

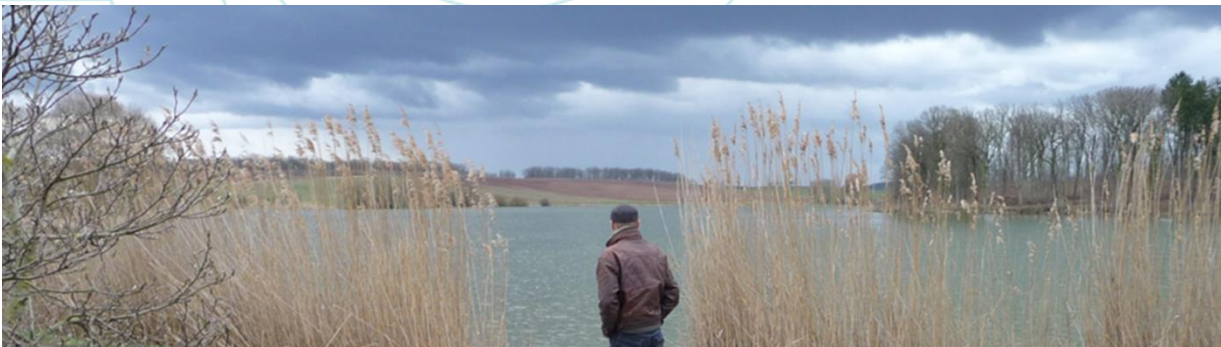


INRAE



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

Assemblée Générale Etangs de France Nancy – 16 et 17 juin 2022



Objectif du programme

Proposer de nouvelles pratiques pour la pisciculture d'étang



Un thème central : Définir la composition de la polyculture

- Pour produire de manière plus **durable**
- Adaptée à la **diversité des contextes** (modalités de réalisation des polycultures)
- Prenant en compte **l'ensemble des compartiments biologiques** du système

Participer à une nécessaire **révision des systèmes** de production devant être tout à la fois **efficaces, rentables, respectueux de l'environnement** et **insérés dans les territoires**

Notre méthode de travail

Une approche de co-construction avec les acteurs de la filière



- Une **démarche multi disciplinaire** pour aborder la complexité des interactions entre les compartiments de l'étang
- L'introduction de la notion de **services écosystémiques** pour discuter de la vocation des étangs
- La prise en compte explicite de la **biodiversité** dans le fonctionnement des étangs
- Un recours à la **modélisation** pour aider à la construction de nouvelles solutions

Une ambition du programme :

Aller jusqu'à des **recommandations** et des **outils pratiques** pour les éleveurs

Le consortium

INRAE



avec **LES PISCICULTEURS**

Complémentarité des domaines d'expertise :

- Analyse environnementale
- Durabilité des systèmes aquacoles
- Démarche expérimentale
- Suivis zootechniques
- Biodiversité du phytoplancton, du zooplancton, des végétaux aquatiques, des poissons
- Analyses physico-chimiques (eau, sédiment)
- Modélisation
- Base de données
- Appui et transfert technique

Les grandes étapes du programme

1. Conception de scénarios d'élevage

TRAVAIL D'ENQUÊTES

Analyse des performances actuelles

ATELIERS PARTICIPATIFS

Concevoir et tester des scénarios de polyculture

2. Application des scénarios d'élevage

Station expérimentale (N= 6)

et

Etangs de pisciculture (N = 10)

11 scénarios testés

3. Evaluation

- Modélisation des chaînes trophiques
- Evaluation environnementale
- Evaluation des services écosystémiques
- Bilan économique

4. Synthèse et outils

- Dossier de synthèse pour les professionnels
- Outils pour concevoir/évaluer les systèmes
- Diffusion et valorisation des acquis

Les rendements piscicoles pour les 11 scénarios

Sites	Superficie (ha)	Scénarios Communautés piscicoles	Alevinage (kg/ha)	Rendement (kg/ha)
S01	2,2	Carpe – Ide – Brochet	110	30
L04	2,1	Gardon – Rotengle – Sandre	80	86
D02	9,4	Gardon – Tanche – Sandre – Esturgeon blanc	76	145
L01	1,4	Carpe – Tanche – Gardon	100	197
L03	4,1	Gardon – Carpe – Carpe amour	266	295
B01	12	Tanche – Carpe – Sandre	91	336
D01	3,4	Blanc – Tanche – Black-Bass	76	336
BX1	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	404
BX2	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	410
B02	0,8	Gardon – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	74	435
D04	6	Blanc – Tanche – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	156	542
D03	3	Blanc – Carpe – Carpe Amour – Esturgeon blanc	272	625

Les rendements piscicoles pour les 11 scénarios

Sites	Superficie (ha)	Scénarios Communautés piscicoles	Alevinage (kg/ha)	Rendement (kg/ha)
S01	2,2	Carpe – Idé – Brochet	110	30
L04	2,1	Gardon – Rotengle – Sandre	80	86
D02	9,4	Gardon – Tanche – Sandre – Esturgeon blanc	76	145
L01	1,4	Carpe – Tanche – Gardon	100	197
L03	4,1	Gardon – Carpe – Carpe amour	266	295
B01	12	Tanche – Carpe – Sandre	91	336
D01	3,4	Blanc – Tanche – Black-Bass	76	336
BX1	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	404
BX2	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	410
B02	0,8	Gardon – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	74	435
D04	6	Blanc – Tanche – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	156	542
D03	3	Blanc – Carpe – Carpe Amour – Esturgeon blanc	272	625

