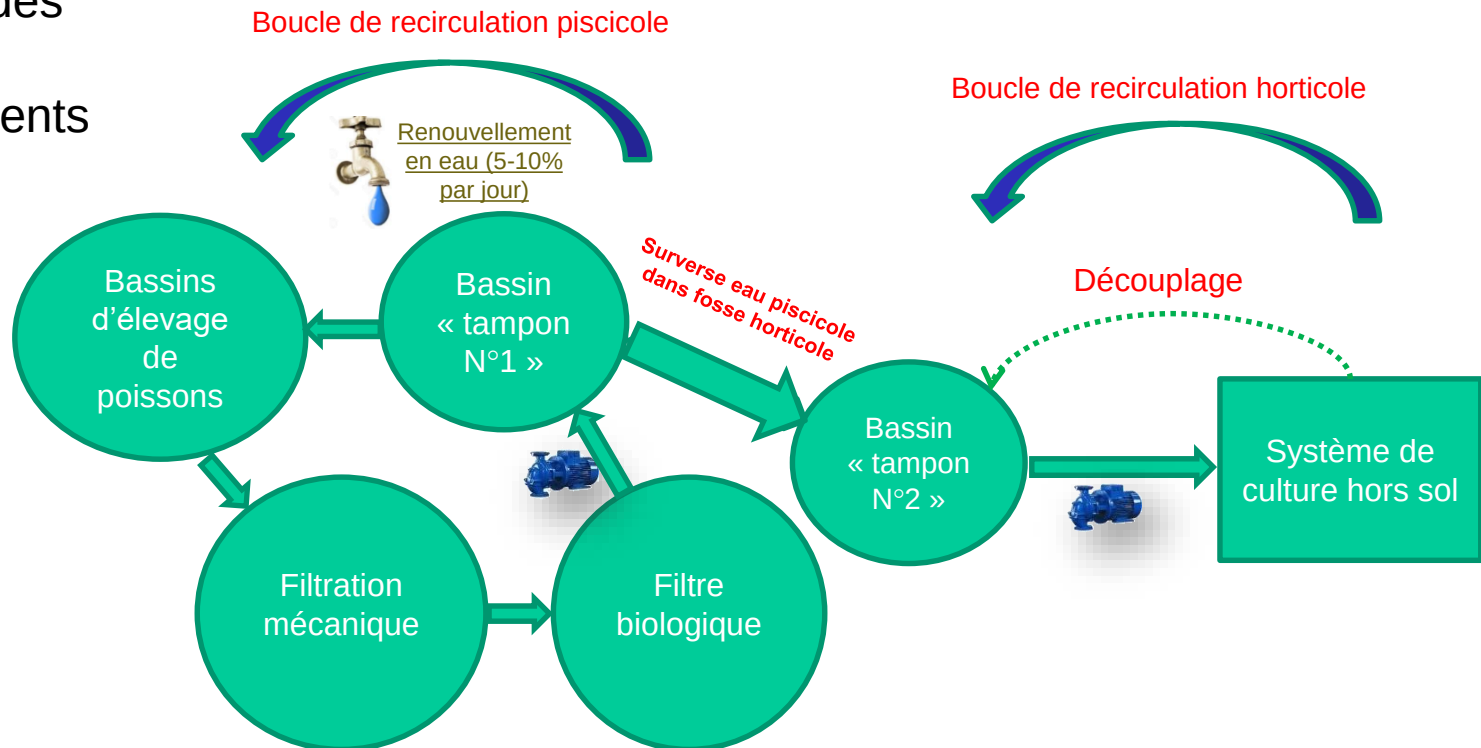
- Dépendance totale des deux compartiments
- Risques plus importants sur chaque production
- Accumulation de certains minéraux: Na, Cu, NO_3^-



CONFIGURATION DES SYSTEMES

Le système découplé

Objectif:
maîtrise des
deux
compartiments



Intérêt du système découplé?

