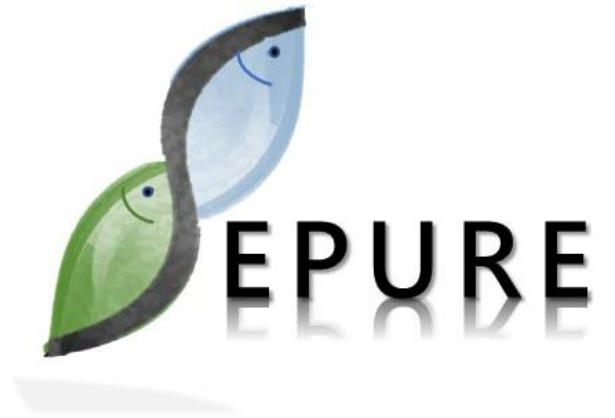




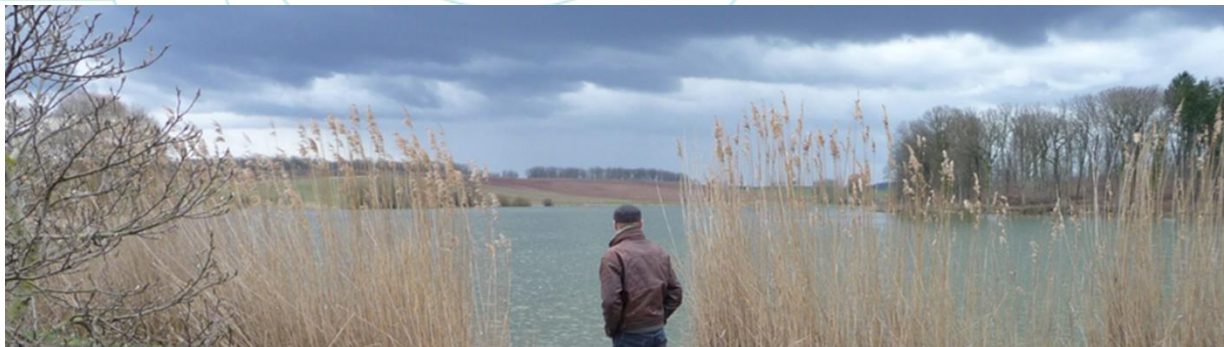
# INRAE

## SEPURE



Nouvelles stratégies de construction et de conduite de système de production en étang pour une pisciculture durable

# Assemblée Générale Etangs de France 2 Juillet 2021



# Partenaires



- **INRA UMR 1069 SAS, Rennes (Coordinateur) // ANR PISCEenLIT, ERANET COFASP IMTA-Effect** - analyse environnementale des systèmes piscicoles, durabilité des systèmes aquacoles...
- **Unité Expérimentale d'Ecologie Ecotoxicologie Aquatique, Rennes** Réalisation des expérimentations en étangs, suivi zootechnique, suivi physicochimie du milieu



- **UMR Ecologie et santé des écosystèmes, Rennes.** Evaluation de la biodiversité des végétaux aquatiques, Détermination et relevés floristiques



- **UMR Université Rennes-1 CNRS Ecosystème, Biodiversité Evolution.** Evaluation de la biodiversité du phytoplancton et zooplancton, détermination et relevés, qualité de l'environnement



- **ITAVI, Ploufragan Institut technique de la volaille et des petits élevages** Appui technique filière, analyse des pratiques, constitution de base de données, suivi chez les pisciculteurs, valorisation



- **UR AFPA, Université de Lorraine (Nancy). Animal et fonctionnalités des produits animaux.** Développement de base de données trophiques d'espèces piscicoles, modélisation, conception de systèmes, suivi chez les pisciculteurs Lorraine



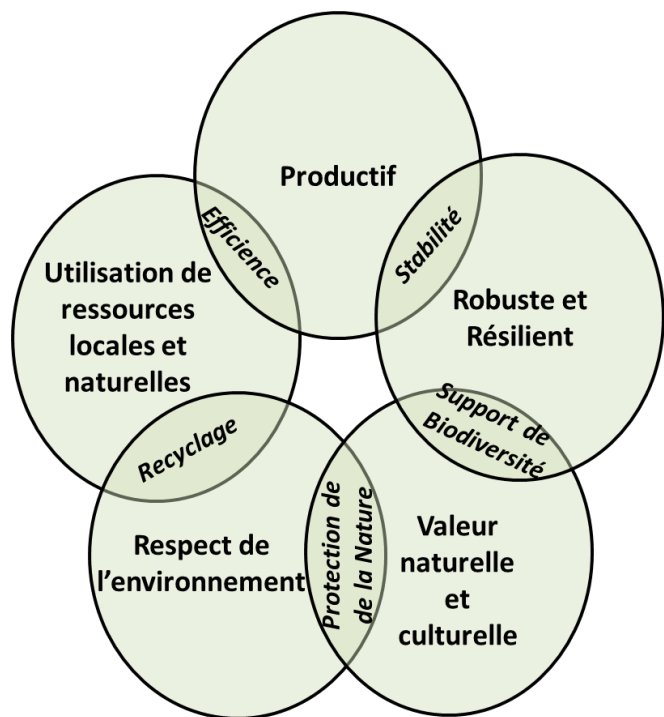
- **ISARA, Lyon** Analyse des pratiques, conception de systèmes agroécologiques, suivi chez les pisciculteurs Dombes, valorisation



AG Etangs de France

02 Juillet 2021





## Principes pour guider l'agroécologie des étangs piscicoles

Aubin, J., Robin, J., Wezel, A., Thomas, M., 2017. Agroecological Management in fish pond systems. in: Wezel, A. (Ed.), Agroecological Practices for Sustainable Agriculture : Principles, Applications, and Making the Transition. World Scientific Publishing, London, pp. 355-394.

- Potentiel de pisciculture d'étang en France : le plus important d'Europe
- Une désaffectation:
  - Poissons mal connus/reconnus
  - Rentabilité du secteur
  - Contraintes environnement/gestion fortes
- Des services écosystémiques diversifiés:
  - Production de poisson d'embouche (importations)
  - Repeuplement
  - Régulation des cycles de l'eau, azote, phosphore, carbone
  - Support de biodiversité (végétaux, invertébrés, batraciens, poissons, oiseaux...)
  - Structuration du paysage
  - ...
- Une nécessité :
  - Reconcevoir des systèmes de production efficaces, rentables, respectant l'environnement et insérés dans leurs territoires

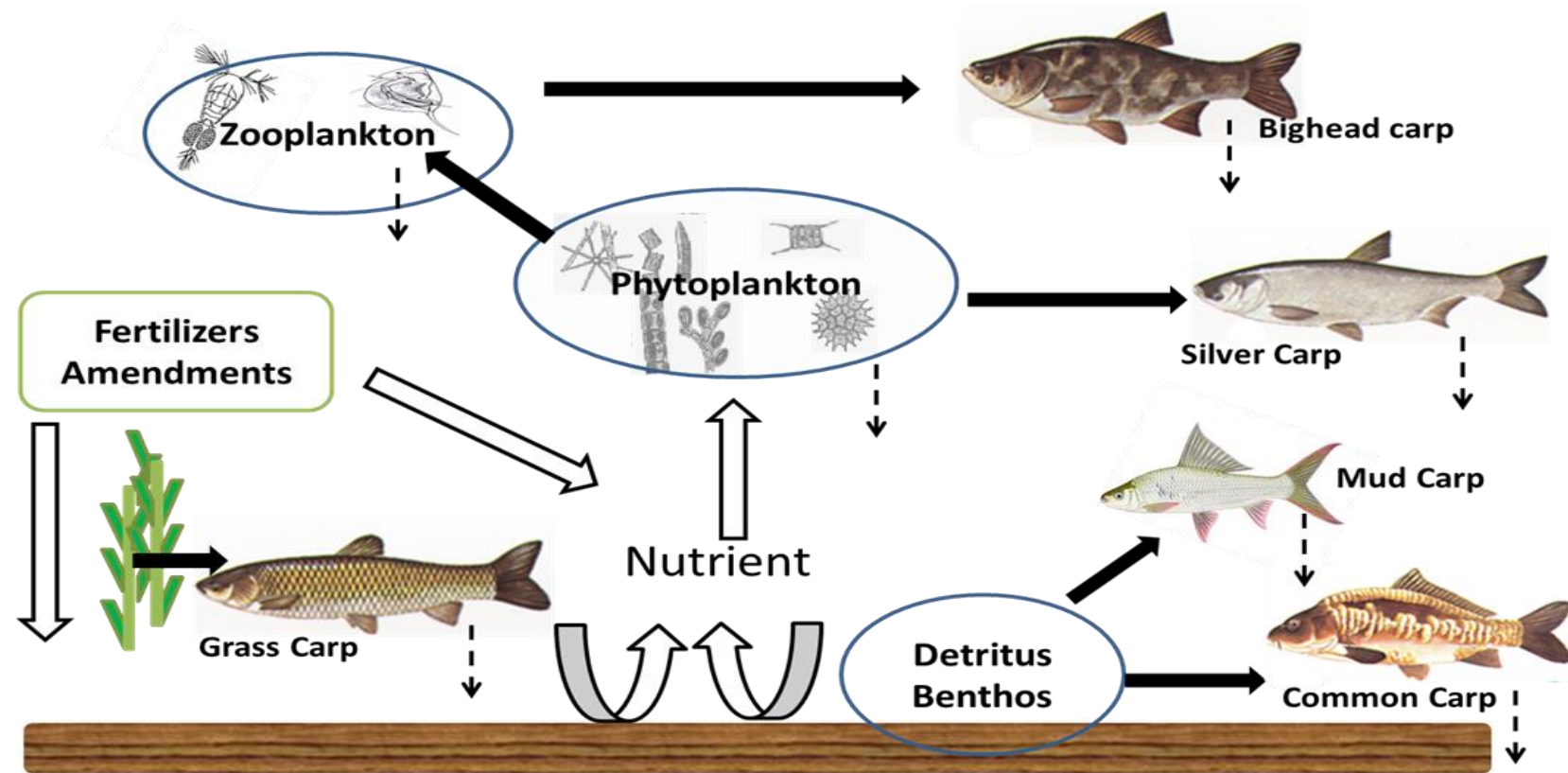
# Objectifs



- Proposer de nouvelles pratiques pour la pisciculture d'étang
- Le thème central : La définition de la **composition de la polyculture** pour produire de manière plus durable et adaptée aux contextes:
  - être capable de définir les différentes espèces de poissons à élever et d'en établir leurs effectifs
  - prendre en compte l'ensemble des compartiments biologiques du système.
- Ce projet s'appuiera sur:
  - Une analyse des pratiques existantes
  - Une modélisation des liens trophiques entre espèces
  - Une co-construction de scénarii avec des représentants professionnels,
  - Une démarche expérimentale
  - Une mise en application chez des pisciculteurs volontaires.



