



RECUEIL DE PRÉSENTATIONS
SÉMINAIRE ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE
21 février 2023 - LYON

Évènement organisé par :



Avec le soutien de :



Programme

- **9h00 Accueil participants**
- **9h30 Ouverture** : Thibault Datry, INRAE - Fanny Colas, UMR 5023 -Oldrich Navratil, UMR 5600
- **9h45 Recherches en cours dans le contexte de la ZABR**
- **9h45 Greenhouse gas flux dynamics in a river network fragmented by drying**
Teresa Siverthorn, INRAE
- **10h05 Dynamique de la décomposition et flux de matière organique au sein d'un réseau hydrographique fragmenté par l'assèchement: l'Albarine,**
Romain Sarremejane, INRAE / Nottingham Trent University (visio)
- **10h20 GHG evasion from drying river networks and the potential role of microbial biodiversity in sediments,**
Naiara Lopez Rojo, LECA
- **10h40 Effets des modes de gestion sur le cycle du carbone et les émissions de gaz à effet de serre par les étangs de la Dombes (Ain),**
Emma Mari, LEHNA
- **11h 00 – 11h30 Pause**
- **11h50 Impact des contaminations radioactives: exemple sur la génétique des populations d'amphibiens et perspectives de recherche au LECO sur les fonctions écologiques**
Olivier Armant, IRSN
- **13h45 Fonctionnement biogéochimique des roselières lacustres à Phragmites australis**
Baptiste Boggio, Carrtel
- **14h05 Les forêts alluviales face à l'anthropisation : stress hydrique et altération des peuplements sur le long terme,**
Julien Godfroy, UMR 5600 EVS
- **14h25 Réponse fonctionnelle des communautés de plantes riveraines aux aménagements anthropiques sur le Rhône,**
Philippe Jansen, INRAE(visio)
- **15h05 Fonctionnalités des écosystèmes fluviaux : de l'étude écologique des processus écosystémiques à l'analyse de leur intégration par les gestionnaires sous la contrainte du changement climatique**
Basile Cousin, LEHNA
- **15h20 – 16h00 Discussions** Proposition de questions ouvertes aux échanges :
- L'organisation des communautés biologiques dans des contextes de fragmentations multiples,
- L'intégration des différents types de fragmentation dans des approches holistiques à l'échelle des bassins versants,
- La spatialisation et contextualisation des fragmentations pour mieux comprendre les dynamiques des biocénoses, mais également de prioriser les actions de restauration. Variabilité temporelle des fragmentations,
- L'intégration des forçages climatiques et anthropiques.

Avant-Propos

CONTEXTE

- Le thème Flux Formes Habitat Biocénose (FFHB) de la ZABR a identifié de nouvelles perspectives pour les 4 années à venir, notamment **autour des réponses fonctionnelles aux modifications des flux, formes, habitats et biocénoses dans les hydrosystèmes**. Tout en élargissant les connaissances fondamentales émergeant du thème, ces réponses fonctionnelles permettront à terme de faire un lien avec les services écosystémiques, ce qui pourrait constituer un levier dans les pratiques de gestion des hydrosystèmes.

OBJECTIFS

- Il s'agit de faire le point sur les projets en cours au sein de la ZABR développant des approches fonctionnelles que ce soit via les traits biologiques, les relations trophiques entre organismes, ou des mesures de fonctions écologiques.
- Des présentations de doctorants et post-doctorants notamment permettront de découvrir de nombreux travaux de recherche conduits autour de ce sujet.
- Les présentations seront suivies d'une discussion collective associant doctorants, post-doctorants et chercheurs de la ZABR pour travailler et échanger sur les projets et synergies possibles à construire pour les prochaines années.

SUPPORTS D'INTERVENTIONS

Greenhouse gas flux dynamics in a river network fragmented by drying

Teresa Silverthorn, INRAE



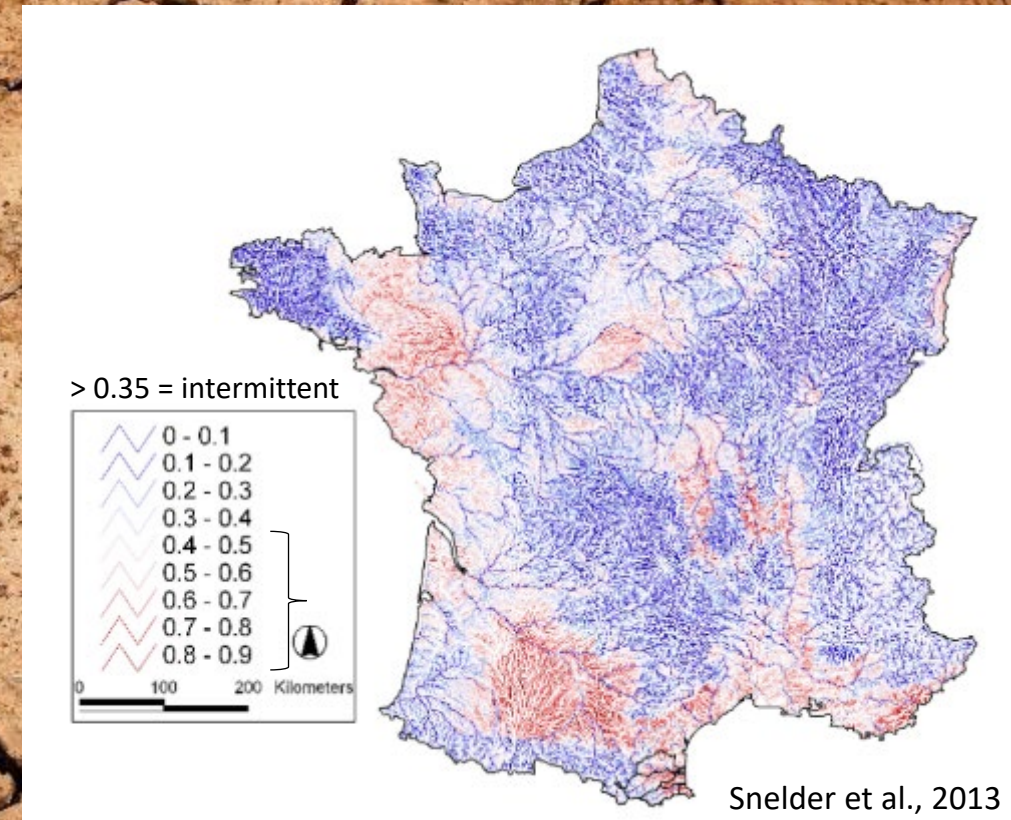
Greenhouse gas flux dynamics in a river network fragmented by drying

**Silverthorn, T., López-Rojo, N., Sarremejane, R., Foulquier, A.,
Azougui, A., Chanudet, V., Datry, T.**



Background

- Intermittent rivers
 - ~20 - 40 % of rivers in France¹
 - ~60% of global stream network²
- Increase in drying events that fragment river networks
 - Modify ecosystem processes -> e.g. processing of leaf litter and GHG fluxes
 - Create new habitat types: dry river beds, isolated pools, and flowing waters (and transitions between them: rewetting and drying)



Objective



Determine what mechanisms drive GHG fluxes in a river network fragmented by drying

1. We hypothesize that the spatial distribution of drying at the network scale is the principle driving factor of GHG fluxes
2. We hypothesize that drying will have a legacy effect on flowing phase GHG fluxes

Methods

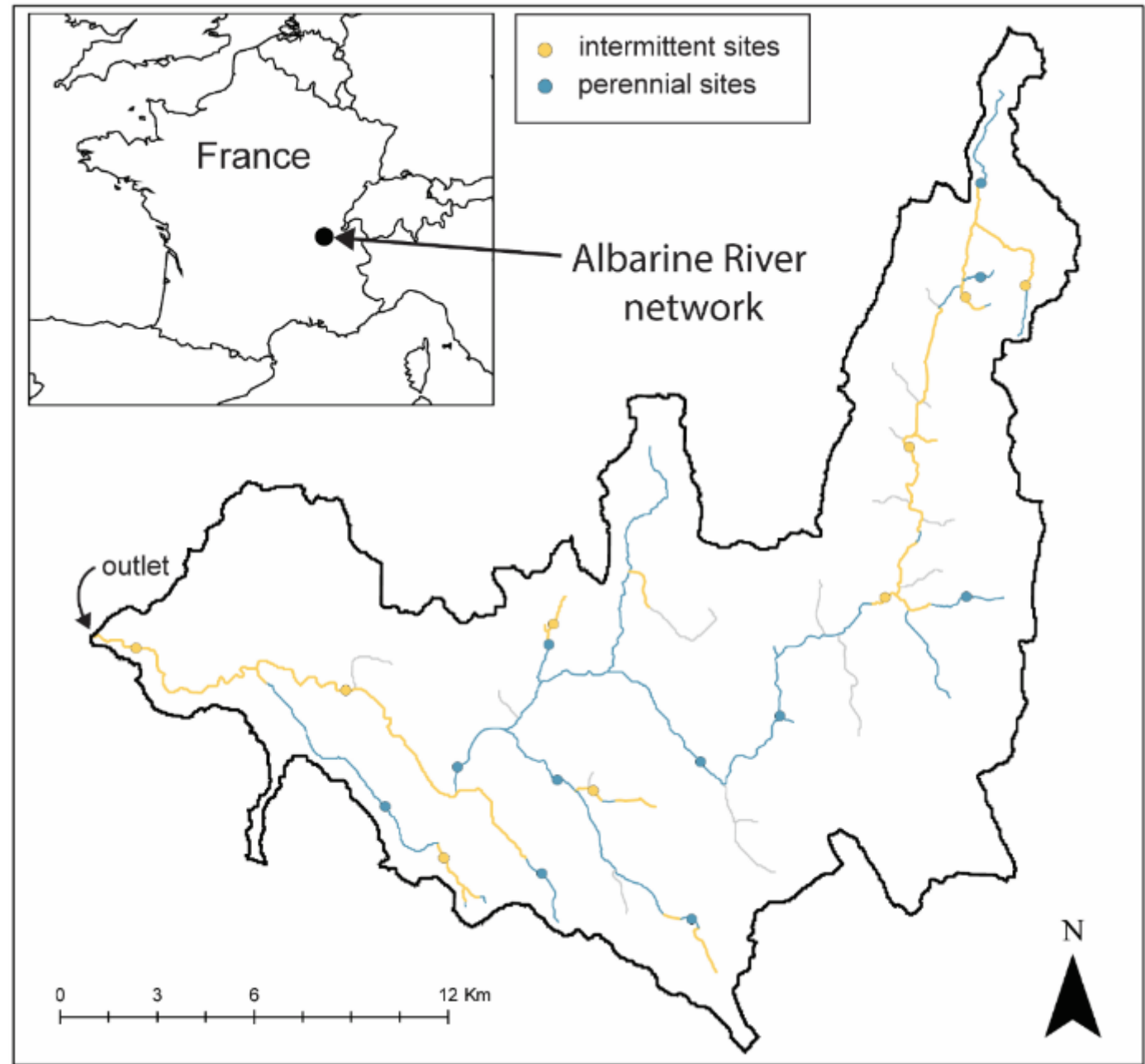
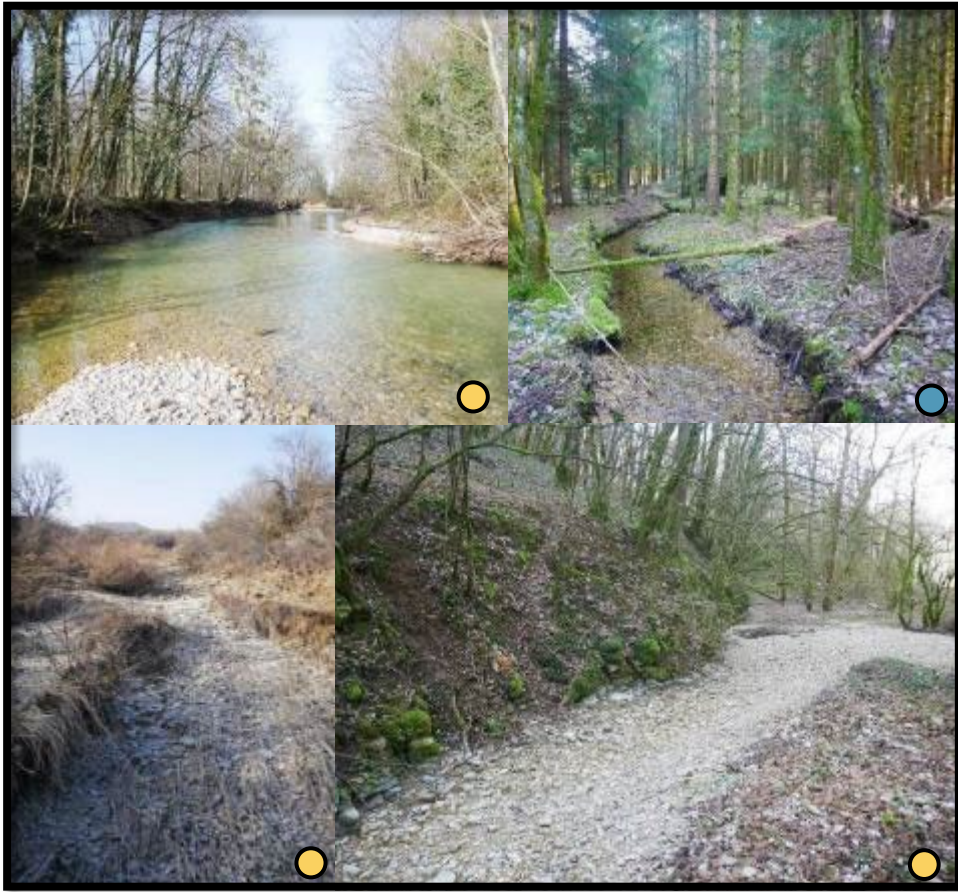
- Measured *in situ* **GHG fluxes**
- Measured **environmental variables**
- Calculated **drying metrics** from daily camera trap observations
- 7 sampling campaigns



Footage: T. Datry

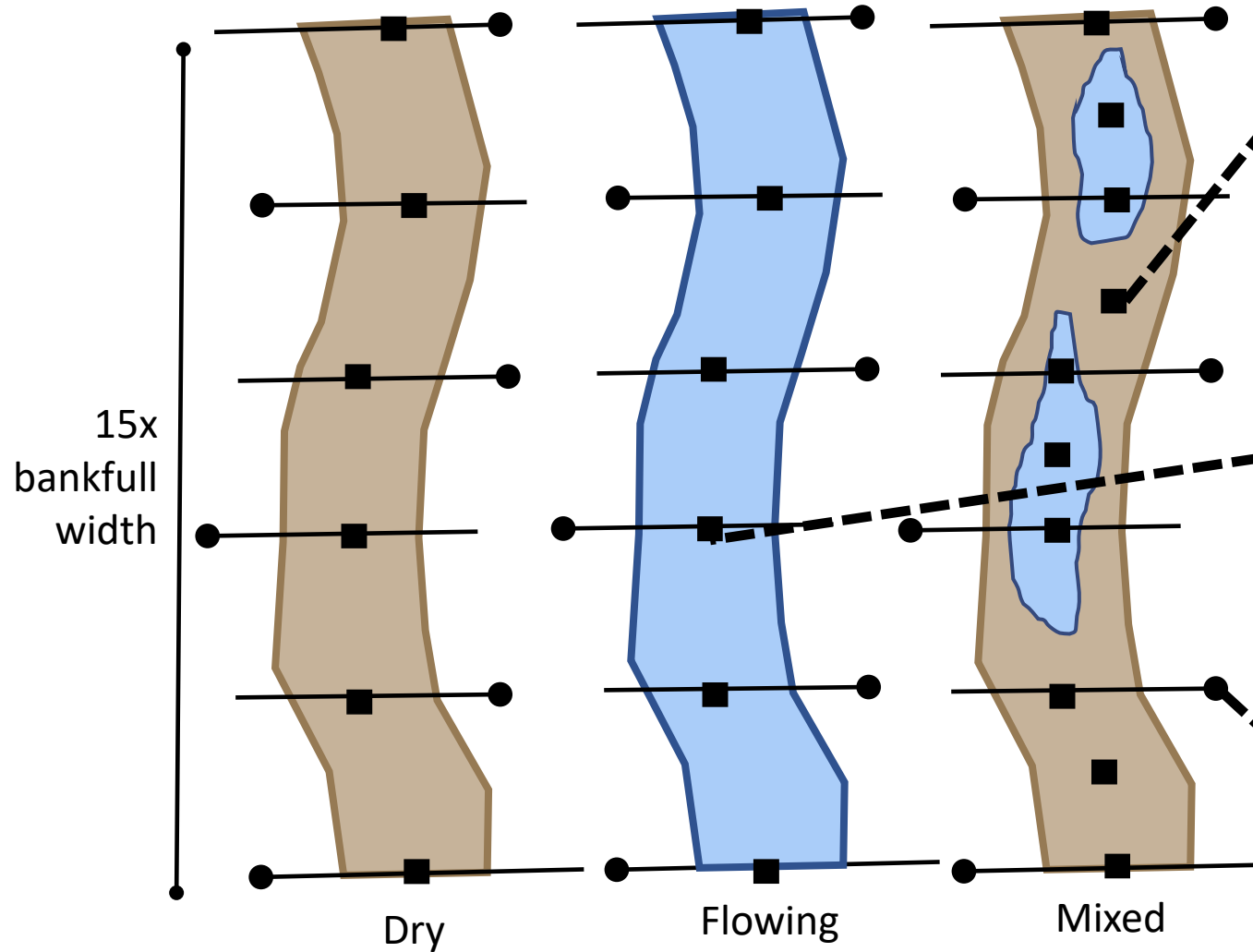


Sampling design





Sampling design



Sediment
chamber



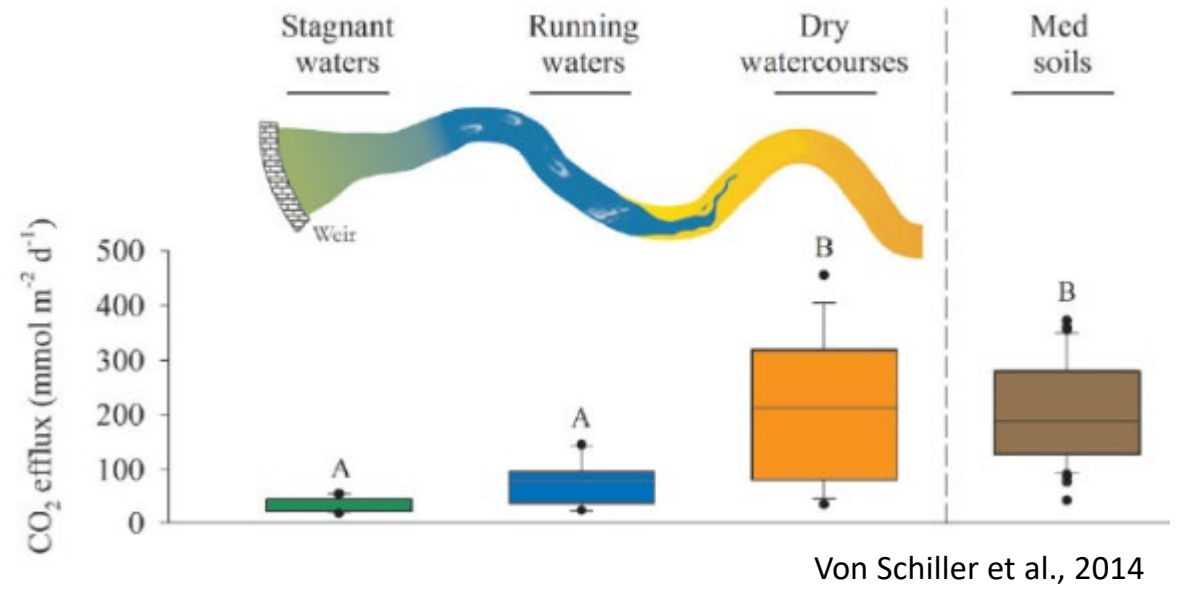
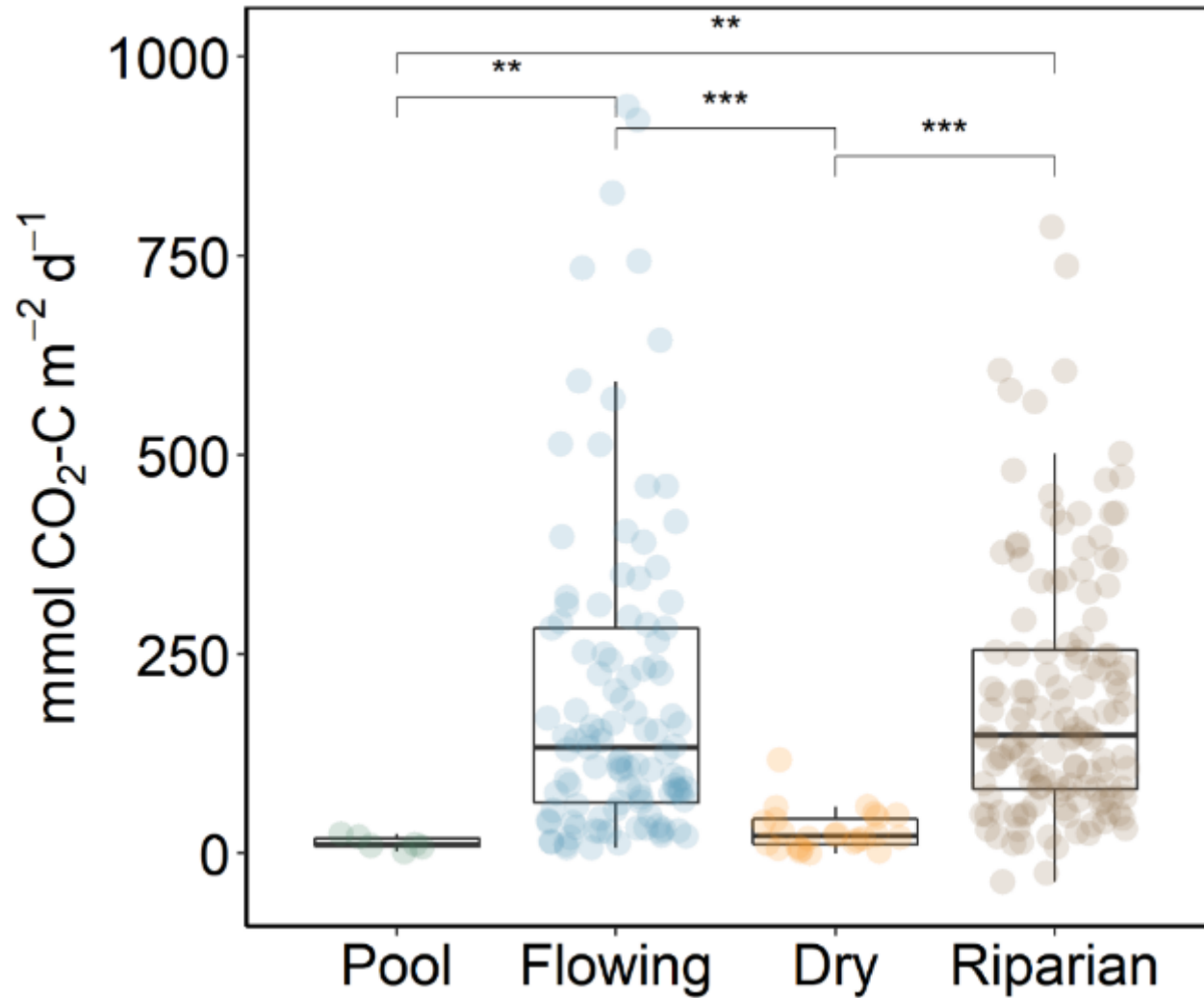
Aquatic
chamber



Riparian
chamber



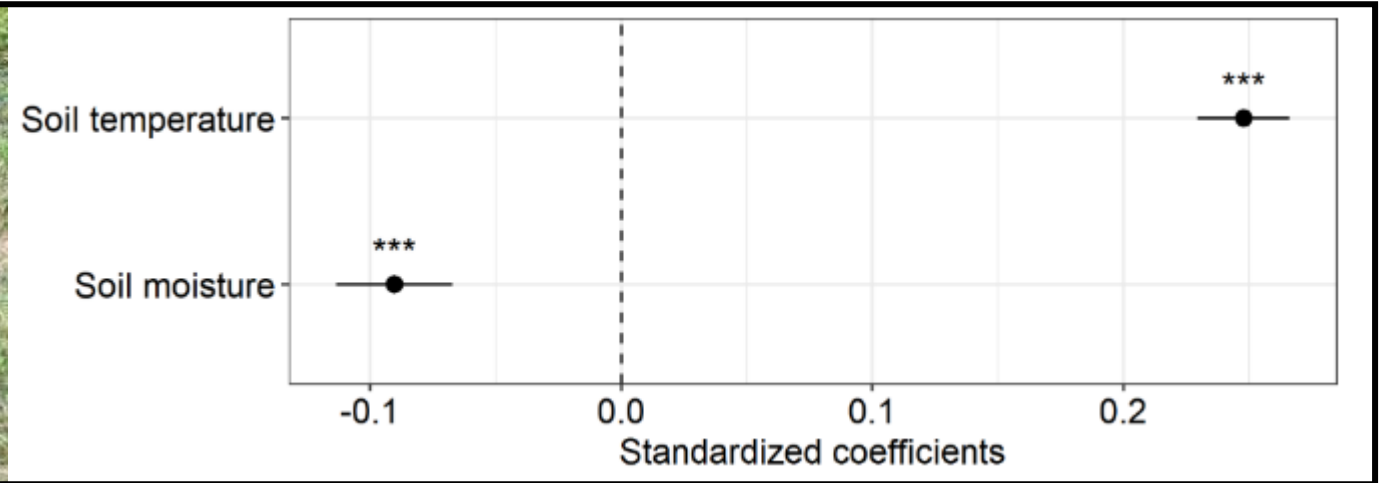
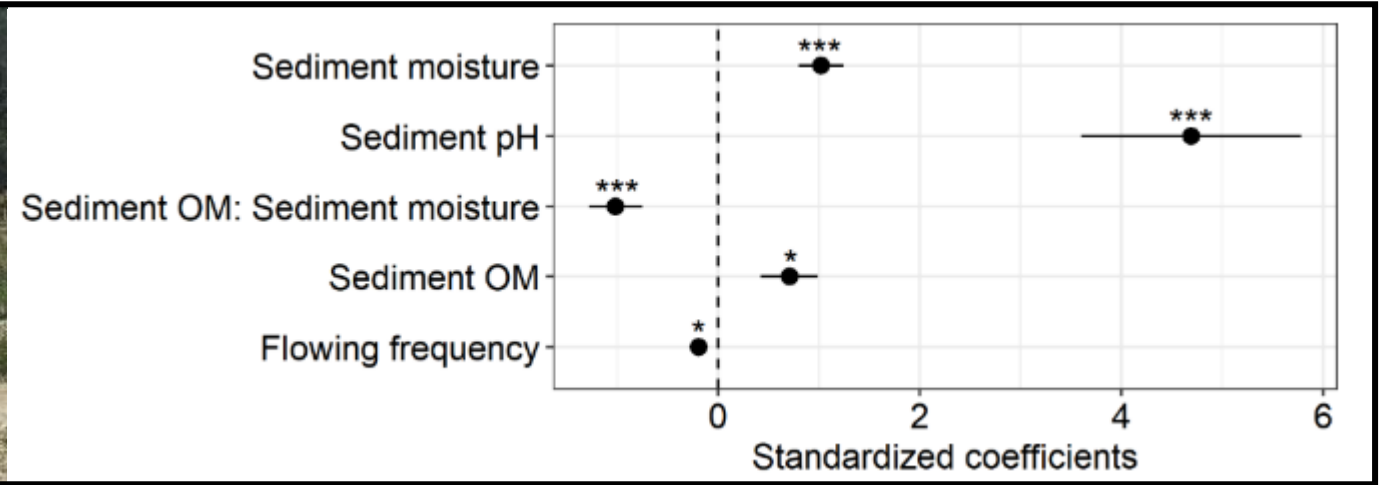
CO₂ results



Von Schiller et al., 2014

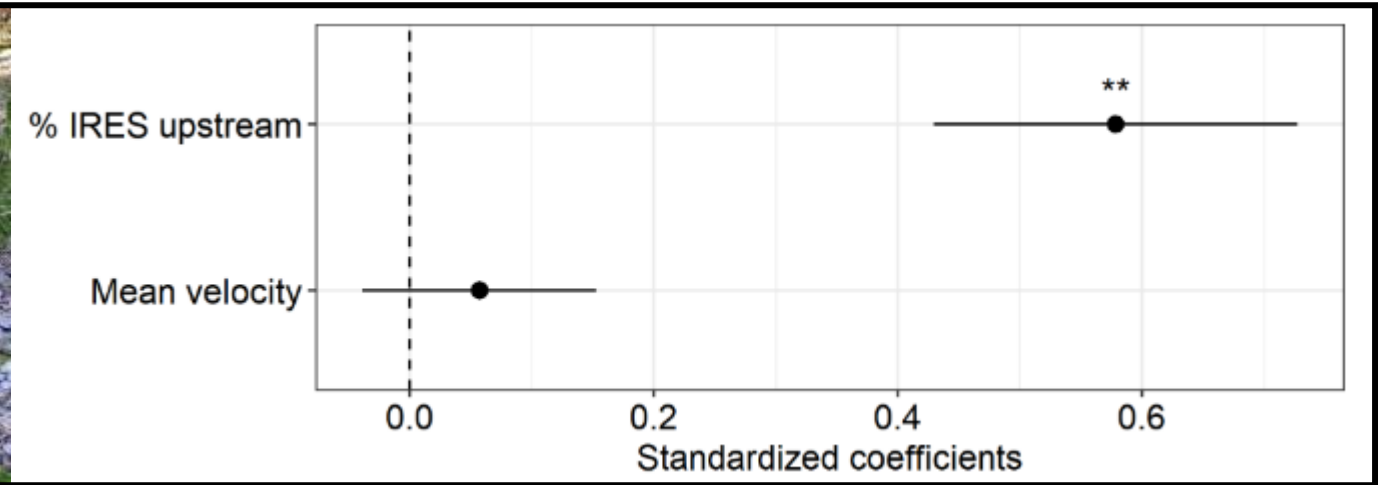
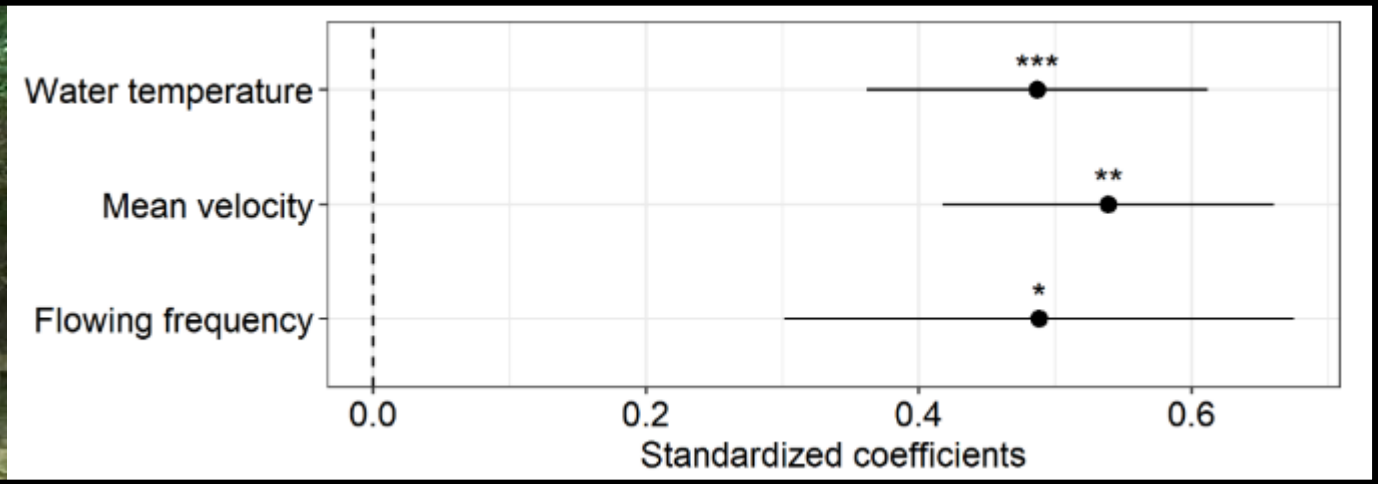


CO₂ results





CO₂ results





Thank you for your attention

 @Silverthorn_T

 teresa.silverthorn@inrae.fr

Dynamique de la décomposition et flux de matière organique au sein d'un réseau hydrographique fragmenté par l'assèchement : l'Albarine

Romain Sarremejane, INRAE / Nottingham Trent University



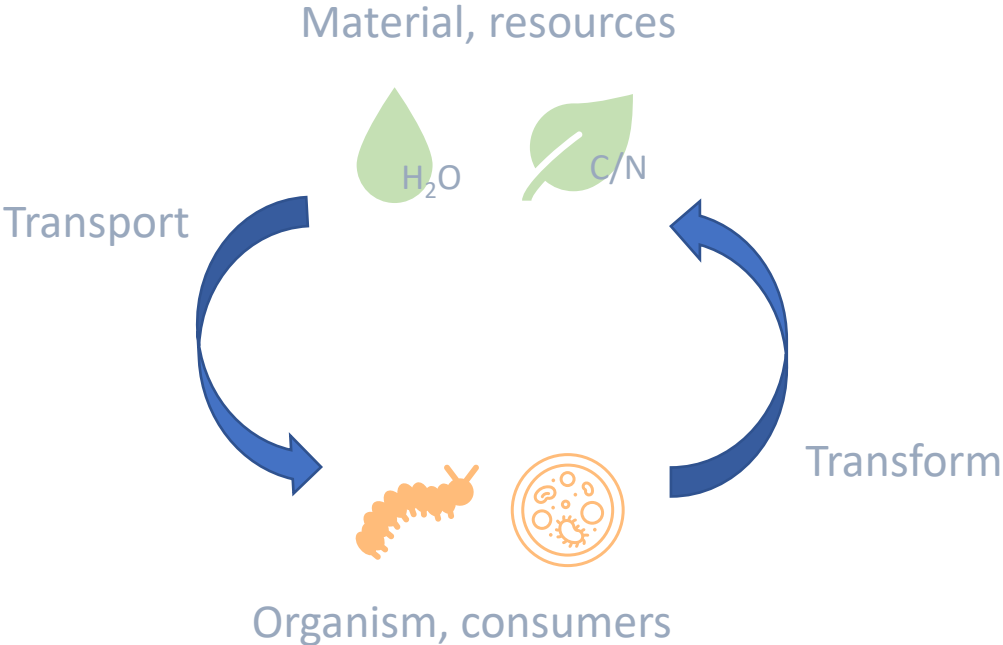
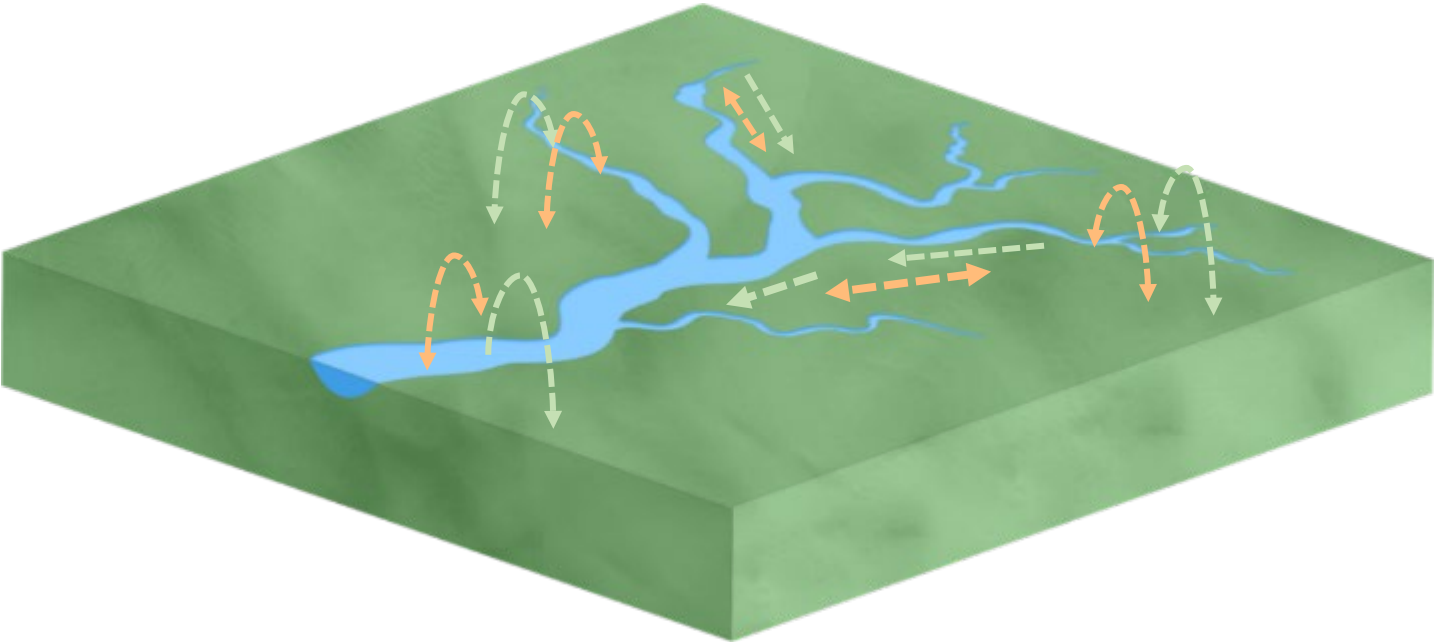
Drivers of leaf litter decomposition in a river network Fragmented by drying