- Possibilité de rendre les compartiments indépendants
- Sécurité, flexibilité, adapté à une échelle commerciale
- Gestion plus aisée des aléas sur chaque compartiment
- Séparation des ateliers piscicoles et maraichers



Définitions préalables

Le taux d'ouverture: un repère pour la compréhension des systèmes d'élevages piscicoles


$$\text{« m}^3 \text{ d'eau par kg d'aliment »} = \frac{\text{Volume d'eau neuve (en m}^3\text{)}}{\text{Quantité d'aliment distribué (kg)}}$$

$$\% \text{ d'ouverture} = \frac{\text{Volume d'eau neuve (en m}^3\text{)}}{\text{Volume d'eau circulante (en m}^3\text{)}}$$

Plus la valeur est faible, plus le système est « fermé »

→ *Taux de fermeture = 1 - Taux d'ouverture*



Définitions préalables

Le ratio aliment piscicole / surface végétale

$$\text{Ratio aliment piscicole / surface végétale} = \frac{\text{Quantité d'aliment distribuée (g/par jour)}}{\text{Surface cultivable (m}^2\text{)}}$$

Variables zootechniques

- Espèce de poissons
- Taux de protéines de l'aliment
- Taux de phosphore de l'aliment
- Performances de croissance / IC

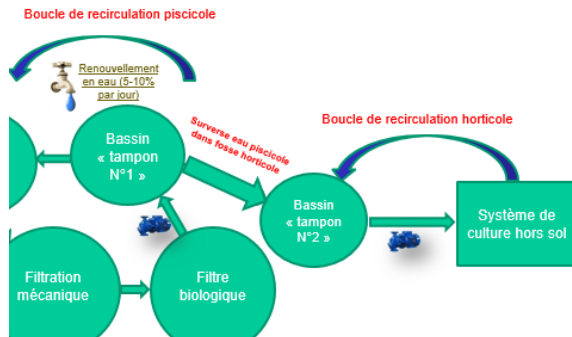
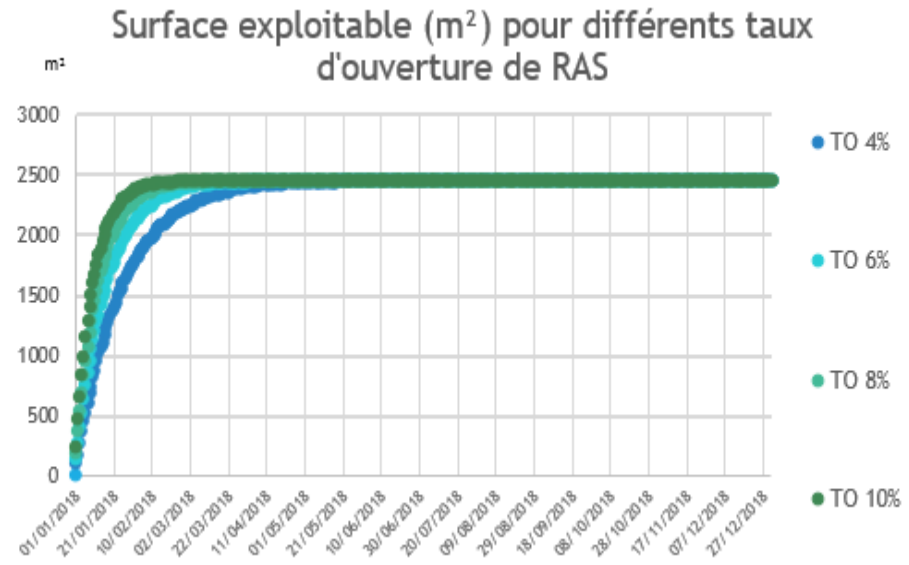
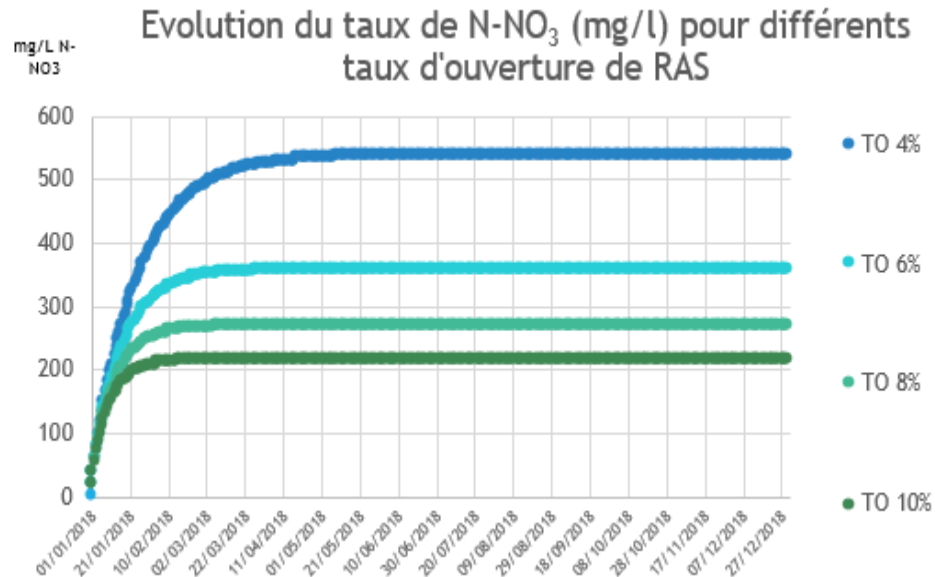
Variables phytotechniques