# Un modèle à creuser : la polyculture (carpes chinoises)

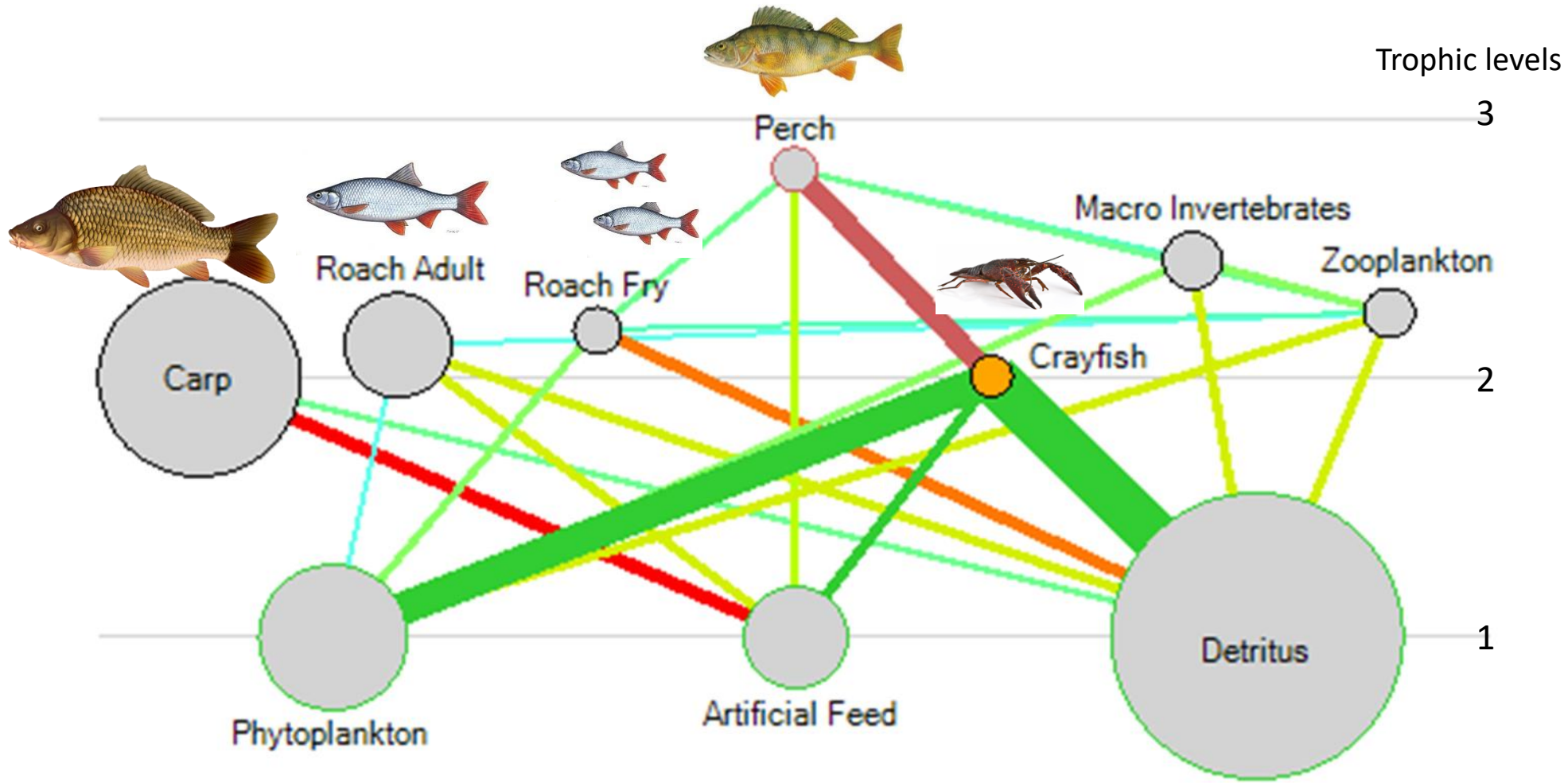


- ➡ : Feeding
- ➡ : Nutrient flows
- - -> : Excretion

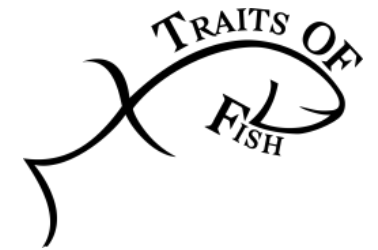
## Chinese carp polyculture

Modified from Milstein (2005)