Romain Sarremejane

INRAE



Resource and organism dynamics in river networks



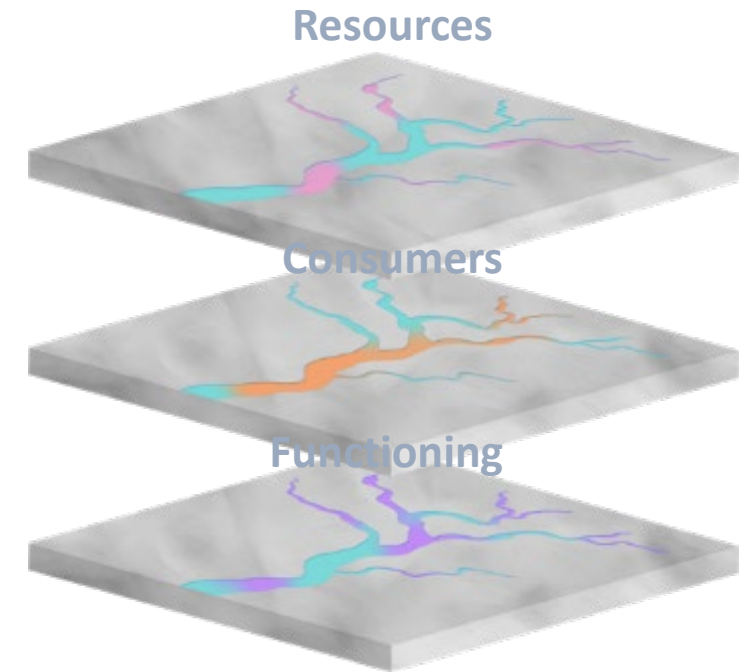
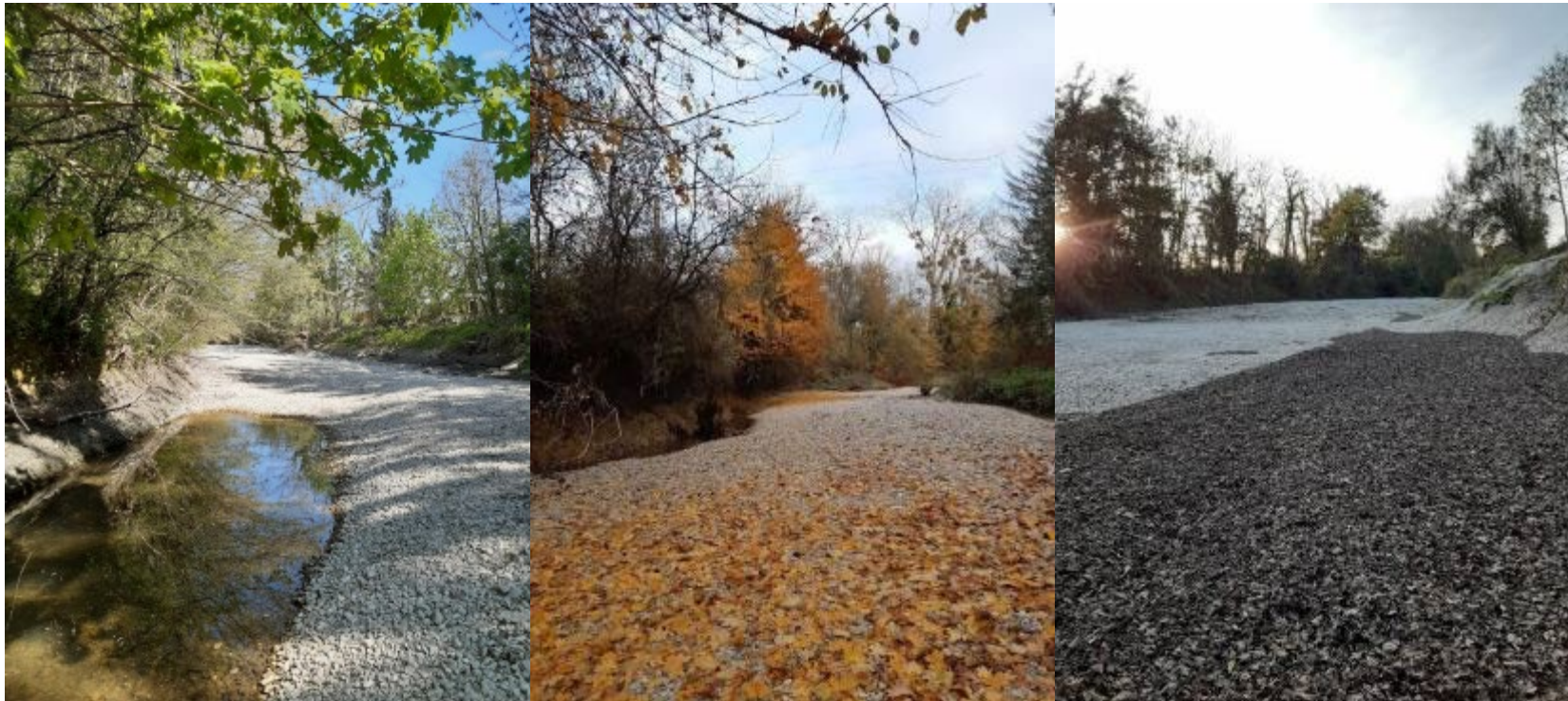
When the river dries...

Loss of connectivity (lateral/longitudinal)

Transport and dispersal reduced

Change in local conditions

Accumulation/loss of resources
Change in consumer communities
Change in processing rates



Why leaves?



Key ecological resource

Sustaining aquatic-terrestrial food webs

Abundant, with varying input along the river network

-> Transfer of carbon across ecosystems

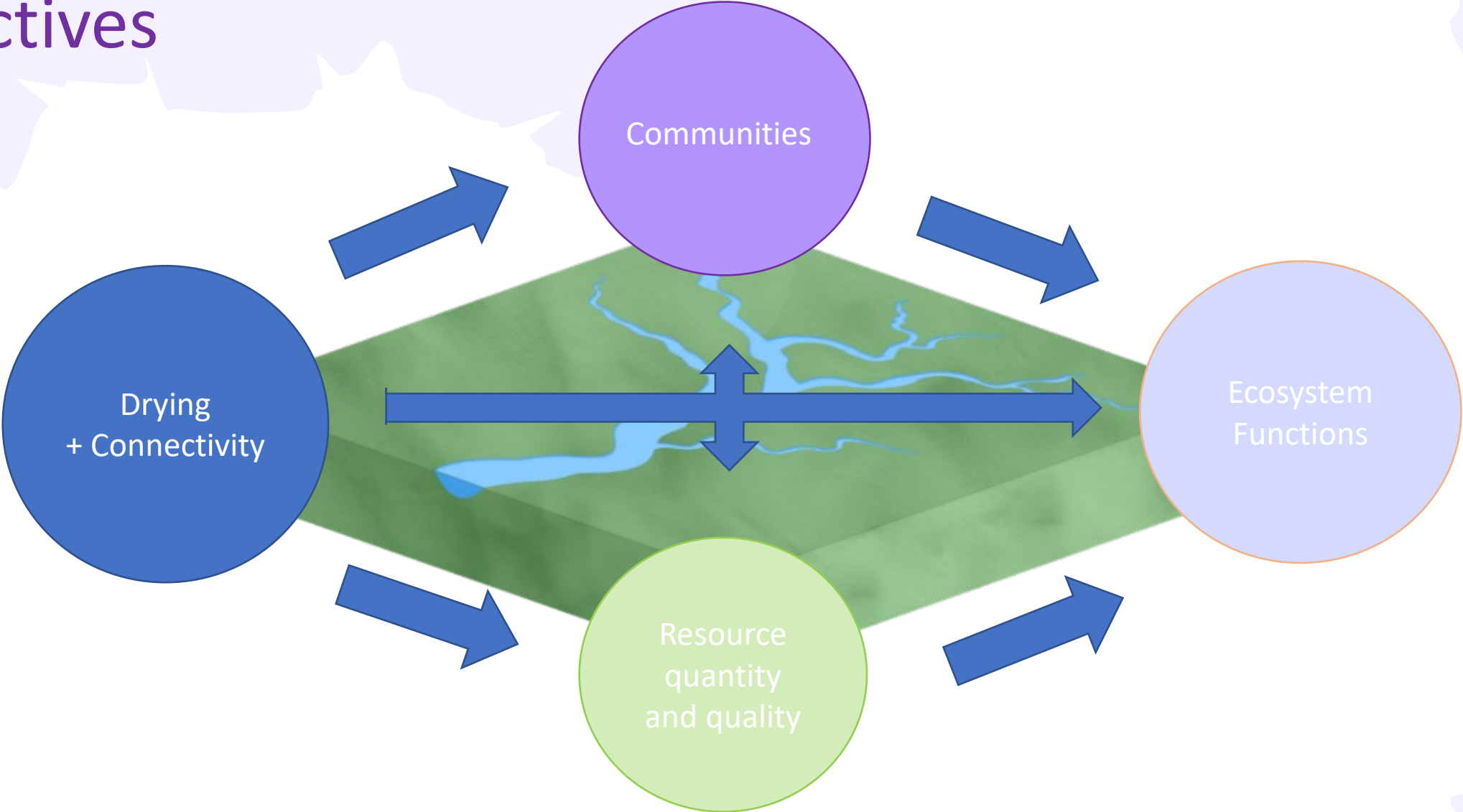
Management and biomonitoring

Can accumulate in large amounts

Decomposition as a proxy for ecosystem health



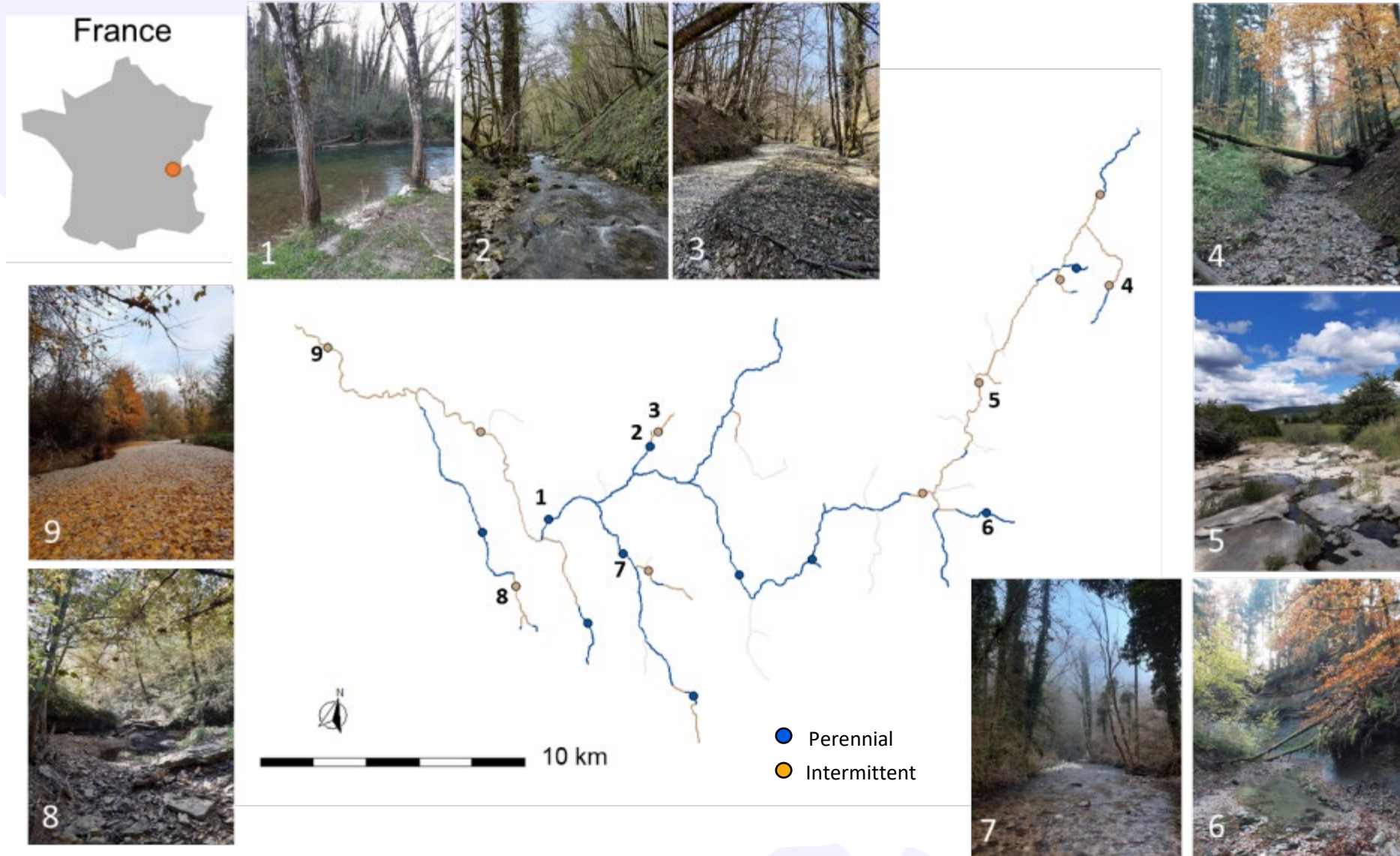
Objectives



Objectives

1. Determine the drivers structuring resources, consumer communities and ecosystem functioning across a river network fragmented by drying
2. Identify conditions promoting mismatches between community composition and ecosystem functioning
3. Characterize the links between terrestrial and aquatic ecosystems and their functioning

Sampling design



Sampling design

× 3 seasons



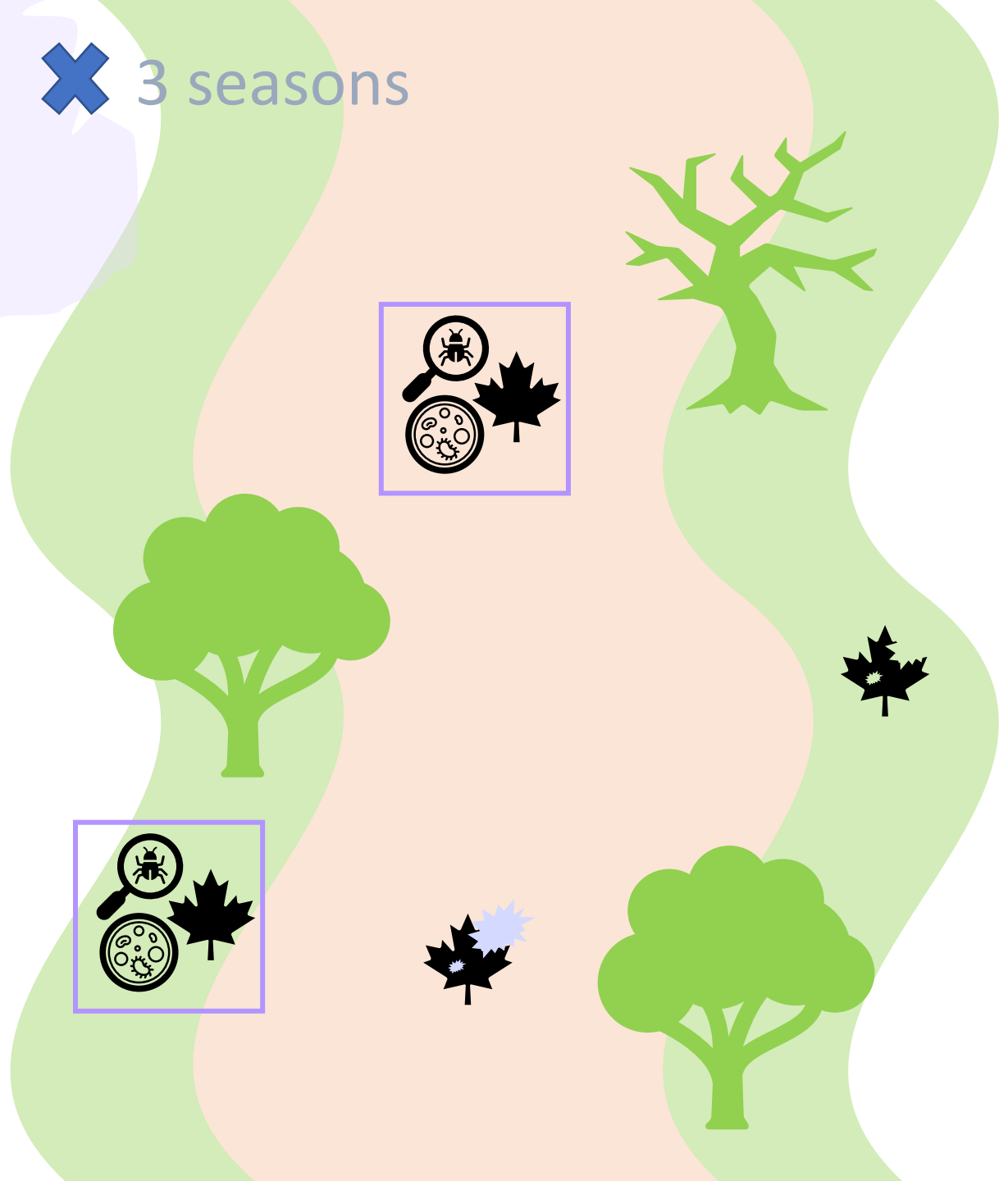
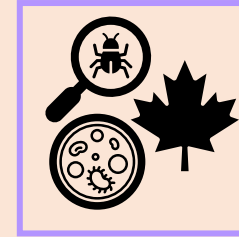
Resources: stocks and quality of leaf litter



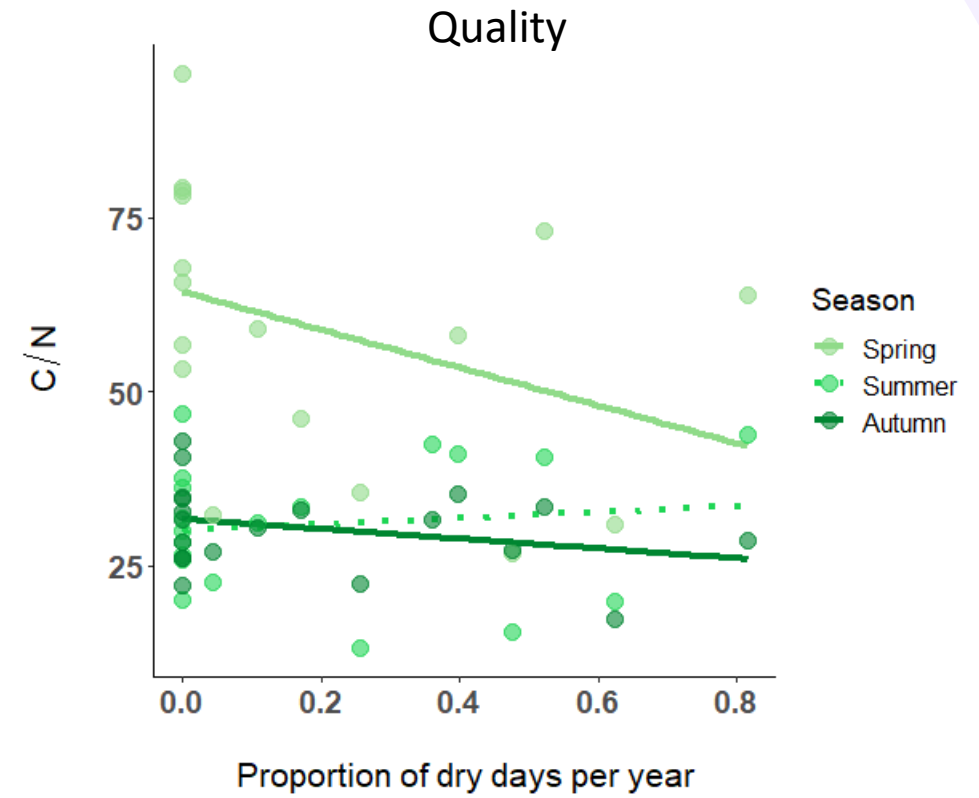
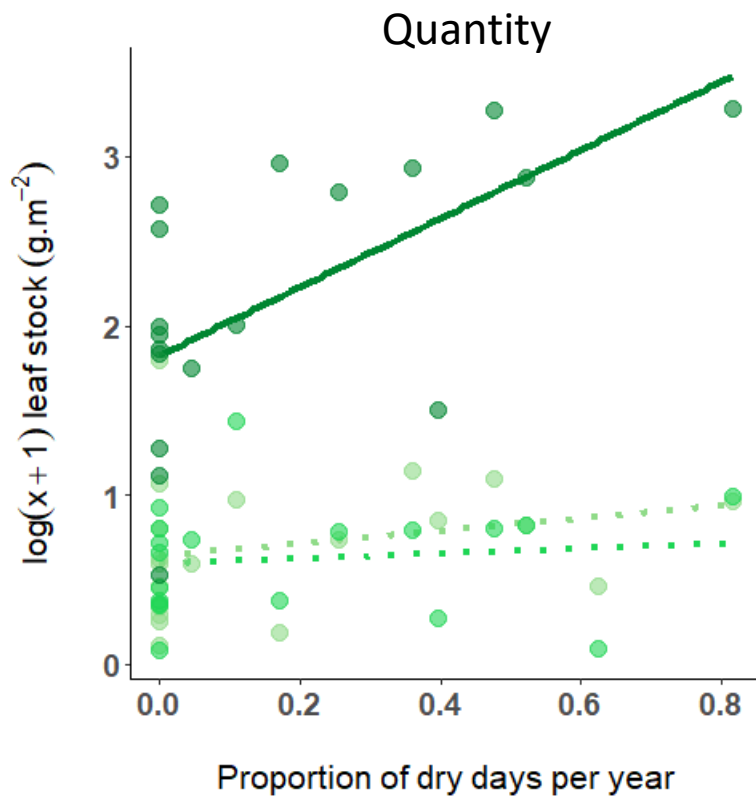
Consumers: macroinvertebrates and microorganisms (DNA)



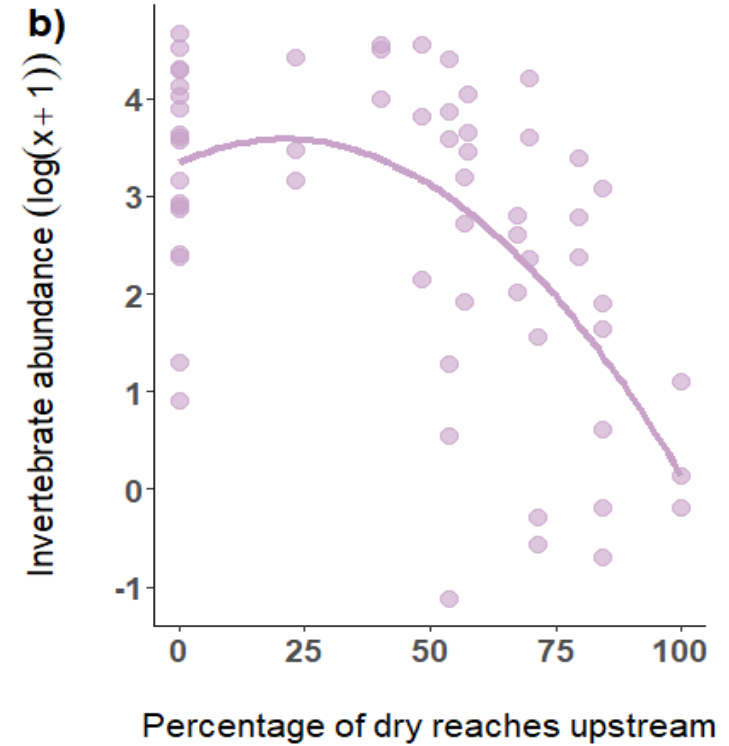
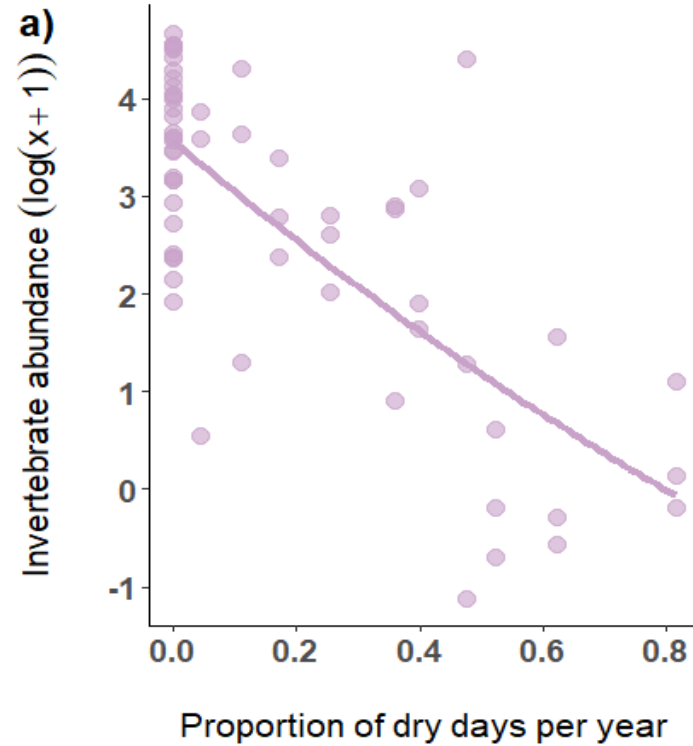
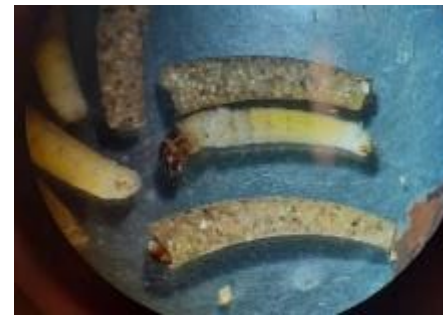
Functions: decomposition (mass loss)



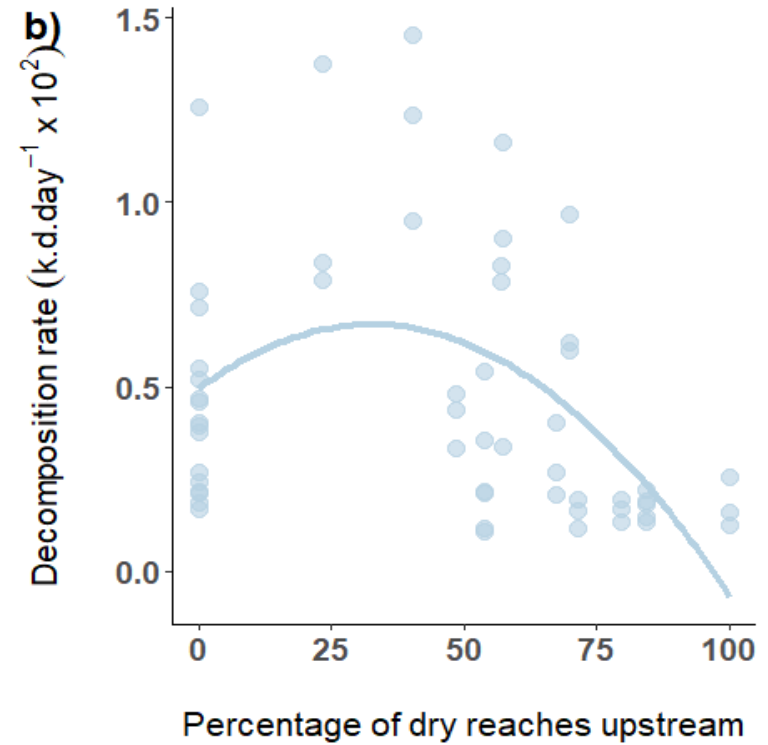
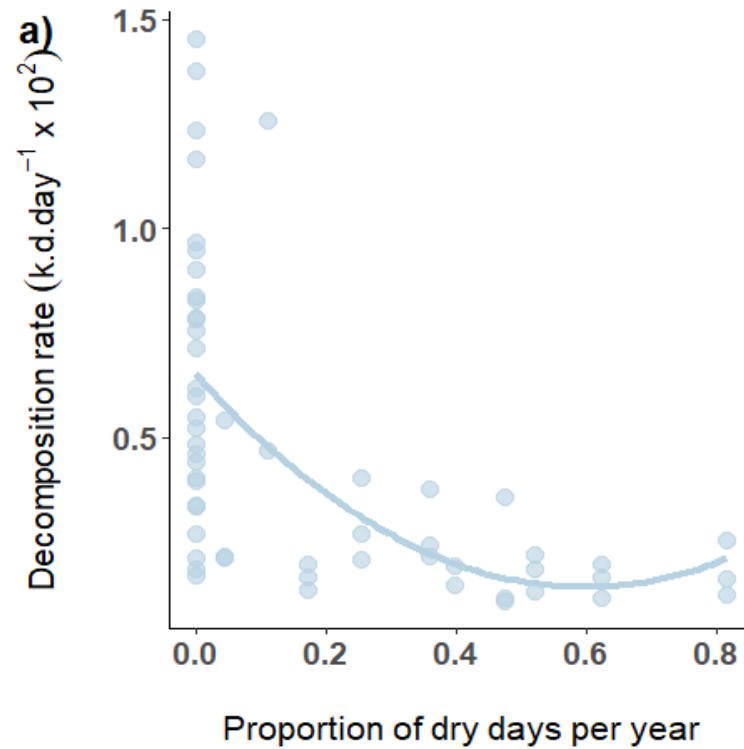
Resource quantity/quality



Invertebrate communities

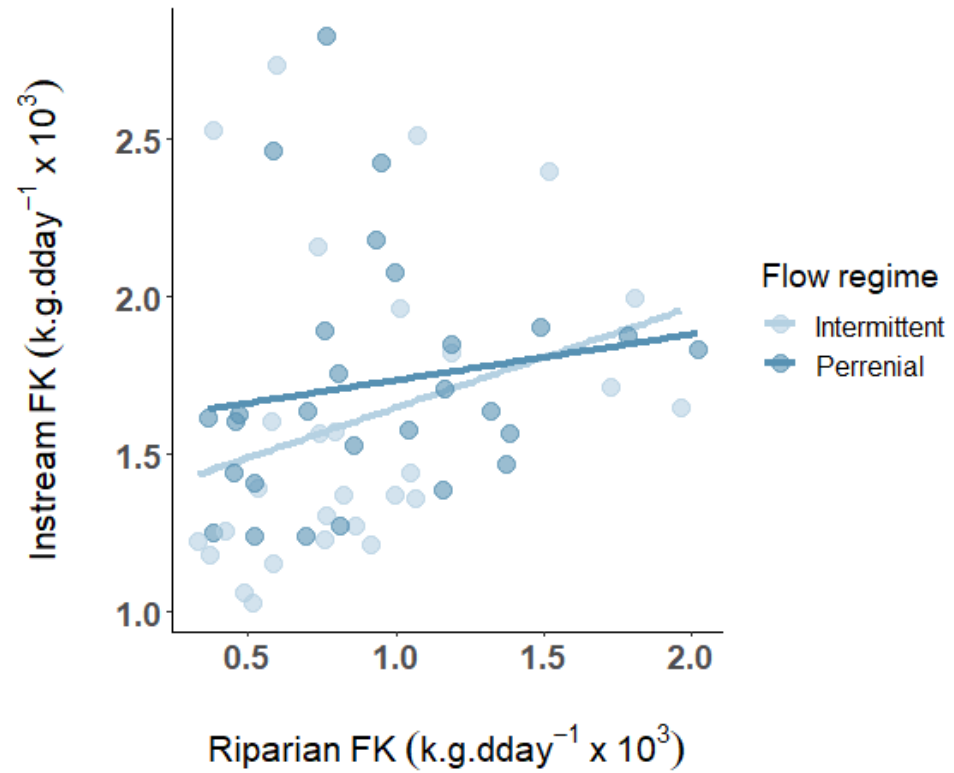


Decomposition



Instream ~ Riparian

Microbe-led decomposition (FK)



Conclusions & perspectives

Flow intermittence is a primary driver of communities and ecosystem functioning

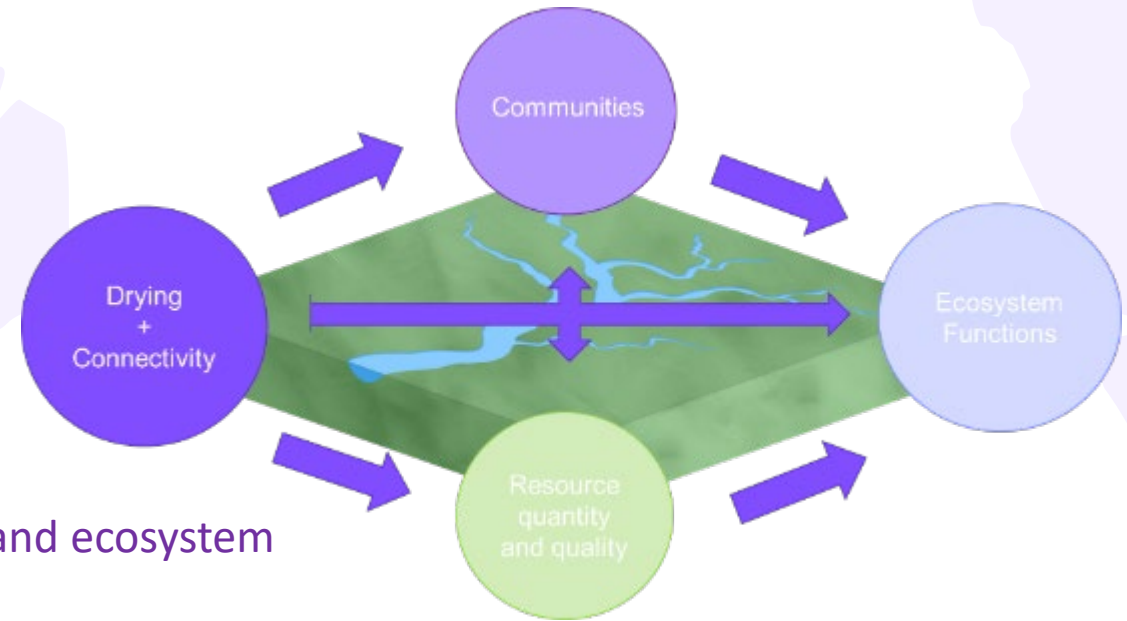
Upstream fragmentation influences downstream communities and ecosystem functions -> network-scale effects

Drying can create mismatches between community composition and decomposition

Microbial decomposition linked across aquatic-terrestrial boundaries
-> analyses on microbial communities

Implications at network wide scale as intermittence is extending in space and time?

Can we predict the effect of drying on network-wide carbon processing?





THANKS



Romain Sarremejane
Romain.sarremejane@inrae.fr
Twitter @r.sarremejane



GHG evasion from drying river networks and the potential role of microbial biodiversity in sediments

Naiara Lopez Rojo, LECA



GHG evasion from drying river networks and the potential role of microbial biodiversity in sediments

**DRYvER: Securing biodiversity, functional integrity
and ecosystem services in DRYingriVER networks**



1. INTRODUCTION

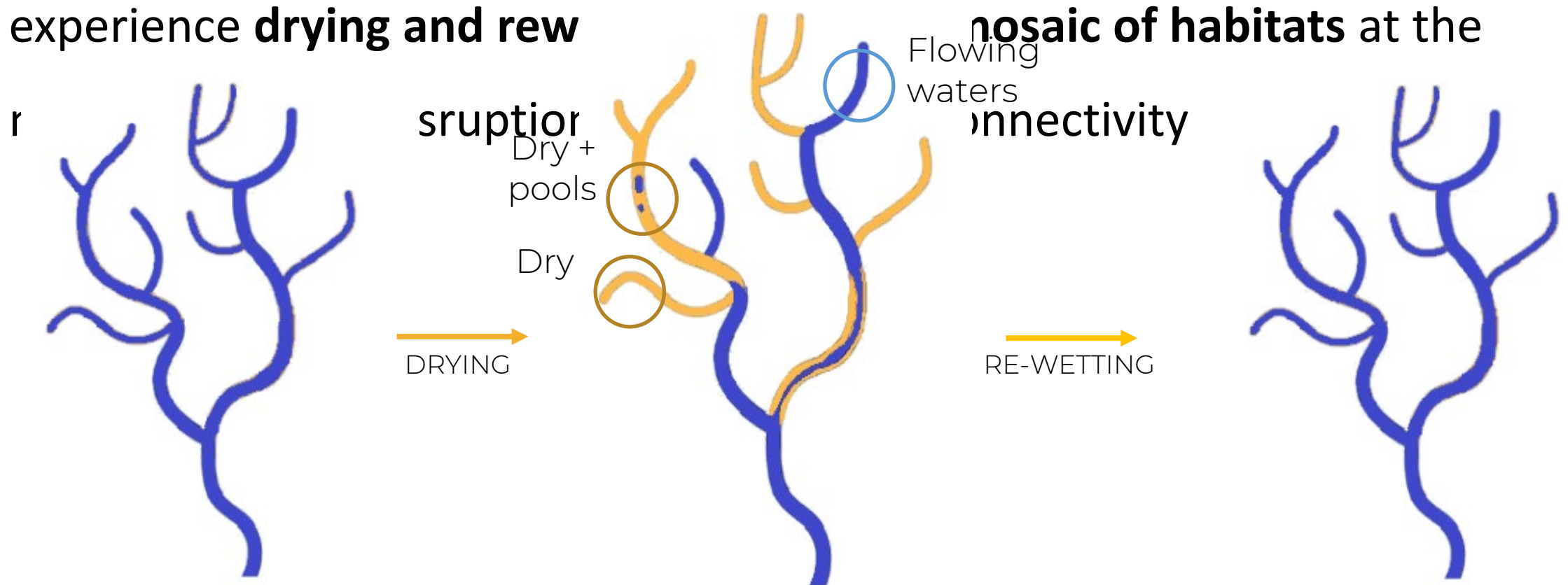
- 50-60% of the total global stream network **dries** for at least one day in the year
- Drying river networks (DRNs) are becoming **more prevalent**
- River fragmentation **alters ecosystem functioning** and **biotic communities**.