- Variété végétale
- Performances de croissance
- Potentiel phyto-épuration N-P-K
- Climat/Saison



APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT DE SYSTÈMES AQUAPONIQUES DÉCOUPLÉS

L'impact du taux d'ouverture du système



→ Accumulation de N jusqu'à un équilibre dans le RAS

→ Taux d'ouverture du RAS / Montée en charge de la surface végétale admissible

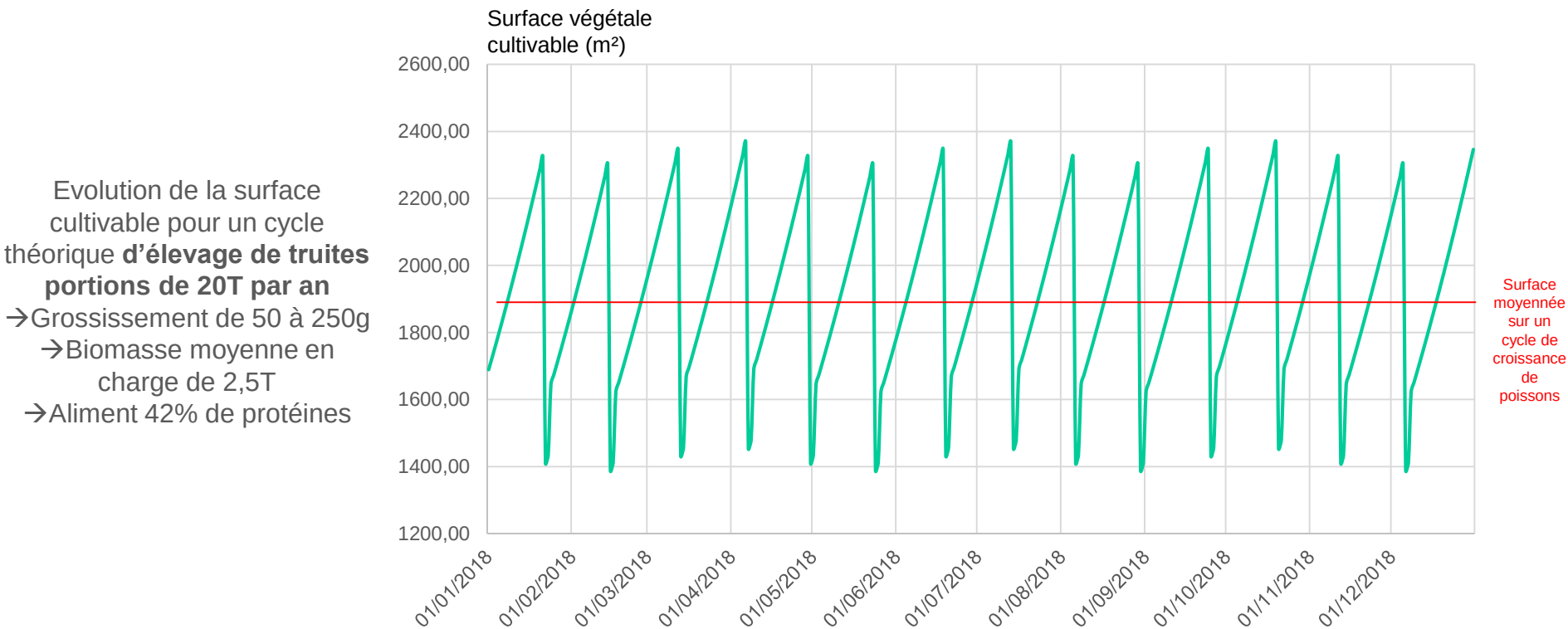


APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT DE SYSTÈMES AQUAPONIQUES DÉCOUPLÉS

L'impact du ratio aliment/surface

Approches « bilan de masse » truite/plante à feuilles:

- Ratio optimal de 20-25 g d'aliment (resp, 32-40% de protéines) /m²/jour
- Autonomie en N, P, Ca, Mg, S... carences en K et Fe
- Ratios N-P-K dans les rejets, difficulté d'épurer 100% de l'azote: P et K limitants



APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT DE SYSTEMES AQUAPONIQUES

L'impact de l'espèce végétale cultivée

« Boîte noire » pour la modélisation des systèmes aquaponiques