# Focus modélisation

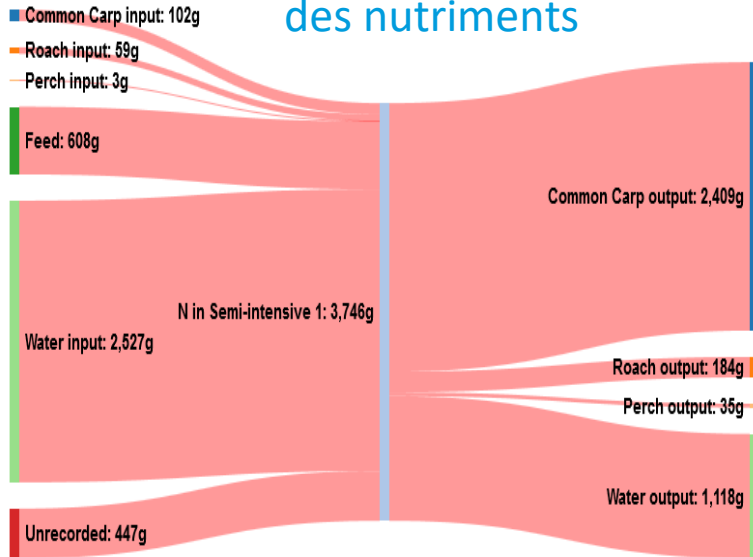


Ecopath with Ecosim

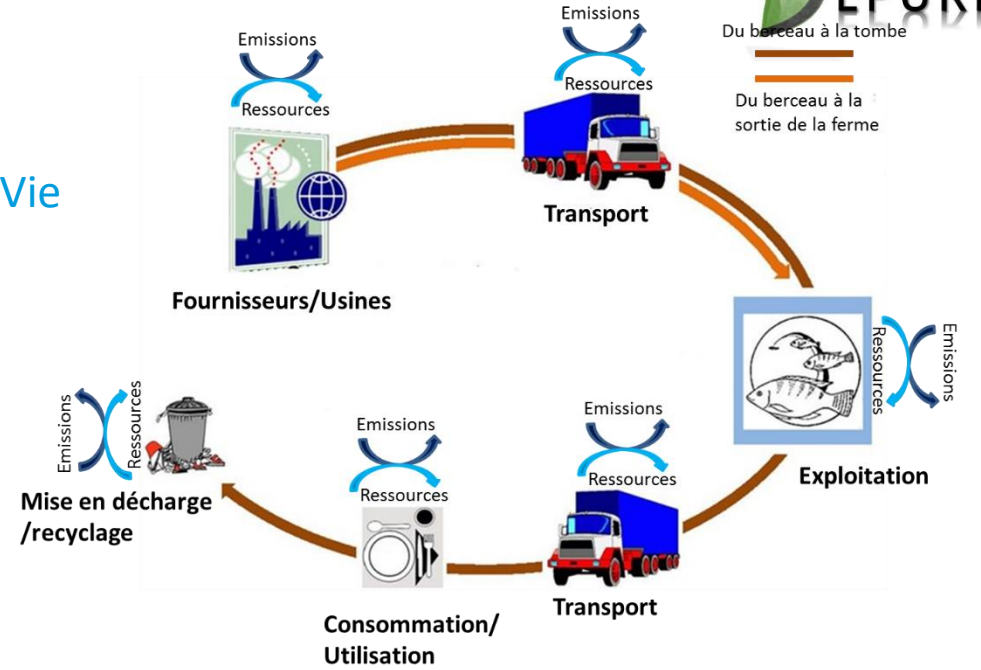


# Focus évaluation

## Analyse du devenir des nutriments

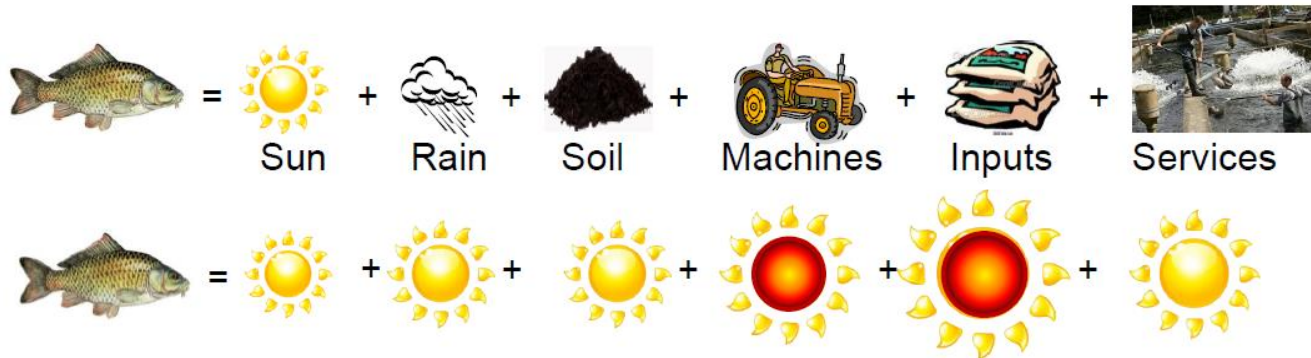


## Analyse du Cycle de Vie



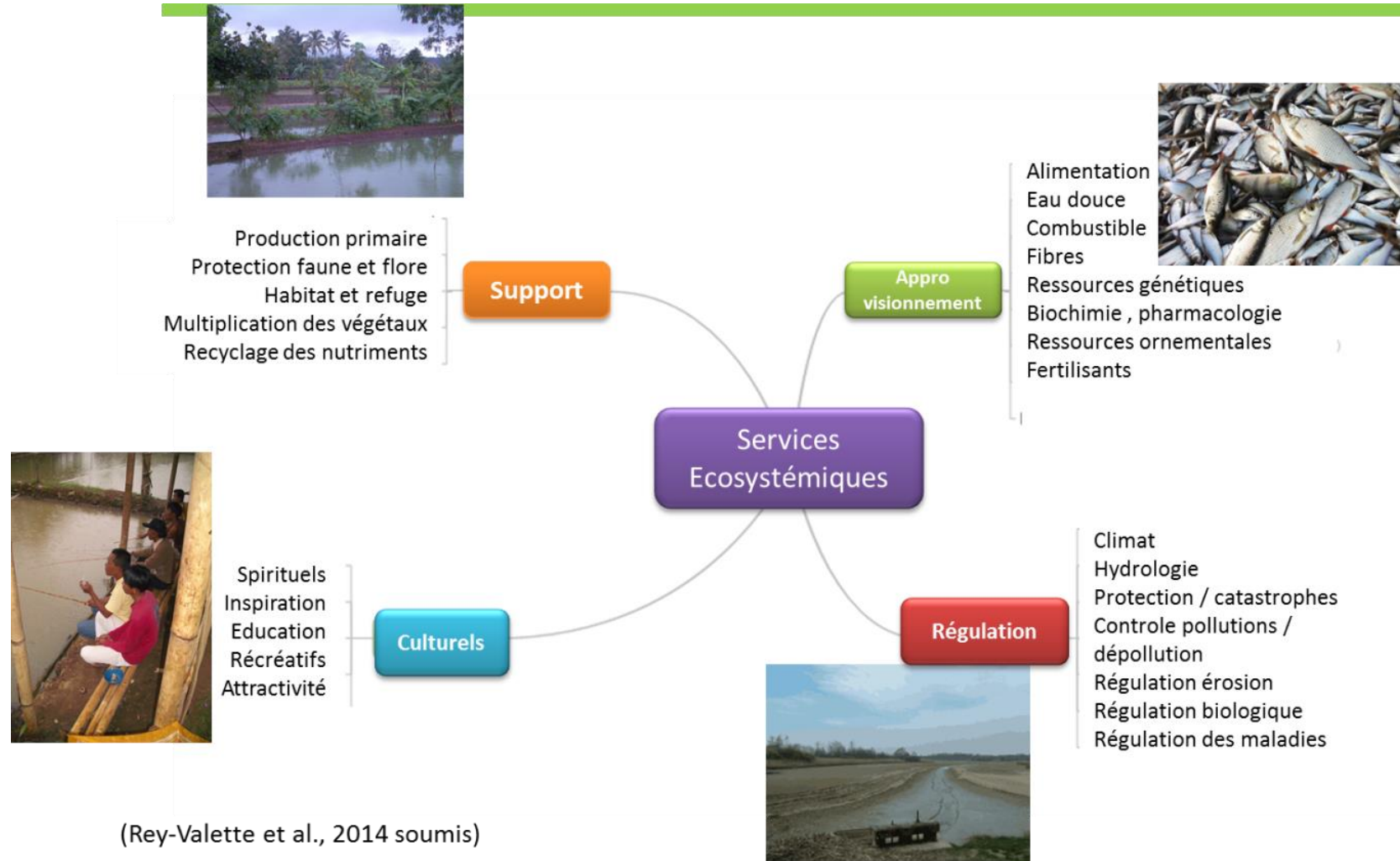
D'après Wilfart et al., 2011

## Energy





# Focus Services Ecosystémiques



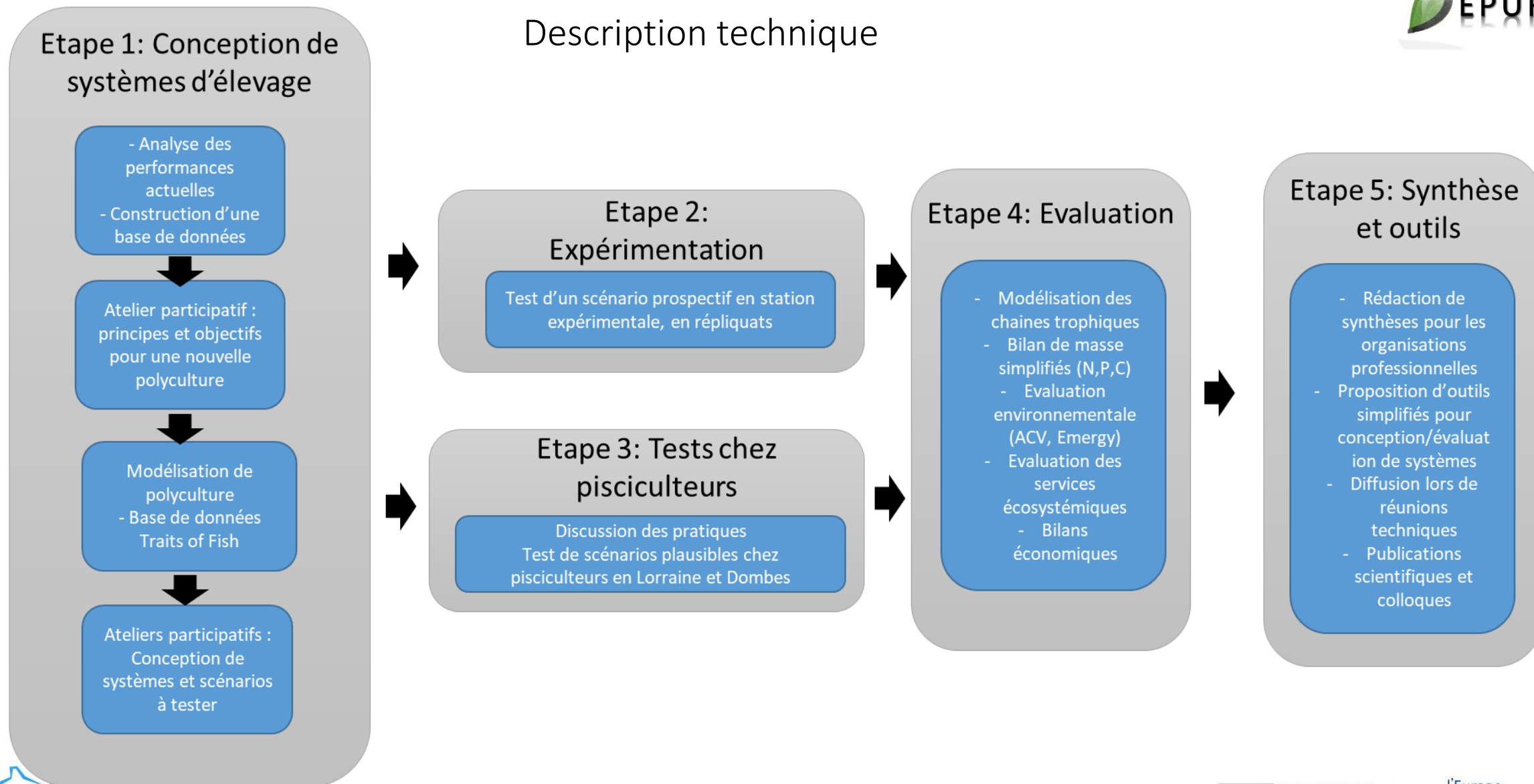
(Rey-Valette et al., 2014 soumis)





- Une démarche multidisciplinaire pour aborder la complexité des interactions entre les compartiments de l'étang (spécialistes du phytoplancton, des macrophytes, des poissons, des invertébrés...)
- Des approches modélisation pour construire de nouvelles solutions de pisciculture
- Prise en compte explicite de la biodiversité dans le fonctionnement des étangs
- Un travail de co-construction avec les acteurs de la filière pour définir les objectifs et les modalités de réalisation de cette polyculture
- L'introduction de la notion de services écosystémiques pour discuter de la vocation des étangs
- La volonté d'aller jusqu'à des recommandations et des outils pratiques pour les éleveurs
- Participer à la transition agroécologique de l'aquaculture