Les rendements piscicoles pour les 11 scénarios

Apport
d'aliments

Fertilisation
→



Avec Pacage

Sans Pacage



Sites	Superficie (ha)	Scénarios Communautés piscicoles	Alevinage (kg/ha)	Rendement (kg/ha)
S01	2,2	Carpe – Idé – Brochet	110	30
L04	2,1	Gardon – Rotengle – Sandre	80	86
D02	9,4	Gardon – Tanche – Sandre – Esturgeon blanc	76	145
L01	1,4	Carpe – Tanche – Gardon	100	197
L03	4,1	Gardon – Carpe – Carpe amour	266	295
B01	12	Tanche – Carpe – Sandre	91	336
D01	3,4	Blanc – Tanche – Black-Bass	76	336
BX1	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	404
BX2	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	410
B02	0,8	Gardon – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	74	435
D04	6	Blanc – Tanche – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	156	542
D03	3	Blanc – Carpe – Carpe Amour – Esturgeon blanc	272	625

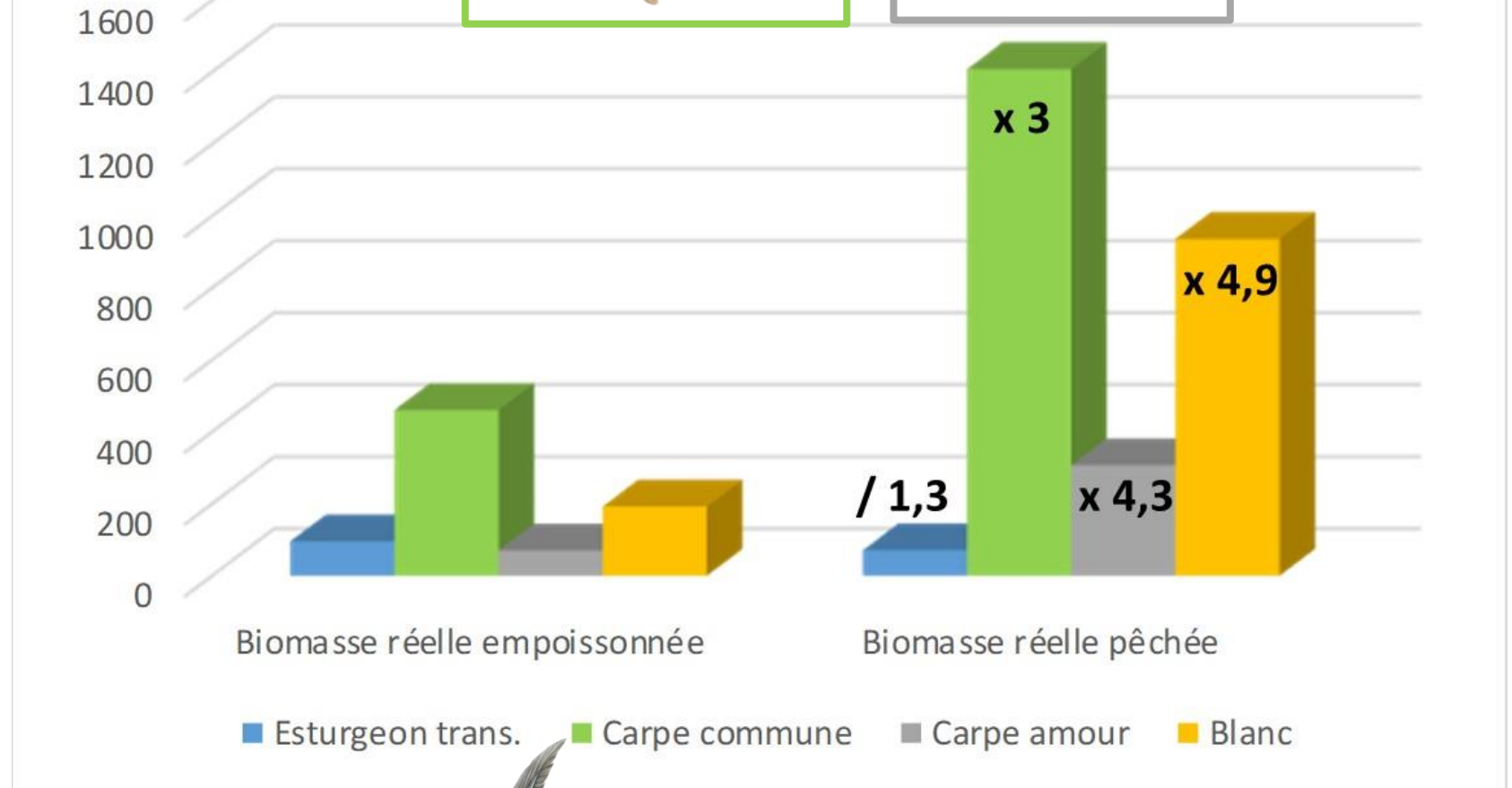
Etang D03 avec le meilleur rendement

Alevinage en mars 2021
272 kg/ha

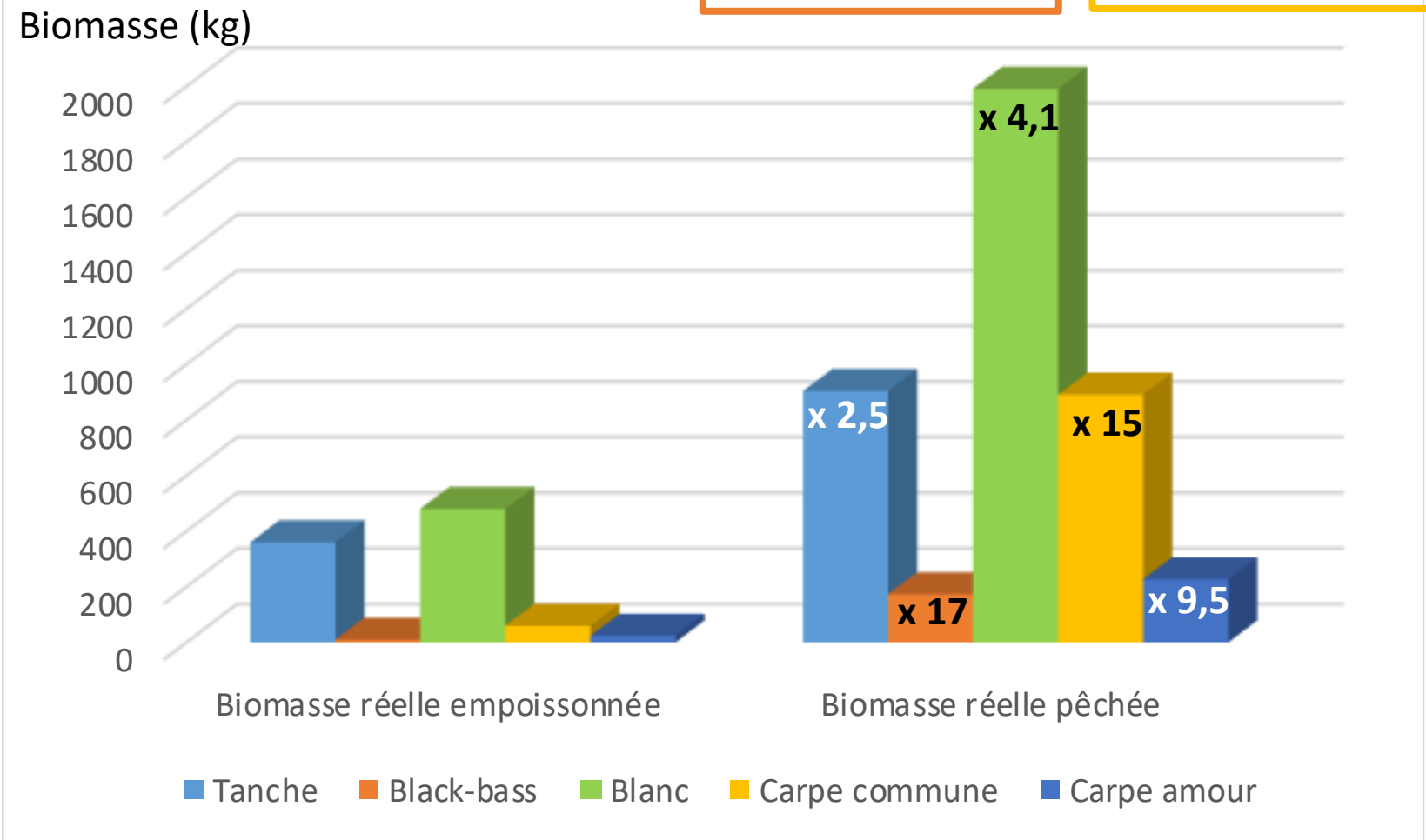
*Cycle : 12 mois
Aliment : 1400 kg
Chaux vive : 5 T
Fertilisation azotée
liquide : 250 L*

Pêche en mars 2022
625 kg/ha

Biomasse (kg)



Etang D04 avec les meilleurs facteurs multiplicatifs



Alevinage en mars 2021
156 kg/ha

Cycle : 7 mois
Aliment : 1250 kg
Chaux vive : 1200 kg
Fertilisation azotée liquide : 300 L

Pêche en octobre 2021
542 kg/ha

Biodiversité du plancton

Phytoplancton et zooplancton



➤ Base des chaînes trophiques dans les étangs

Objectif :

Caractériser la richesse spécifique dans les étangs
Evaluer l'effet d'un pacage sur ces communautés