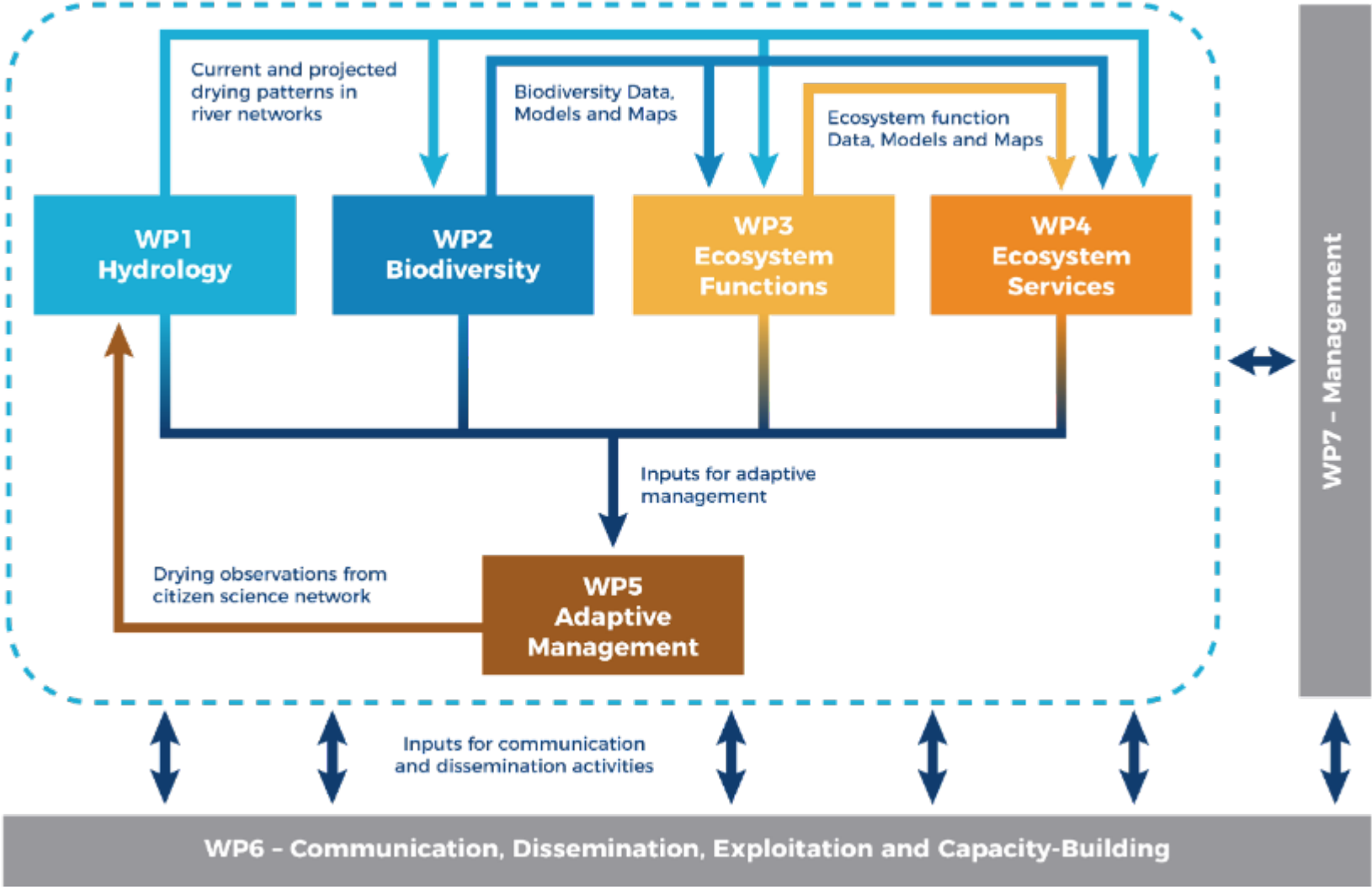
Need of **metasystem** / **metacommunity** framework



- **Drying river networks** (DRNs) are dynamic in space and time
- Intermittent reaches will go through different hydrological stages and experience **drying and rew**



Structure of the project



GHG EMISSIONS

Current estimates of GHG emissions from inland waters **IGNORE the contribution and the drivers from INTERMITTENT REACHES**

OUR OBJECTIVE: Determine the drivers of GHG emissions at network scale in river networks fragmented by drying

- Analyse patterns and **drivers of GHG from dry riverbeds in INTERMITTENT reaches**
- Determine if drivers of GHG emissions **different for PERENNIAL reaches and INTERMITTENT reaches when they are flowing**

- **Drivers to take in account:**



LOCAL DRIVERS
DISTAL DRIVERS
SPATIAL STRUCTURE AND FRAGMENTATION

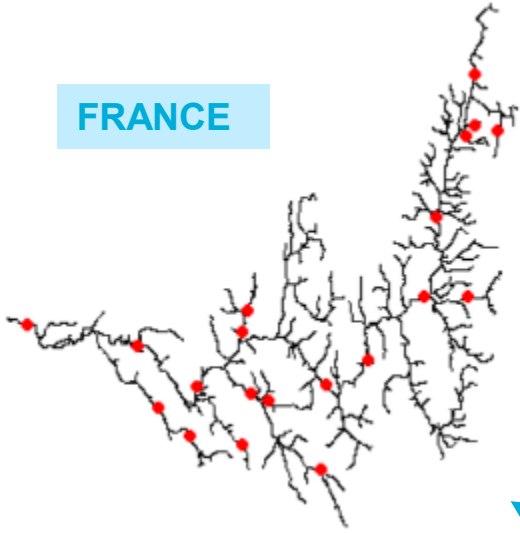
2. METHODOLOGY

Study area

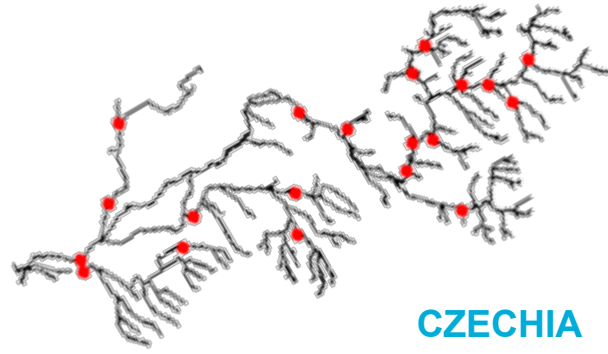
- Field campaigns in **6 European DRNs**: all with **perennial** and **intermittent** reaches
- Wide **latitudinal range**
- Covering **different climates**
- **20 sites** per DRN
- **3 sampling campaigns**
 - Spring
 - Summer
 - Autumn/Winter
- **Available habitats**
 - Flowing
 - Dry
 - Pools



FRANCE



CZECHIA



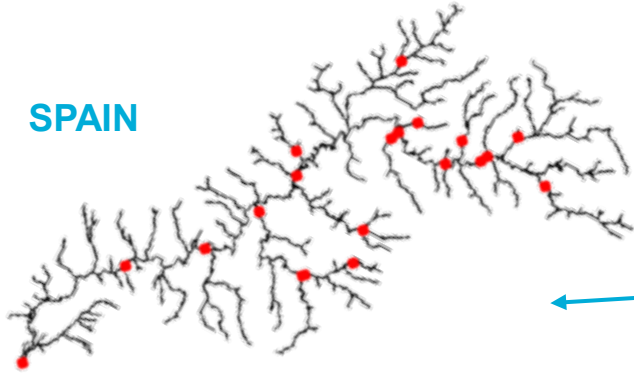
FINLAND



HUNGARY



SPAIN



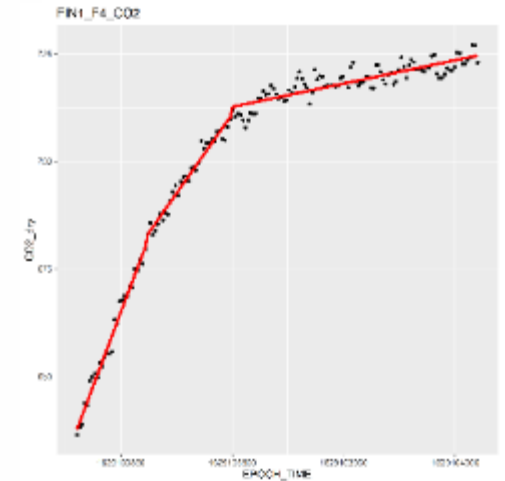
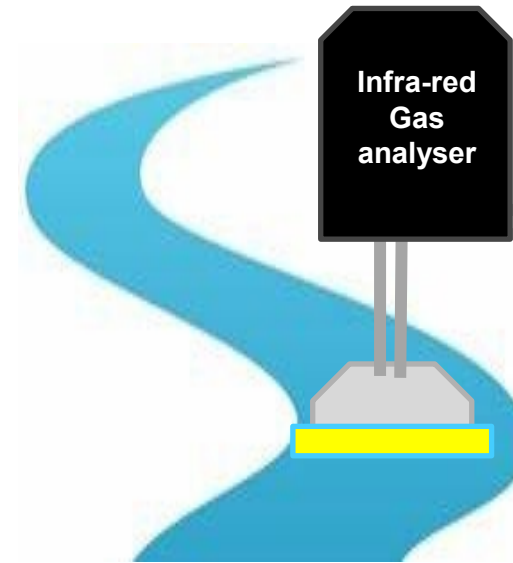
CROATIA



Sampling procedure

- **GHG emissions**

- IR gas analyser
- Closed-loop chamber
- 5 minutes
- 5 replicates per site and habitat



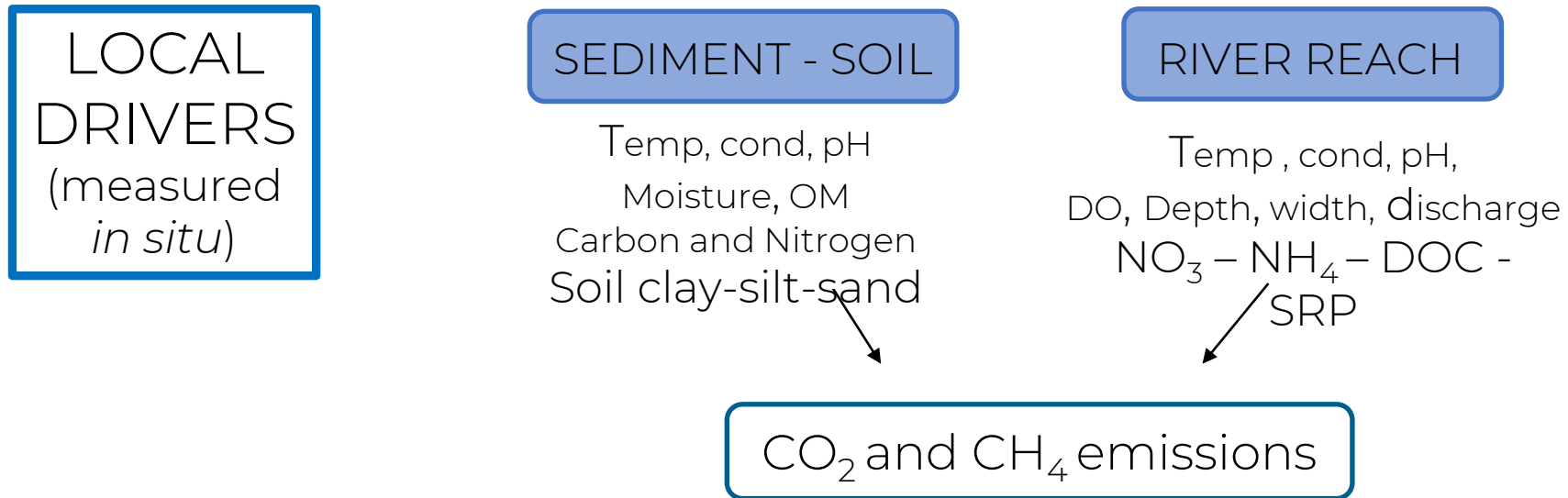
- **Local environmental variables**

- Air/sediment temperature
- Water pH, conductivity, dissolved oxygen, temperature, chemistry
- Discharge
- Sediment

- Moisture
- Organic matter
- pH and conductivity
- C:N content



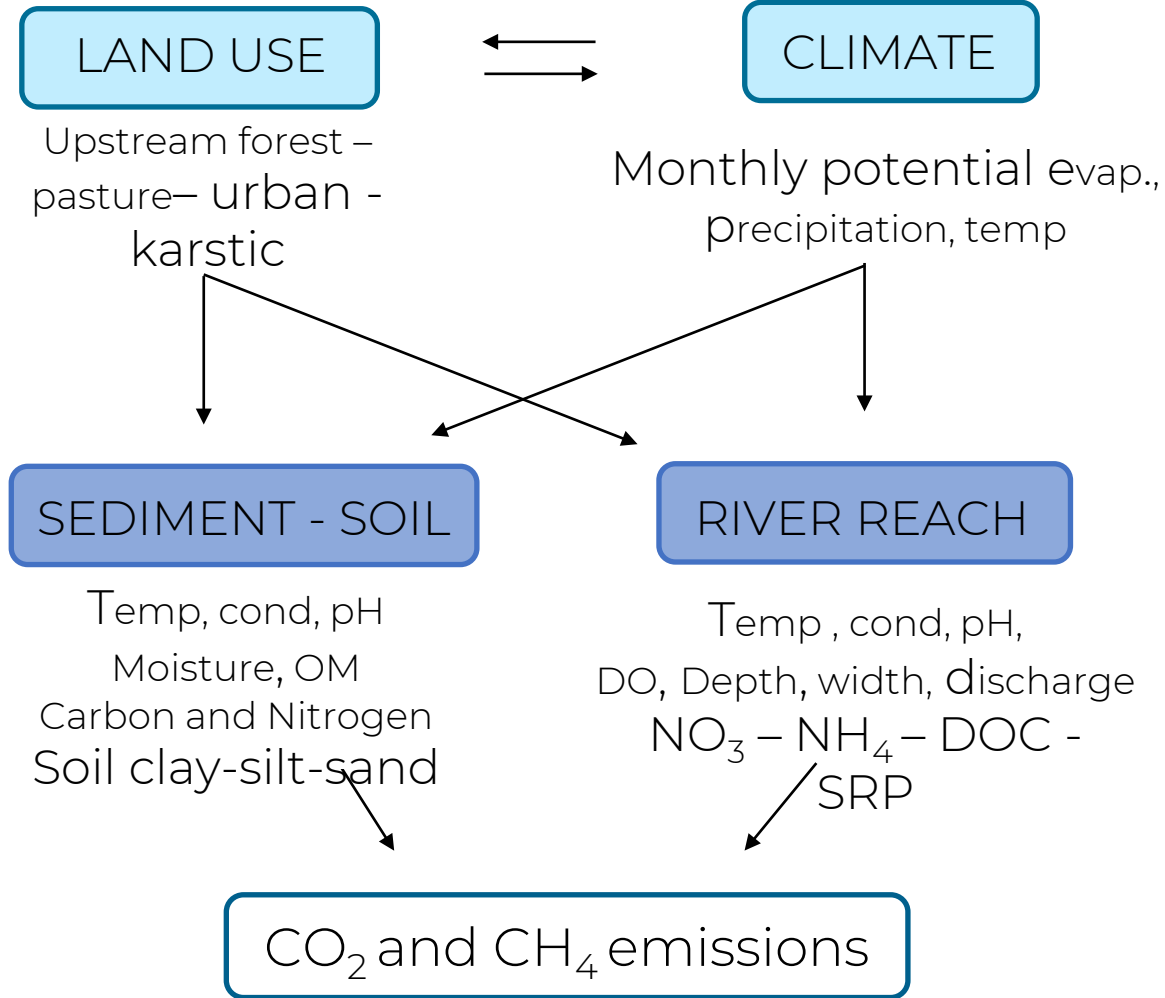
GHG drivers: CONCEPTUAL MODEL



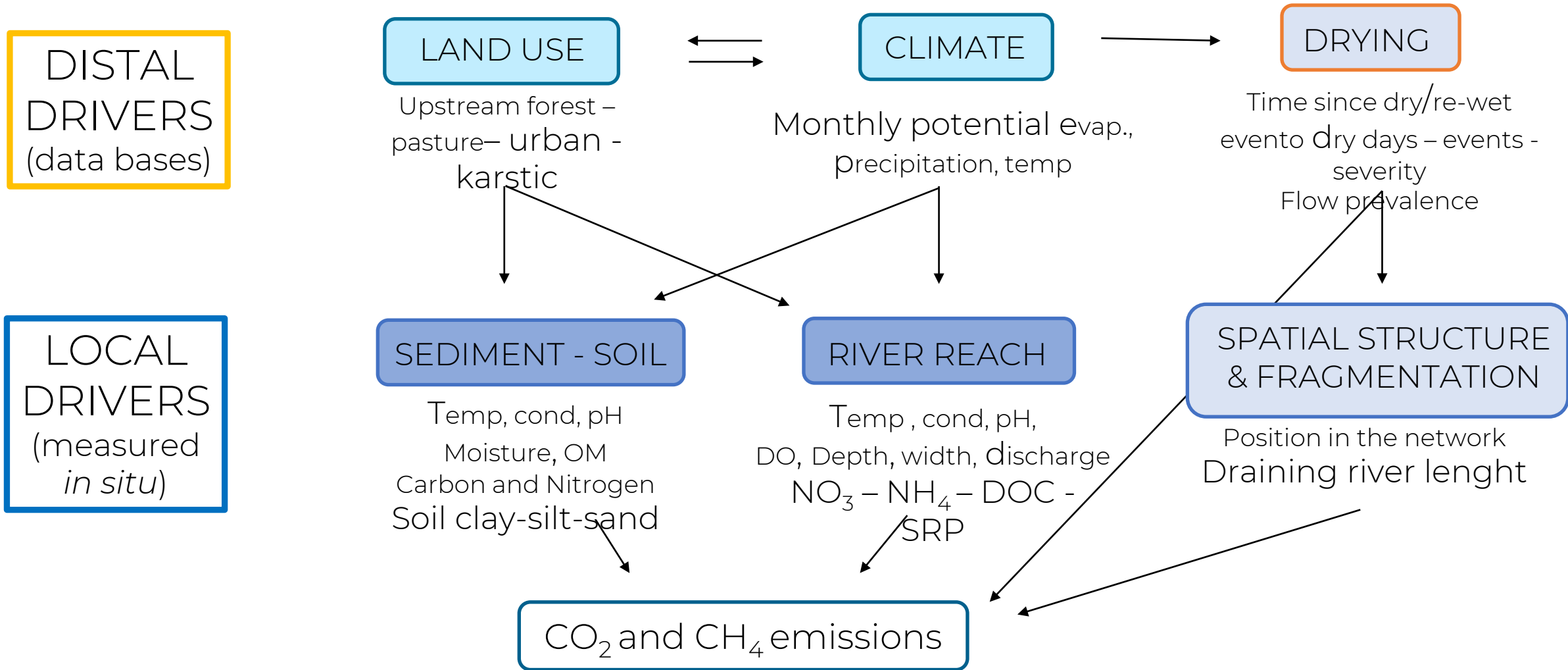
GHG drivers: CONCEPTUAL MODEL

DISTAL DRIVERS
(data bases)

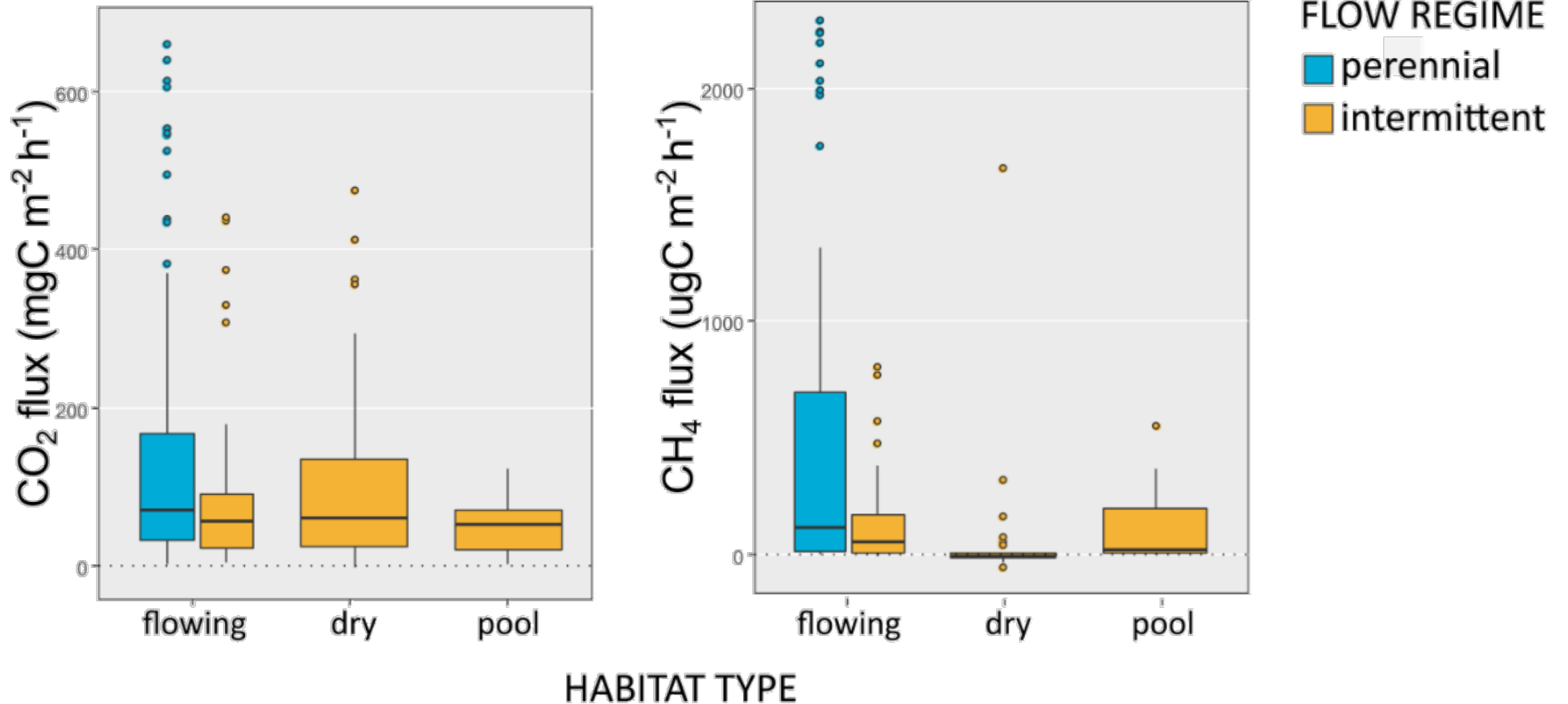
LOCAL DRIVERS
(measured *in situ*)



GHG drivers: CONCEPTUAL MODEL



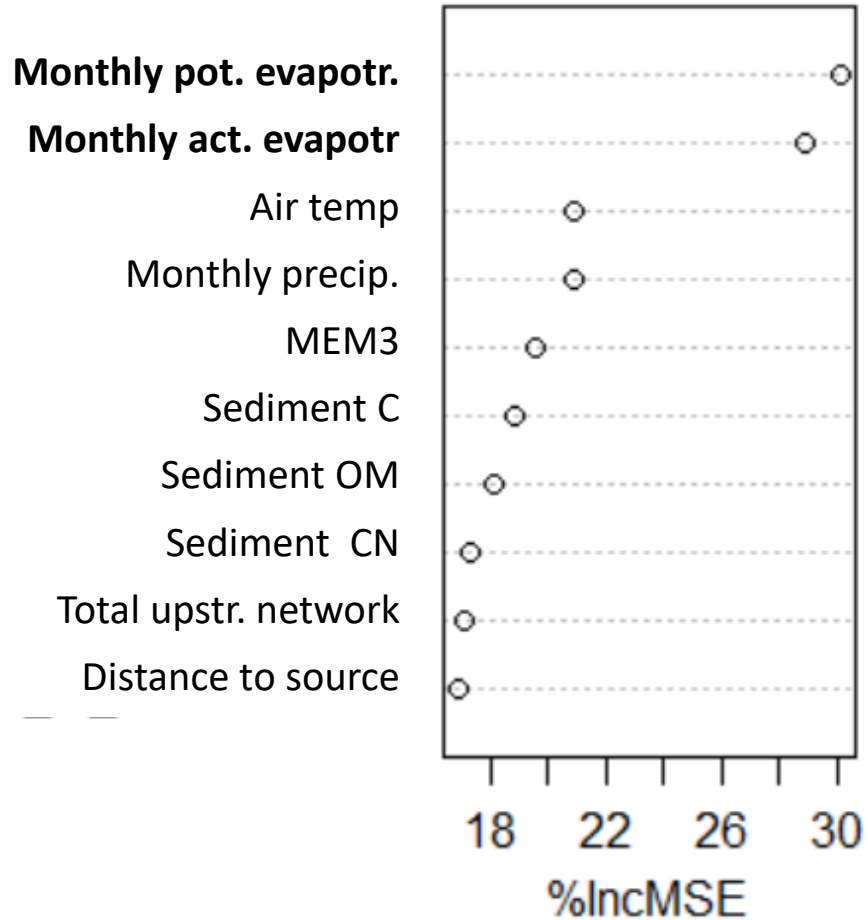
3. RESULTS – GHG emissions magnitude



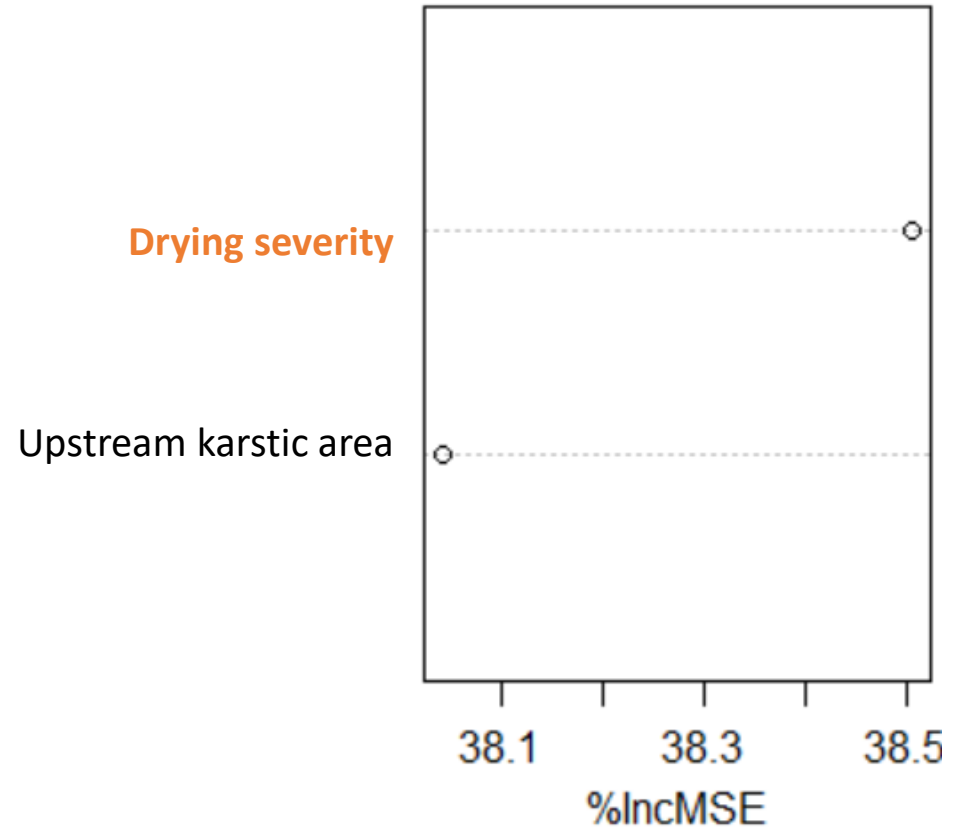


3.1. GHG drivers: **DRY HABITAT**

CO₂ emissions (57% var.expl)



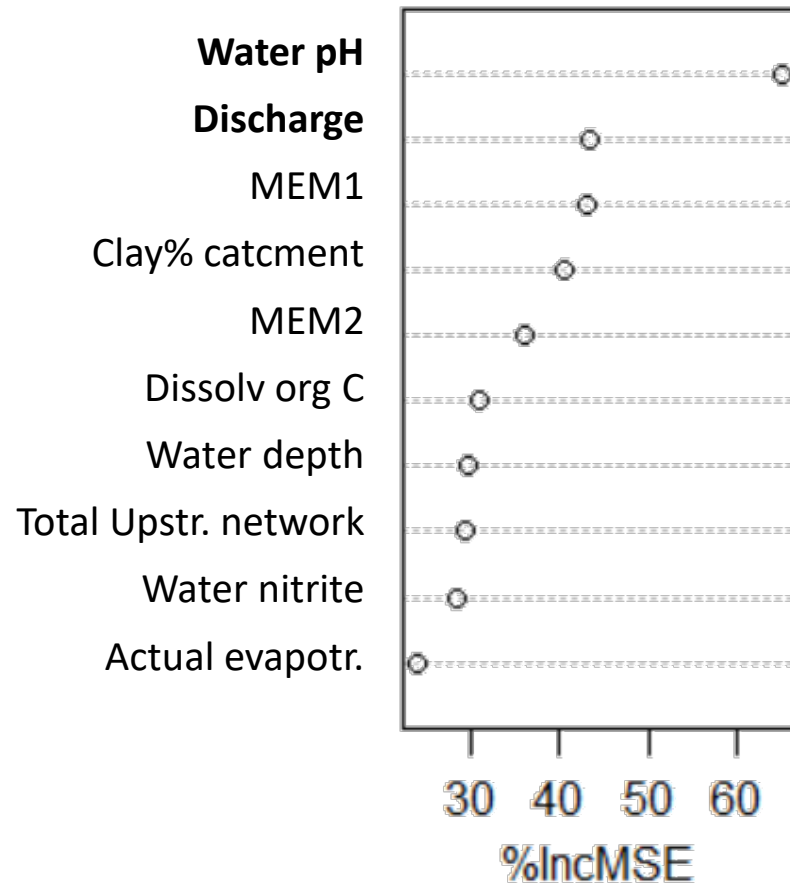
CH₄ emissions (20% var. Expl)



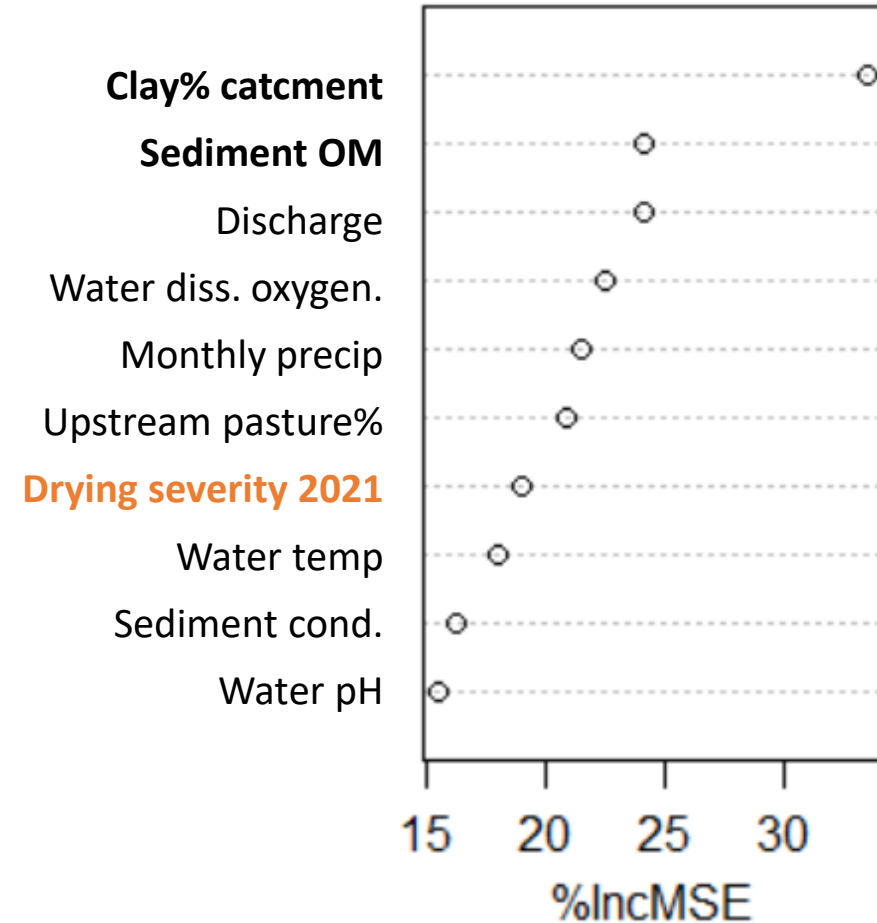
3.2. CO₂ drivers: FLOWING WATER



Perennial (55 % var. expl)



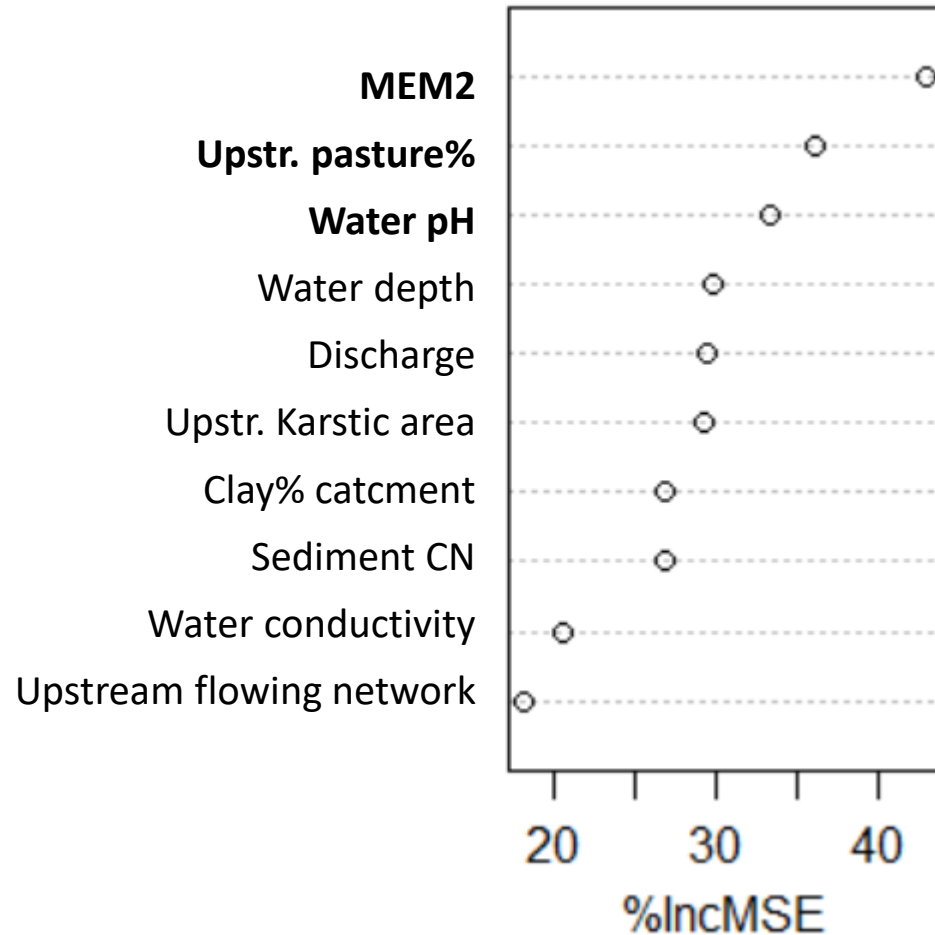
Intermittent (25 % var. expl)