## Description technique



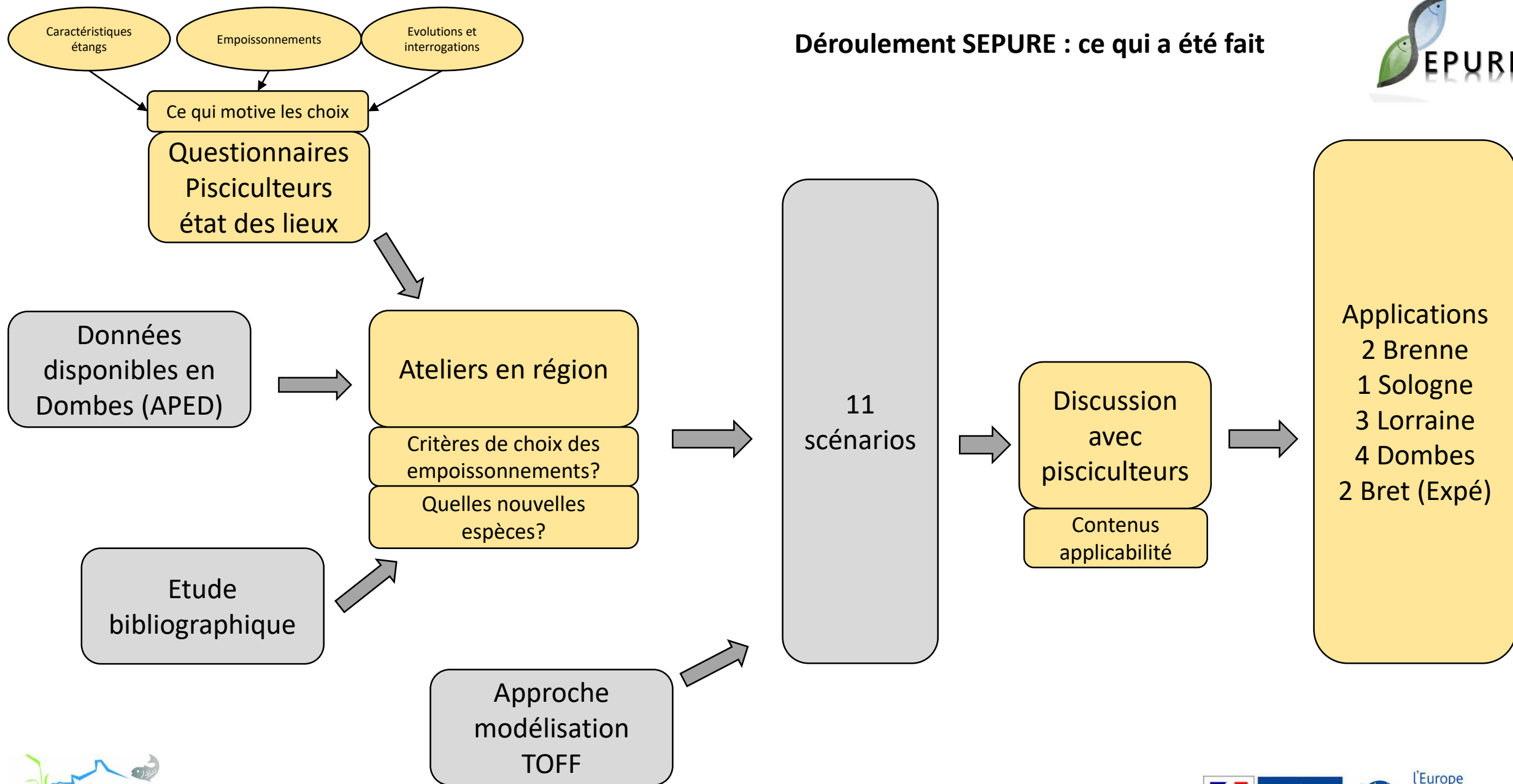
# Description technique



	2020												2021												2022												2023
	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	
<b>Etape 1: Conception système</b>																																					
1. Analyse des performances																																					
2. Définition des Principes et objectifs																																					
3. Conception polyculture																																					
4. Conception du système																																					
<b>Etape 2: Expérimentation</b>																																					
<b>Etape 3: Essais en pisciculture</b>																																					
<b>Etape 4: Evaluation</b>																																					
<b>Etape 5: Synthèses et outils</b>																																					