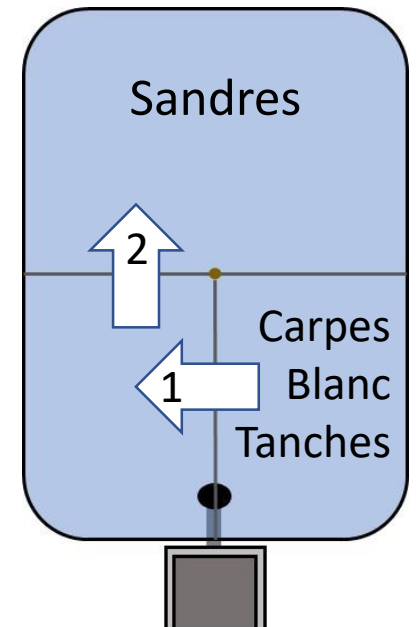
Dispositifs pour la
récolte du plancton



Evaluation
qualitative
(filet à mailles
de 20 et 60 μm)



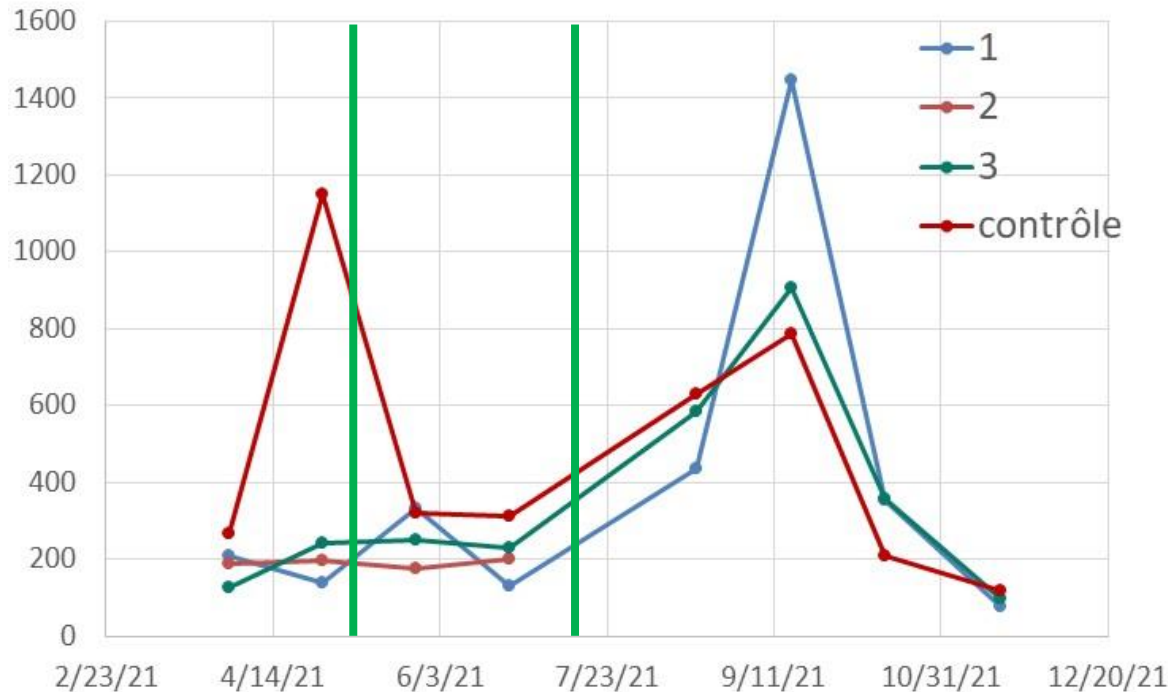
Evaluation
quantitative
(nb d'individus / L)



