

Projet V2A (2021-2023) « Vers une Aquaponie Autonome »

Suivi des dynamiques chimiques et
biologiques d'un système aquaponique
extensif

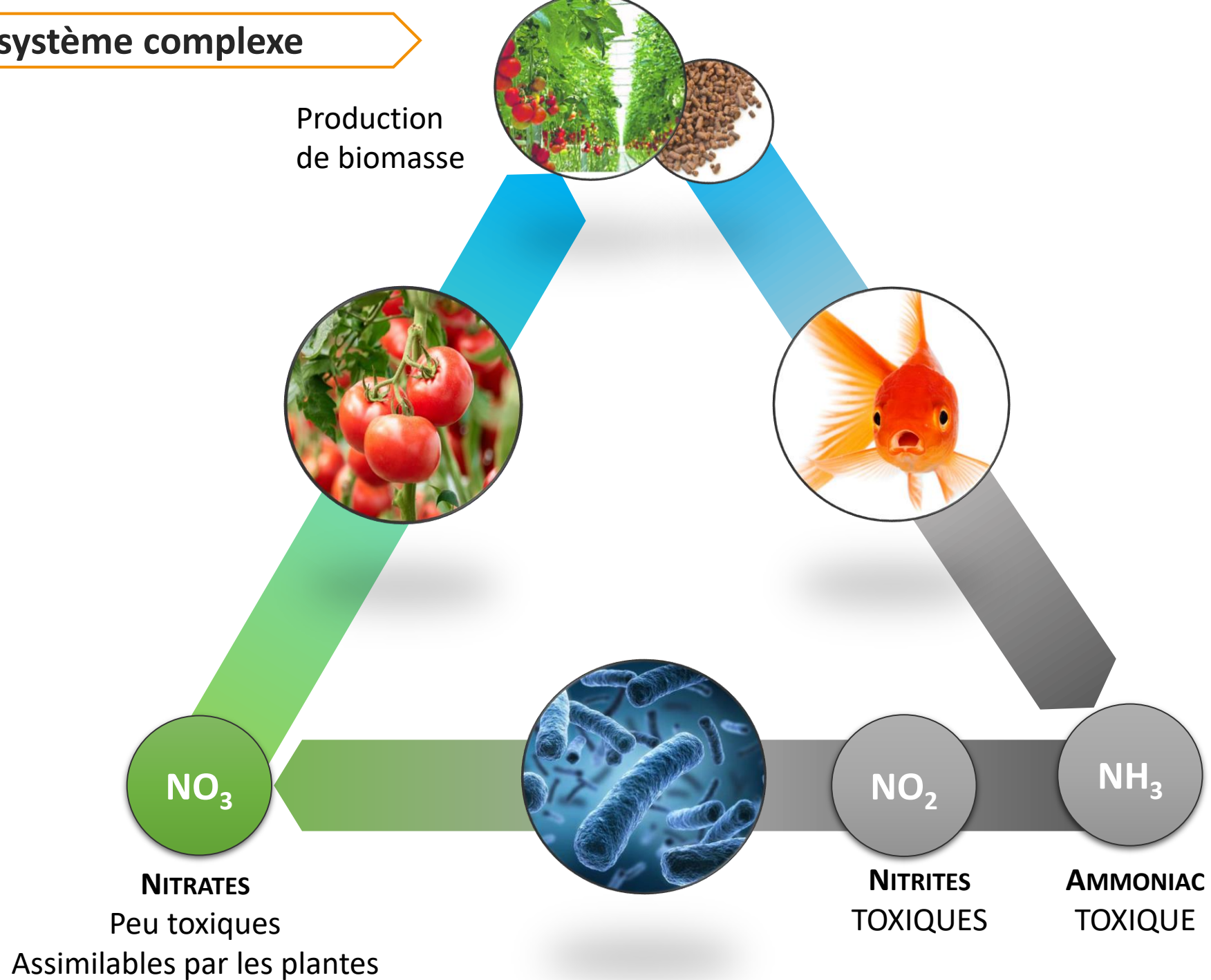


7èmes Journées de la Recherche Piscicole – 5-6 juillet 2022 – PARIS

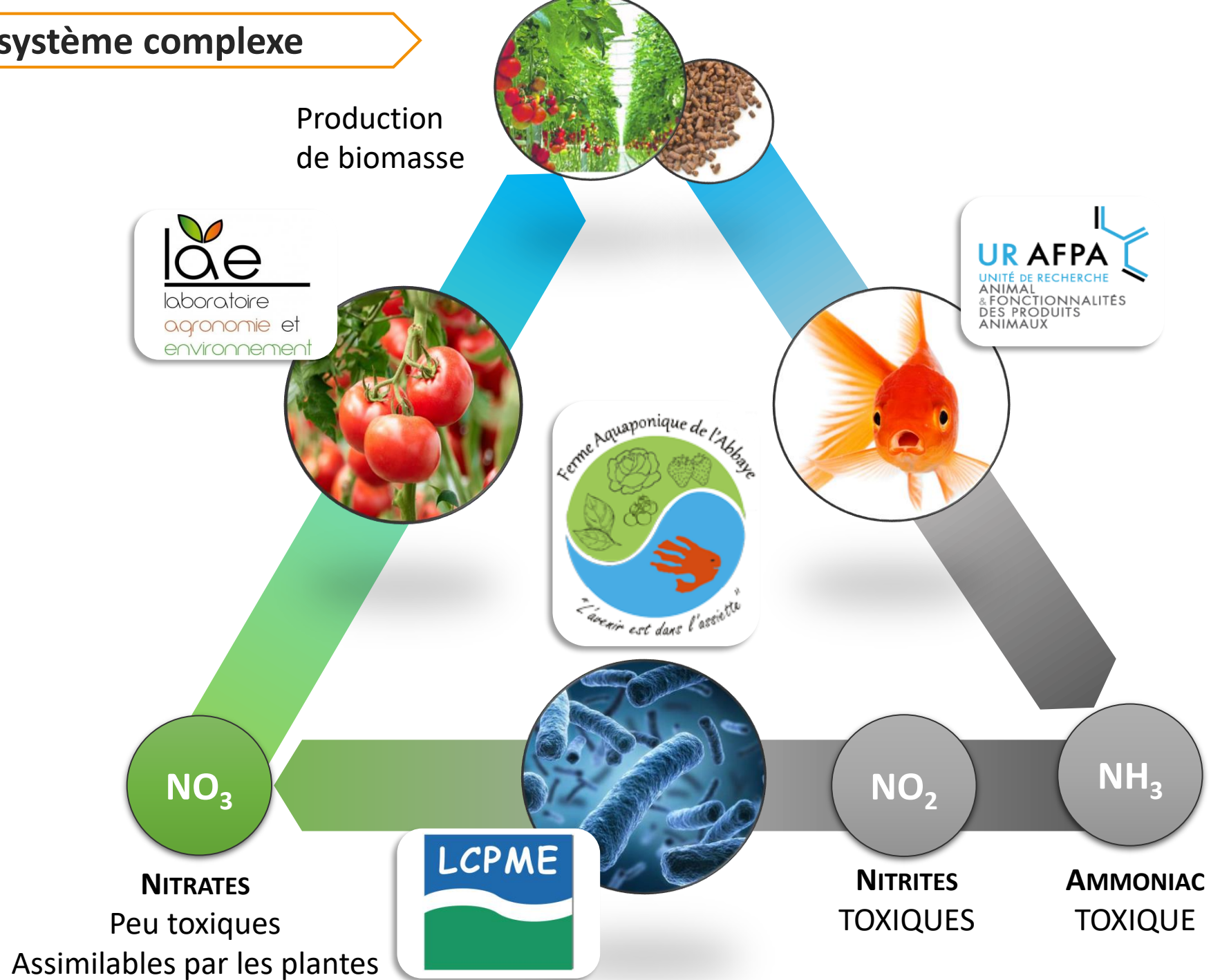
Fourrier Camille, Changey Frédérique, Mathieu Laurence, Robin Christophe,
Levillain Aénor, Charpentier Noémie, Fontaine Pascal



Un système complexe



Un système complexe



La Ferme Aquaponique de l'Abbaye (88 – Chaumousey)



Objectif :
Produire des légumes et des poissons d'ornement en ayant l'impact environnemental le plus faible possible

La Ferme Aquaponique de l'Abbaye (88 – Chaumousey)