## Déroulement SEPURE : ce qui a été fait



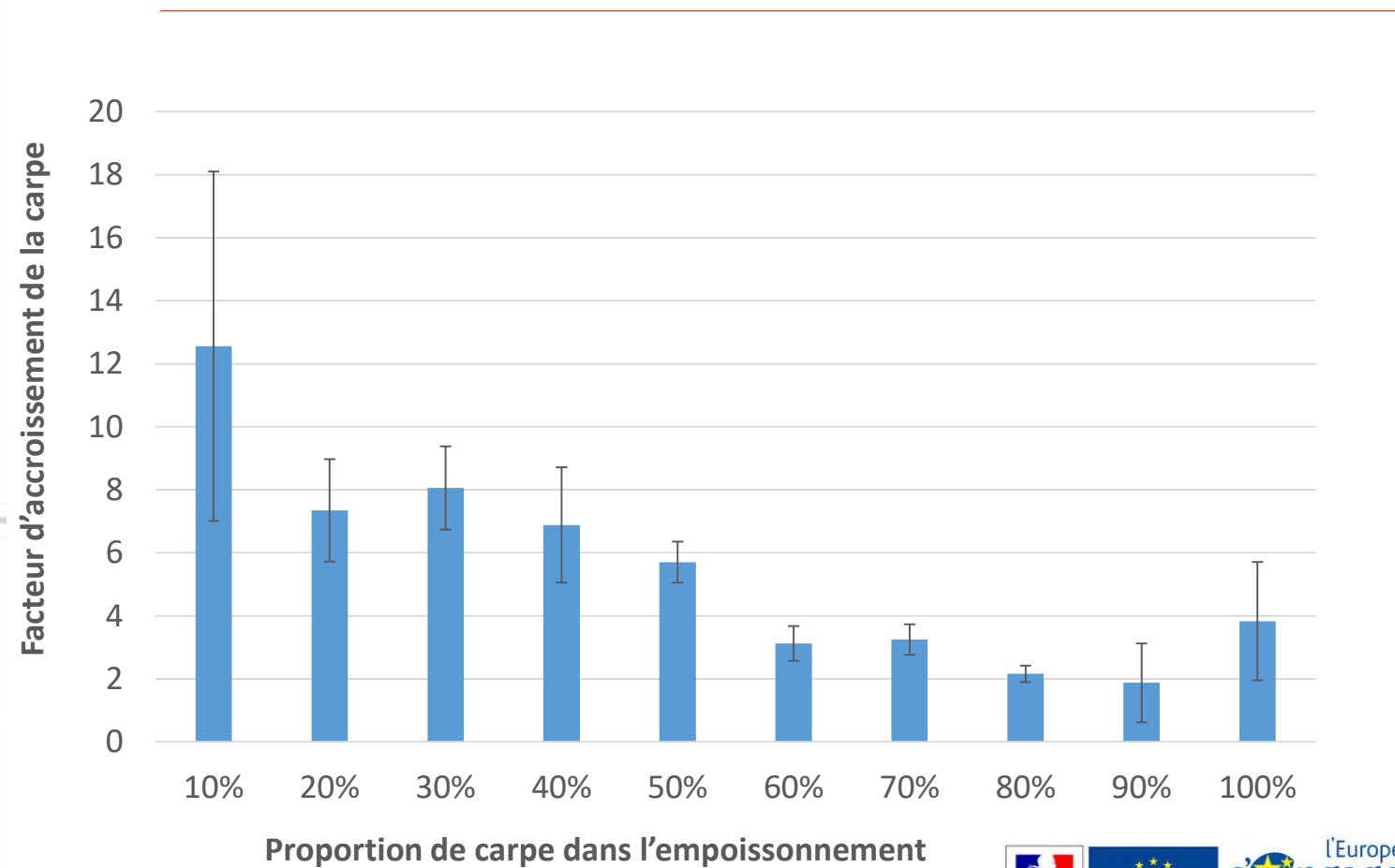


# Quelques résultats des enquêtes préliminaires

Thomas Badard  
Aurélien Tocqueville

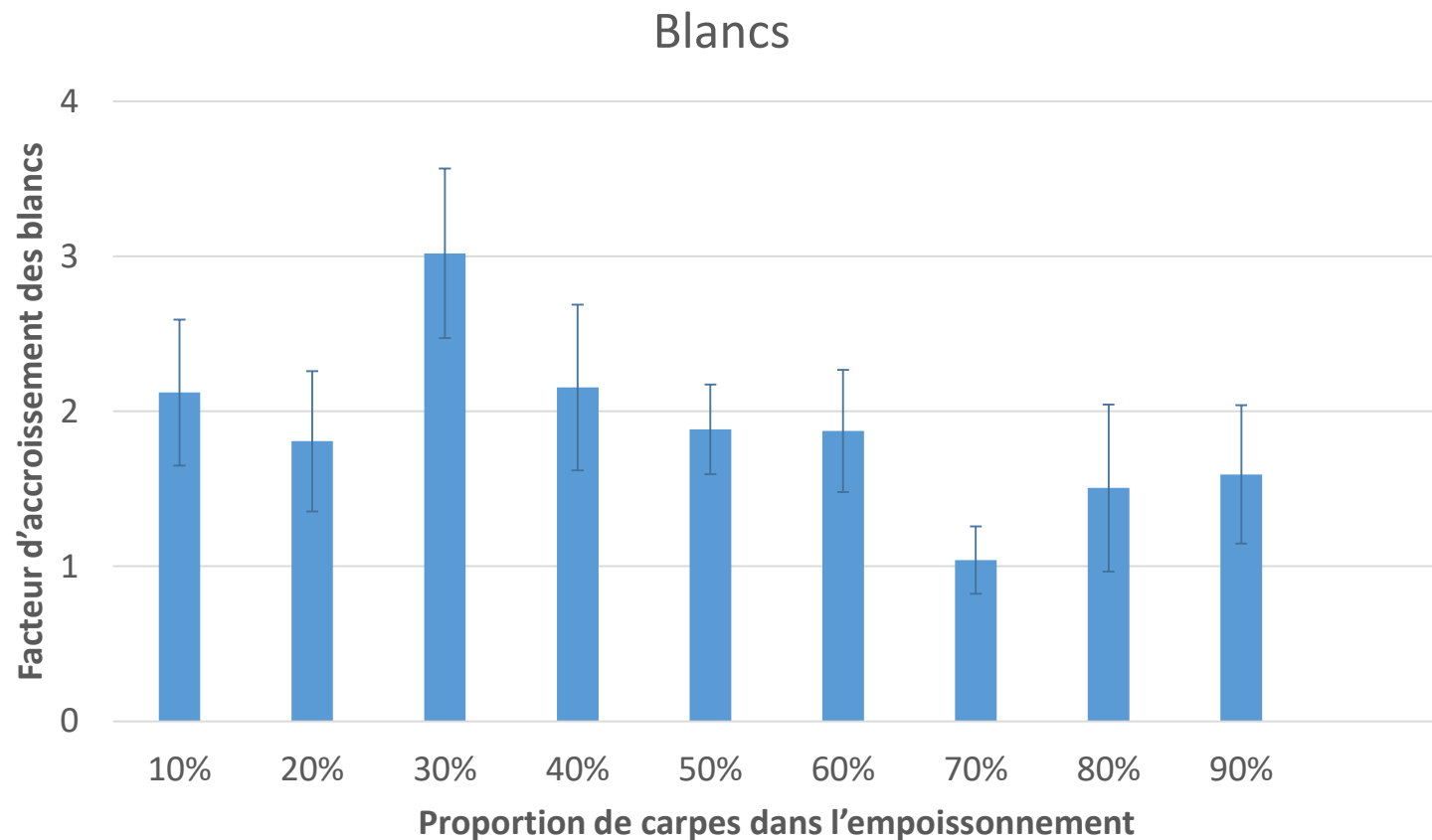


# t du niveau d'empoisonnement en pe sur son gain de biomasse

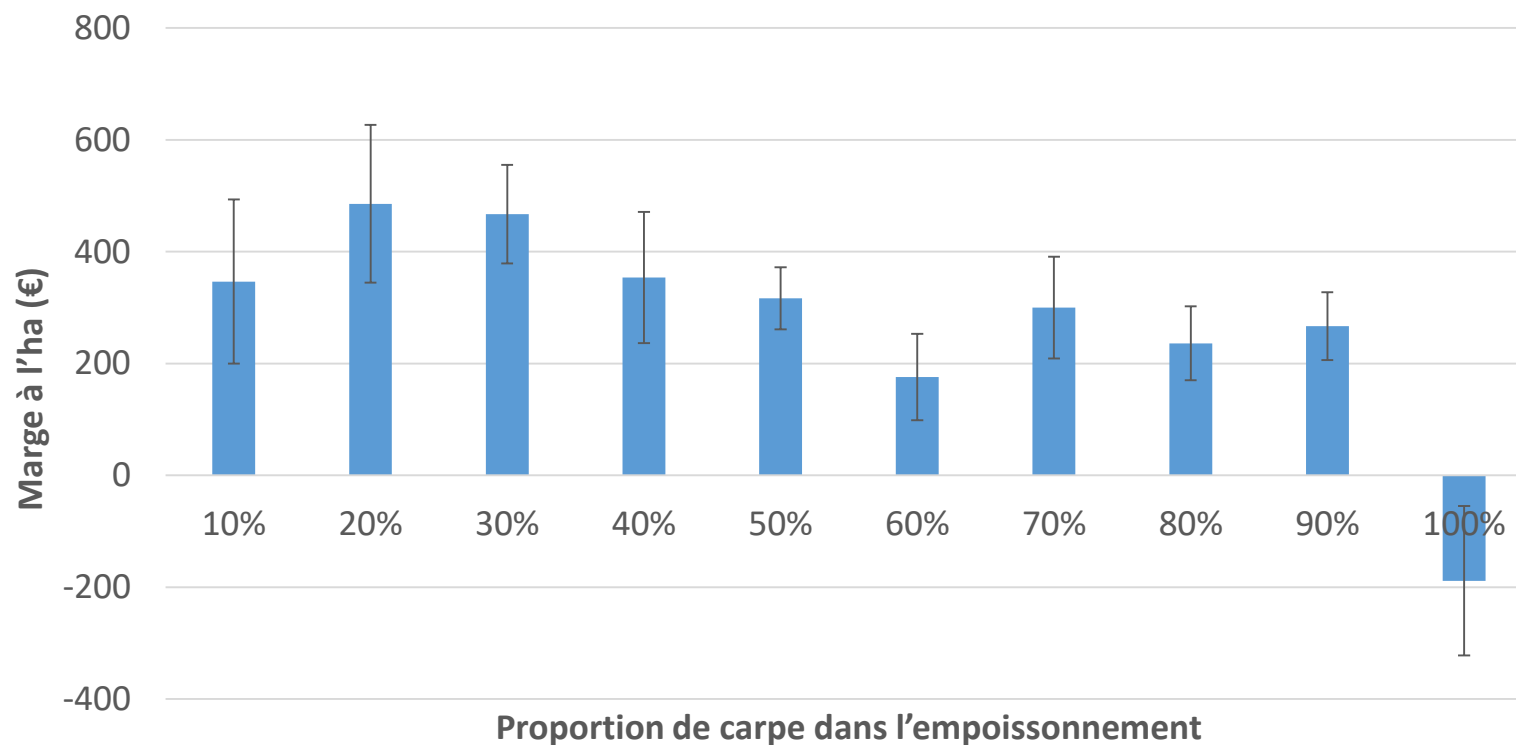


JEU DE DONNEES  
DOMBES

# Effet du niveau d'empoissonnement en Carpe sur le gain de biomasse des autres espèces



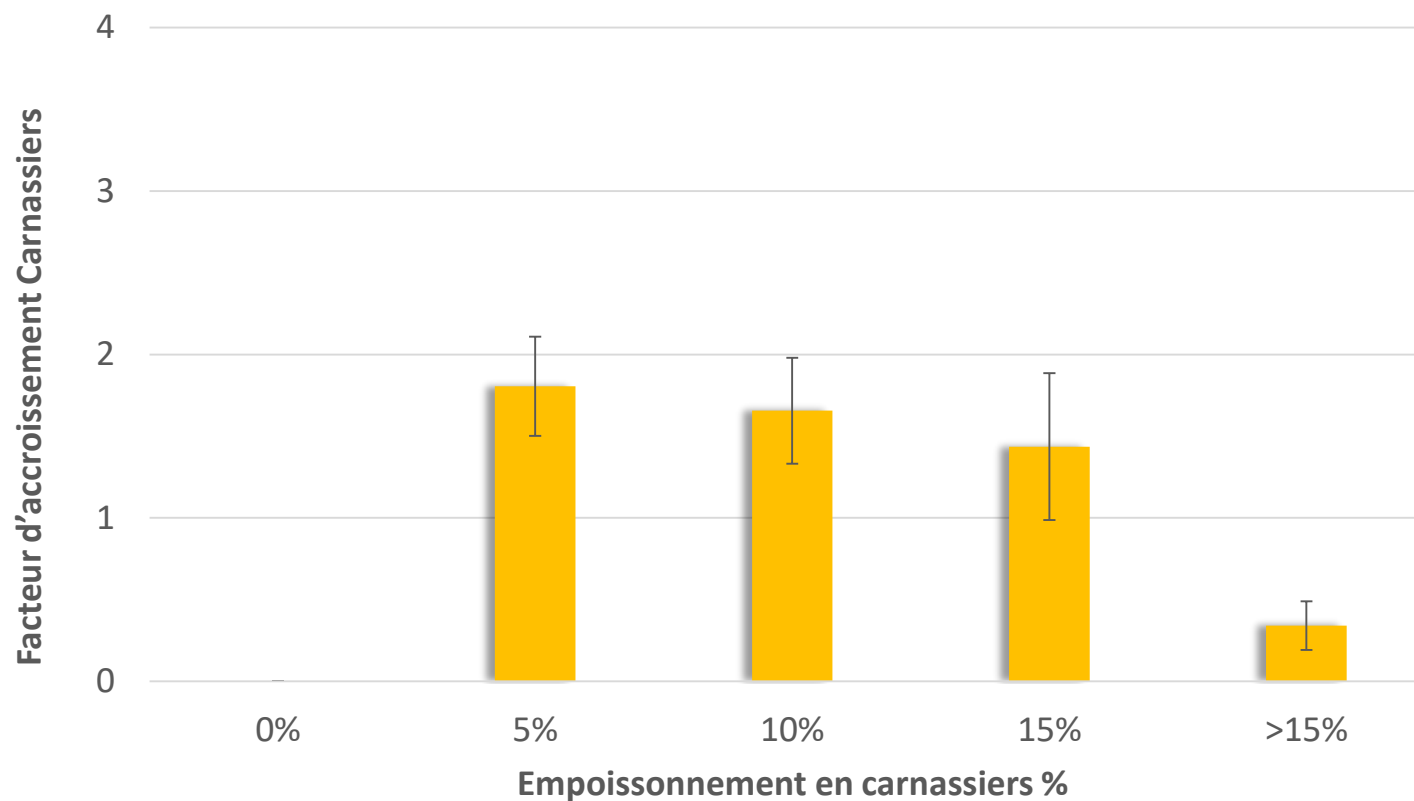
# Effet du niveau d'empoissonnement en Carpe sur la marge à l'hectare.