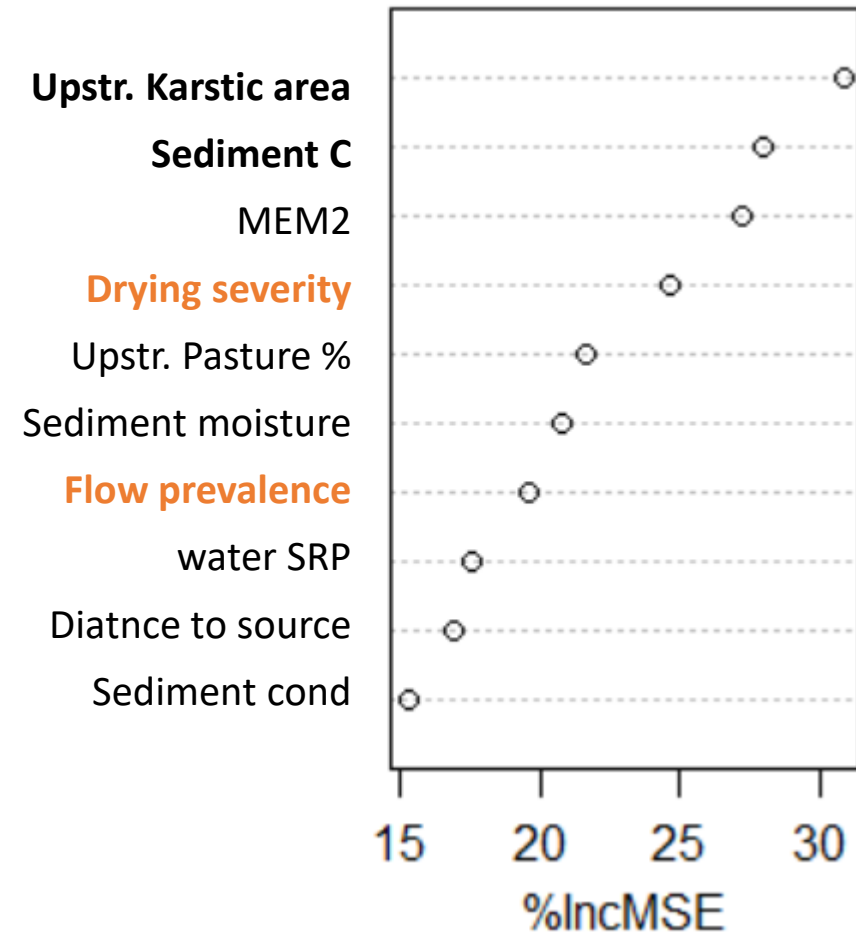
3.3. CH₄ drivers: FLOWING WATER



Perennial (68% var. expl)



Intermittent (35% var. expl)



4. SUMMARY

- Magnitude of GHG emissions from intermittent rivers is comparable to perennials
→ **Intermittent rivers MUST be included in global estimates**
- Both **local** and **distal** variables, but also network structure and **fragmentation by drying** play a role in GHG emissions from DRNs
- Drivers of GHG emissions from flowing water **differ depending on the flow regime**
→ GHG emissions from perennial and intermittent rivers should be modeled independently even when flowing
- There is a '**drying legacy effect**' on GHG emissions from intermittent rivers when flowing

5. Next steps

- Role of **microbial communities** in GHG emissions
- Re-run models with drivers we can obtain for each single river segment → enable upscaling
 - **upscaling to whole focal DRNs**
 - **GHG emissions at European scale** (coordination with upscaling Team)
- Predictions of GHG emissions in the different **global change scenarios** (coordination with other WPs)



THANKS FOR YOUR ATTENTION !!!

naiara.lopez-rojo@univ-grenoble-alpes.fr



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 869226

Effets des modes de gestion sur le cycle du carbone et les émissions de gaz à effet de serre par les étangs de la Dombes (Ain)

Emma Mari, LEHNA



E2M2
ÉVOLUTION
ÉCOSYSTÈMES
MICROBIOLOGIE
MODÉLISATION
UNIVERSITÉ DE LYON



H₂O'Lyon
Université de Lyon



FONDATION
PIERRE
VÉROTS



SÉMINAIRE SCIENTIFIQUE EN ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE

Travaux de recherches du Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés

Effets de la gestion sur les émissions
de gaz à effet de serre et la
séquestration du carbone dans les
étangs de la Dombes

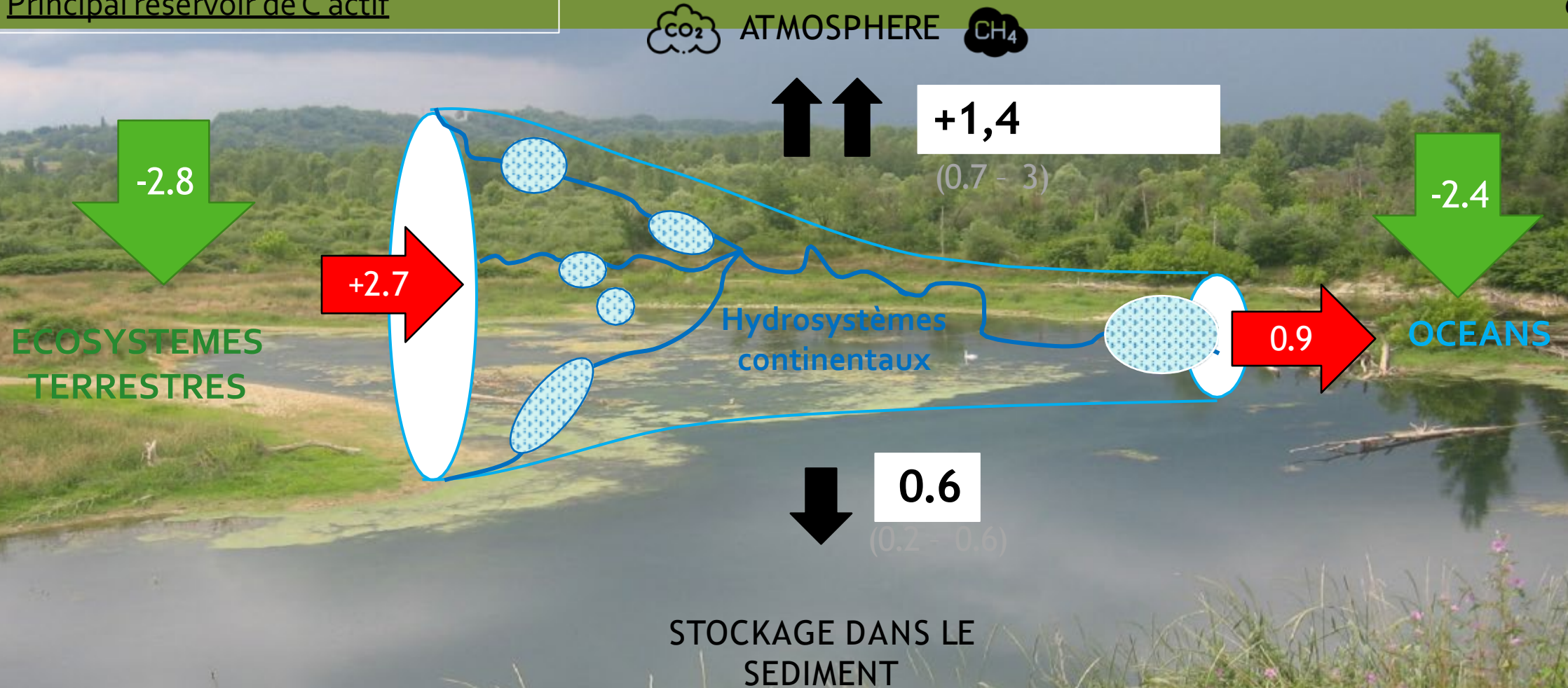
Emma Mari, doctorante

07/10/22 – 07/10/25



Principal réservoir de C actif

Flux en PgC/an



Principal réservoir de C actif

Flux en PgC/an

ATMOSPHERE
CO₂ CH₄

+1,4

-2.8

-2.4

= Contribution non négligeable des hydrosystèmes continentaux au cycle du C

ECOSYSTEMES TERRESTRES

continentaux

9

OCEANS

0.6

STOCKAGE DANS LE SEDIMENT

Principal réservoir de C actif

Flux en PgC/an

ATMOSPHERE
CO₂ CH₄

+1,4

-2.8

-2.4

= Contribution non négligeable des hydrosystèmes continentaux au cycle du C

ECOSYSTEMES TERRESTRES

continentaux


9

OCEANS

0.6


STOCKAGE DANS LE SEDIMENT

Ecosystèmes aquatiques



25% des GES mondiaux

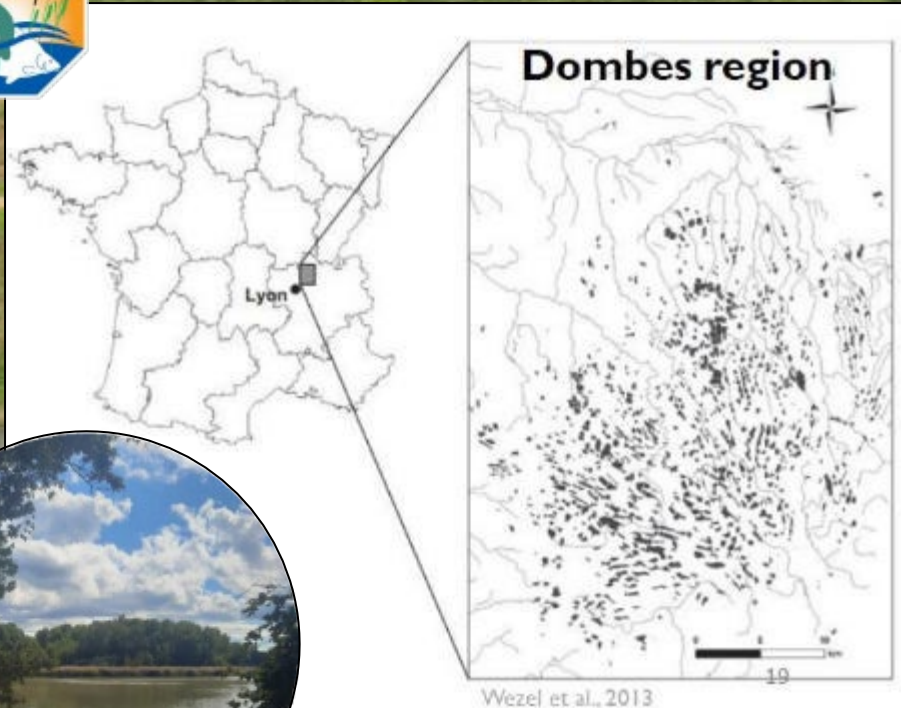
Etangs piscicoles



15% de CO₂
41% de CH₄

Modèle d'étude : Les étangs piscicoles

- Peu de données sur les étangs piscicoles
- Les étangs peu profonds sont des hotspots de contribution aux GES

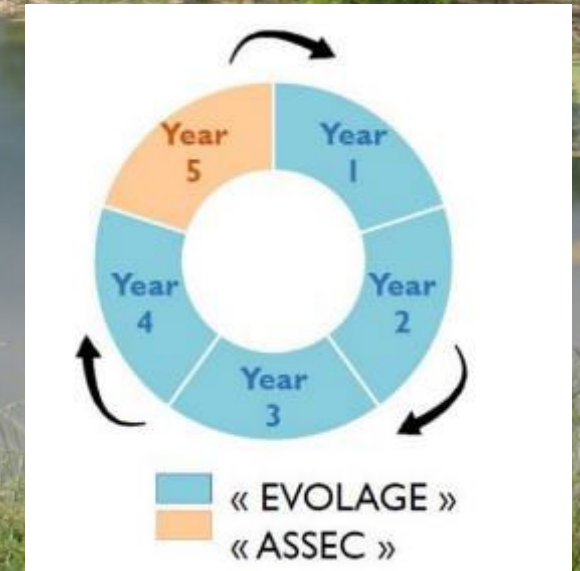


- ✓ Drainer → cultiver les terres
- ✓ Produire du poisson (carpe)
- ✓ Assainir et limiter les maladies

Artificiels et anthropisés

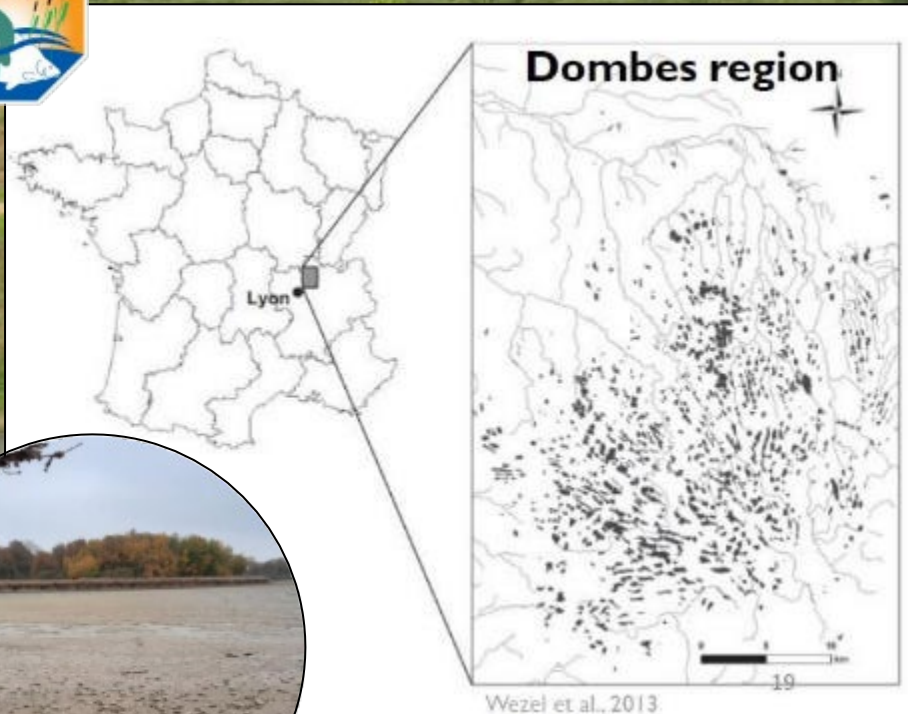
Pratiques piscicoles :

- Chaulage
- Nourrissage
- Fertilisation
- Empoissonnage



Modèle d'étude : Les étangs piscicoles

- Peu de données sur les étangs piscicoles
- Les étangs peu profonds sont des hotspots de contribution aux GES

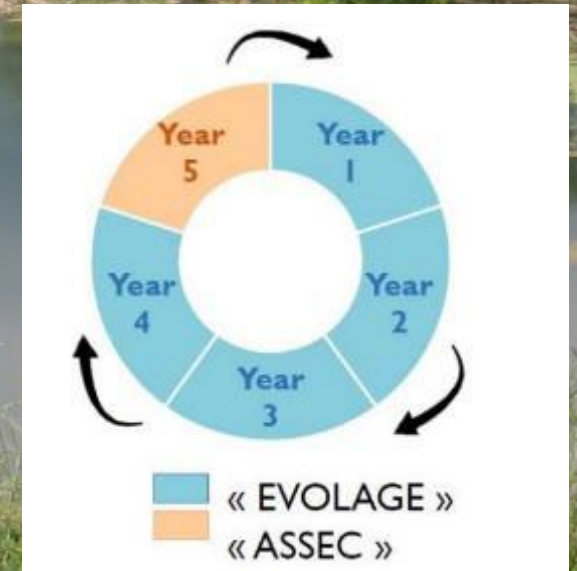


- ✓ **Drainer** → cultiver les terres
- ✓ **Produire** du poisson (carpe)
- ✓ **Assainir** et limiter les maladies

Artificiels et anthropisés

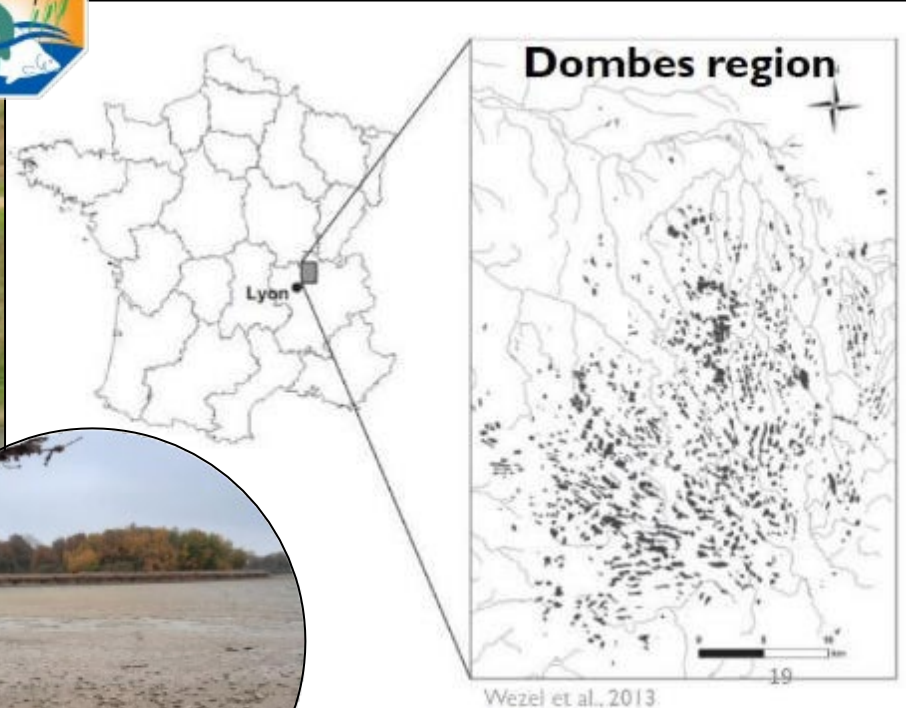
Pratiques piscicoles :

- Chaulage
- Nourrissage
- Fertilisation
- Empoissonnage



Modèle d'étude : Les étangs piscicoles

- Peu de données sur les étangs piscicoles
- Les étangs peu profonds sont des hotspots de contribution aux GES

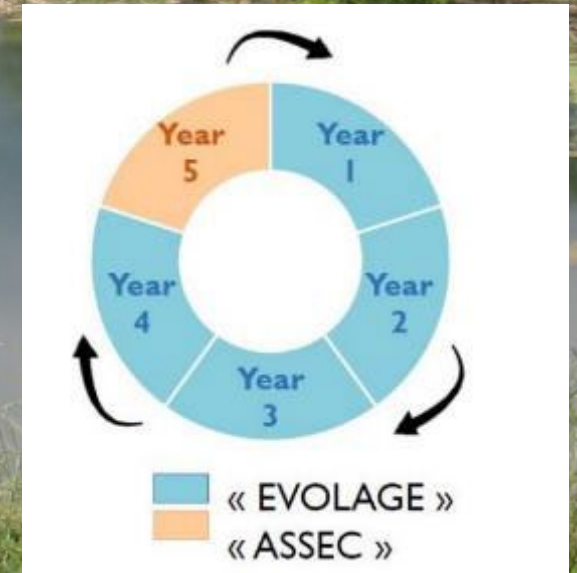


- ✓ Drainer → cultiver les terres
- ✓ Produire du poisson (carpe)
- ✓ Assainir et limiter les maladies

Artificiels et anthropisés

Pratiques piscicoles :

- Chaulage
- Nourrissage
- Fertilisation
- Empoissonnage



Contribution des étangs et facteurs qui structurent les émissions de C?

AXE 1



Effets de la gestion sur les émissions de CO₂/CH₄ et la séquestration du carbone

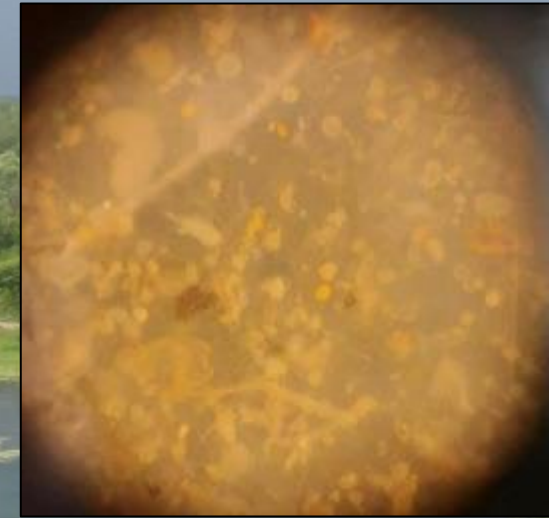
à l'interface eau-atmosphère pendant l'évolage

AXE 2



à l'interface sédiment-atmosphère pendant l'assec et l'hiver

AXE 3



Structuration du réseau trophique et cycle du carbone des étangs

Encadré par les Pr. Björn Wissel, Pr. Sylvain Dolédec, Dr. Fanny Colas (LEHNA)



AXE 1

Effets de la gestion sur les flux de C à l'interface eau-atmosphère

**ÉVOLAGE**

- Influence des pratiques piscicoles sur les paramètres environnementaux
- Quantifier les émissions de CO₂ et CH₄ par les étangs

Hypothèses :

- Gestion → paramètres environnementaux → émissions GES
- Fertilisation et aliments ↗ les émissions de GES (stimulation des processus biologiques)
- Concentrations moindre en GES dans les étangs sans gestion?

AXE 2

Effets de la gestion sur les émissions de GES et la séquestration du carbone

**HIVER ET ASSEC**

- Quantifier les émissions de GES par les étangs en état de sécheresse
- Que devient le C contenu dans les sédiments en absence d'eau?

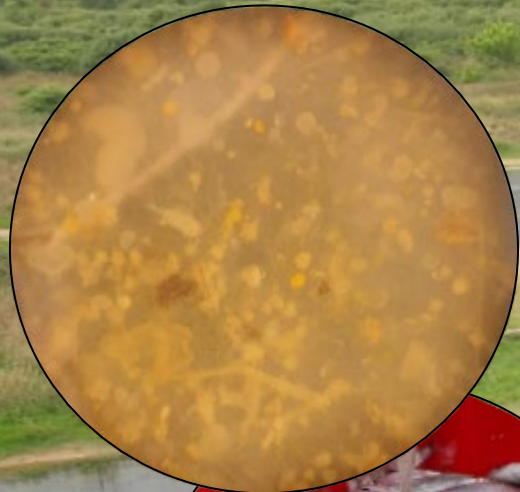
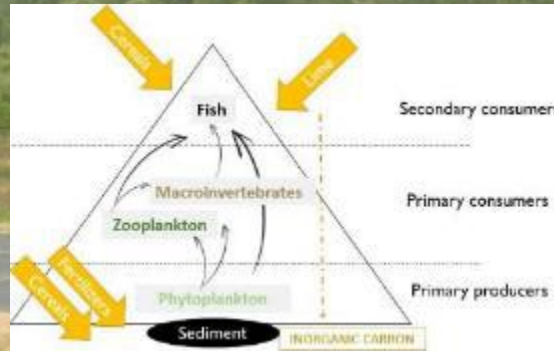
Hypothèses :

- Effet de la mise en assec sur le devenir du C stocké dans le sédiment et le sol
- Effet de la mise en culture et pratiques du sol
- Importance de l'assec temporaire annuel



AXE 3

Structuration du réseau trophique et cycle du carbone des étangs

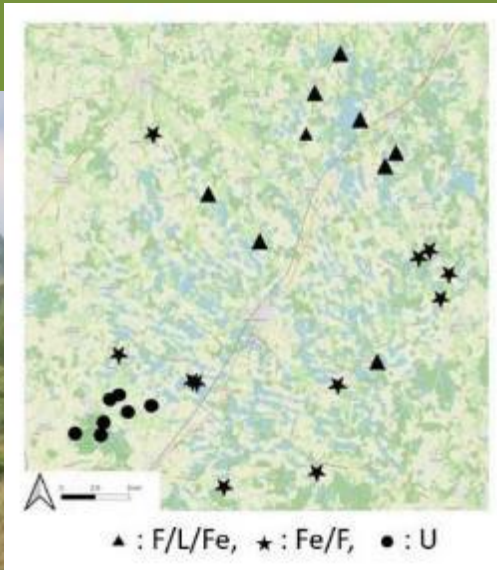


ÉVOLAGE ET BIODIVERSITÉ

- Les pratiques piscicoles impactent-t-elles la structure du réseau trophique?

Hypothèses :

- Devenir du C dans le réseau trophique
- Effets de la gestion sur les espèces piscicoles cibles?
- Effets sur le cycle global du C



→ 40 étangs sur 3 ans

Ø GESTION

+ FERTILISANTS

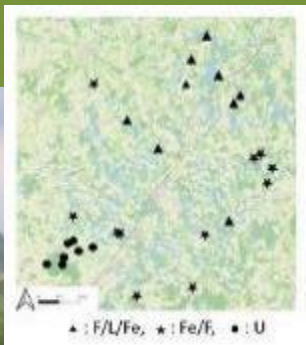
+ ALIMENTS

CHAUX

Forte intensité

Faible intensité

Assec
Eau



→ 40 étangs sur 3 ans

∅ GESTION

+ FERTILISANTS

+ ALIMENTS

CHAUX



2023

2024

2025

PRINT.

ETE

AUTOM.

HIVER

PRINT.

ETE

AUTOM.

HIVER

PRINT.

ETE

AUTOM.

HIVER

EAU

AXE 1

- ✓ Gaz dissous dans l'eau
- ✓ Evaluation des quantités de nutriments, COD/CID, chlorophylle a
- ✓ Estimation des quantités de C dans le sédiment

ASSEC

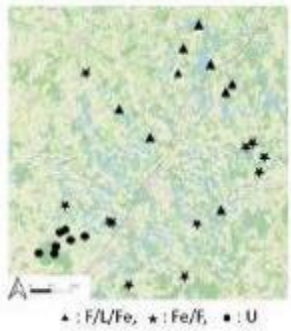
BIODIV

Contexte

méthodolo

Résultats

Ouverture/perspectives



→ 40 étangs sur 3 ans

∅ GESTION

+ FERTILISANTS

+ ALIMENTS

CHAUX



2023

2024

2025

PRINT.

ETE

AUTOM.

HIVER

PRINT.

ETE

AUTOM.

HIVER

PRINT.

ETE

AUTOM.

HIVER

AXE 1

AXE 2

HIVER

AXE 2

DEBUT ASSEC

AXE 2

FIN ASSEC

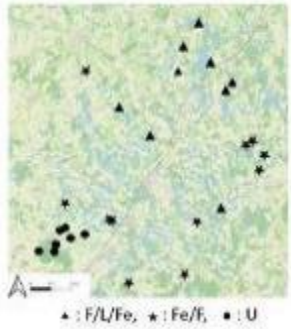
- ✓ Analyse de sédiment (prélèvement de sol hiver, début, fin assec)
- ✓ Quantification des GES (CO₂, CH₄)

Contexte

méthodolo

Résultats

Ouverture/perspectives



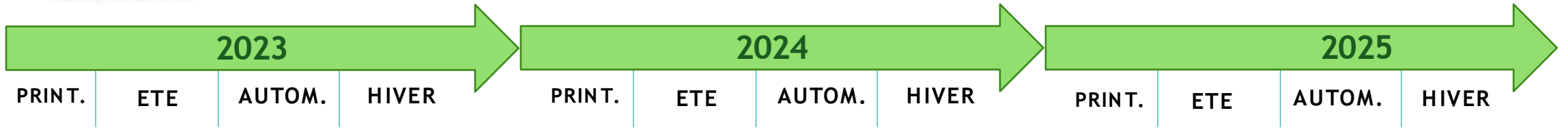
→ 40 étangs sur 3 ans

Ø GESTION

+ FERTILISANTS

+ ALIMENTS

CHAUX



AXE 1

AXE 2

AXE 2

AXE 2

AXE 3

AXE 3



- ✓ Reconstitution des RT
- ✓ Zooplancton, phytoplancton, poissons, macroinvertébrés...
- ✓ Signatures isotopiques des GES et types de gestions

Résultats exploratoires



Résultats exploratoires

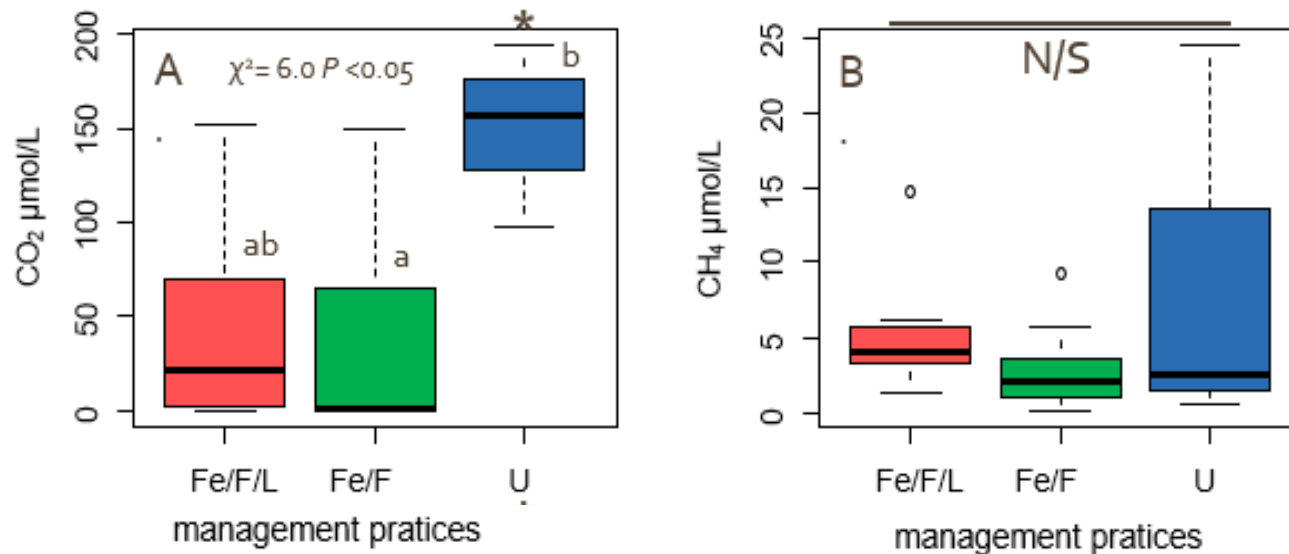
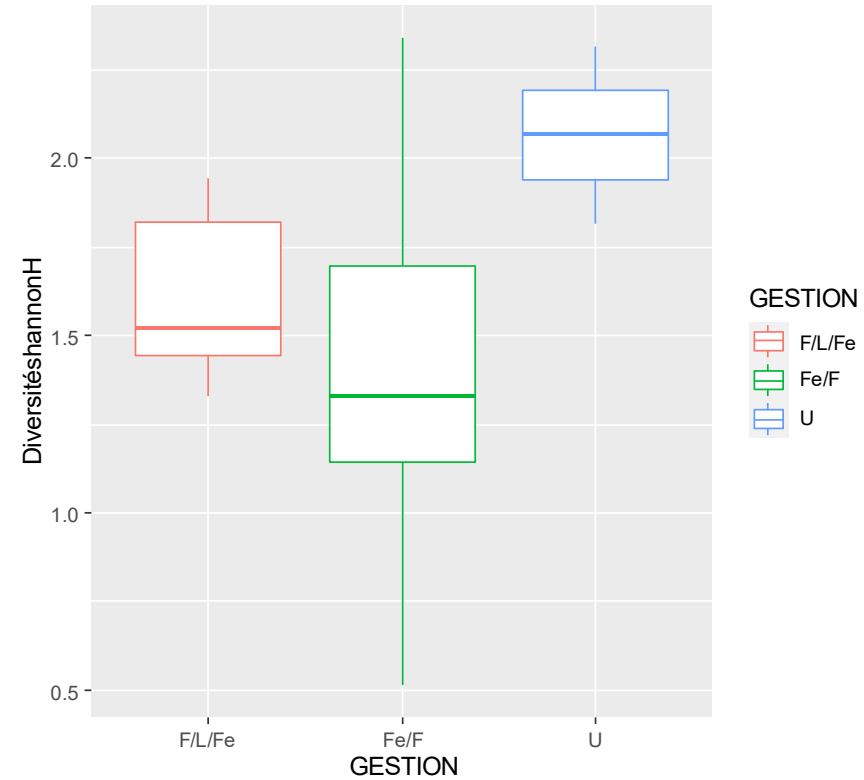
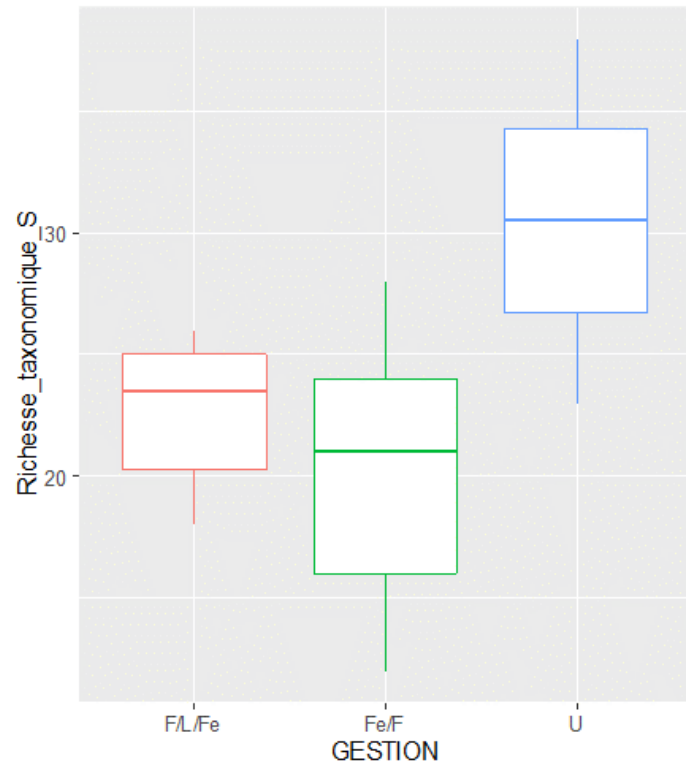


Figure 3.: Concentration en GES en fonction des modes de gestion. A) Concentration en CO₂. B) Concentration en méthane. C) Quantité de Carbone dans le CO₂ (C-CO₂). D) Quantité de Carbone dans me CH₄ (C-CH₄).

N=20	U	Fe/F	Fe/F/L
1 an	1	0	0
2 ans	0	4	2
3 ans	0	4	2
4 ans	1	0	3
5 ans et plus	1	2	0
Total	3	10	7

Résultats exploratoires

Résultats



- Modes de gestion → **modification** des composantes abiotiques → services écosystémiques rendus par ces milieux

SUPPORT
Cycle du C, production
primaire

APPROVISIONNEMENT
Ressource halieutique,
productivité piscicole, gestion

- Modes de gestion → **modification** des composantes abiotiques → services écosystémiques rendus par ces milieux

SUPPORT
Cycle du C, production
primaire



APPROVISIONNEMENT
Ressource halieutique,
productivité piscicole, gestion

- Modes de gestion → **modification** des composantes abiotiques → services écosystémiques rendus par ces milieux

Compromis?

SUPPORT
Cycle du C, production
primaire

APPROVISIONNEMENT
Ressource halieutique,
productivité piscicole, gestion

- Modes de gestion → **modification** des composantes abiotiques → services écosystémiques rendus par ces milieux

Compromis?

SUPPORT
Cycle du C, production
primaire

APPROVISIONNEMENT
Ressource halieutique,
productivité piscicole, gestion

- Relation habitat → structuration réseaux trophiques ↔ cycle du C
- **Evolution** → **changement climatique** = systèmes sensibles → ↗ assecs naturels



Merci pour votre attention !



emma.mari@univ-lyon1.fr

LEHNA (Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés), Batiment Forel, 4e étage

Impact des contaminations radioactives : exemple sur la génétique des populations d'amphibiens et perspectives de recherche au LECO sur les fonctions écologiques

Olivier Armant, IRSN

A bright green tree frog is clinging to a blue wooden surface. The frog is positioned vertically, with its front legs raised and its back legs tucked. The blue paint on the wood is peeling and textured. The background is a blurred blue surface.