Objectif :
Produire des légumes et des poissons d'ornement en ayant l'impact environnemental le plus faible possible

- ❖ Réhabilitation d'un ancien bâtiment agricole
 - ❖ Pas de chauffage
 - ❖ Pas de lumière artificielle
- ❖ Evaporation compensée par de l'eau de pluie
 - ❖ Saisonnalité des cultures
- ❖ Pas d'intrants exceptée l'alimentation des poissons (granulés)
 - ❖ Vente en circuit-court

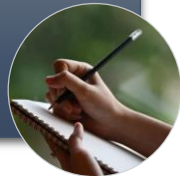
PRINCIPAUX OBJECTIFS DU PROJET :

1. **Caractériser et comprendre** le fonctionnement de cet **agro-écosystème** complexe
2. **Identifier les limites** du système et proposer des **voies d'amélioration**
3. **Evaluer l'impact environnemental** de cette production

1. Caractériser et comprendre le fonctionnement de cet **agro-écosystème** complexe

- Production végétale et piscicole
- Mortalité
- Quantités d'intrants

Suivis
quotidiens



- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

Suivis bi-
hebdomadaires



Aénor Levillain
Apprentie LP ACA

1. Caractériser et comprendre le fonctionnement de cet **agro-écosystème** complexe

- Production végétale et piscicole
- Mortalité
- Quantités d'intrants

Suivis
quotidiens



- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

Suivis bi-
hebdomadaires



- Zootechnie et physiologie des poissons
- Concentrations élémentaires
- Suivi des biomolécules végétales

Suivis
mensuels



Aénor Levillain
Apprentie LP ACA

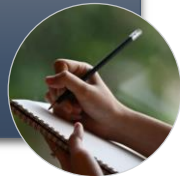
IUT Nancy-Brabois



1. Caractériser et comprendre le fonctionnement de cet **agro-écosystème** complexe

- Production végétale et piscicole
- Mortalité
- Quantités d'intrants

Suivis
quotidiens



- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

Suivis bi-
hebdomadaires



- Zootechnie et physiologie des poissons
- Concentrations élémentaires
- Suivi des biomolécules végétales

Suivis
mensuels



- Croissance et état nutritif des plantes
- Structure des communautés microbiennes

Suivis
ponctuels



Aénor Levillain
Apprentie LP ACA

IUT Nancy-Brabois



1. Caractériser et comprendre le fonctionnement de cet **agro-écosystème** complexe

- Production végétale et piscicole
- Mortalité
- Quantités d'intrants

Suivis
quotidiens



- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

Suivis bi-
hebdomadaires



- Zootechnie et physiologie des poissons
- Concentrations élémentaires
- Suivi des biomolécules végétales

Suivis
mensuels



- Croissance et état nutritif des plantes
- Structure des communautés microbiennes

Suivis
ponctuels

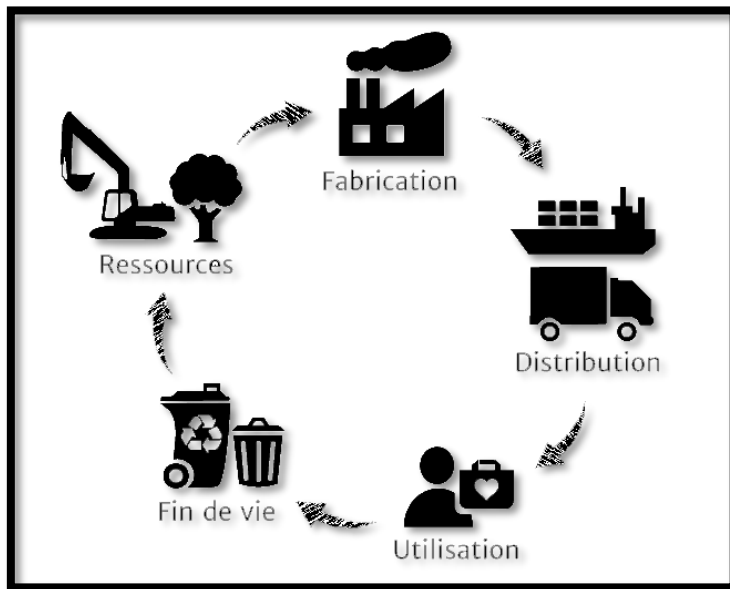


Ces résultats serviront à réaliser l'objectif n°2 du projet « **Identifier les limites du système et proposer des voies d'amélioration** »