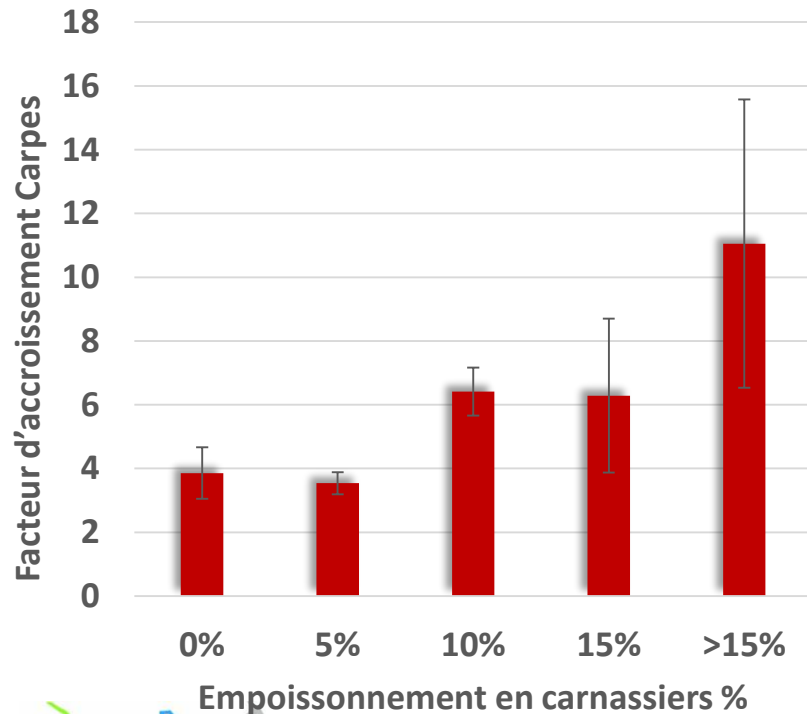
# Effet du niveau d'empoisonnement en carnassiers sur leur gain de biomasse.



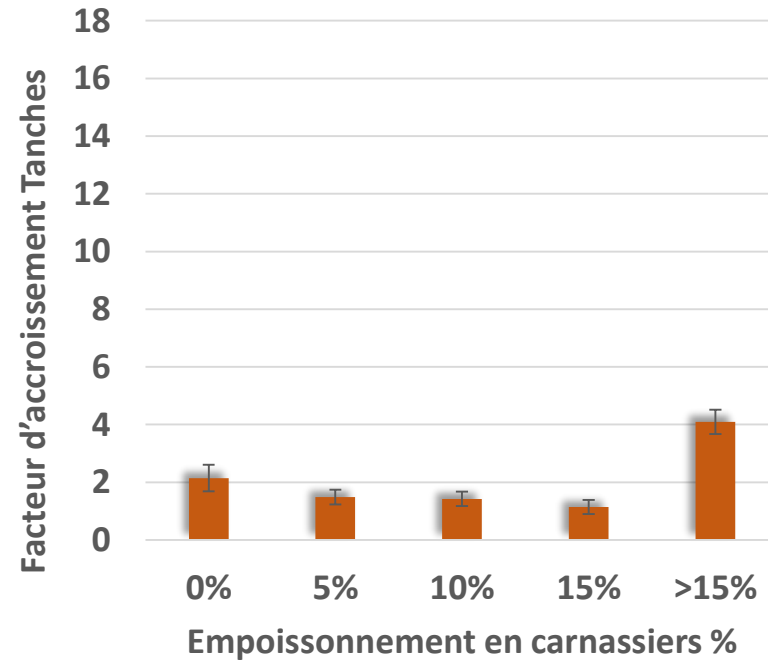


# Effet du niveau d'empoissonnement en carnassiers sur le gain de biomasse des autres espèces.

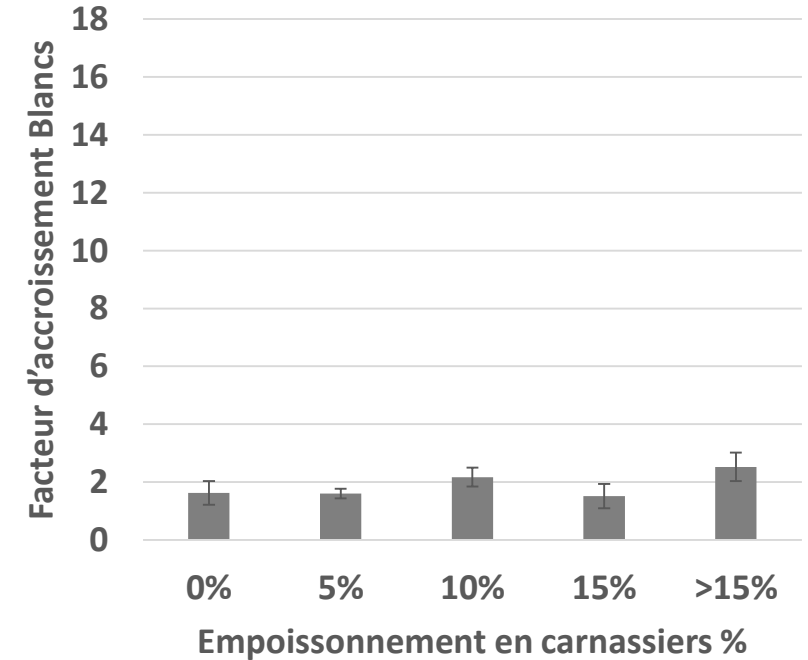
### Carpes

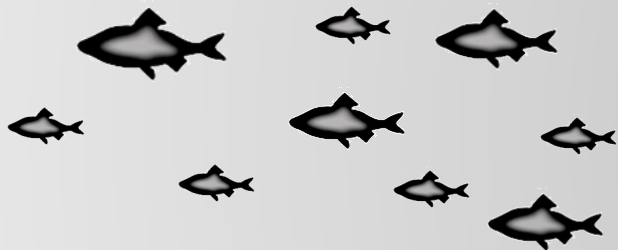


### Tanches

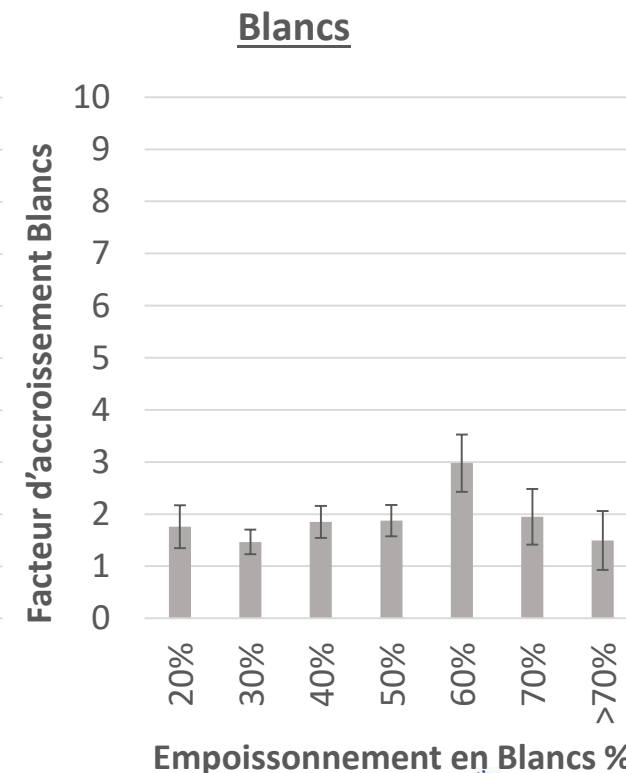
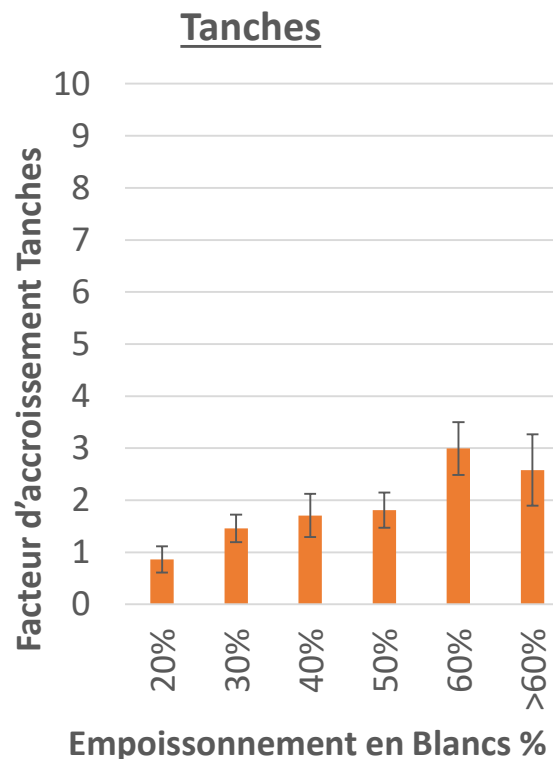
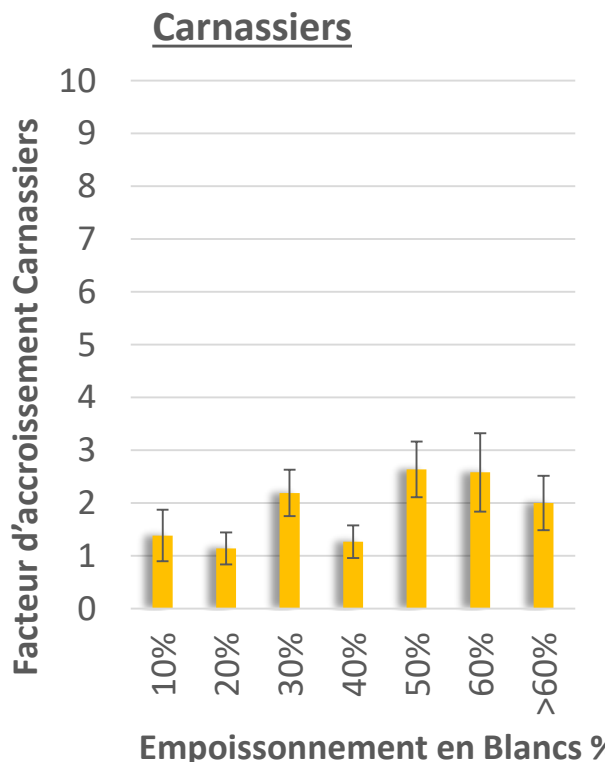
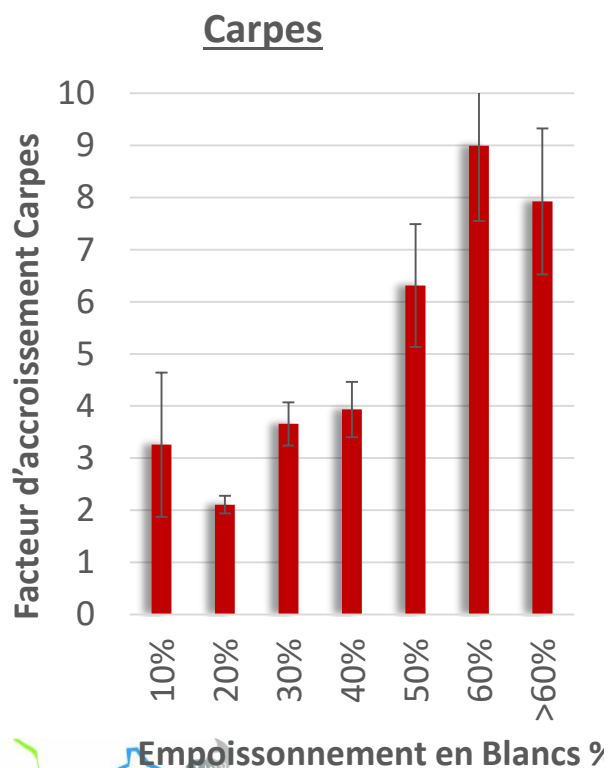