Impact des contaminations radioactives: exemple sur la génétique des populations d'amphibiens et perspectives de recherche sur les fonctions écologiques

Clément Car¹, André Gilles², Sandrine Frelon¹,
Jean-Marc Bonzom¹, Olivier Simon, Frédéric
Alonzo and **Olivier Armant¹**

1 – LECO, Research Laboratory on the Effects of Radionuclides
on Ecosystems, IRSN, France

2 – UMR RECOVER, Aix-Marseille University, France

3 – LRTox, Research Laboratory in Toxicology and Radiobiology,
IRSN, France

4 – L2S, CentraleSupélec, Paris Saclay, France

Photography credits Jean-Marc Bonzom

Research Laboratory on the Effects of Radionuclides on Ecosystems (LECO), IRSN

6 Researchers



Frédéric
ALONZO



Jean-Marc
BONZOM



Sandrine
FRELON



Béatrice
GAGNAIRE



Olivier
SIMON



Magali
FLORIANI



Virginie
CAMILLERI



Isabelle
CAVALIE



Nicolas
DUBOURG



Olivier ARMANT
Principal Investigator

3 Technical staff.

5 PhD



Pierre
TECHER



Margot CREVET Léa DASQUE



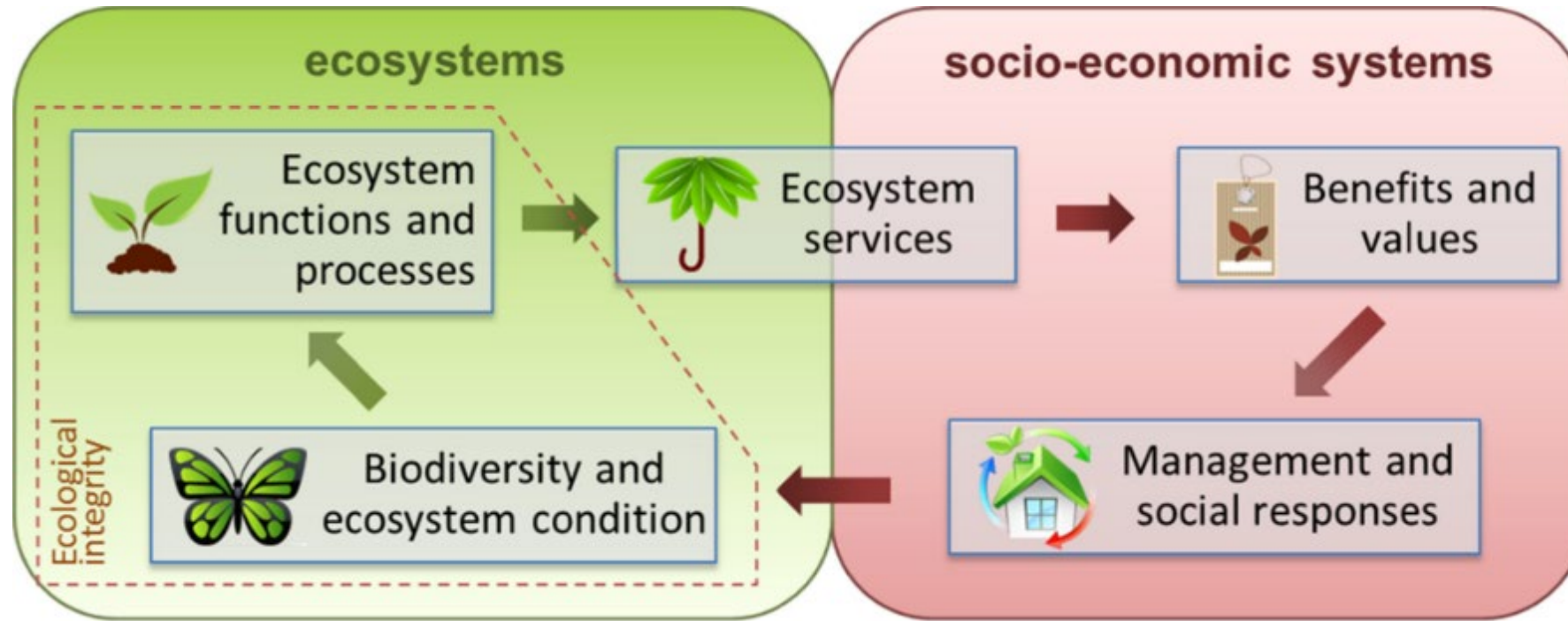
Clément
CAR



Magali
SCHIANO DI
LOMBO



Biodiversity, ecological function and ecosystem services are intricately linked



C. Liquite et al 2016

- Biodiversity and especially functional diversity influence positively ecosystem services across scales (Naeem et al., 1995, Worm et al., 2006, Cardinale et al., 2012)
- Biodiversity stabilizes the delivery of ecosystem services through time (Tilman, 1996, Chapin et al., 2000, Hooper et al., 2005, Schindler et al., 2010)

Objectives of the research ongoing in LECO

- Evaluate the impact of environmental pollution, including radionuclides, **on the physiology of individuals**
- Study the effects of environmental changes on **biodiversity** and **ecosystems function**

Environmental exposures

Chronicity + multistress



Approach and concepts

Exposome

All exposures during life

AOP

Mechanistical understanding of toxic effects across biological scales

Systems Biology

Hollistic approach to study exposures and effects



Methods

Laboratory experiment using Trans and Multigenerational exposures
Usage of animal models easy to maintain: zebrafish + nematodes
Study effects of real exposures on the field (Fukushima and Chernobyl)
Develop models to predict biological effects at the different scales

Chernobyl catastrophe: A case study on the long term impact of pollutions on biodiversity

30 July 2010 Last updated at 16:00

Chernobyl zone shows decline in biodiversity

By Victoria Gill

Science reporter, BBC News

Wild mammals 'have returned' to Chernobyl

By Victoria Gill

Science reporter, BBC News

🕒 5 October 2015 | Science & Environment



Scientists say contamination in the Chernobyl exclusion zone has affected biodiversity

The largest wildlife census of its kind conducted in Chernobyl has revealed that mammals are declining in the exclusion zone surrounding the nuclear power plant.

The study aimed to establish the most reliable way to measure the impact on wildlife of contamination in the zone.

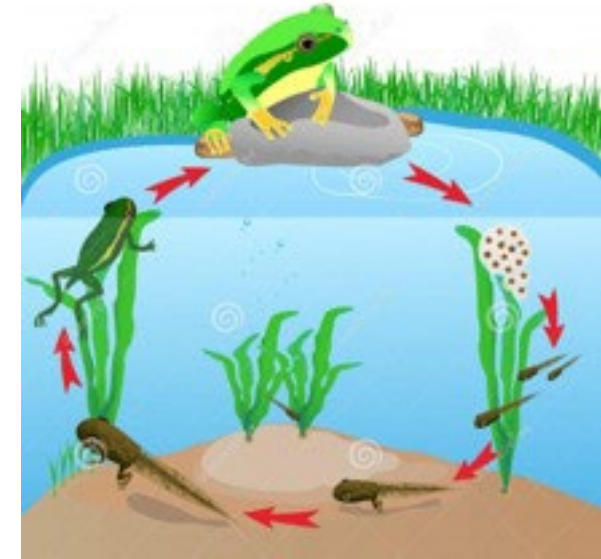
It was based on almost four years of counting and studying animals there.



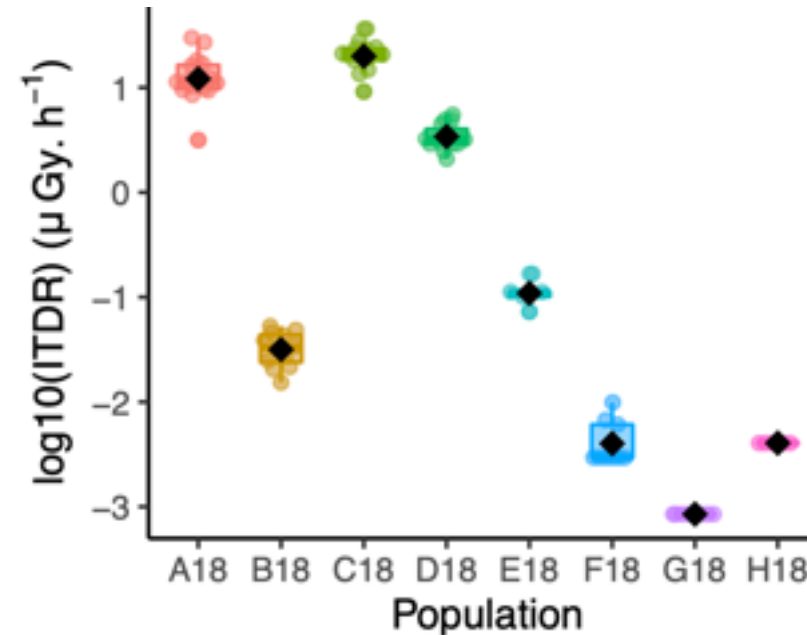
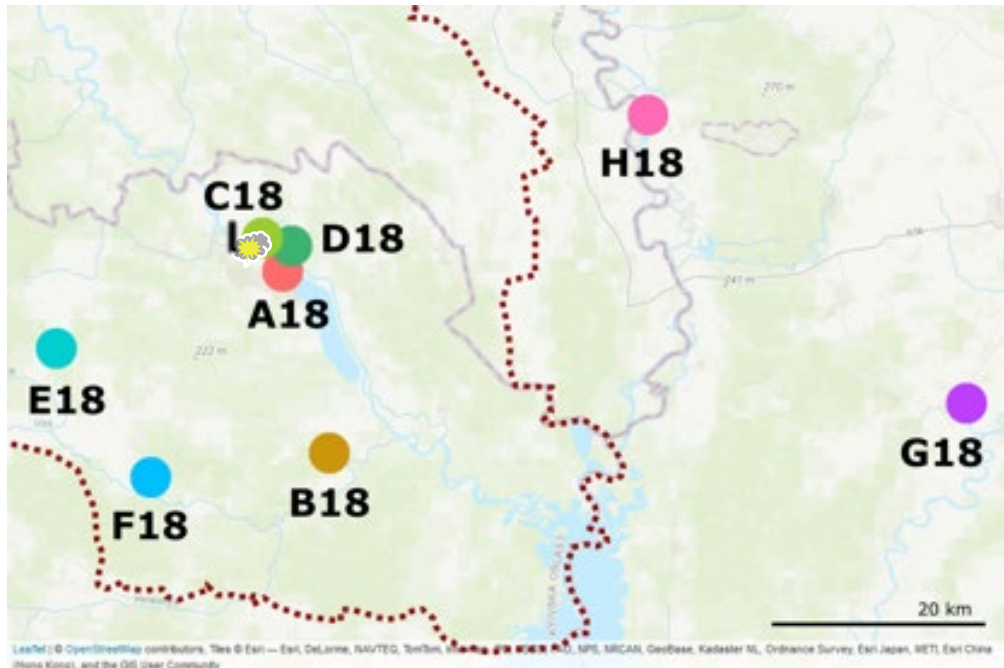
Photography credits: Sergey Gashchak (Chornobyl Center, Ukraine)

Amphibian as Sentinel species of the Environment

- Amphibian are excellent sentinel species for the ecosystem and human health ^{3 4 5}
 - Life cycle including aquatic and terrestrial stage
 - Permeable skin to pollutants
 - Sensitive to environmental changes
 - Vertebrate taxa that decline the most



Total= 87 male frogs



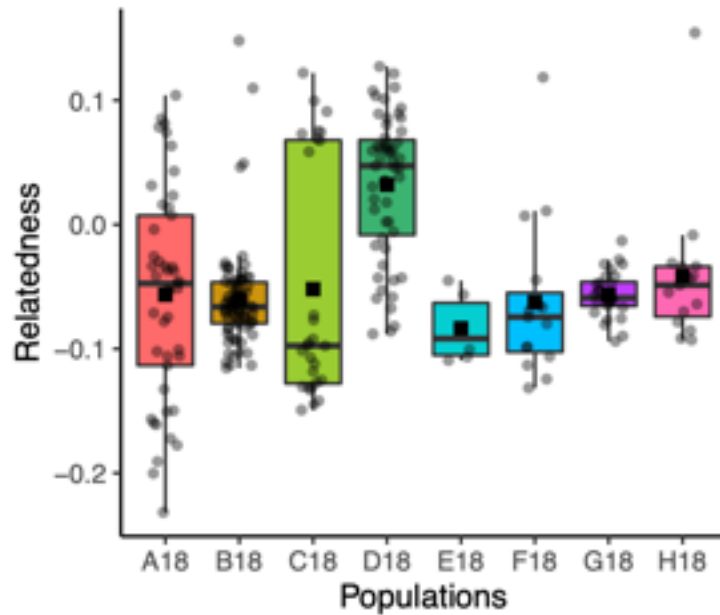
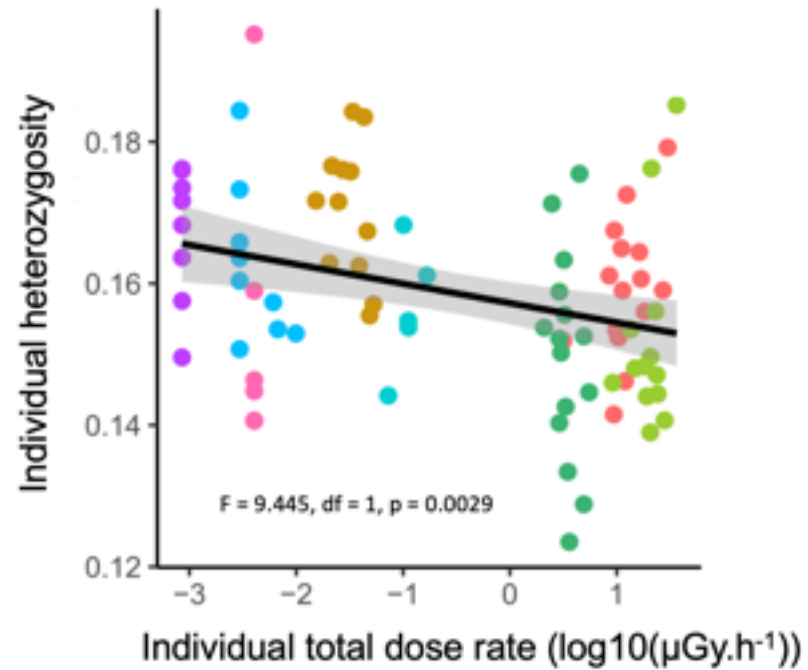
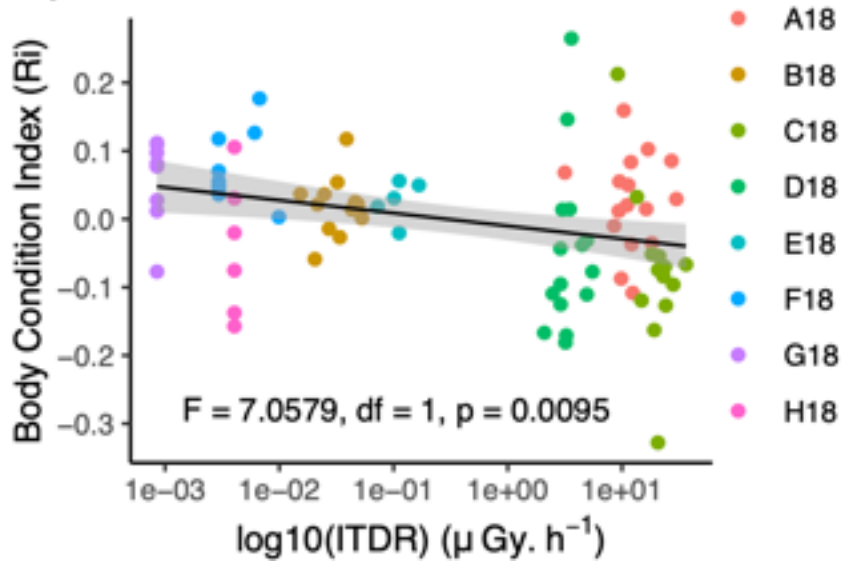
ACD: high dose

BEF: Low dose

GH: Low dose

1-Basu N, Environmental Research 2007
2-Bebby A, Environ Pollut 2001

3-Helbig C, Front Genet 2012
4-Bruhl C, Sci Rep 2013



- ⇒ Decreased body condition
- ⇒ Decreased genetic diversity
- ⇒ Increased relatedness and inbreeding in the CEZ

Study the effects of pollutions on ecological function

Environmental
Science
Nano



Jean Marc Bonzom

PAPER

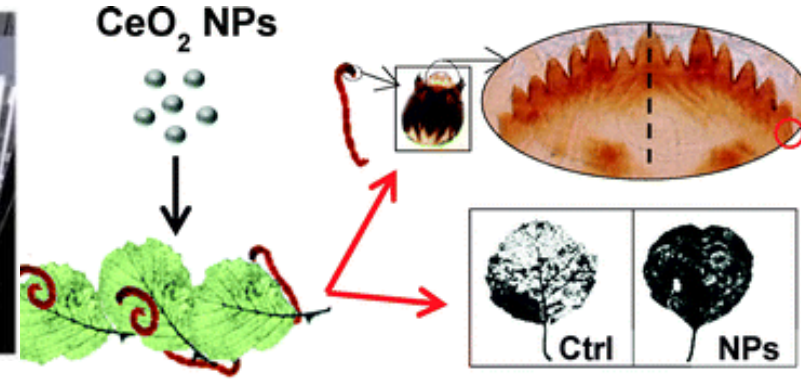
View Article Online
View Journal



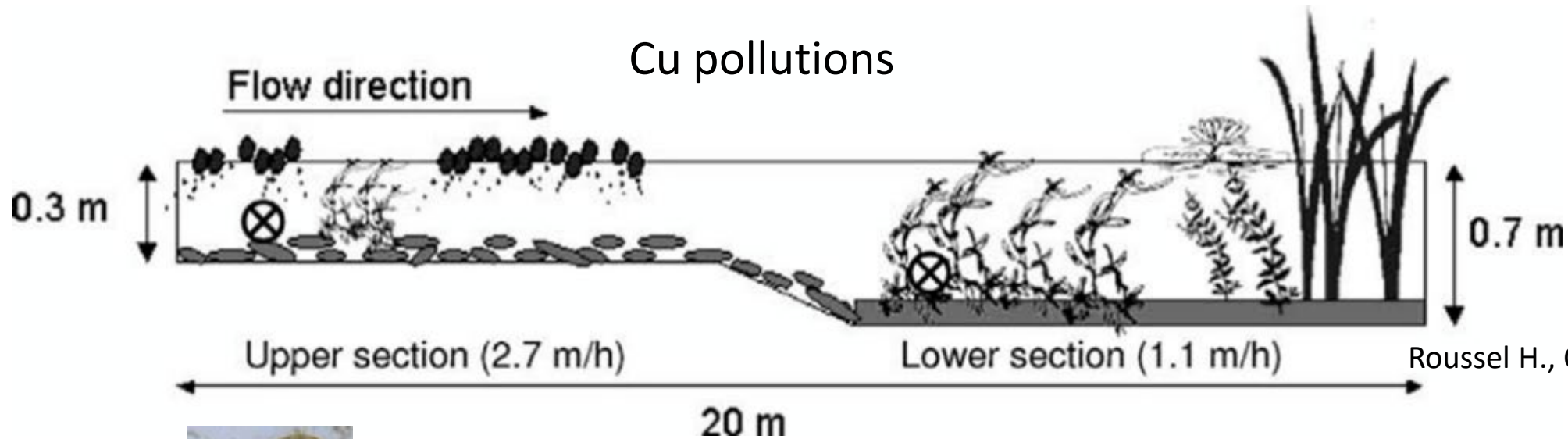
Cite this: DOI: 10.1039/c6en00116e

Impact of CeO₂ nanoparticles on the functions of freshwater ecosystems: a microcosm study†

Agathe Bour,^{*ad} Florence Mouchet,^{ad} Stéphanie Cadarsi,^{ad} Jérôme Silvestre,^{ad} Eric Chauvet,^a Jean-Marc Bonzom,^{bd} Christophe Pagnout,^{cd} Hugues Clivot,^{cd} Laury Gauthier^{ad} and Eric Pinelli^{ad}



Cu pollutions



Roussel H., Chauvet E., Bonzom JM. 2008.

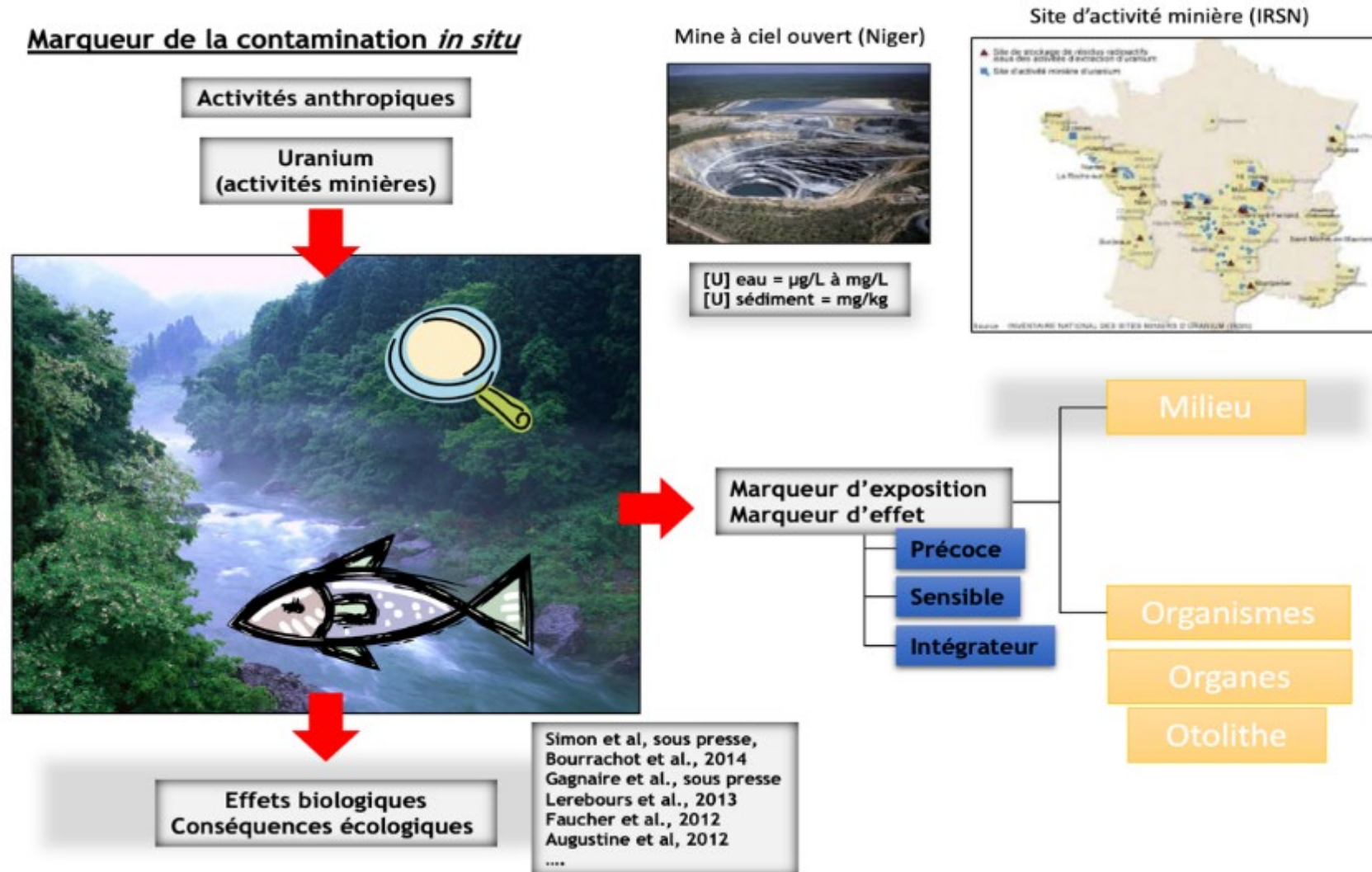


Litter decomposition -28%

Usage of Bioindicators on aquatic systems

Olivier Simon

Fish Caging to assess the impact of U mine decommissioning



Perspectives dans le cadre d'études dans la ZABR

- Positionnement de l'IRSN sur les changements globaux et les impacts sur la biodiversité et les services écosystémiques
- Utilisation de gammarets pour évaluer l'état écologique du milieu aquatique, collaboration avec INRAE Riverly (Arnaud Chaumot, Davide Degli Esposti)
- Collaboration avec INRAE Recover sur ADN env (André Gilles)
- Collaborations envisagées avec CNRS et INERIS
 - Volet sur impact écologique et impact des multipollutions
 - Impact écologique et instrumentation dans les zones ateliers et en condition post-accidentel (Fukushima)

...

Thank you for you listening!



Clément Car
Jean-Marc Bonzom
Elen Goujon
Imene Garali
Dmitry Klokov
Sandrine Frelon
Karine Beaugelin-Seiller
Christelle Adam Guillermin



ZABR

Luc Camoin
Samuel Granjeaud
Emilie Baudalet
Stéphane Audebert



Marie-Laure Delignette Muller



Arthur Tenenhaus



Jean Armengaud



Pablo Burraco



Universidad de Oviedo
German Orizaola

Fonctionnement biogéochimique des roselières lacustres à *Phragmites australis*

Baptiste Boggio, Carrtel

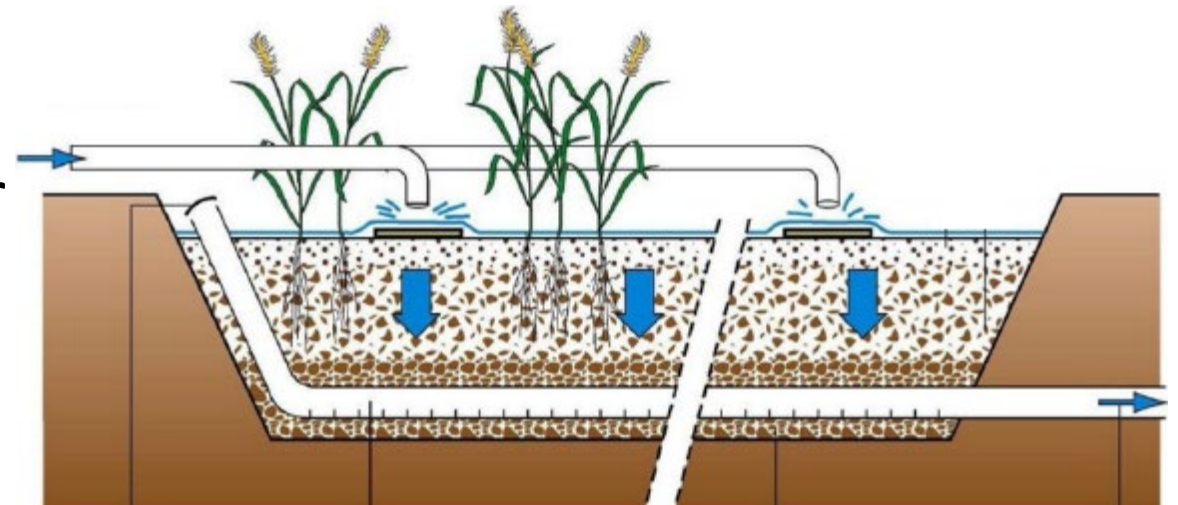
Baptiste BOGGIO

Water depth and seasonal effects on (de)nitrifying activities in Annecy & Bourget lake reed beds

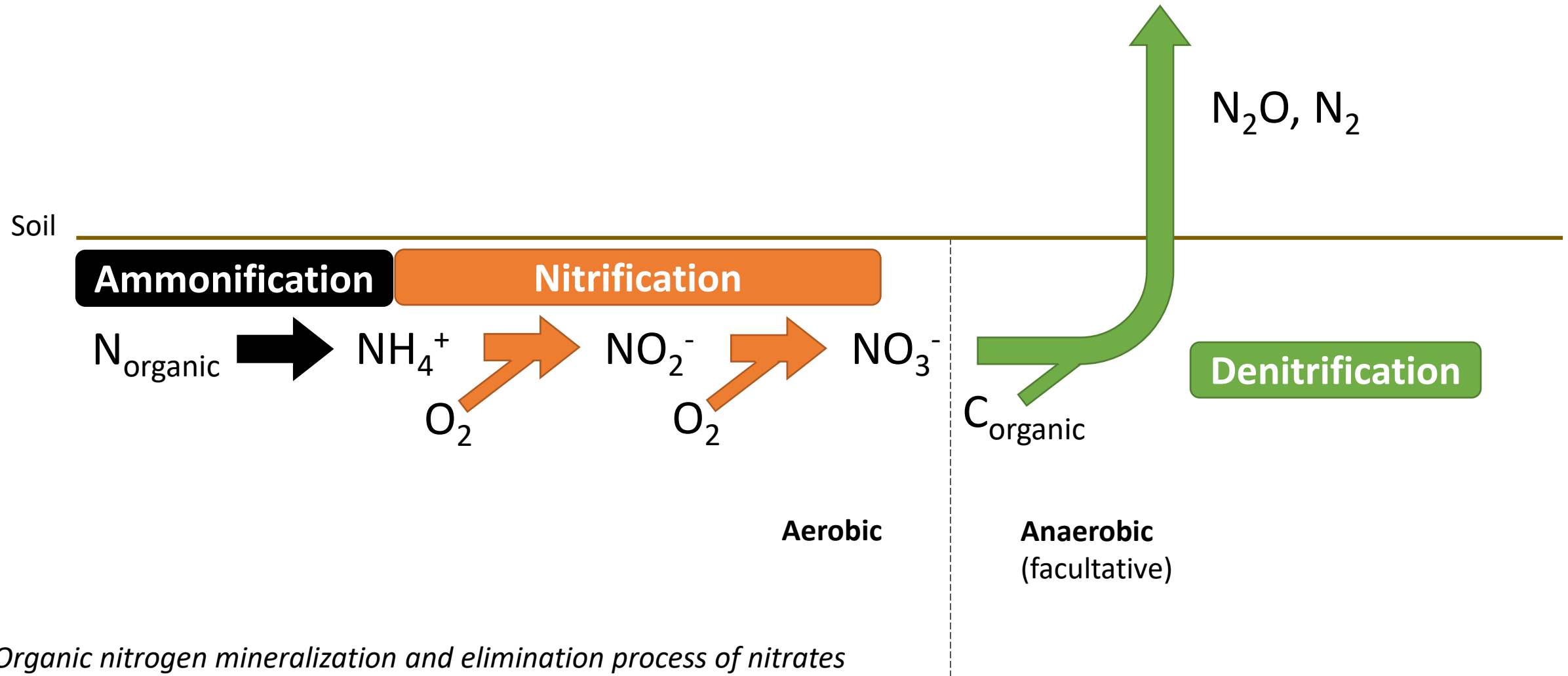


Introduction - Context

- During the 20th cent., massive « die-back » of lake reed beds in Europe :
 - Waves action
 - **Water level regulation**
- Reed beds → sediment & water purifying capacities
- Aerobic or anaerobic

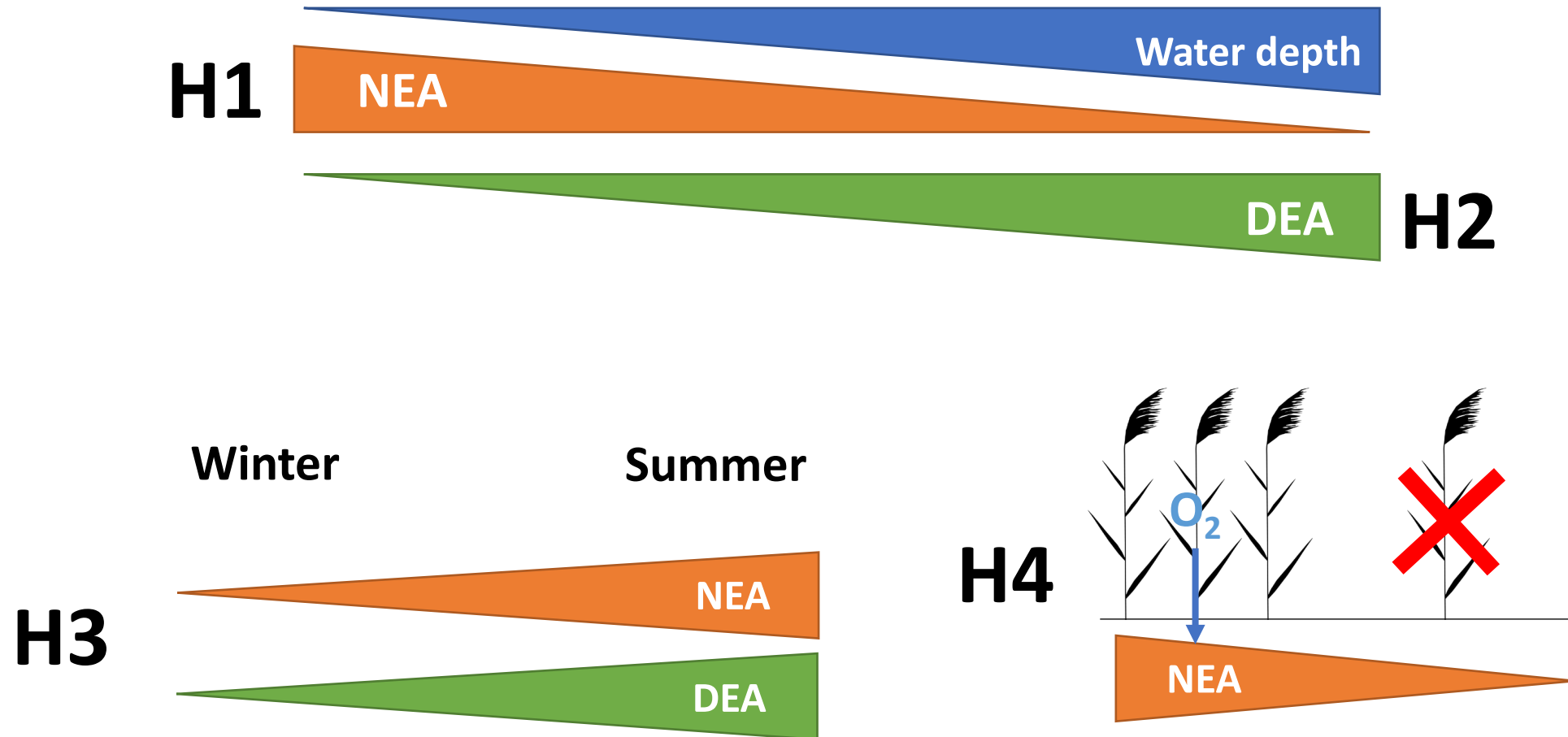


Introduction - Context



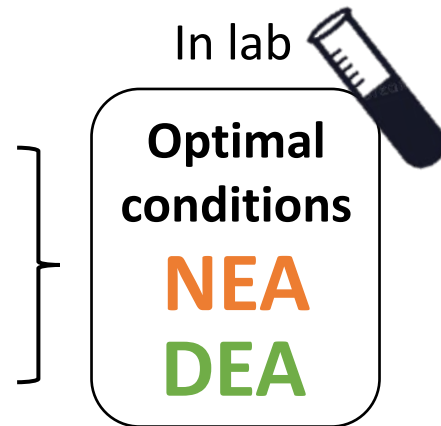
Organic nitrogen mineralization and elimination process of nitrates

Introduction - Hypotheses

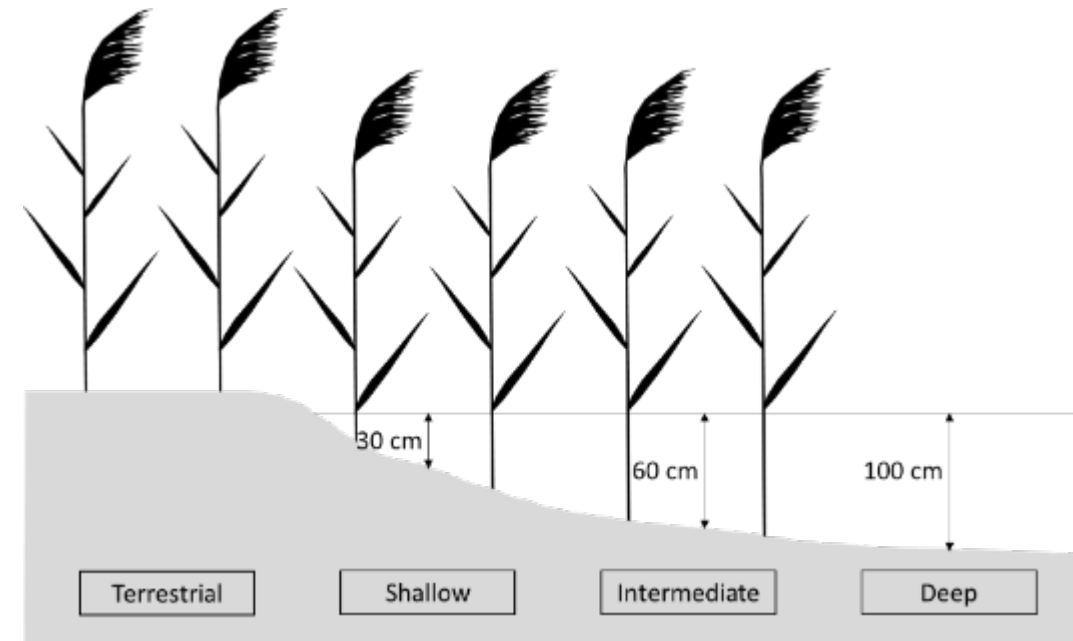


Material and method

- Reed beds transect :
 - Water depth gradient
 - Presence/absence of reeds
- Sediment sampling :
 - 2 lakes (Annecy & Bourget)
 - 3 reed beds/lake
 - 4 seasons
 - 4 zones
- Environmental characteristics :
 - Green shoots density
 - [C] & [N] in the sediment
 - [NH₄⁺], [NO₃⁻], [DOC] in pore water