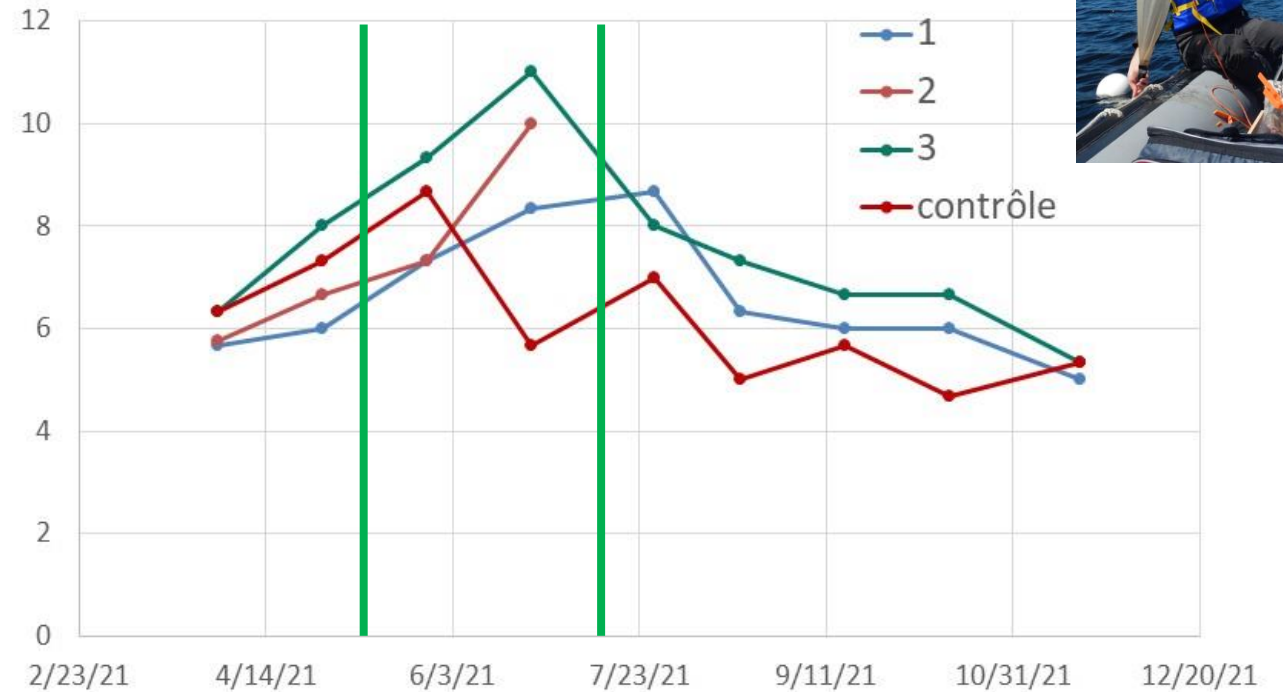
Pratique du pacage et plancton



abondance de zooplancton (nb ind / L)



richesse moyenne du zooplancton



Effet du pacage : Une abondance moindre, une diversité spécifique supérieure

Biodiversité des invertébrés aquatiques



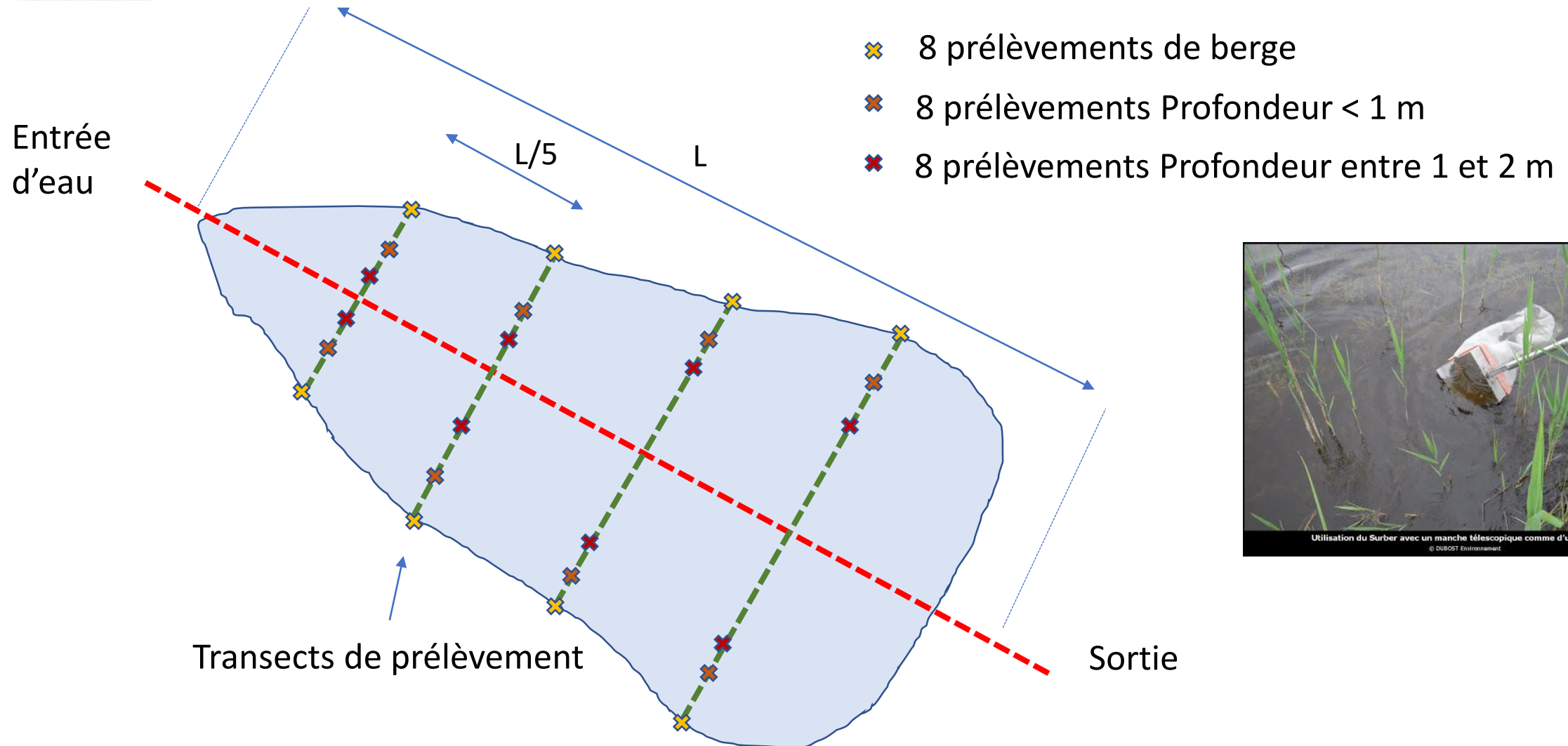
Larve de libellule

- Les deux tiers de la biodiversité aquatique dans les mares et les étangs
- Rôle clé dans le réseau trophique de l'étang