➔ Automne 2022

3. Evaluer l'impact environnemental de cette production

➤ Méthode utilisée : Analyse du Cycle de Vie



- Outil permettant de quantifier l'impact environnemental d'un produit, service ou d'une activité
 - Stage Master 2 Ammar Hdaifeh – ONIRIS Nantes
 - Collaboration avec Joël Aubin - INRAE-SAS Bretagne-Normandie
- ➔ Permet la **visualisation des impacts environnementaux** liés à chaque volet du process et la **comparaison à d'autres exploitations**



➔ Fin 2022

Quelques résultats

- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

Suivis bi-hebdomadaires



SUIVI DES DYNAMIQUES CHIMIQUES

- Réalisé dans les 5 systèmes de production indépendants + eau de pluie, depuis janvier jusqu'en août
 - pH, température, conductivité, concentration en nitrates, nitrites, ammonium, potentiel rédox, concentration en O₂ dissous et taux de saturation

Quelques résultats

- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

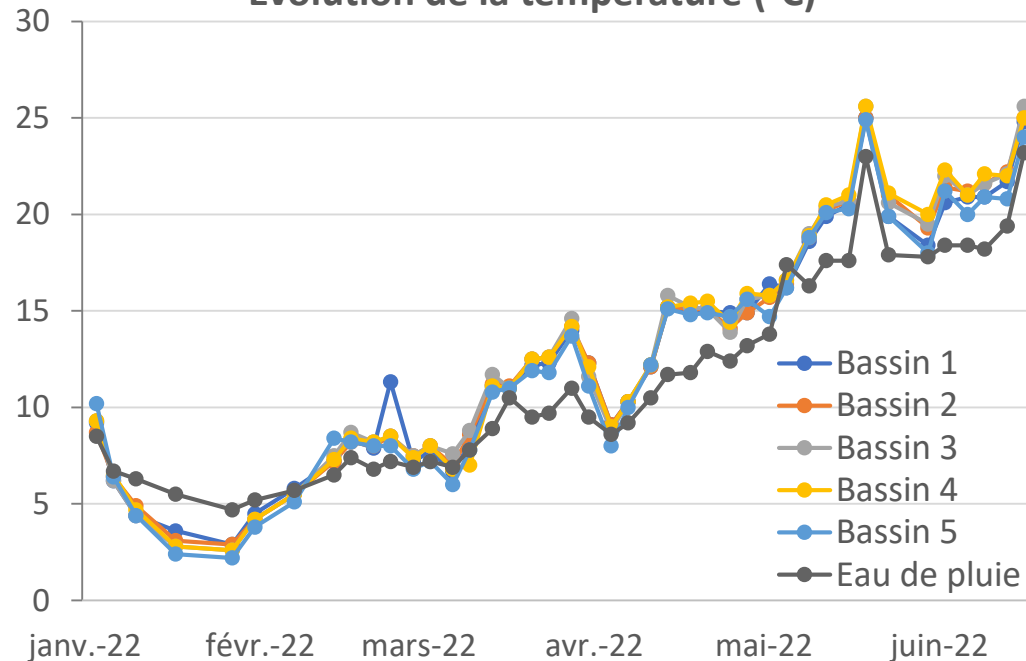
Suivis bi-hebdomadaires



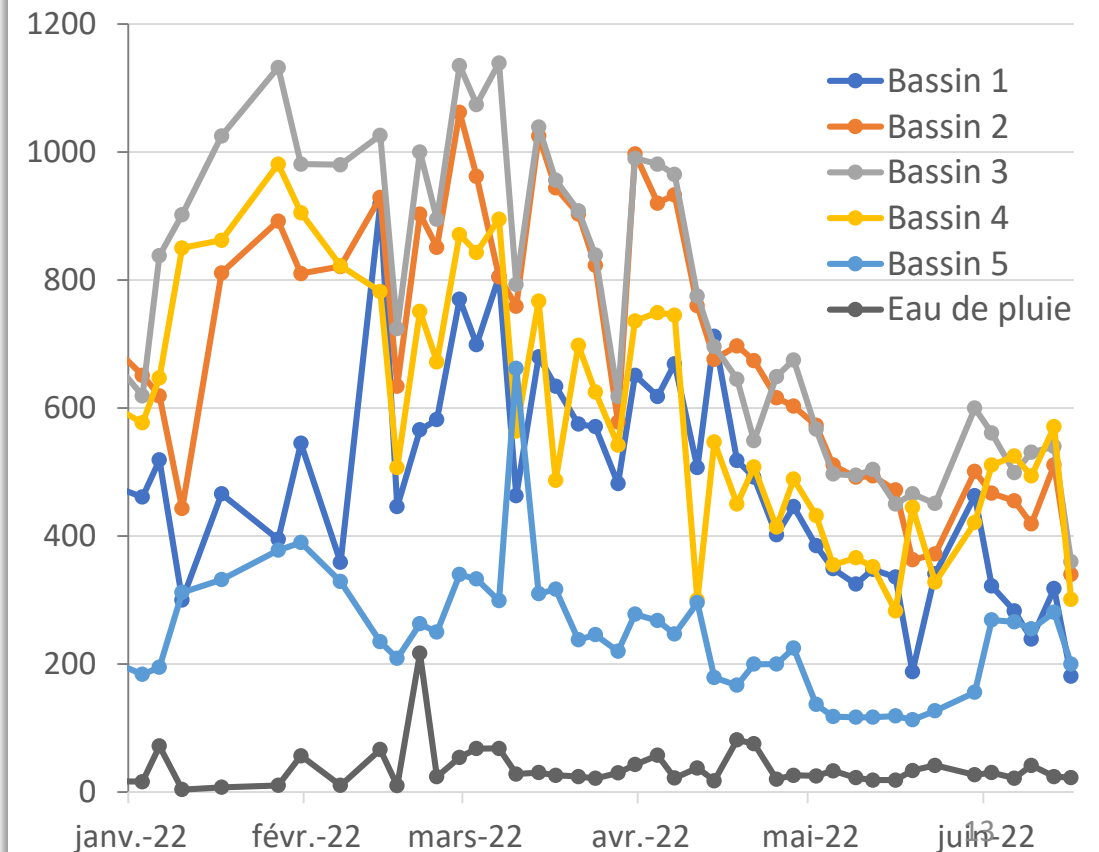
SUIVI DES DYNAMIQUES CHIMIQUES

- Réalisé dans les 5 systèmes de production indépendants + eau de pluie, depuis janvier jusqu'en août
 - pH, température, conductivité, concentration en nitrates, nitrites, ammonium, potentiel rédox, concentration en O₂ dissous et taux de saturation

Evolution de la température (°C)



Evolution de la concentration en nitrates (mg/L)



Quelques résultats

- Mesures des variables physico-chimiques de l'eau des systèmes

SUIVI DES DYNAMIQUES CHIMIQUES

- Réalisé dans les 5 systèmes de production indépendants + eau de pluie, depuis janvier jusqu'en août
→ pH, température, conductivité, concentration en nitrates, nitrites, ammonium, potentiel rédox, concentration en O₂ dissous et taux de saturation