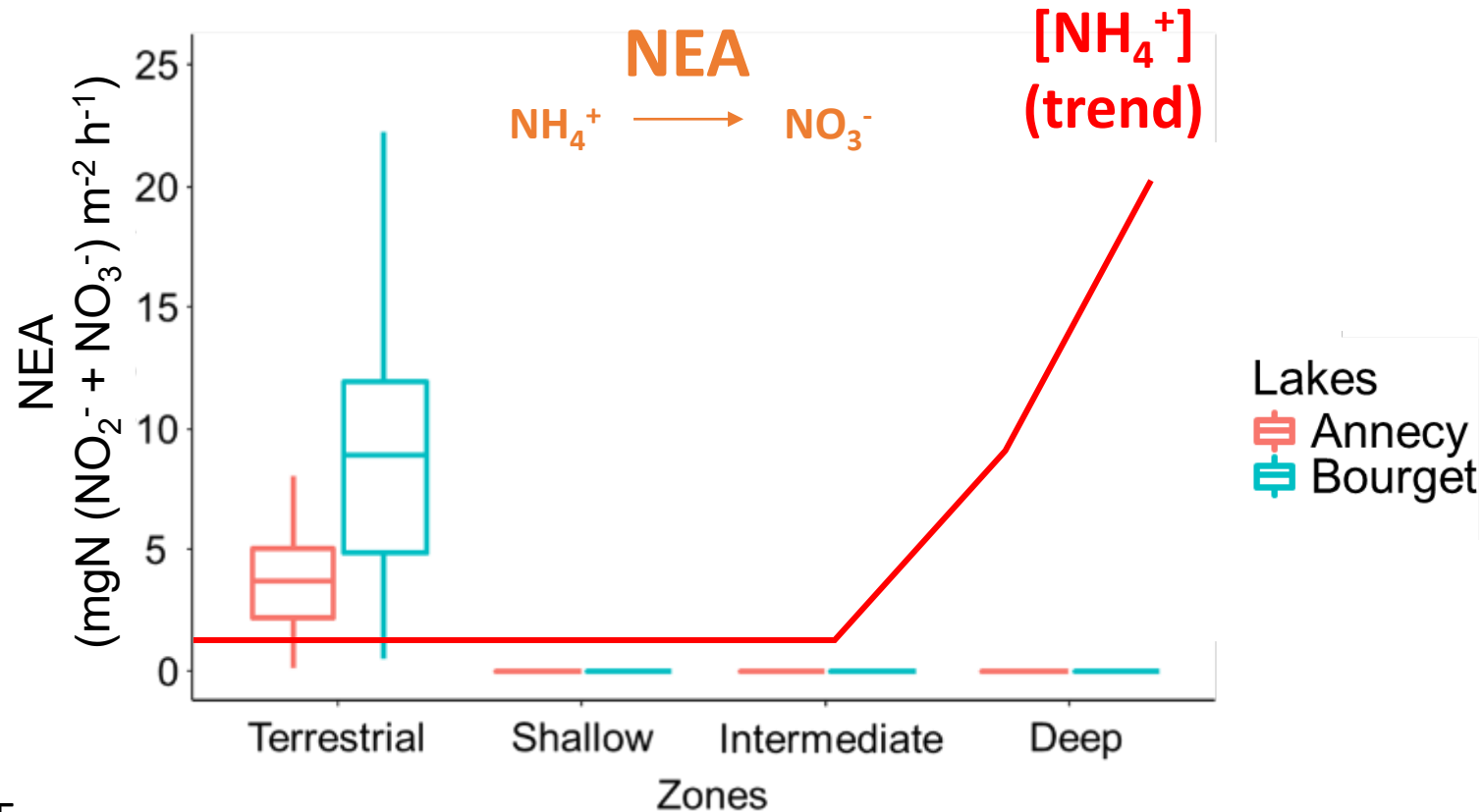
optimal



n(total) = 288 samples

Results – Water depth & seasonal effects on NEA and DEA

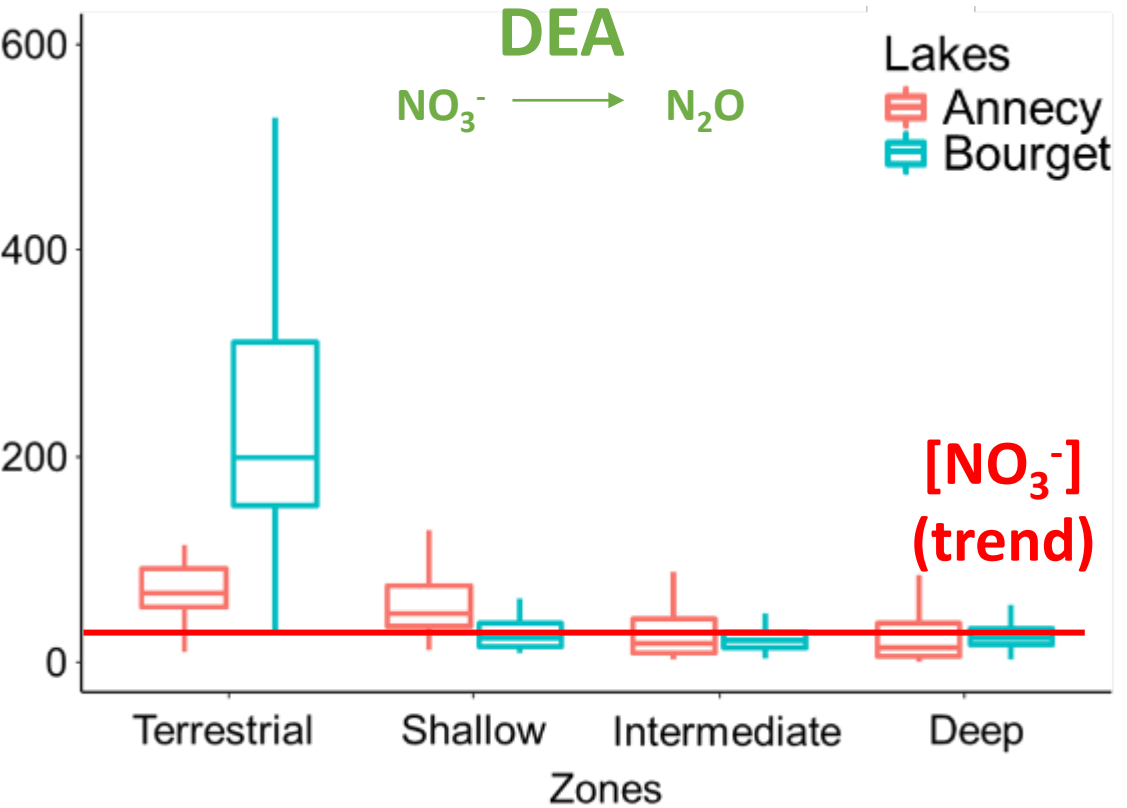
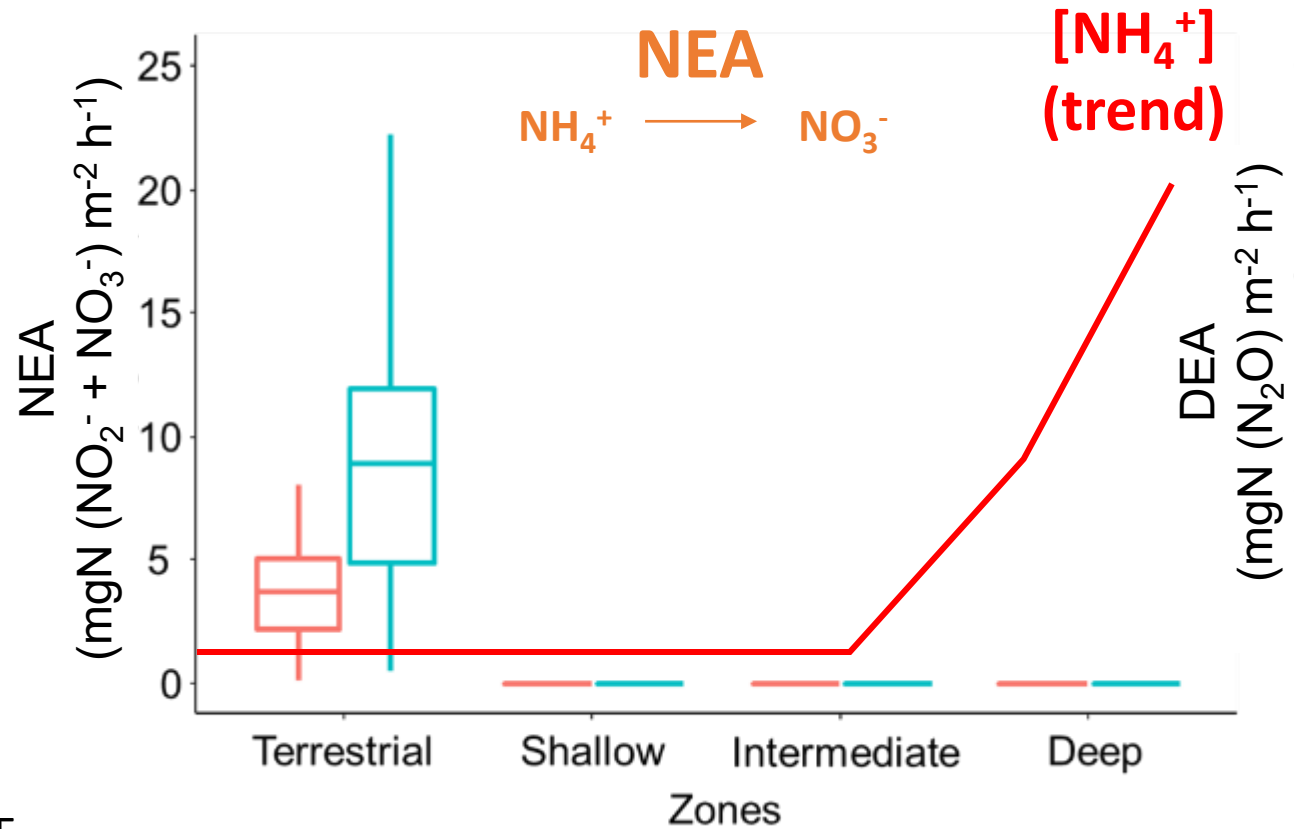
No seasonal effect, except for Annecy in winter



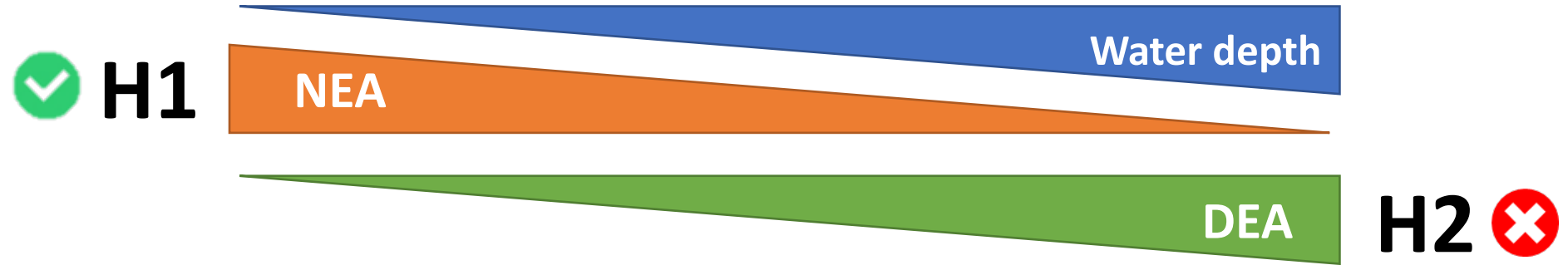
Results – Water depth & seasonal effects on NEA and DEA

No seasonal effect, except for Annecy in winter

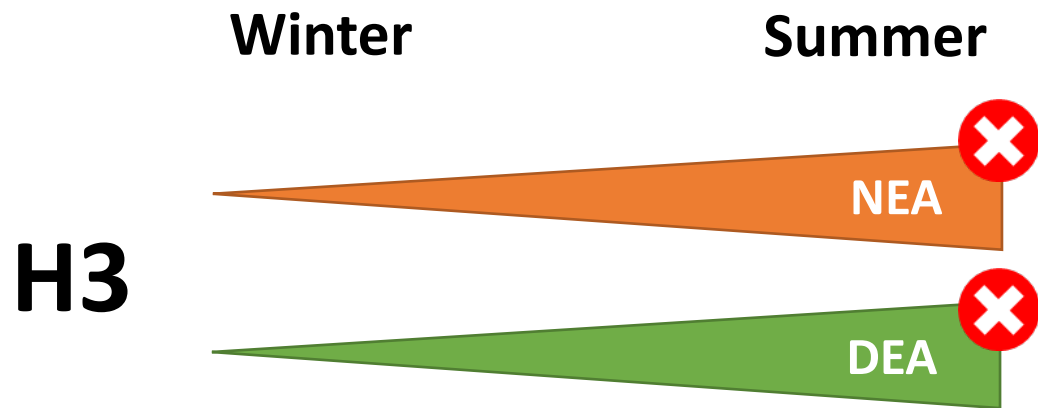
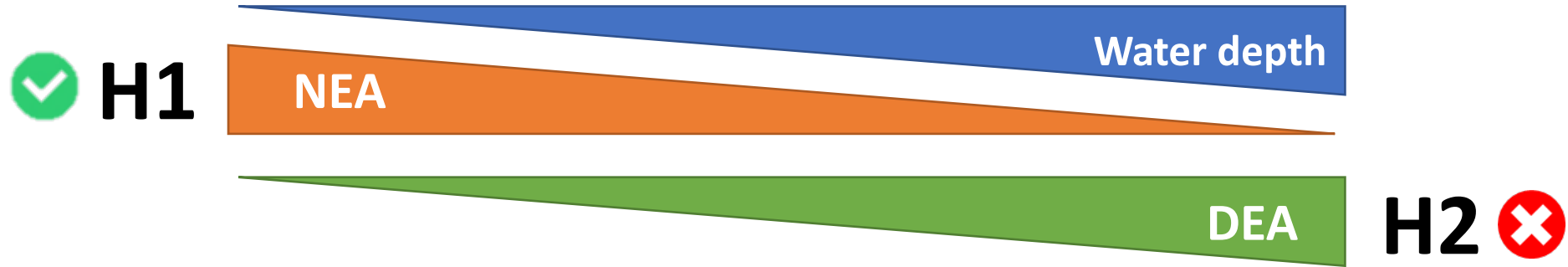
No seasonal effect



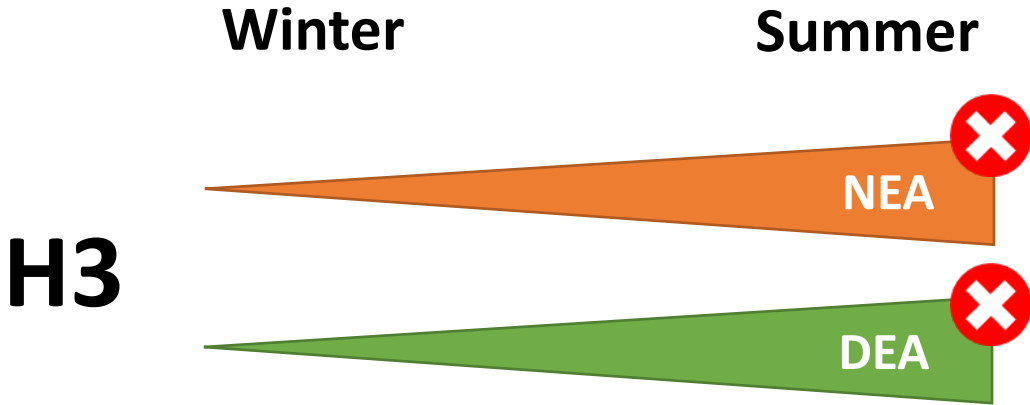
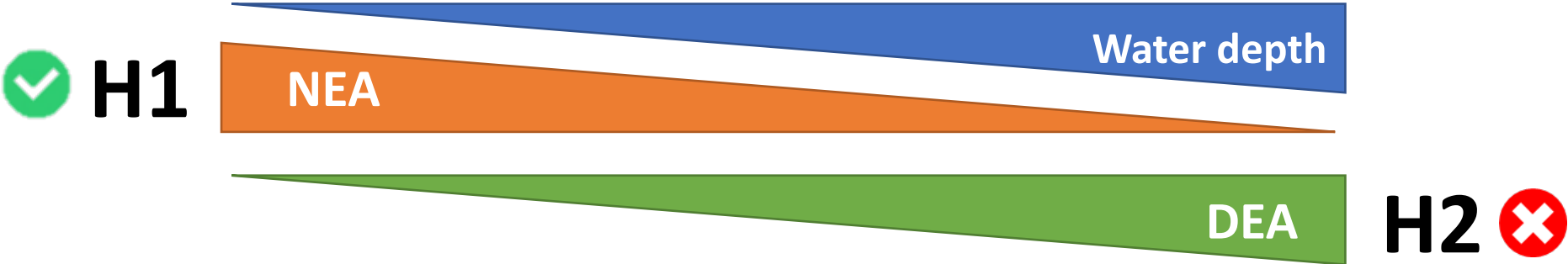
Discussion



Discussion



Discussion

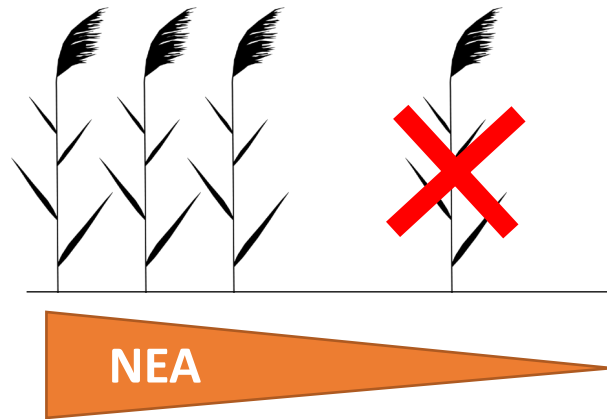






So :
(1) Why NEA (nitrification) was so low ?
(2) Why did DEA (denitrification) occur, while NEA (= NO₃⁻ production) was zero in aquatic zones ?

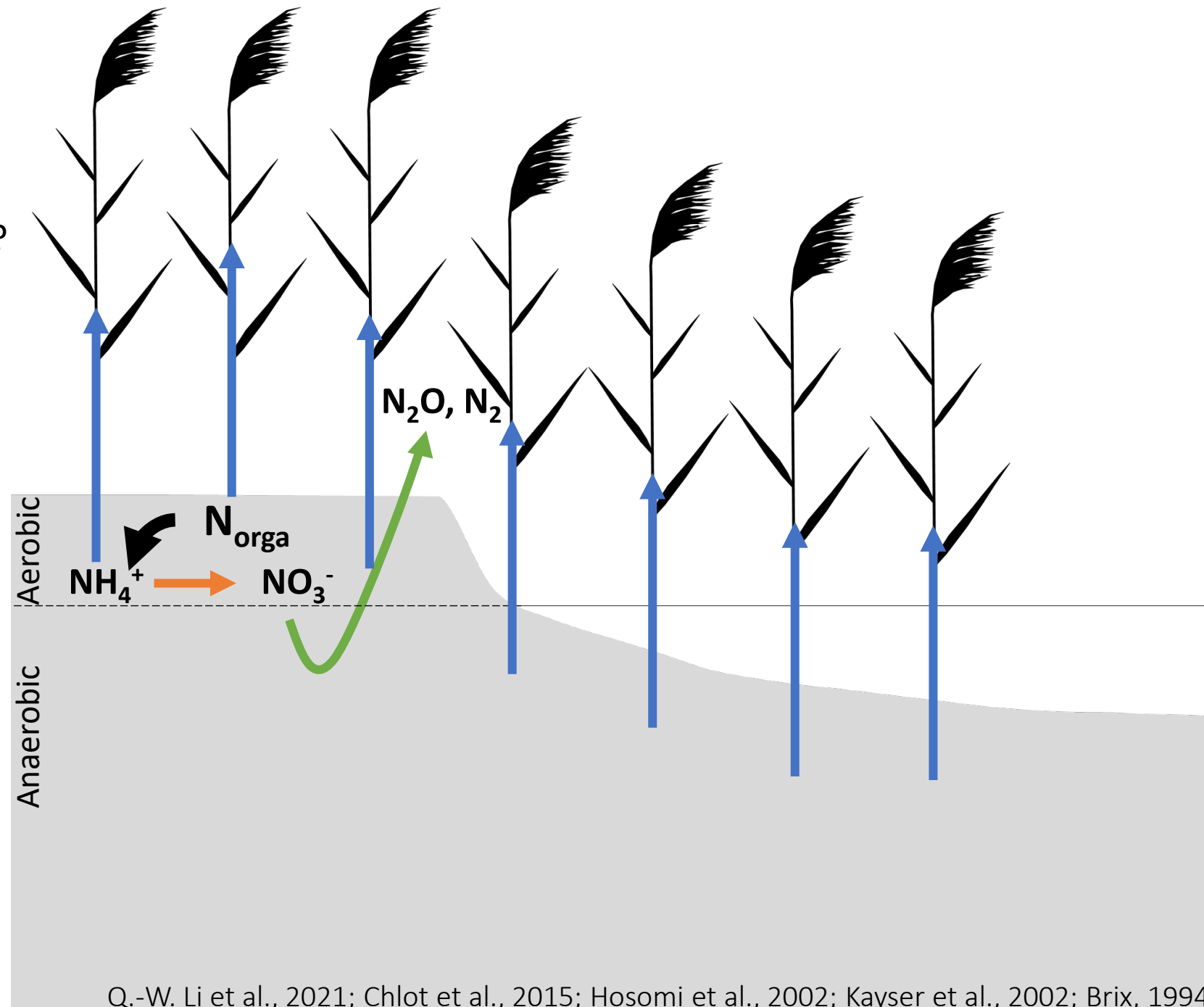
Discussion

(1) Why NEA (nitrification) is so low ?


H4



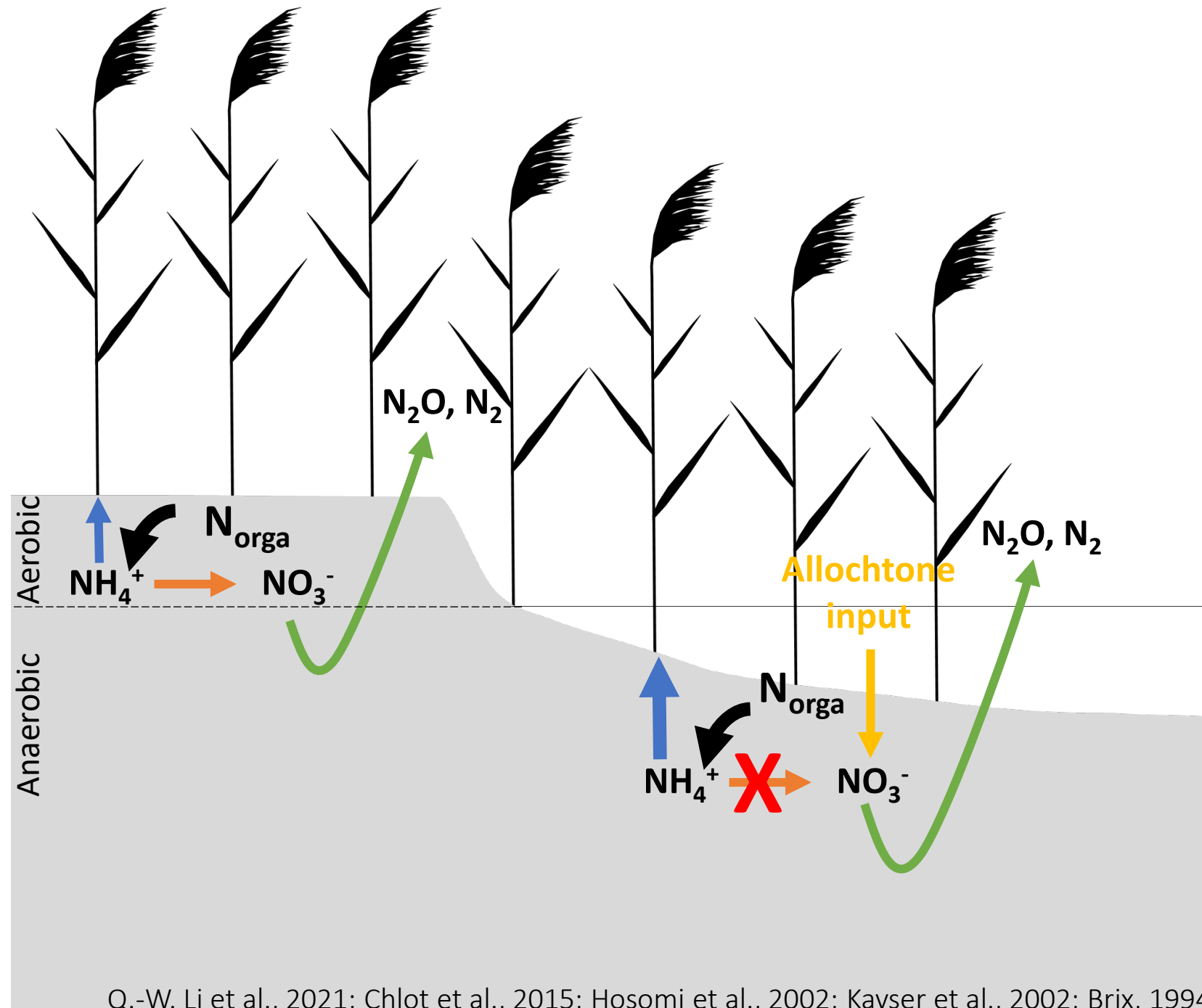
-  Ammonification
-  Reeds assimilation
-  Nitrification
-  Denitrification



Discussion

(2) Why DEA (denitrification) does occur, while NEA nitrification was nil in aquatic zones ?

- ➔ Ammonification
- ➔ Reeds assimilation
- ➔ Nitrification
- ➔ Denitrification
- ➔ Inputs



Applications & perspectives

Highlights

Applications

Assimilation of NH_4^+ by
reeds



Increase reed beds areas could reduce $[\text{NH}_4^+]$
and eutrophication

Applications & perspectives

Highlights

Applications

Assimilation of NH_4^+ by reeds



Increase reed beds areas could reduce $[\text{NH}_4^+]$ and eutrophication

No nitrification in aquatic zones



Restoration actions should consider the slow time to recover nitrifying capacities

Applications & perspectives

Highlights

Applications

Assimilation of NH_4^+ by reeds



Increase reed beds areas could reduce $[\text{NH}_4^+]$ and eutrophication

No nitrification in aquatic zones



Restoration actions should consider the slow time to recover nitrifying capacities

- To improve our understanding :
 - N isotopes tracing
 - Redox potential *in situ*
 - Ammonification *in situ* and DEA in aerobic conditions

Thanks for your attention !



Les forêts alluviales face à l'anthropisation : stress hydrique et altération des peuplements sur le long terme

Julien Godfroy, UMR 5600 EVS

Les forêts alluviales face à l'anthropisation :
stress hydrique et altération des peuplements sur le long terme



Contexte : Projets de recherche

1. Projet de thèse (EVS) :

(Encadrement H. Piégay et J. Lejot)

- « Approche couplée LiDAR – hyperspectral pour la caractérisation des corridors fluviaux »

→ Évaluer la potentialité des outils innovants (LiDAR, hyperspectral) dans le domaine de la télédétection pour alimenter les diagnostics et suivis nécessaires aux pratiques de gestion.

2. Projet DéPréSHyF (EVS & LEHNA) :

(Collègues : A. Vernay, P. Lochin, B. Marteau, C. Boisselet, H. Piégay, S. Puijalon)

- « Détection précoce du stress hydrique des forêts alluviales »

→ Approche combinée par télédétection et écophysiologie pour mieux appréhender le stress hydrique des forêts riveraines et sa capacité à être détecté par imagerie thermique.

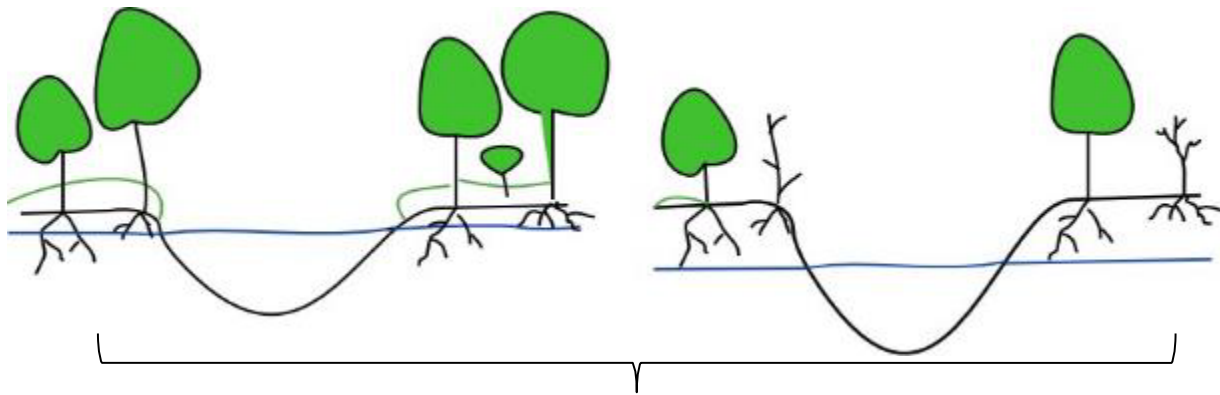


Contexte : la Basse Vallée de l'Ain

Un milieu anthropisé :

- Barrages multiples en amont de la basse vallée.
- Incision du lit du chenal qui progresse vers l'aval.

→ Quel impact sur les communautés végétales et quelle temporalité des signaux de réponse ?



Hypothèse : l'incision entraîne une pression sur l'accès à la ressource en eau et conduit à un assèchement des communautés



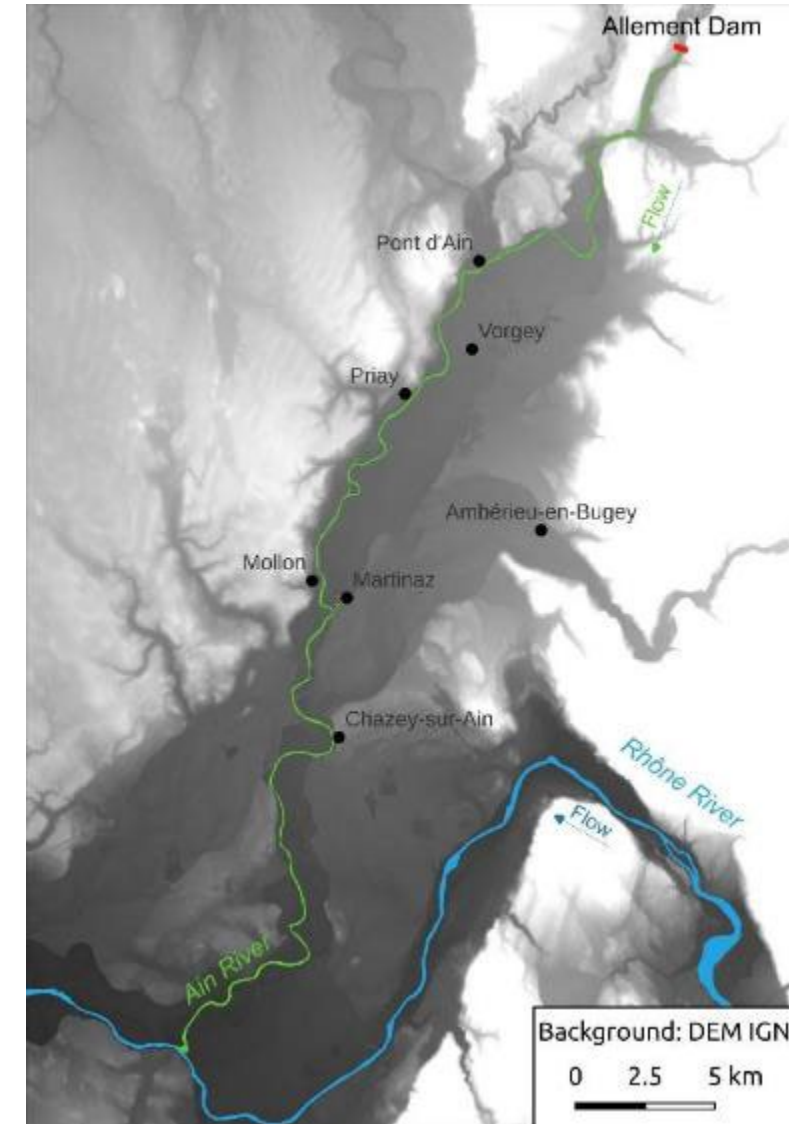
Données exploitées

Des données récoltées sur le terrain :

- Placette forestières relevées par l'ONF en 2017.
 - Informations sur les espèces présentes sur une placette (rayon de 20 m).
 - Relevés sur le sol au centre de la placette (profondeur par tarière, réserve utile).
- Prélèvement de feuilles sur des peupliers matures pour des sites contrastés (été 2022).

Des campagnes de télédétection :

- Données LiDAR sur la partie amont de la basse vallée (2015).
- Données hyperspectrales sur la partie amont de la basse vallée (2015).
- Campagne d'imagerie thermique sur l'ensemble de la basse vallée (2011).



Couplage écologie forestière et télédétection

1. Impact de l'incision sur les conditions stationnelles :

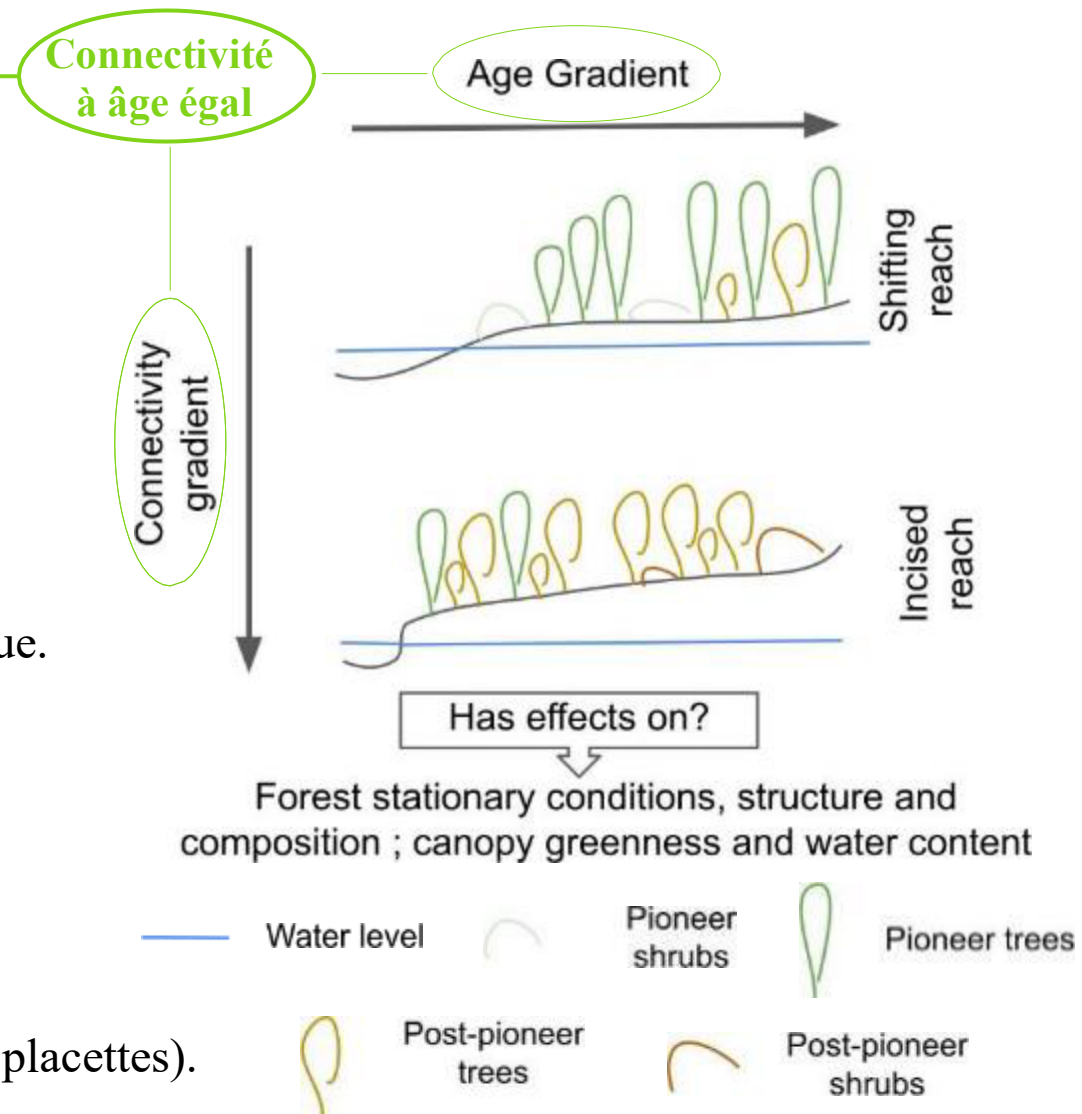
- Couplage données LiDAR et relevés sur le terrain (placettes).

2. Étude du stress hydrique :

- Échelle de l'individu : relevés écophysiologicals sur site.
- Échelle placettaire : couplage données stationnelles et imagerie thermique.