Objectif :

Comprendre la dynamique de production de cette ressource alimentaire pour les poissons

Biodiversité des invertébrés aquatiques



Production piscicole et invertébrés



La **végétation des berges** est un hot-spot en ce qui concerne la biodiversité en invertébrés aquatiques

Sites	Superficie (ha)	Scénarios Communautés piscicoles	Alevinage (kg/ha)	Rendement (kg/ha)
S01	2,2	Carpe – Ide – Brochet	110	30
L04	2,1	Gardon – Rotengle – Sandre	80	86
D02	9,4	Gardon – Tanche – Sandre – Esturgeon blanc	76	145
L01	1,4	Carpe – Tanche – Gardon	100	197
L03	4,1	Gardon – Carpe – Carpe amour	266	295
B01	12	Tanche – Carpe – Sandre	91	336
D01	3,4	Blanc – Tanche – Black-Bass	76	336
BX1	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	404
BX2	0,1	Carpe – Blanc – Tanche – Sandre	115	410
B02	0,8	Gardon – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	74	435
D04	6	Blanc – Tanche – Carpe – Carpe Amour – Black-bass	156	542
D03	3	Blanc – Carpe – Carpe Amour – Esturgeon blanc	272	625

52 taxons d'invertébrés (prélèvements de berge)

113 taxons d'invertébrés

Evolution qualitative et quantitative des communautés d'invertébrés

Biodiversité des macrophytes



- Compartiment structurant l'habitat (notamment piscicole)
- Intégrateur / Révélateur de la qualité du milieu (IBML)

Objectif : Evaluer la diversité et l'abondance des macrophytes

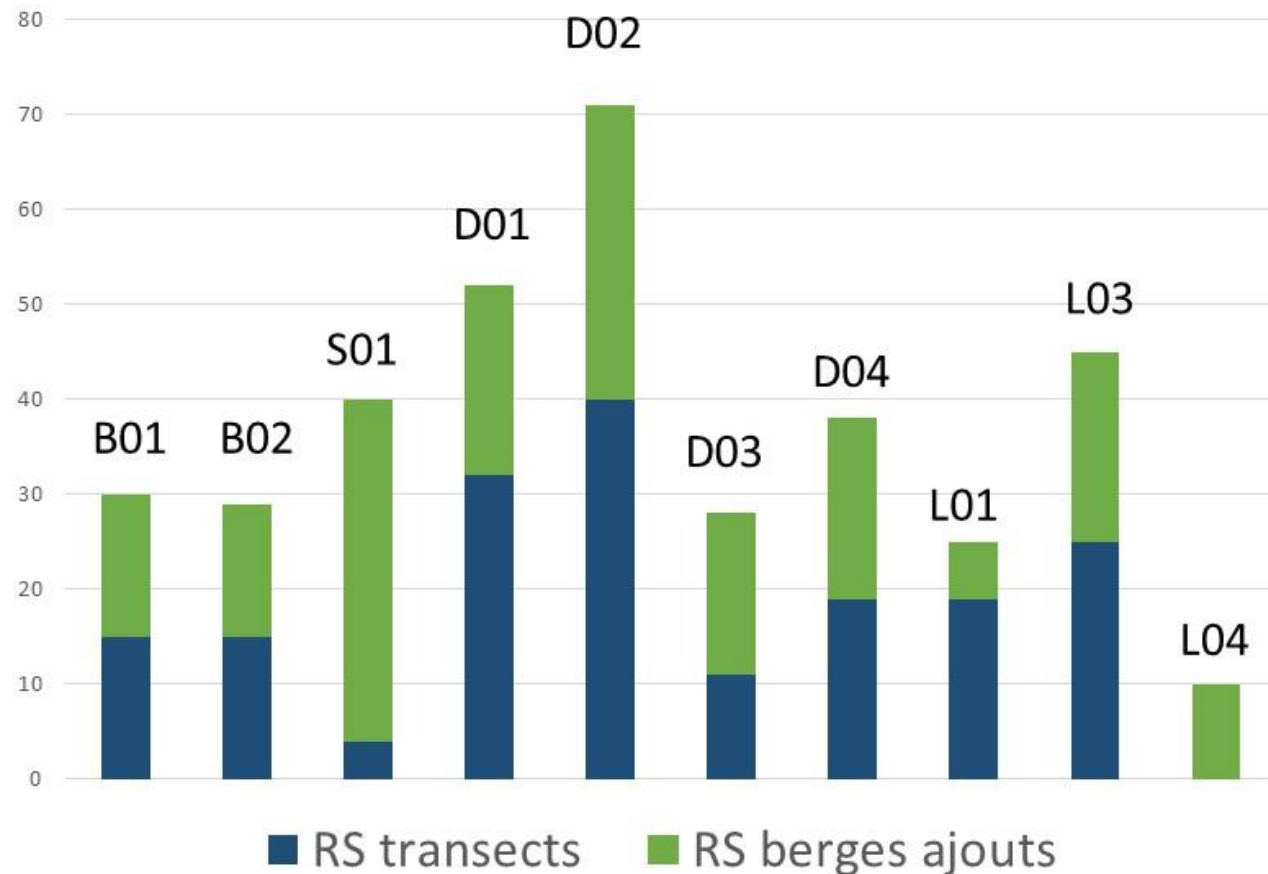


- Zone de pleine eau
10 à 27 points de contact au râteau
- Zone littorale
Relevé sur 2 x 10 m