### Blancs



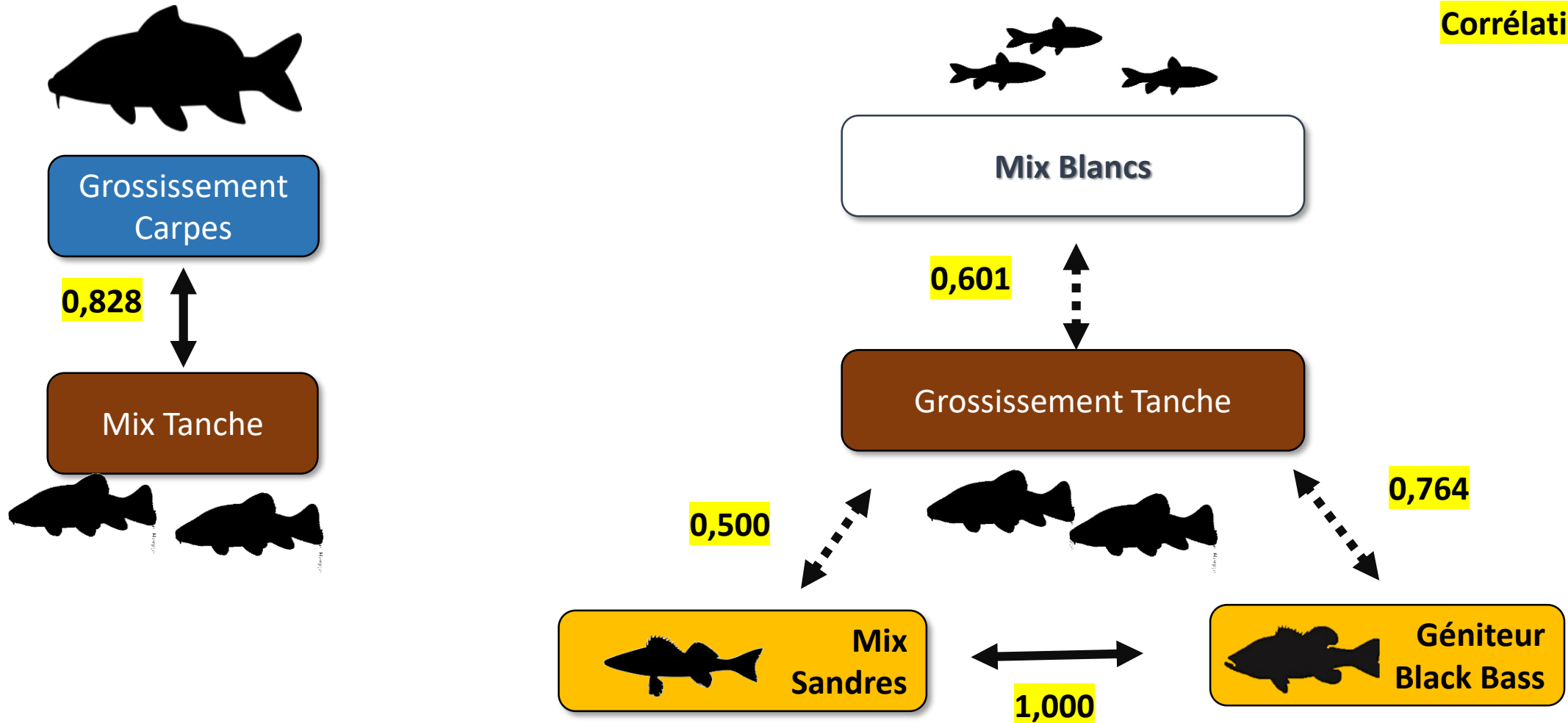


# Effet du niveau d'empoissonnement en blancs sur le gain de biomasse des différentes espèces.



# Liens statistiques entre espèces dans les empoissonnements en Pays de Loire.

Corrélation





# Liens statistiques entre espèces dans les empoissonnements en Brenne.

Corrélation



Grossissement Carpes

-0,717



Grossissement Autres  
Espèces



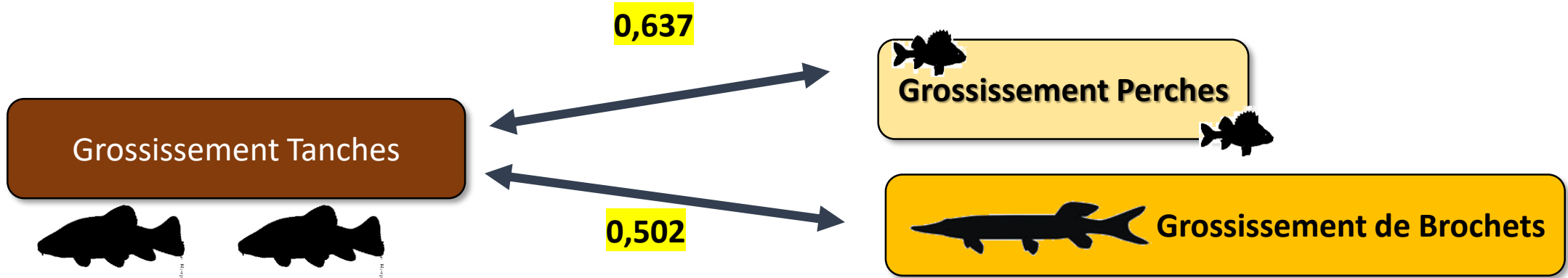
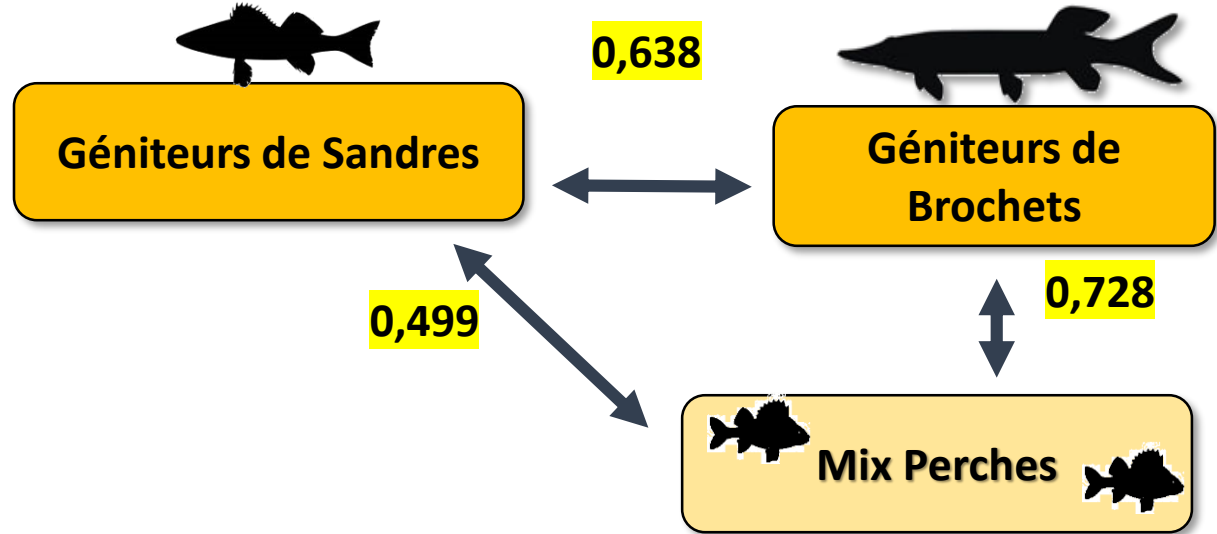
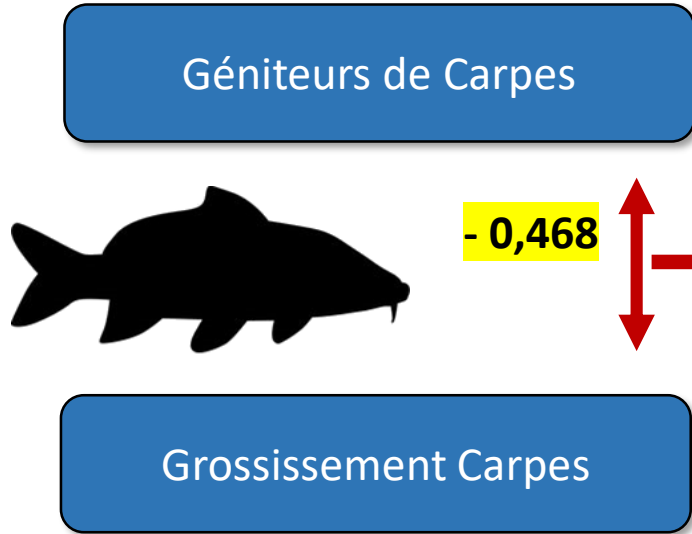
Croissance Sandre