3. Exploration des caractères de la forêt riveraine :

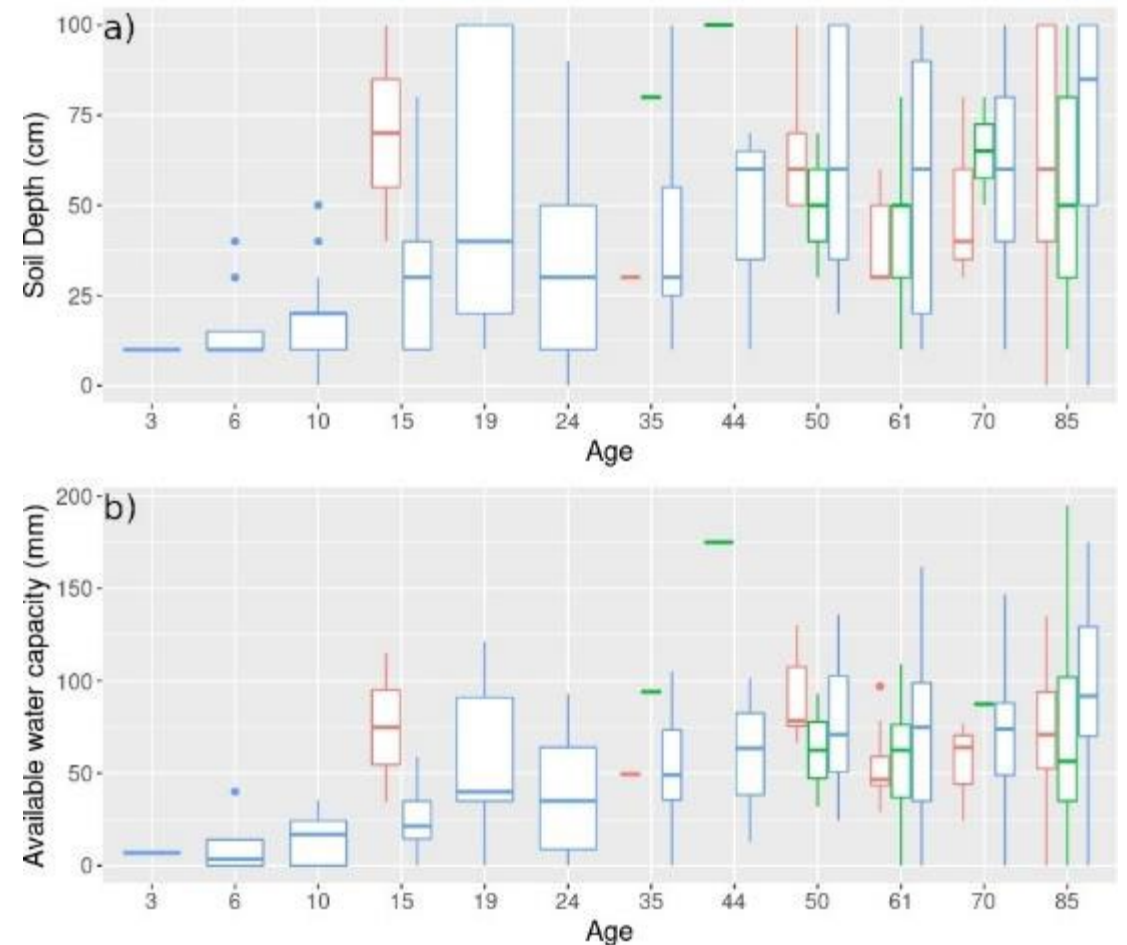
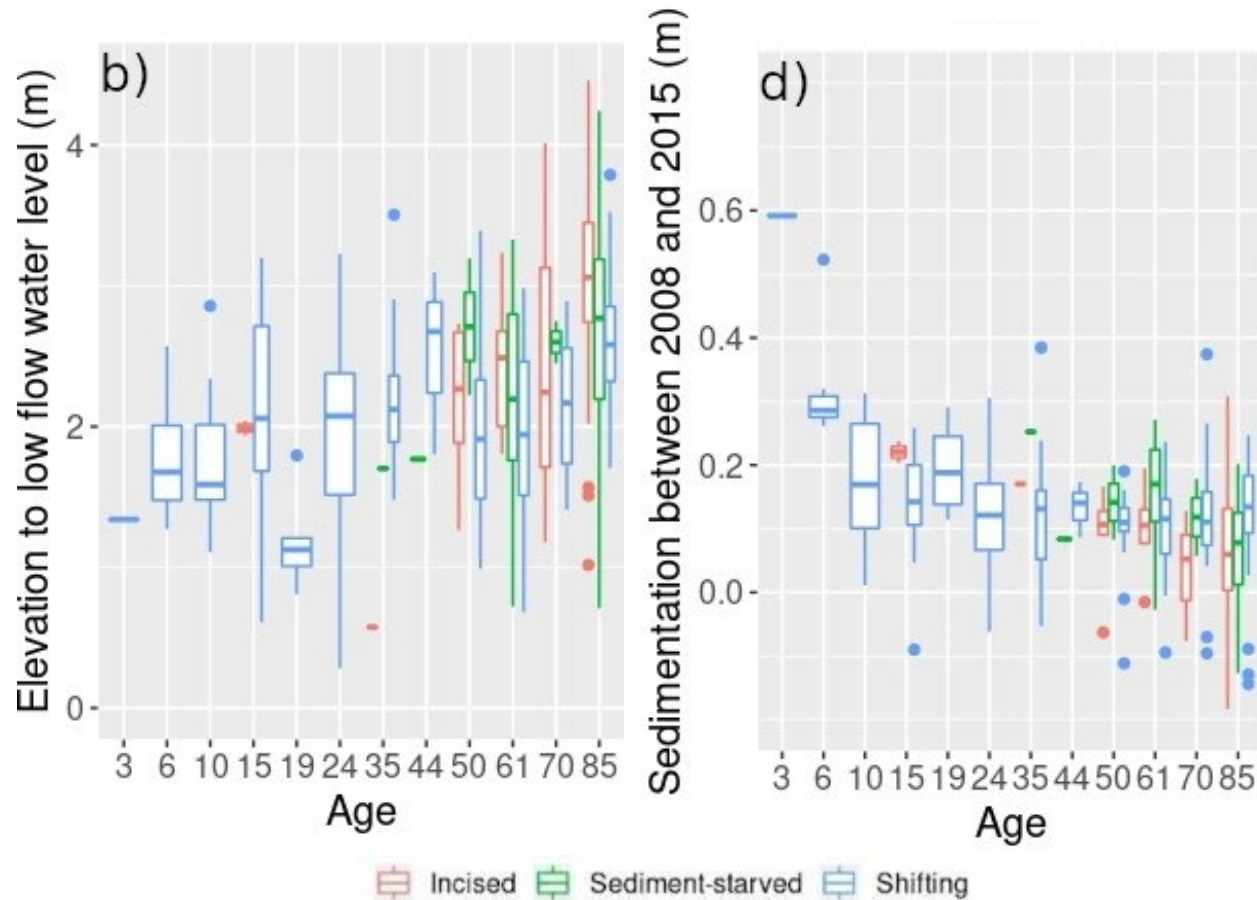
- Relevés d'espèces par placettes forestières.
- Caractérisation de la structure de la forêt par LiDAR (s/ placettes).
- Lien avec la teneur en chlorophylle et en eau (indices hyperspectraux s/ placettes).



1. Evolution des conditions stationnelles à âge égal

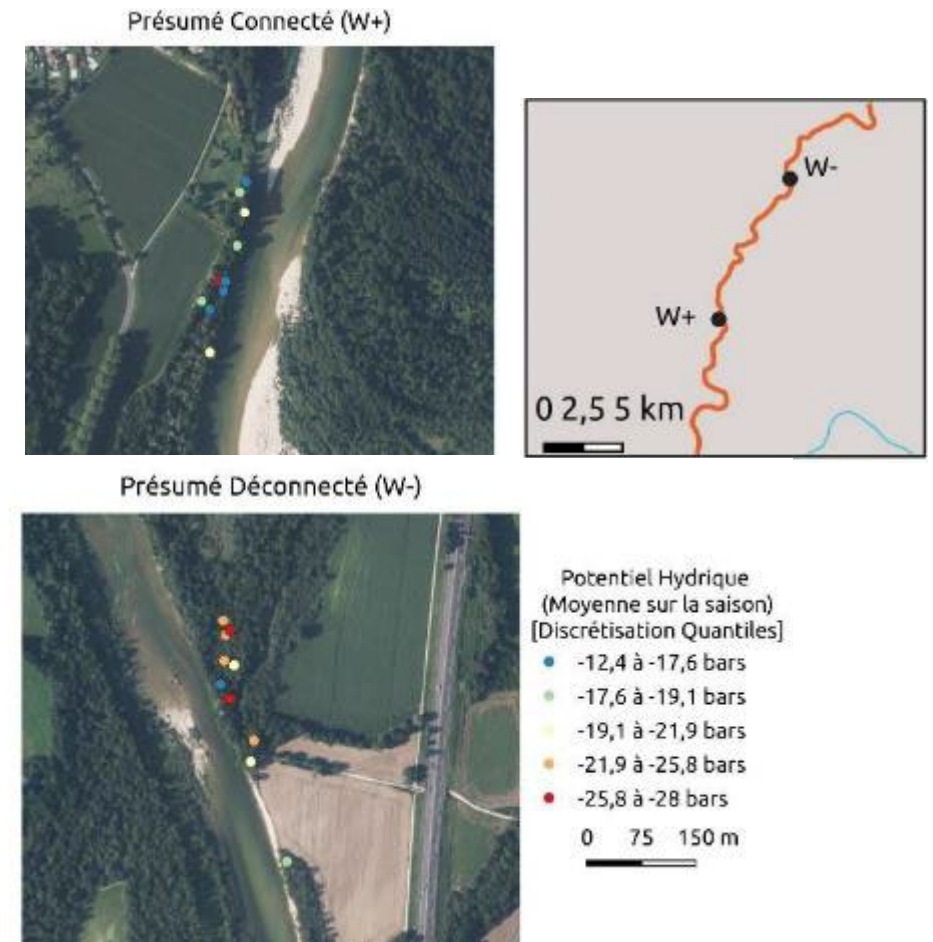
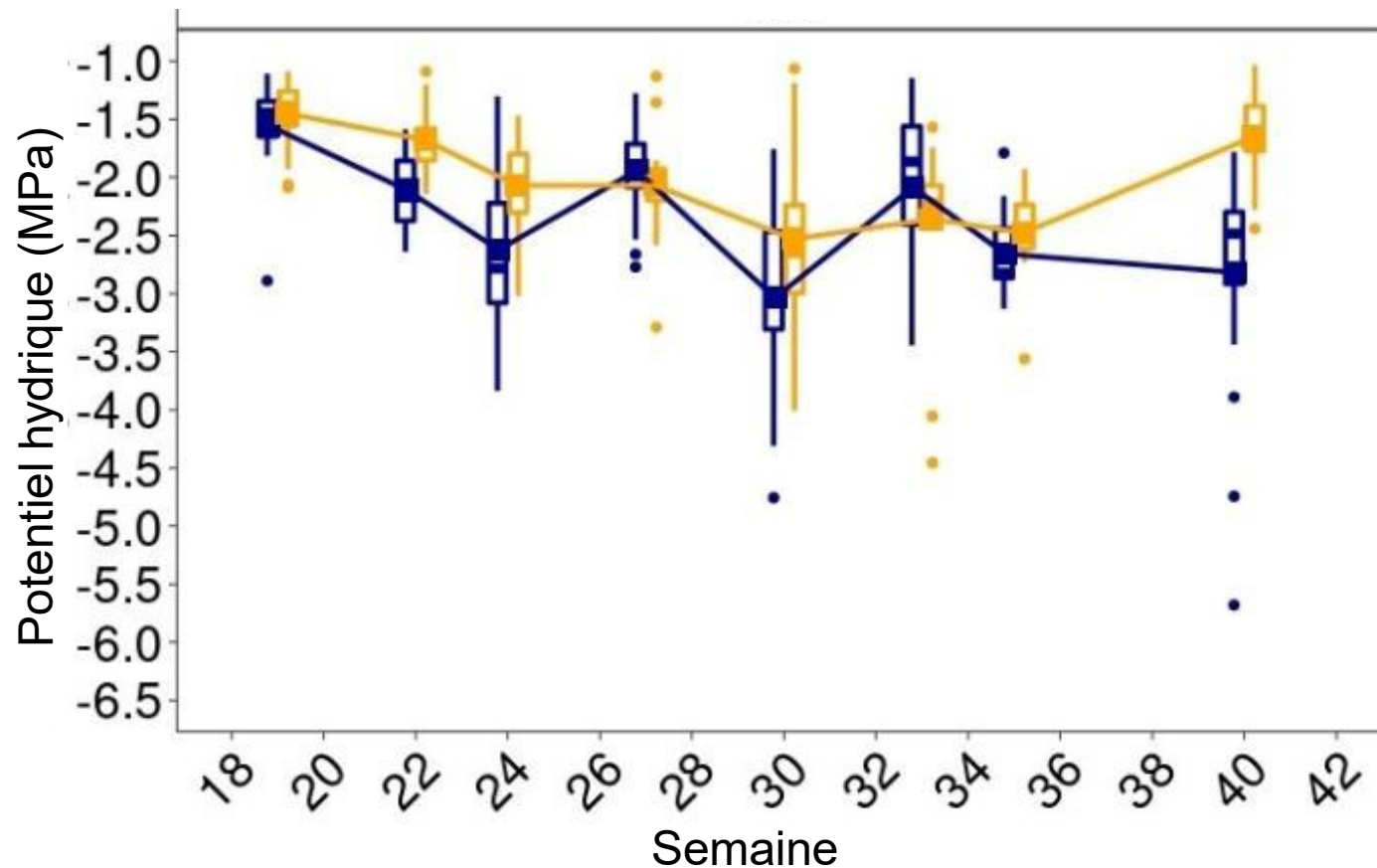
Niveaux plus perchés et réduction des taux de sédimentation

Sols moins profonds avec une moins bonne capacité de rétention d'eau



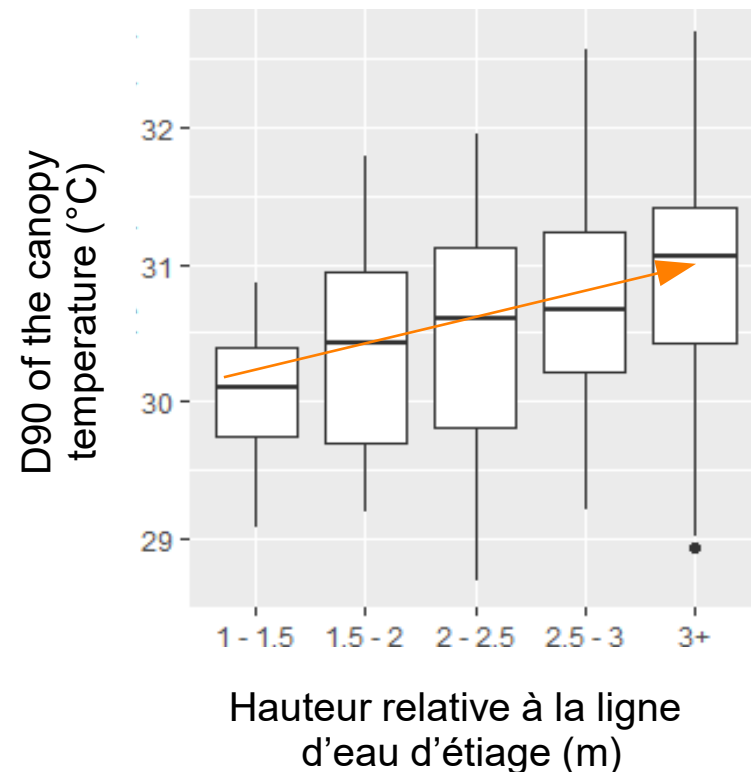
2. Stress hydrique – Regard de l'écophysiologie

Stress hydrique potentiellement plus importants au sein des peuplements en secteur incisé (W-) qu'au sein des peuplements en secteur stable (W+)



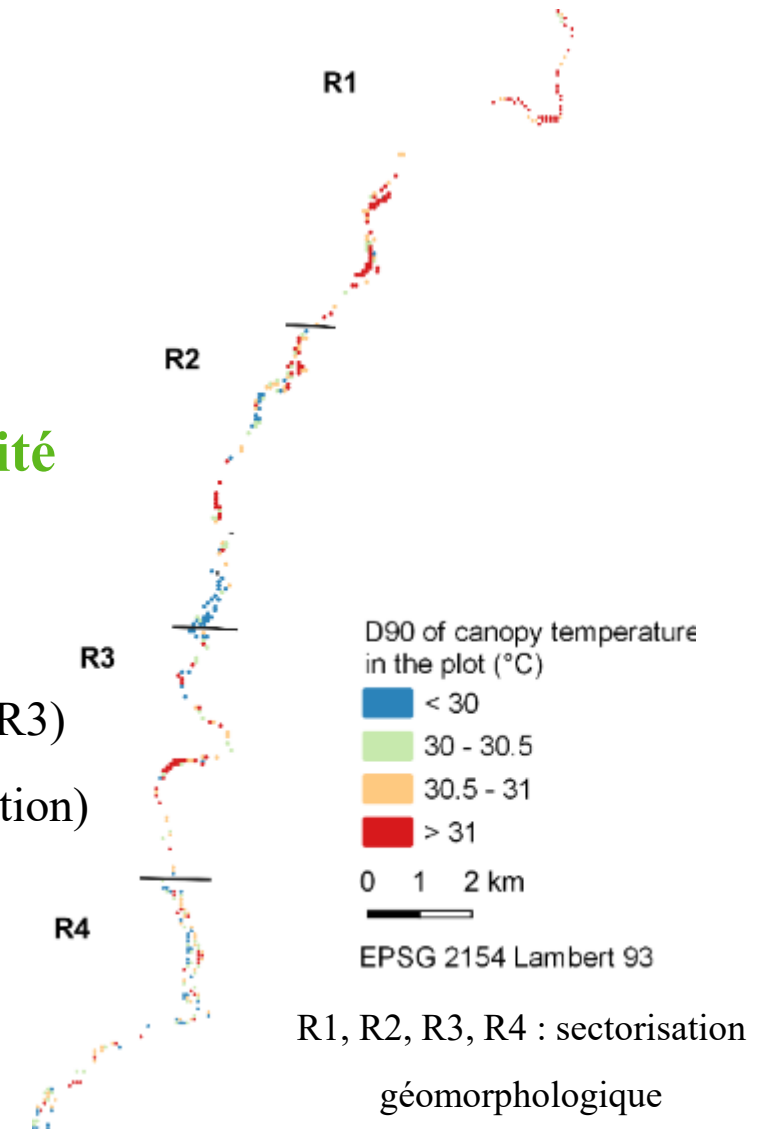
2. Stress hydrique – Regard de la télédétection

Evolution de la température de la canopée en fonction des conditions stationnelles



Cartographie de la sensibilité à la sécheresse

- Secteurs incisés ou dégradés (R1, R3) sont plus sensibles (\searrow évapotranspiration)



3. Caractères de la forêt riveraine

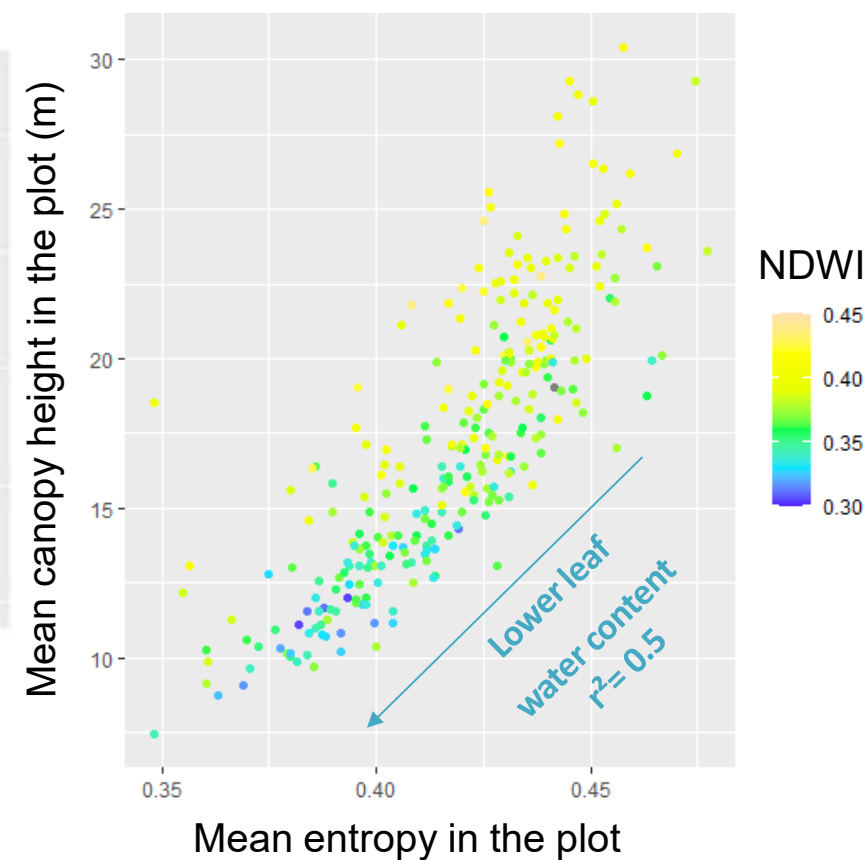
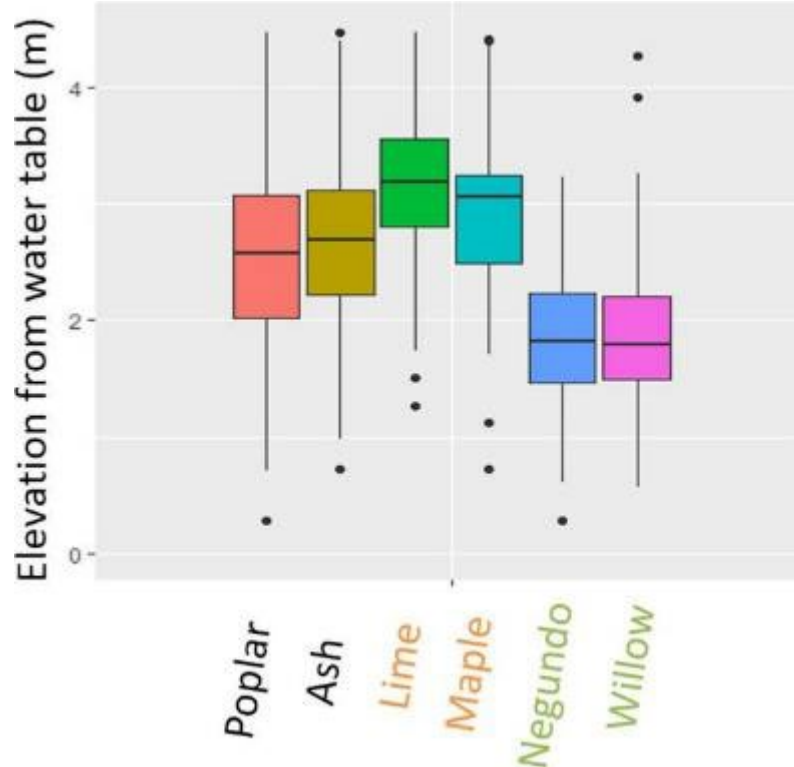
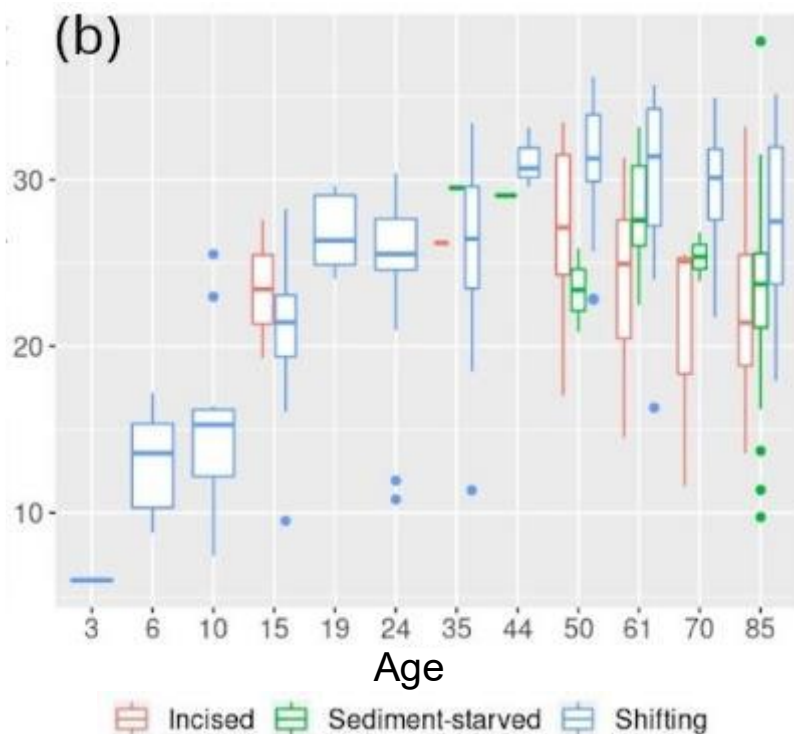
Modifications structurales
(ex : hauteurs de canopée)

- Vers un assemblage
- d'espèces plus mésophile



Frein de la croissance lié à
l'accès à l'eau

Maximum canopy height in the plot (m)



3. Caractères de la forêt riveraine

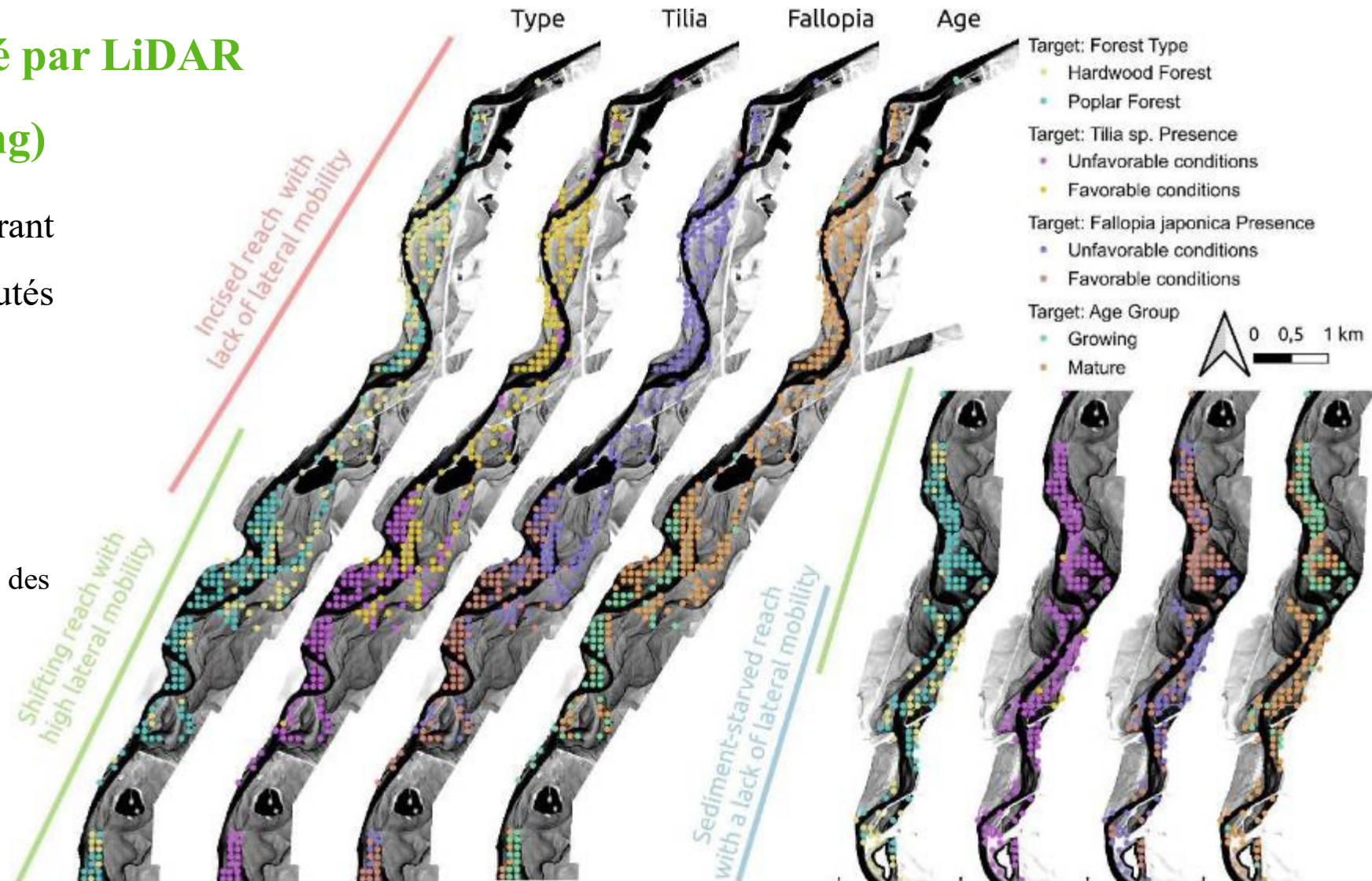
Cartographie de l'état de santé par LiDAR

(≈ réponse temps long)

- Mise en évidence d'un effet structurant de l'incision sur les communautés forestières.

- Prédiction de différents indicateurs

◦ > 80 % de précision avec uniquement des informations tirées du LiDAR



Conclusions et perspectives

Éléments conclusifs :

-L'incision du chenal a entraîné une modification physique du milieu (conditions stationnelles) à l'origine d'une moindre disponibilité en eau pour les peuplements riverains.

→ Augmentation du stress hydrique des peupliers étudiés et des peuplements (\approx réponse au cours de l'été).

→ Modification des communautés riveraines et ralentissement de la croissance des individus (\approx altération long terme).

-Plus d'informations sur la caractérisation de la connectivité des forêts riveraines grâce aux nouvelles techniques de télédétection (1. & 3.) dans Godfroy *et al.*, 2023... et sur le stress hydrique (2.) dans la suite de DéPréSHyF.

- Une cartographie fonctionnelle de la forêt riveraine maintenant possible (diff. données télédétection pour diff. signaux).

Perspectives :

- Suite du projet DéPréSHyF sur différents sites du Rhône au cours de l'été 2023 (→ gradient climatique).

- Creuser les liens écophysiologie / télédétection pour calibrer et valider les outils.



Merci de votre attention,
les questions sont les bienvenues

Réponse fonctionnelle des communautés de plantes riveraines aux aménagements anthropiques sur le Rhône

Philippe Jansen, INRAE

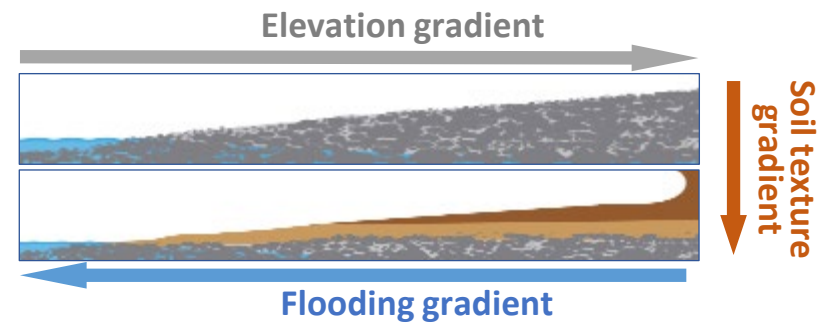
Functional response of riparian plant communities to anthropogenic developments on the Rhone River

Janssen Philippe (INRAE, LESSEM)



Introduction: Riparian ecosystems

- Interface habitat between aquatic and terrestrial environments
- Home to a very rich biodiversity and provides many ecosystem services
- Very dynamic environment with strong environmental gradients
- Spatial and temporal structuring of riparian plant communities



Riparian vegetation of the Rhône River

- A large and powerful River
- A highly degraded hydrosystem
 - rectification phase in the 19th century
 - derivation phase in the 20th century
- A history of development that has long and short-term impacts on riparian plant communities



Successional trajectories of riparian forests ?

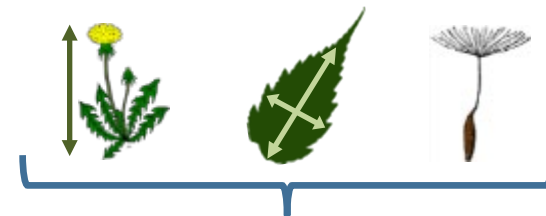
Plant community structure on gravel bars ?

Riparian vegetation of the Rhône River

- Functional approach based on species morphological traits
- Values extracted from databases (mean value at species level)
- Analyses based on variations in the mean and dispersion values of traits

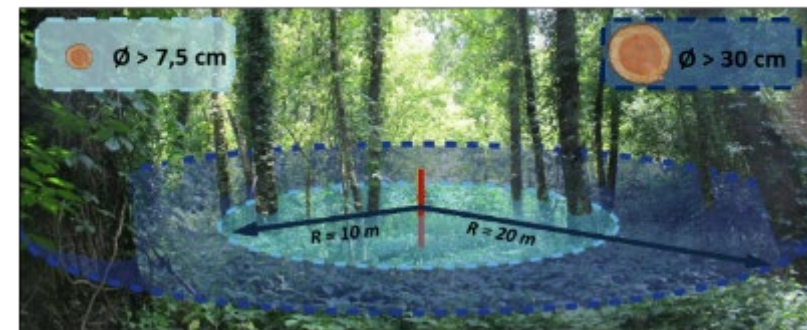
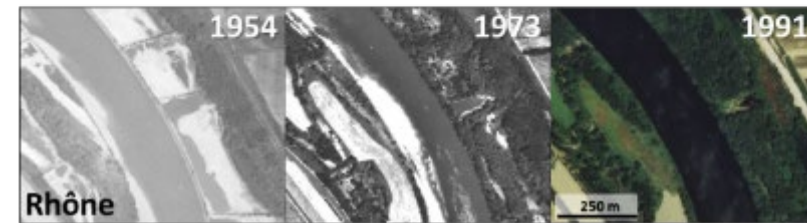
Successional trajectories of riparian forests ?

Plant community structure on gravel bars ?



Successional trajectories of riparian forests

- Stabilized banks have been colonized by riparian forest as a result of terrestrialization processes
- How riparian forest attributes vary with stand age along constrained and unconstrained River margins?
- Are successional trajectories of riparian forests different between both river systems?