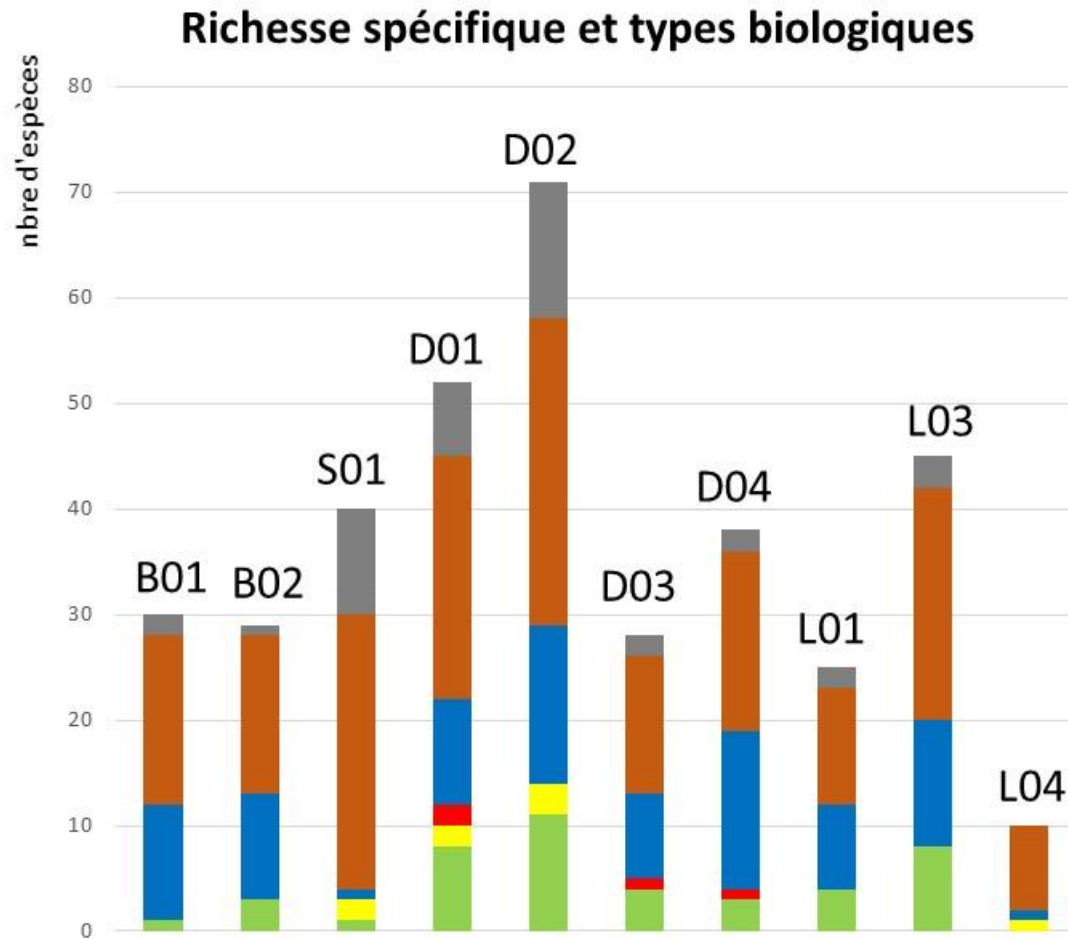
Adaptation du protocole IBML Plan d'eau Norme XP T90-328 (AFNOR, 2011)

Richesse spécifique macrophytes

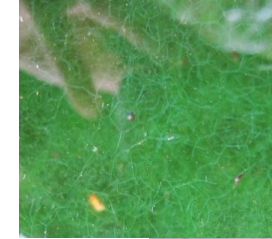


- Variabilité importante selon les étangs : de **10 à 70 espèces**
- Contribution non négligeable de la **zone littorale** aux résultats de richesse spécifique

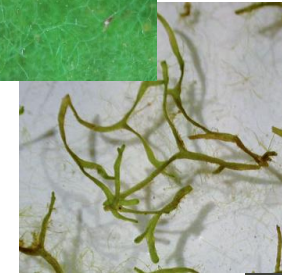
Biodiversité des macrophytes



Algues



Bryophytes



Ptéridophytes



Phanérogames hydrophytes



Phanérogames héliophytes et hygrophytes (Origine littorale > 50%)



Phanérogames non aquatiques

Production piscicole et macrophytes

7 étangs piscicoles
(sur les 10 étudiés)
abritent des
macrophytes avec
des statuts de
protection (IUCN)