Suivis bi-

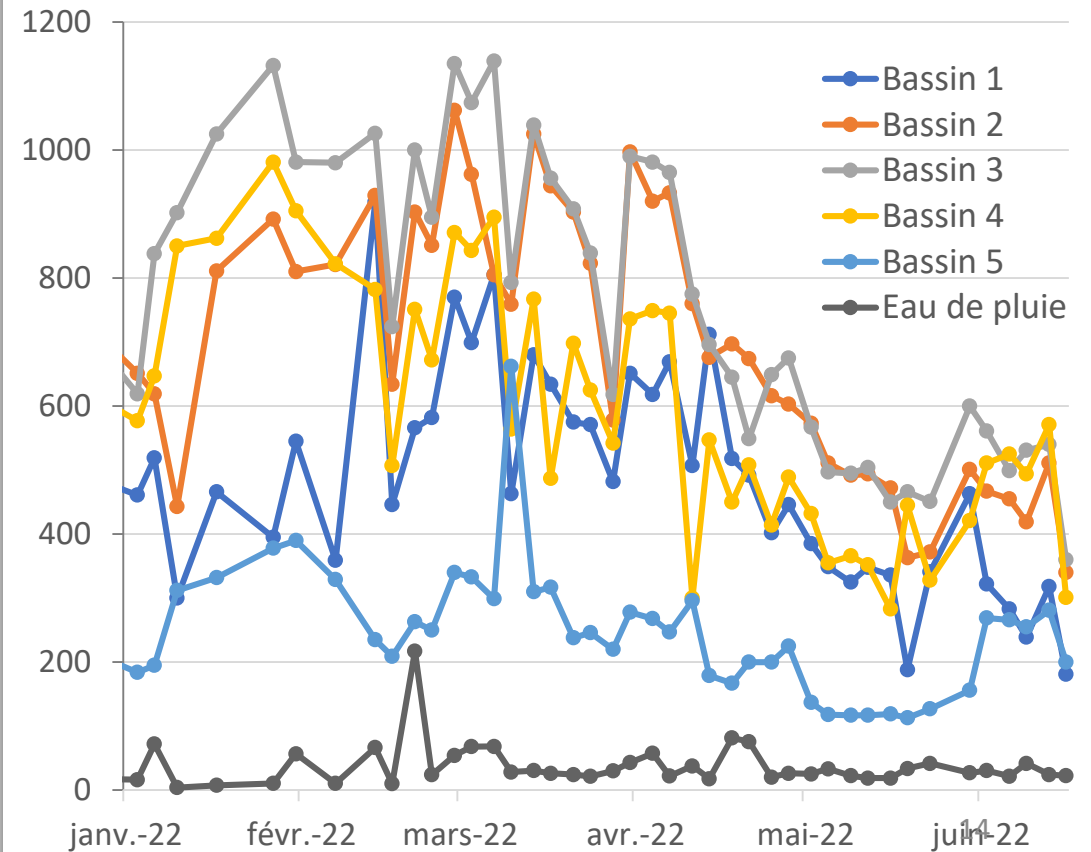


Février 2022



Mai 2022

Evolution de la concentration en nitrates (mg/L)



Quelques résultats

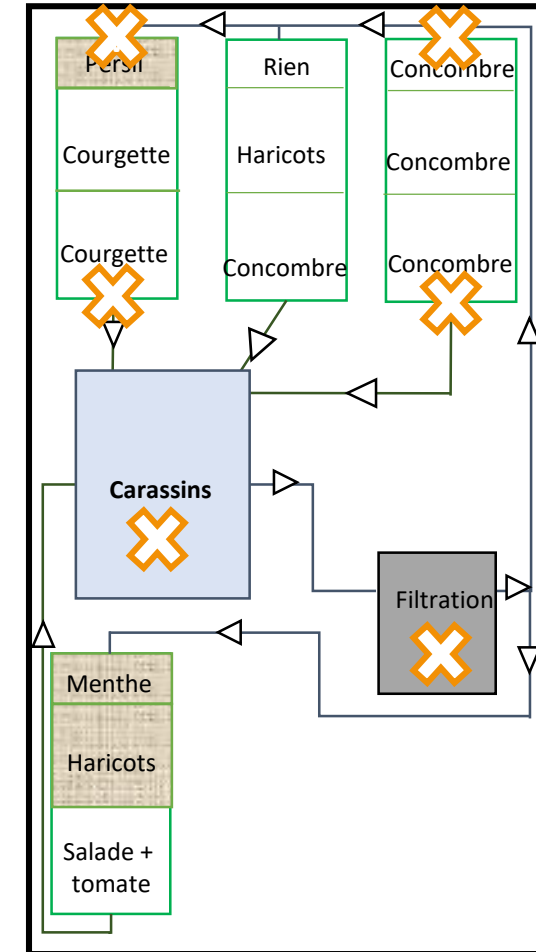
- Croissance et état nutritif des plantes
- Structure des communautés microbiennes

Suivis
ponctuels



SUIVI DES DYNAMIQUES BIOLOGIQUES : MICROBIOLOGIE

- Deux campagnes de prélèvement d'eau en juin et septembre 2021
 - 6 points de prélèvements dans chacun des systèmes
 - Analyse de la structure des communautés microbiennes par métabarcoding (qui est là ?)