→ Potentiel phyto-épuration de nombreuses espèces maraichères et horticoles

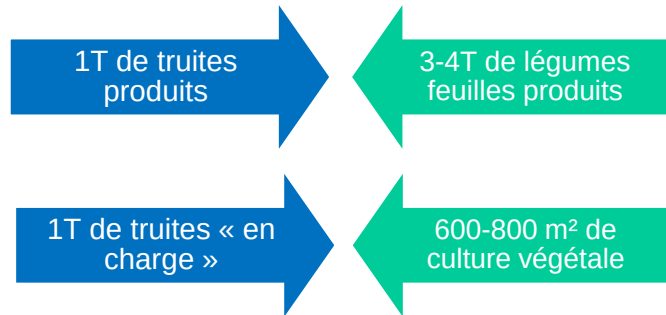
- g N/m²/jour
- g P/m²/jour
- g K/m²/jour



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Gestion des effluents piscicoles par phytoépuration avec l'aquaponie

Ratios de dimensionnement



Ratios de phytoépuration

NPK maximum

→dans effluents dissous



-Systèmes « trop fermés » = source de risques

→Taux d'ouverture minimum de 200 à 300L d'eau par kilo d'aliment distribué. « Zéro rejets » utopique?

-Pertinence du découplage des deux ateliers piscicoles et maraichers:

→Association de deux professions complémentaires

-D'autres modèles possibles?

→Aquaponie en eau salée? AIMT

→Circuit « ouvert » ou « semi-fermé » en aquaponie?

Impact de la concentration et de la conductivité?

→Aller vers de la modélisation pour différentes espèces piscicoles et végétales



Merci, à vos questions!



ITAVI Service Aquaculture
28 rampe Bouvreuil
76000 ROUEN
www.itavi.asso.fr