**Taxons
et
statuts
de
protection**

Taxon Menaces UICN (source INPN)	Europe	Dombes (Rhône Alpes)	Brenne Sologne (Centre)	Lorraine (Lorraine)
<i>Alisma gramineum</i>	LC, Znieff	EN (D02)		VU (L01)
<i>Elatine alsinastrum</i>	NT, Znieff	EN (D02, Fr)		
<i>Gratiola officinalis</i>	LC, Znieff		NT (S01)	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	LC, Znieff	EN (D01)		
<i>Ludwigia palustris</i>	LC, Znieff	NT	LC (S01)	
<i>Marsilea quadrifolia</i>	VU, Znieff	EN (D01, Fr)	CR (B01)	
<i>Najas minor</i>	LC, Znieff	NT	VU (B01)	
<i>Nymphoides peltata</i>	LC, Znieff	EN (D04)		
<i>Rumex palustris</i>	LC, Znieff	NT		
<i>Pilularia globulifera</i>		EN (D01)		
<i>Utricularia australis</i>	LC, Znieff	NT (tous)	LC (B01)	LC (L01)
<i>Azolla filiculoides</i>		Exotique envahissante		

CR En danger critique

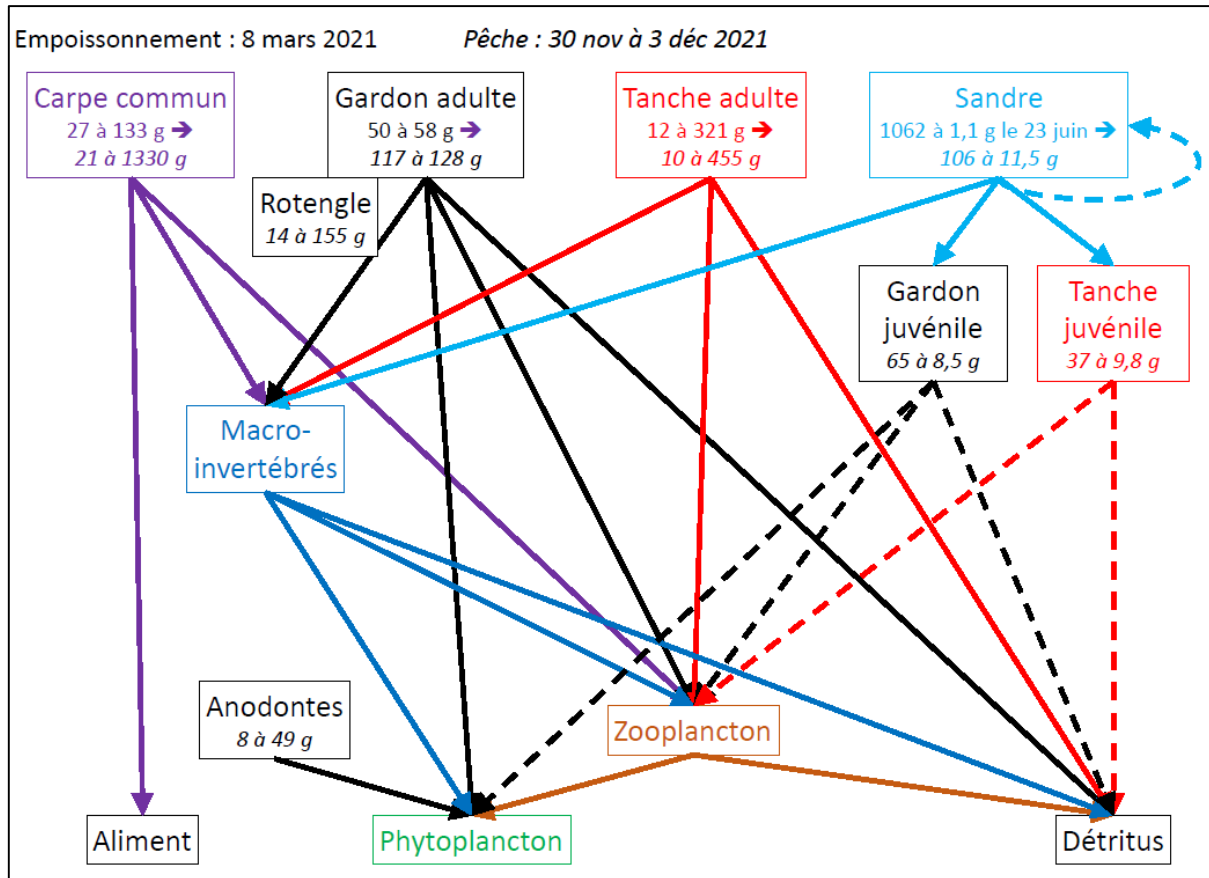
EN En danger

VU Vulnérable

NT Quasi menacée

LC Préoccupation mineure





- Développer un modèle de simulation de la dynamique des compartiments trophiques de l'étang et de leurs interactions

Objectifs :

- Tester les conséquences de modifications du système
- Optimiser la productivité et le recyclage des nutriments dans différents contextes de polyculture

Base pour produire **des outils simplifiés d'évaluation et de modélisation** à l'usage des professionnels pour optimiser l'empoisonnement des étangs

Premiers éléments de conclusion



Des **scénarios de polyculture prometteurs**, au-travers d'espèces et/ou de combinaisons d'espèces originales

Une démonstration de la capacité des étangs à satisfaire à la fois des **enjeux agronomiques et environnementaux**



L'**importance des berges** au-travers de leurs capacités biogéniques et de refuges pour la biodiversité