Quelques résultats

- Croissance et état nutritif des plantes
- Structure des communautés microbiennes

Suivis
ponctuels

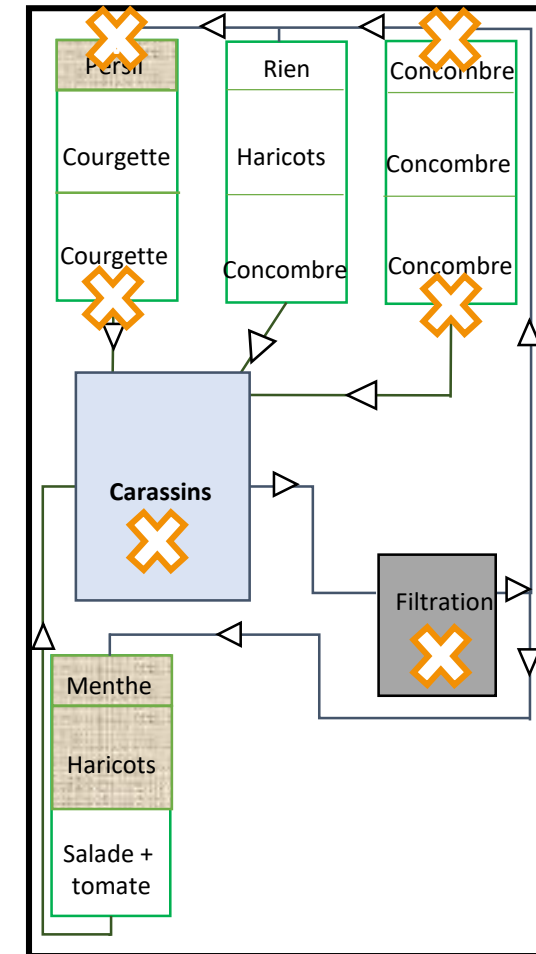


SUIVI DES DYNAMIQUES BIOLOGIQUES : MICROBIOLOGIE

- Deux campagnes de prélèvement d'eau en juin et septembre 2021
 - 6 points de prélèvements dans chacun des systèmes
 - Analyse de la structure des communautés microbiennes par métabarcoding (qui est là ?)

Deux résultats majeurs :

- Mise en lumière de différences des structures des communautés microbiennes, **potentiellement liées à la diversité ichtyologique**
- Différences des structures des communautés microbiennes **en fonction du support de culture**



Quelques résultats

- Croissance et état nutritif des plantes
- Structure des communautés microbiennes