0,382

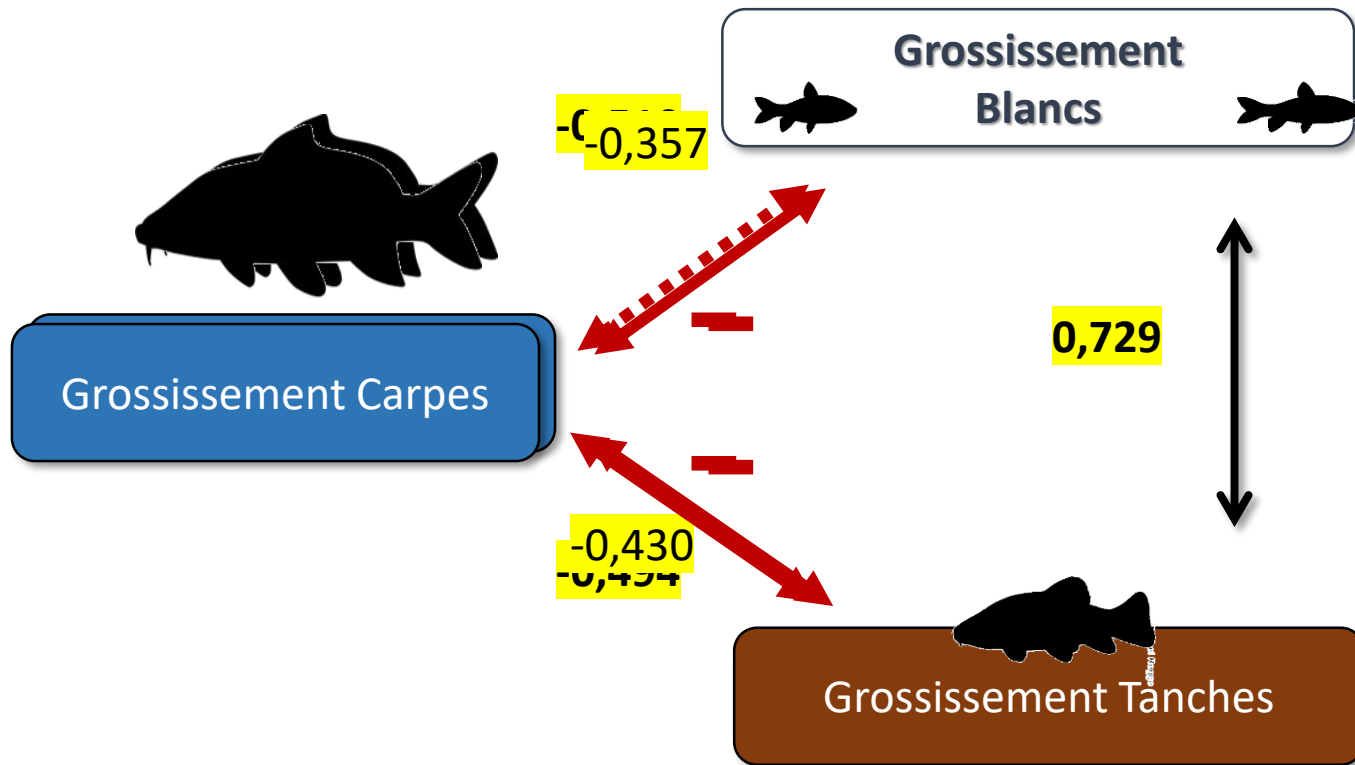


Mix de blancs

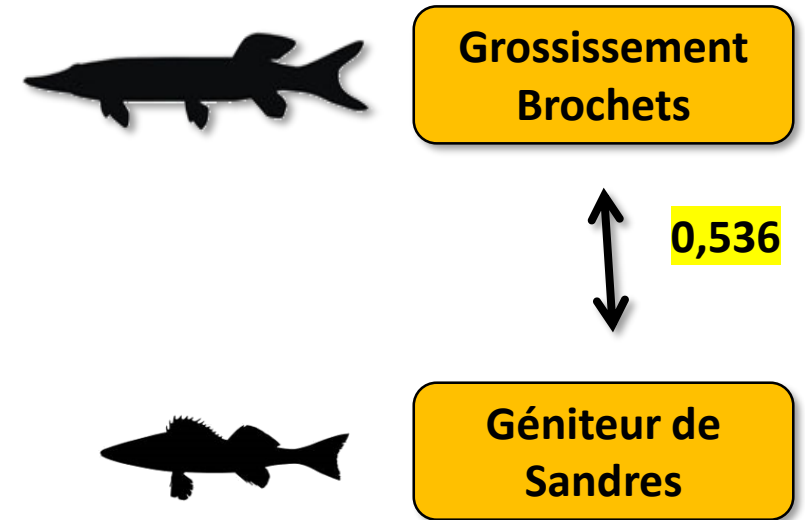
# Liens statistiques entre espèces dans les empoisonnements en Lorraine.



# Liens statistiques entre espèces dans les empoissonnements en Dombes.



## Corrélation



# Les scénarios Proposés



### Scénario 1

Le silure, une solution pour limiter les écrevisses *P. clarkii* et autres indésirables ?

Silure	100g	10 kg/ha
Mix gardon /tanche		40 kg/ha
Carpe	80 g	40 kg/ha

### Scénario 2'

Le brochet (ou la perche) une solution pour limiter *Pseudorasbora parva* ?

Sandre	3 g	200 p /ha
Tanche	> 100 g	30 kg/ha
Carpe	> 100 g	60 kg/ha

*Testé en Brenne*

### Scénario 3

Favoriser les anatidés à travers une rotation sur 2 ans

Tanche	500 g	20 kg /ha
Mix Blanc		30 kg/ha
Amour blanc	0,5 g	25 kg/ha
Sandre	1 g	300 p/ha

## Scénario 4 Carpe à fond!

Carpe	50 g	66 kg/ha
Ide mélanote	10 g	33 kg/ha
Brochet	100 g	11 kg/ha

*Testé en Sologne*

## Scénario 5 Optimiser la rentabilité

Blanc	200 g	48 kg/ha
Tanche	500 g	24 kg/ha
Black bass	250 g	4 kg/ha

*Testé en Dombes*

## Scénario 6 Gestion de la prédation aviaire Cages flottantes

Carassin	50 g	30 kg /ha
Esturgeon		50 kg/ha
Tanche	500 g	40 kg/ha
Sandre	1 g	300 p/ha

## Scénario 7

### Un modèle asiatique face au réchauffement climatique (Carpe)

Amour blanc	20 g	4 kg /ha
Carpe	50 g	36 kg/ha
Gardon	Mix	30 kg/ha
Black bass	80 g	4 kg/ha

Testé en Bretagne  
Testé en Dombeles

## Scénario 8

### Pacage : segmentation de l'étang

Carpe	20 g	25 kg /ha
Blanc	Mix	60 kg/ha
Tanche	Mix	30 kg/ha
Sandre	1g	300 p/ha

Testé en expé  
Bretagne

## Scénario 9

### Des oasis dans un étang : radeaux

Ide mélanote	Mix	30 kg /ha
Gardon	Mix	30 kg/ha
Perche	1-5g	30 kg/ha
Tanche	500 g	20 kg/ha

Testé en expé  
Bretagne

## Scénario 10

### Empoisonnements tirés de l'exploitation de la base de données TOFF 15 variantes

Option 1		IC: 0,579
Ablette	Juvénile	
Ide mélanote	Juvénile	
Gardon	Adulte	
Sandre	Adulte	

Option 5		IC: 0,550
Ruthenus	Juvénile	
Amour blanc	Adulte	
Carpe	Adulte	
Rotengle	Juvénile	

Option 6		IC: 0,548
Transmontanus	Juvénile	
Sandre	Adulte	
Tanche	Adulte	
Rotengle	Juvénile	

Option 14		IC: 0,622
Carpe	Juvénile	
Gardon	Adulte	
Tanche	Adulte	

## Scénario 11

### Esturgeons

Polyodon / C. marbrée	15 g	8300 p/ha
Esturgeon baeri	2 g	4300 p/ha
Amour blanc	25g	4 kg/ha

# La suite:

- Les essais sont en cours avec:
  - Contrôle de qualité d'eau (physicochimie)
  - Concentrations et déterminations phyto et zooplancton
  - Contrôle biodiversité : macrophytes et macroinvertébrés
- Pêches à l'automne
- Analyse des résultats
- Une autre campagne de tests en 2022



Merci pour votre attention

Des questions? Des réactions?