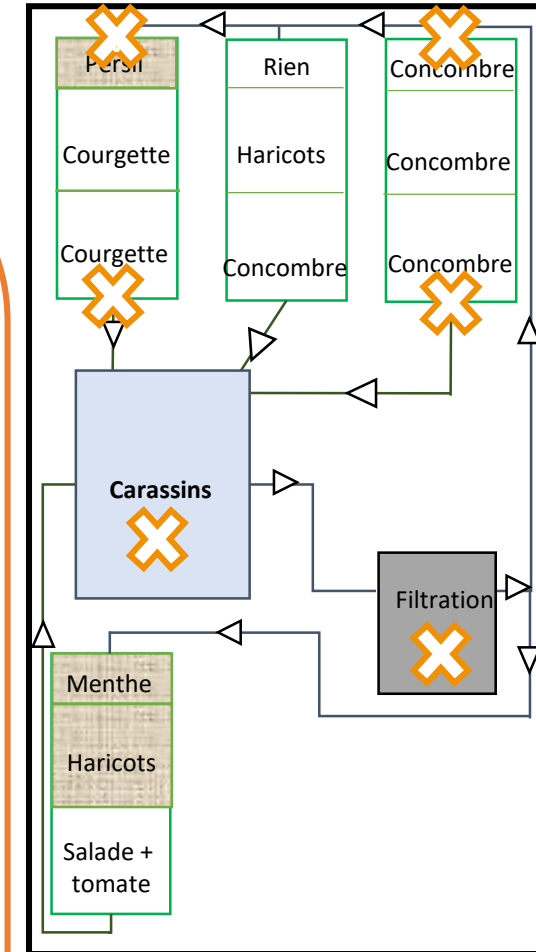
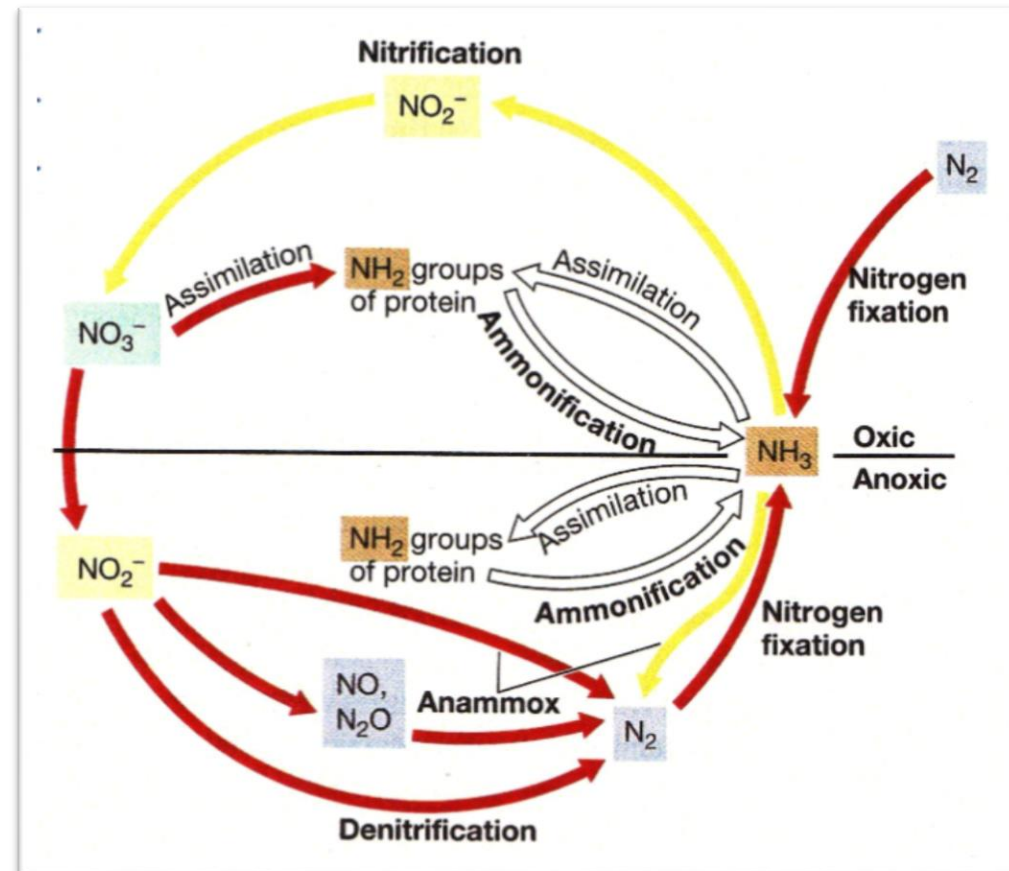
Suivis
ponctuels

Deux résultats majeurs

- Mise en évidence de la dynamique microbienne
- Différence de la dynamique microbienne entre les deux types de bac

SUIVI DES DYNAMIQUES BIOLOGIQUES : MICROBIOLOGIE

➤ Un peu plus complexe....



SUIVI DES DYNAMIQUES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

- Grande période d'analyse de données et de mise en relation des différents paramètres
 - Identification de potentiels verrous pour le fonctionnement du système

SUIVI DES PLANTES

- Evaluation de la productivité moyenne de la ferme
- Nécessité de vérifier l'existence de carences chez les plantes (travail en cours)

SUIVI DES POISSONS

- Evaluation de l'état de santé et du bien-être des poissons
- Identification des facteurs liés aux épisodes de mortalité

GLOBALEMENT

- Proposer des **recommandations pour l'optimisation du système** et pour la **réduction de l'impact environnemental** de l'exploitation

Merci pour votre attention



7èmes Journées de la Recherche Piscicole – 5-6 juillet 2022 – PARIS

Fourrier Camille, Changey Frédérique, Mathieu Laurence, Robin Christophe,
Levillain Aénor, Charpentier Noémie, Fontaine Pascal



Le 6 juillet 2022