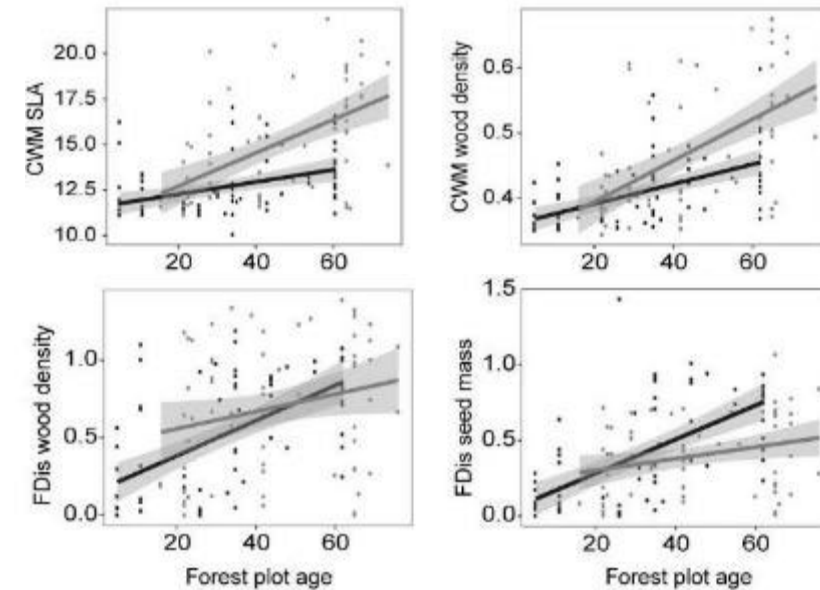
Divergence of riparian forest composition and functional traits from natural succession along a degraded river with multiple stressor legacies

Philippe Janssen^{a,b,*}, John C. Stella^c, Hervé Piégay^a, Bianca Räßle^a, Bernard Pont^d, Jean-Michel Faton^d, Johannes Hans C. Cornelissen^e, André Evette^b



Successional trajectories of riparian forests

- Mean and dispersion values of all traits increase with forest age
- Shift in wood density and SLA values was faster along the Rhône River
- Traits dispersion was more pronounced for seed mass on the Drôme River



Rhône

Drôme

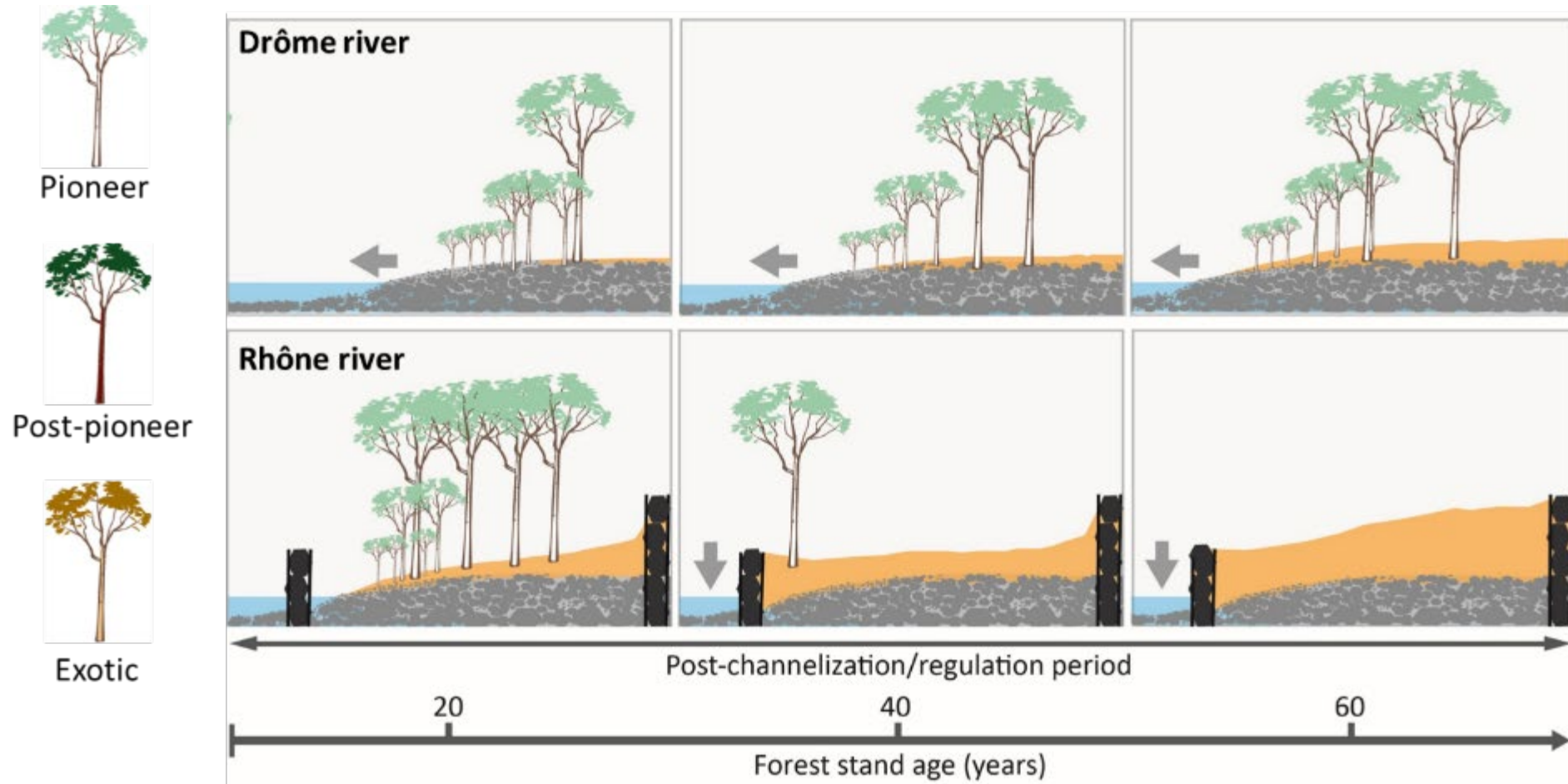


Divergence of riparian forest composition and functional traits from natural succession along a degraded river with multiple stressor legacies

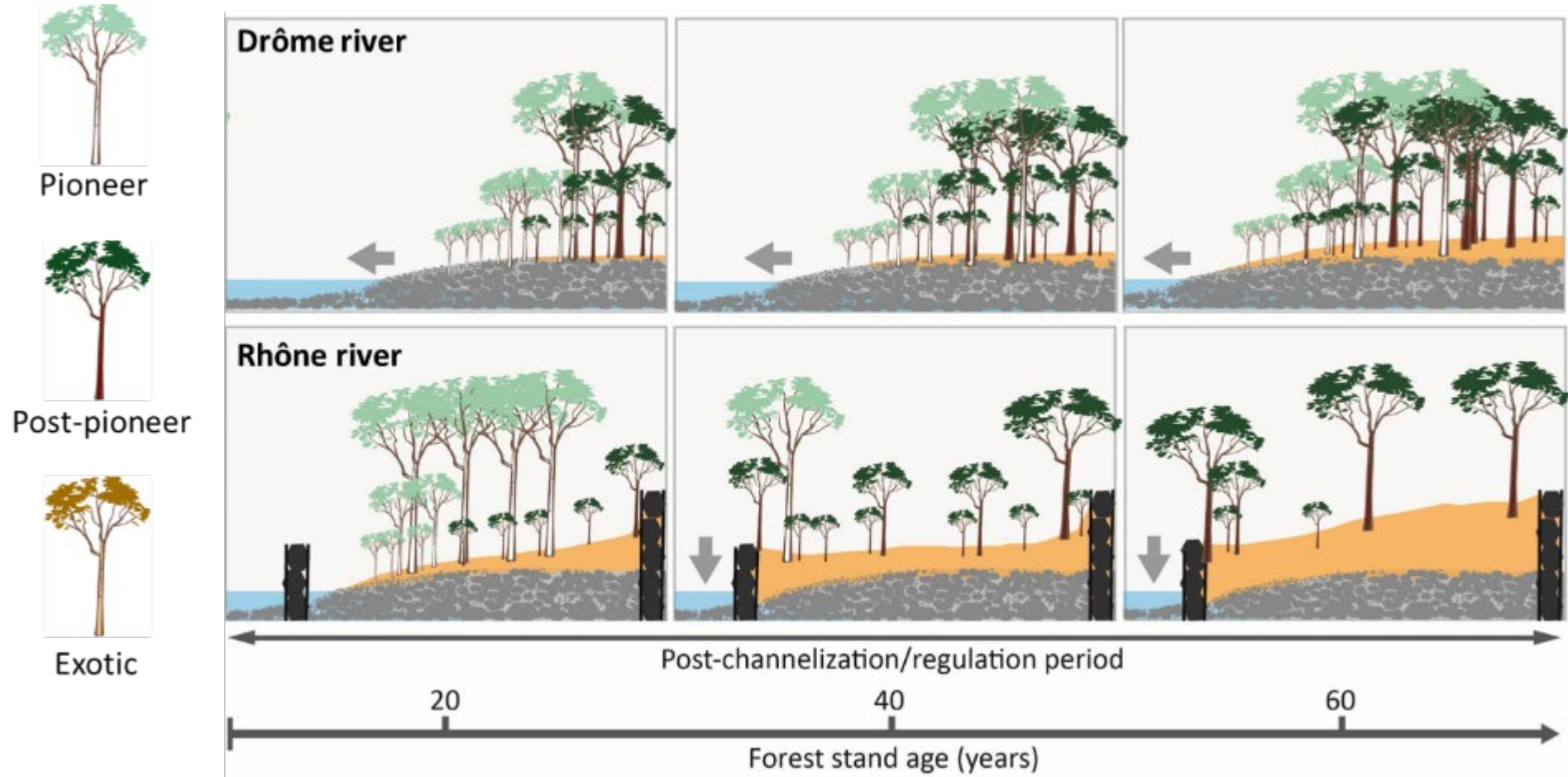
Philippe Janssen^{a,b,*}, John C. Stella^c, Hervé Piégay^a, Bianca Rappale^a, Bernard Pont^d, Jean-Michel Faton^d, Johannes Hans C. Cornelissen^e, André Evette^b



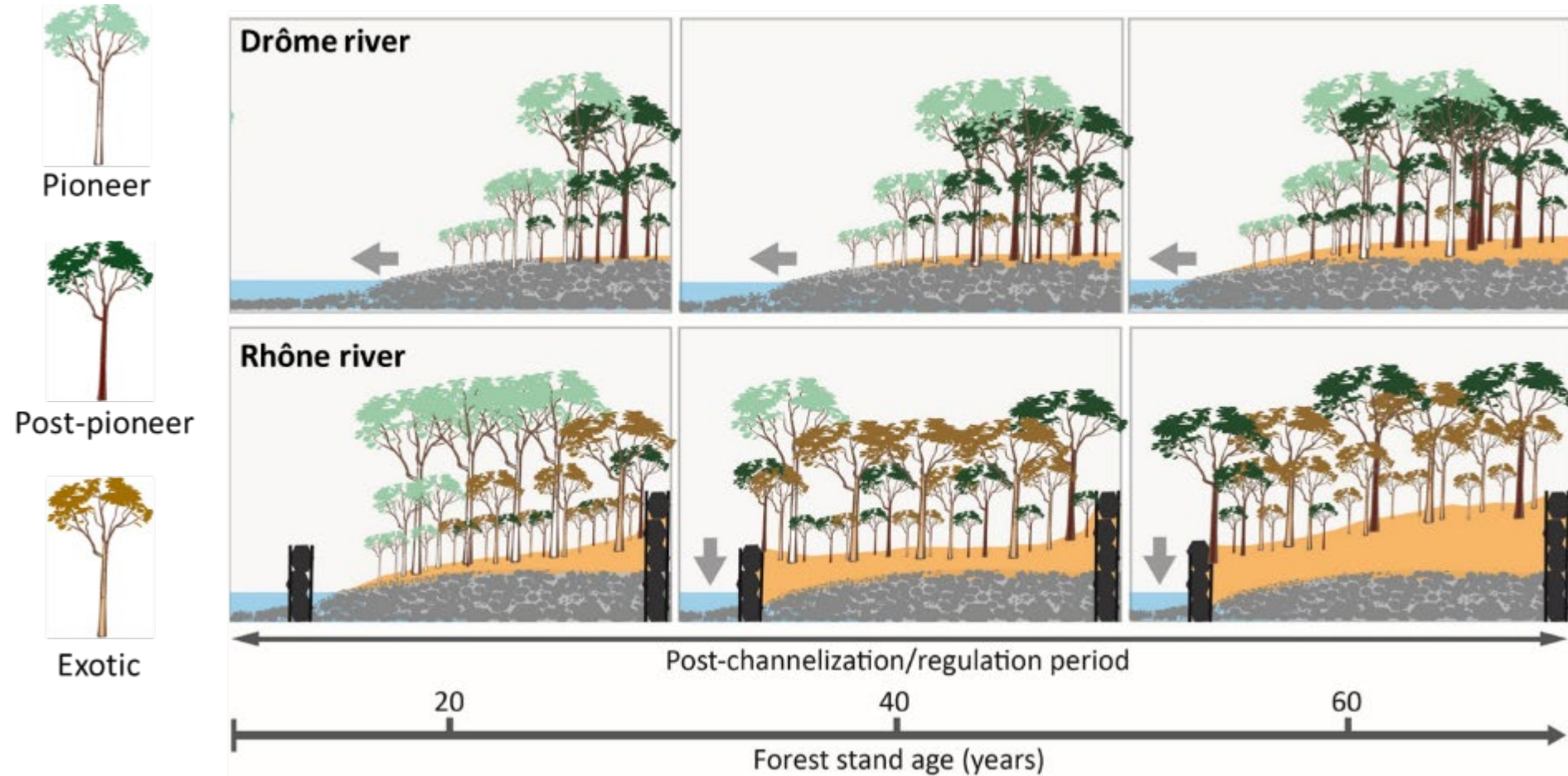
Successional trajectories of riparian forests



Successional trajectories of riparian forests



Successional trajectories of riparian forests



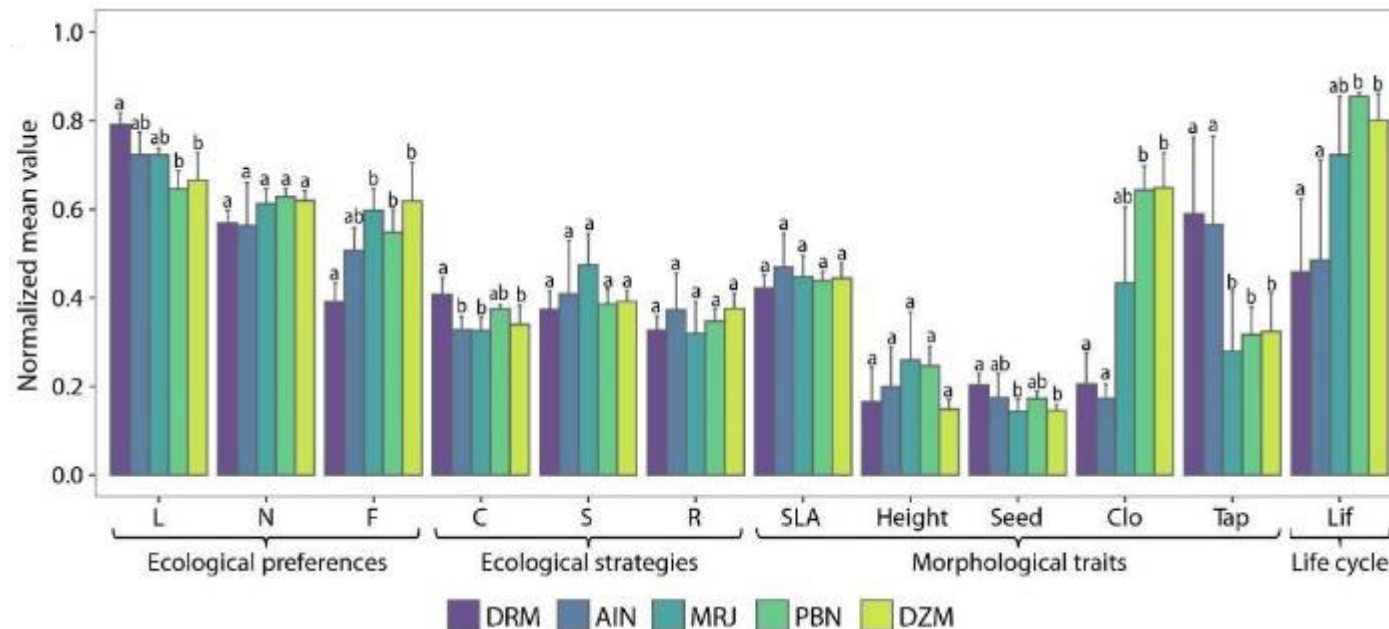
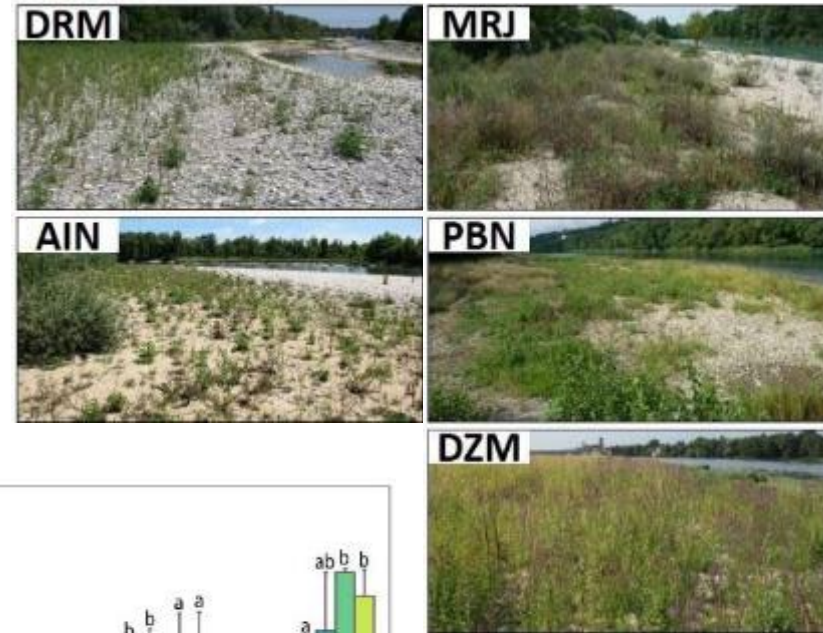
Plant community structure on gravel bars ?

- Herbaceous species have colonized emerged gravel bars
- Bars managed by brush-clearing or plowing to prevent encroachment
- Effects of regulation/stabilization on riparian plant communities ?
- Effects of environmental gradients on riparian plant communities ?



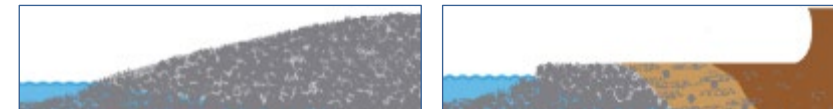
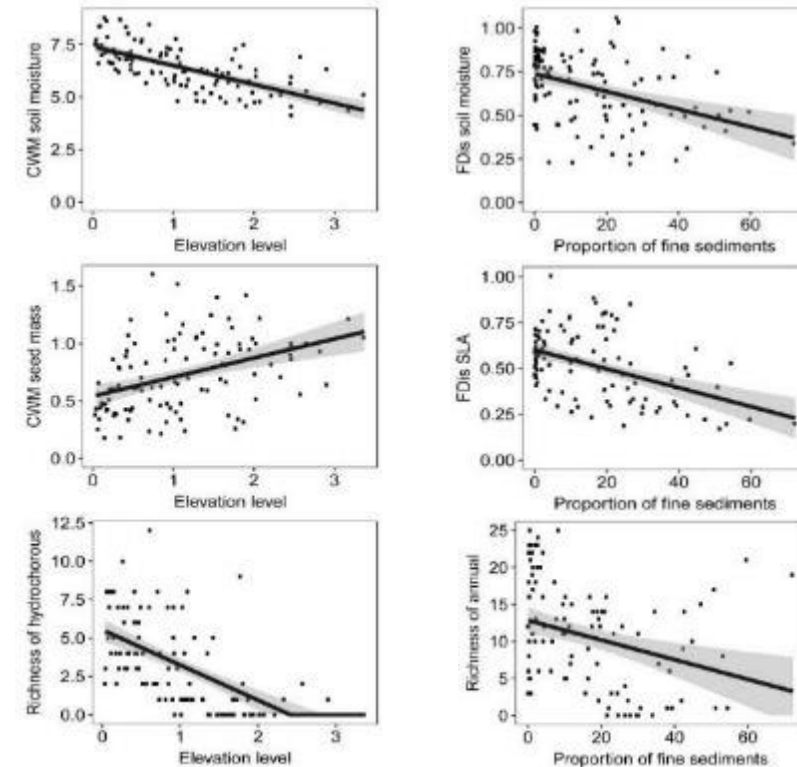
Plant community structure on gravel bars ?

- Cumulative effect of anthropogenic stressors on plant community traits
- Pattern of trait convergence toward perennial hygrophilic clonal species



Plant community structure on gravel bars ?

- Elevation gradient induces a shift in trait values due to environmental selection
- Fine sediment deposits induces a decrease in species richness and trait values (convergence)



Contents lists available at ScienceDirect
Science of the Total Environment
ELSEVIER
journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

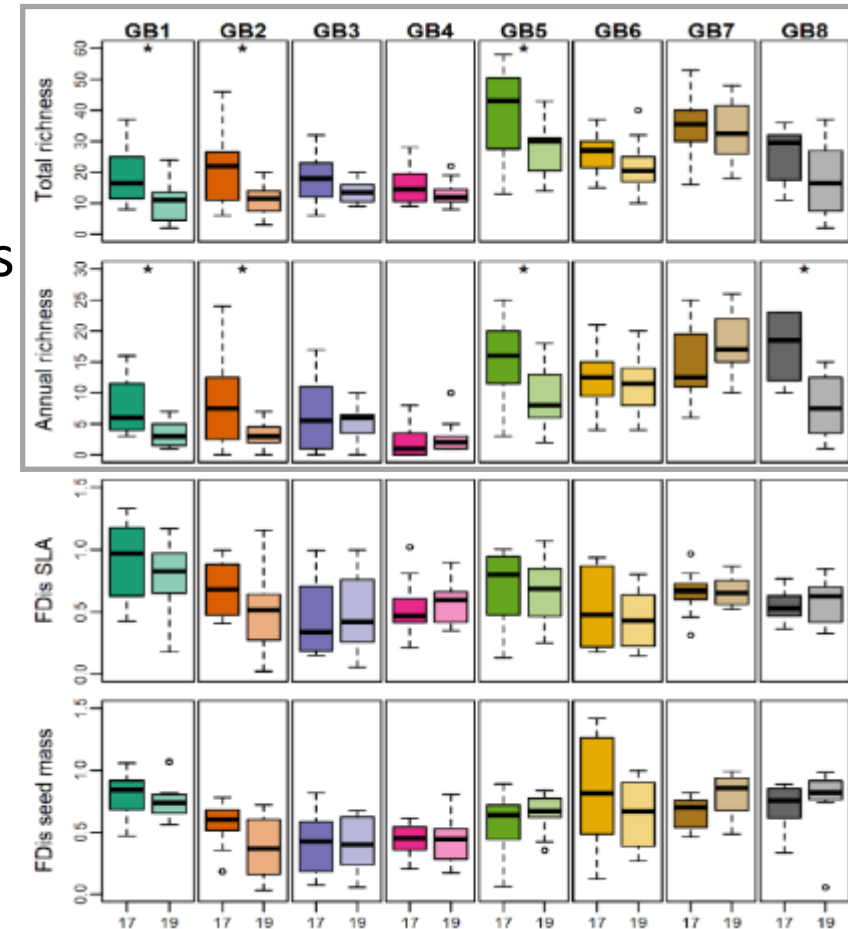
How maintenance and restoration measures mediate the response of riparian plant functional composition to environmental gradients on channel margins: Insights from a highly degraded large river

Philippe Janssen^{a,b,*}, Hervé Piégay^a, Bernard Pont^c, André Evette^b



Plant community structure on gravel bars ?

- Flooding influences taxonomic structure more than functional structure of herbaceous communities
- Communities established on coarse sediments are the most responsive and diverse (species/traits values)

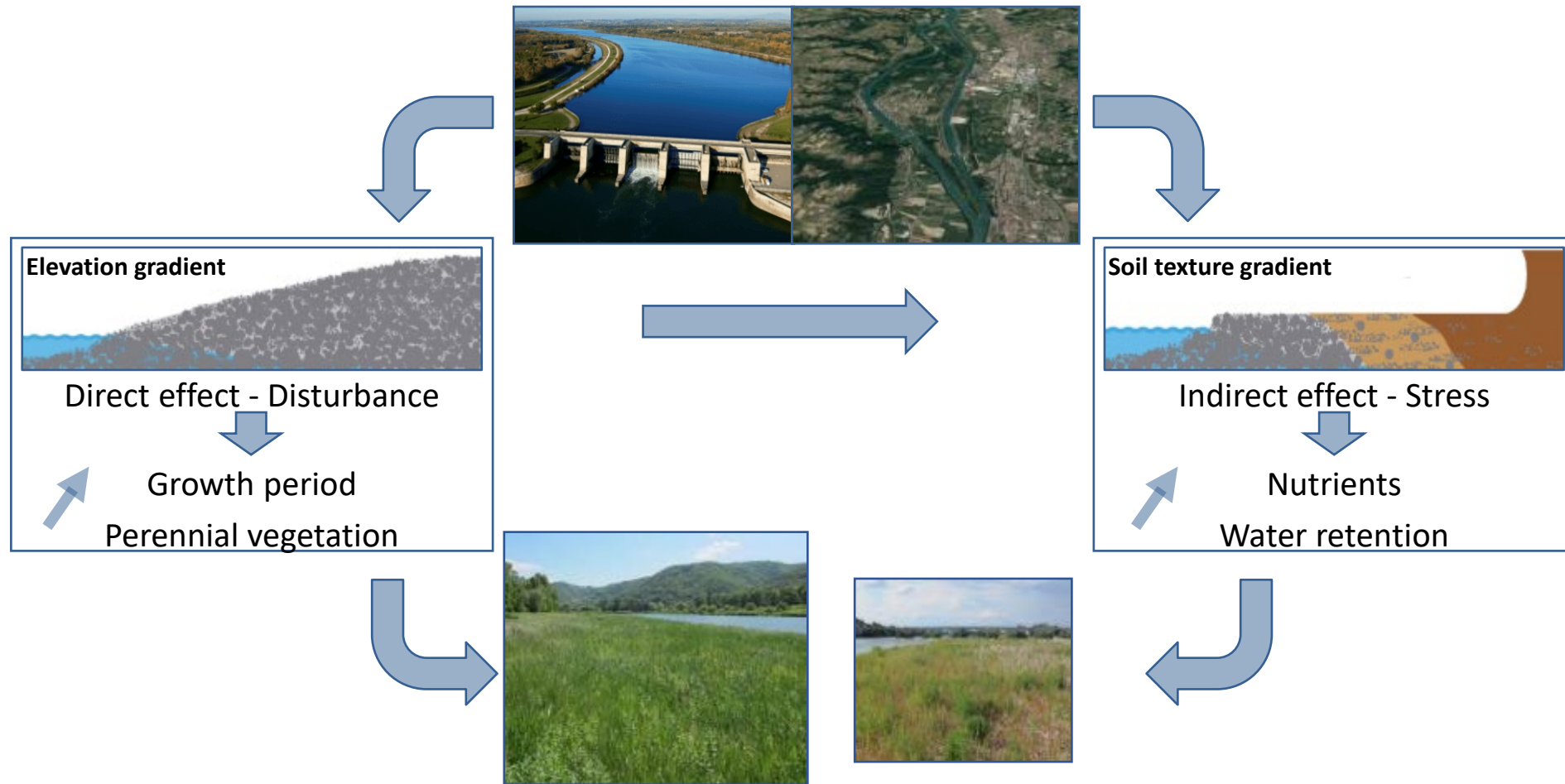


RESEARCH ARTICLE | [Full Access](#)

The taxonomic structure but not the functioning of riparian herbaceous communities varies with hydrological conditions on a large, highly regulated river: Evidence from a 2-year replicated study

Philippe Janssen Hervé Piégay, André Evette

Plant community structure on gravel bars ?



Conclusions and Perspectives

- Anthropogenic developments have favored a homogenization of riparian plant communities
- Restoration actions should lead to the recovery of pioneer communities



Cornas - 2019

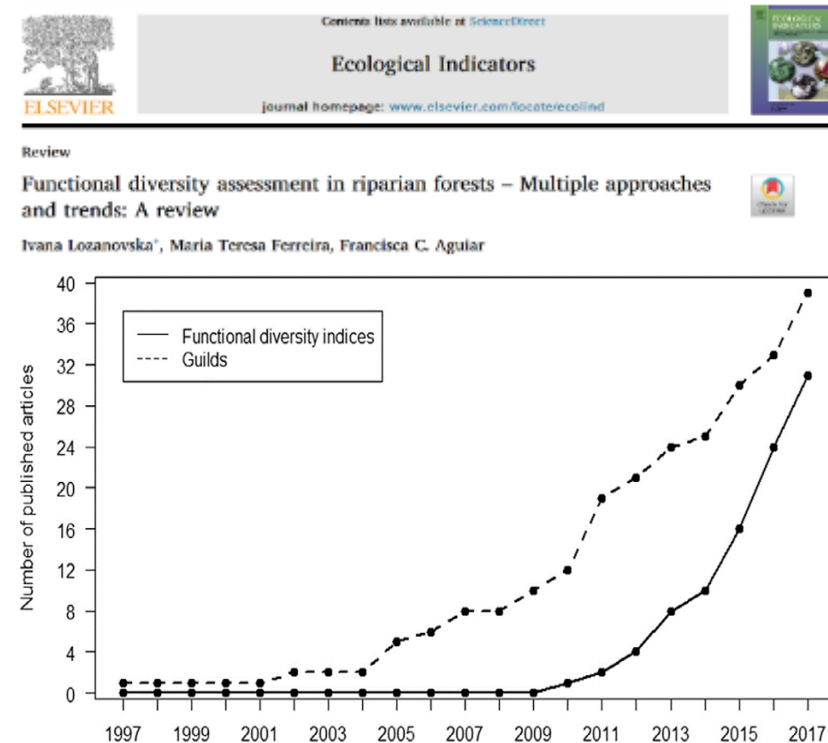


Cornas -2021



Conclusions and Perspectives

- Anthropogenic developments have favored a homogenization of riparian plant communities
- Restoration actions should lead to the recovery of pioneer communities
- Functional approaches must be developed to better understand trait-environment and trait-fitness relationships



Fonctionnalités des écosystèmes fluviaux : de l'étude des processus écosystémiques à l'analyse de leur intégration par les gestionnaires sous la contrainte du changement climatique

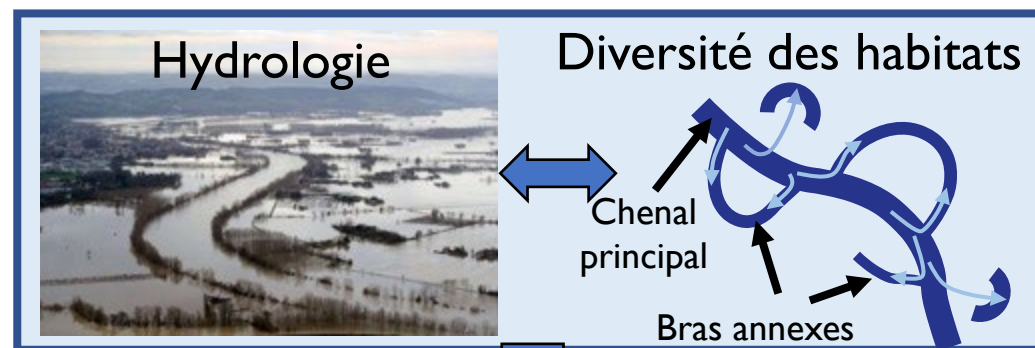
Basile Cousin, LEHNA

Projet doctoral

Fonctionnalités des écosystèmes fluviaux :
de l'étude écologique des processus écosystémiques à l'analyse de leur intégration par les gestionnaires sous la contrainte du changement climatique

Basile Cousin, Fanny Colas, Emeline Comby, Jean-Michel Olivier, Sylvain Dolédec

Contexte du projet

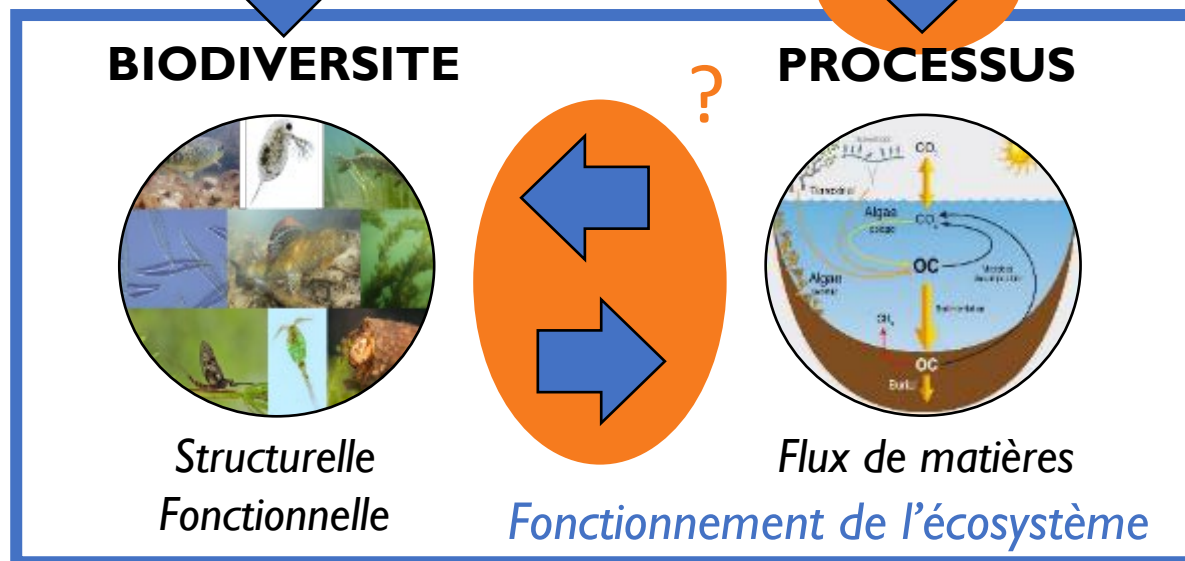


Science

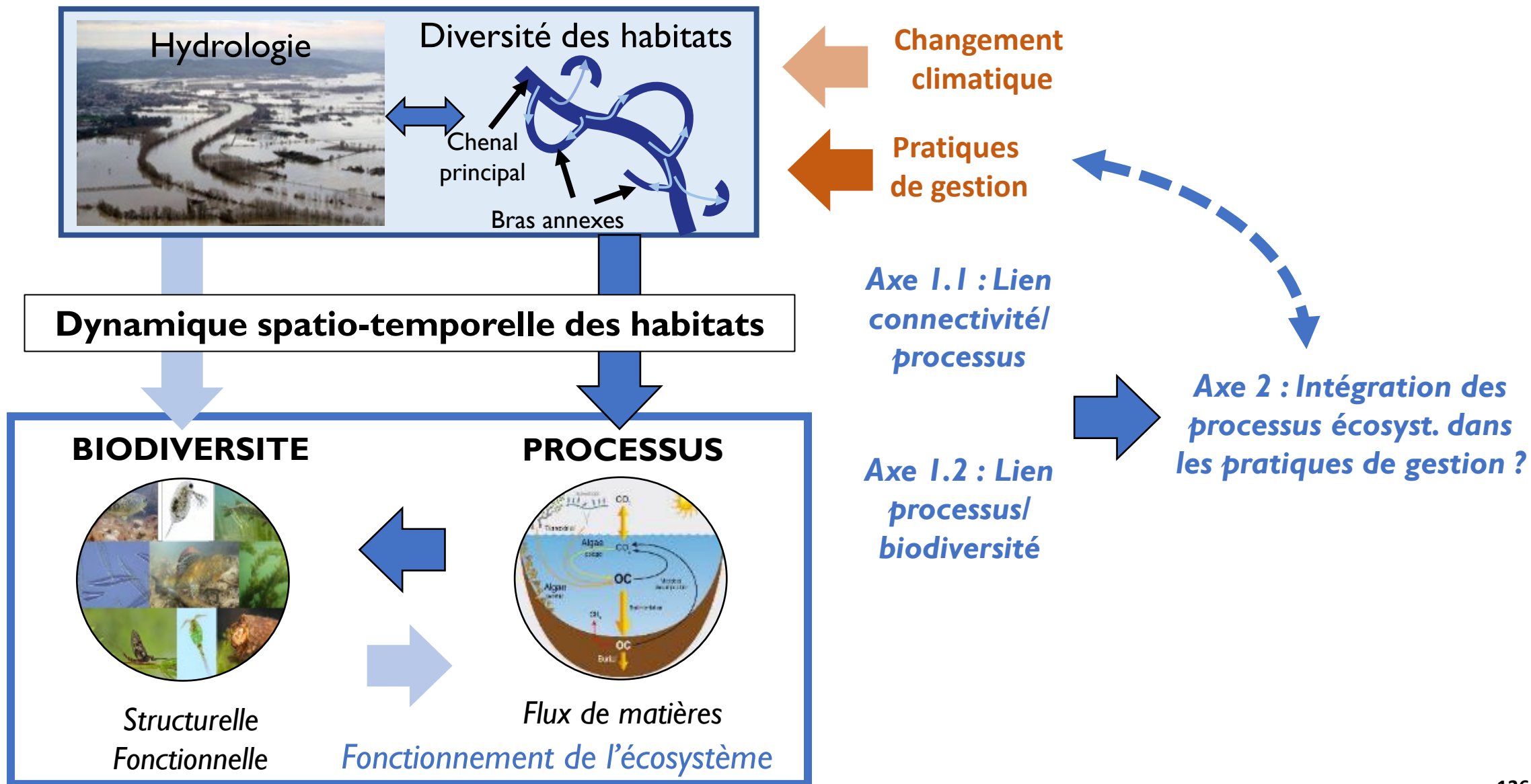
Palmer and Ruhi, 2019



Dynamique spatio-temporelle des habitats



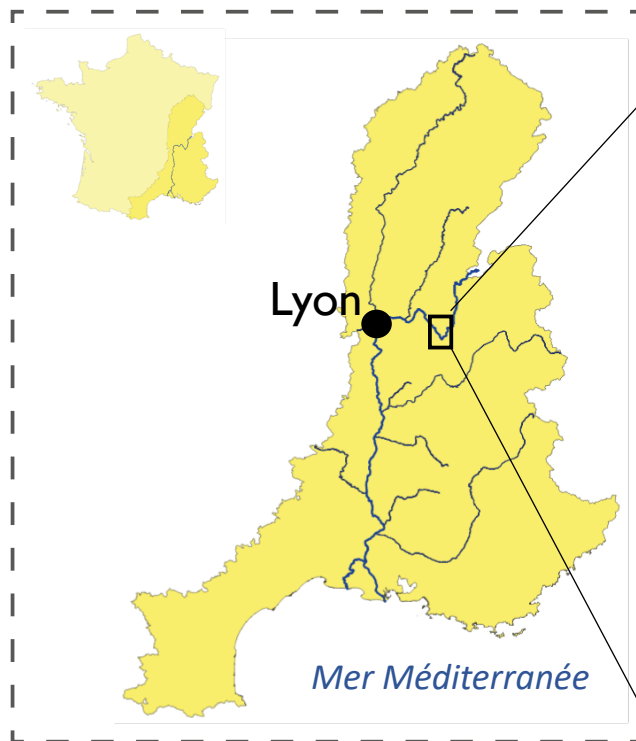
Axes de recherches



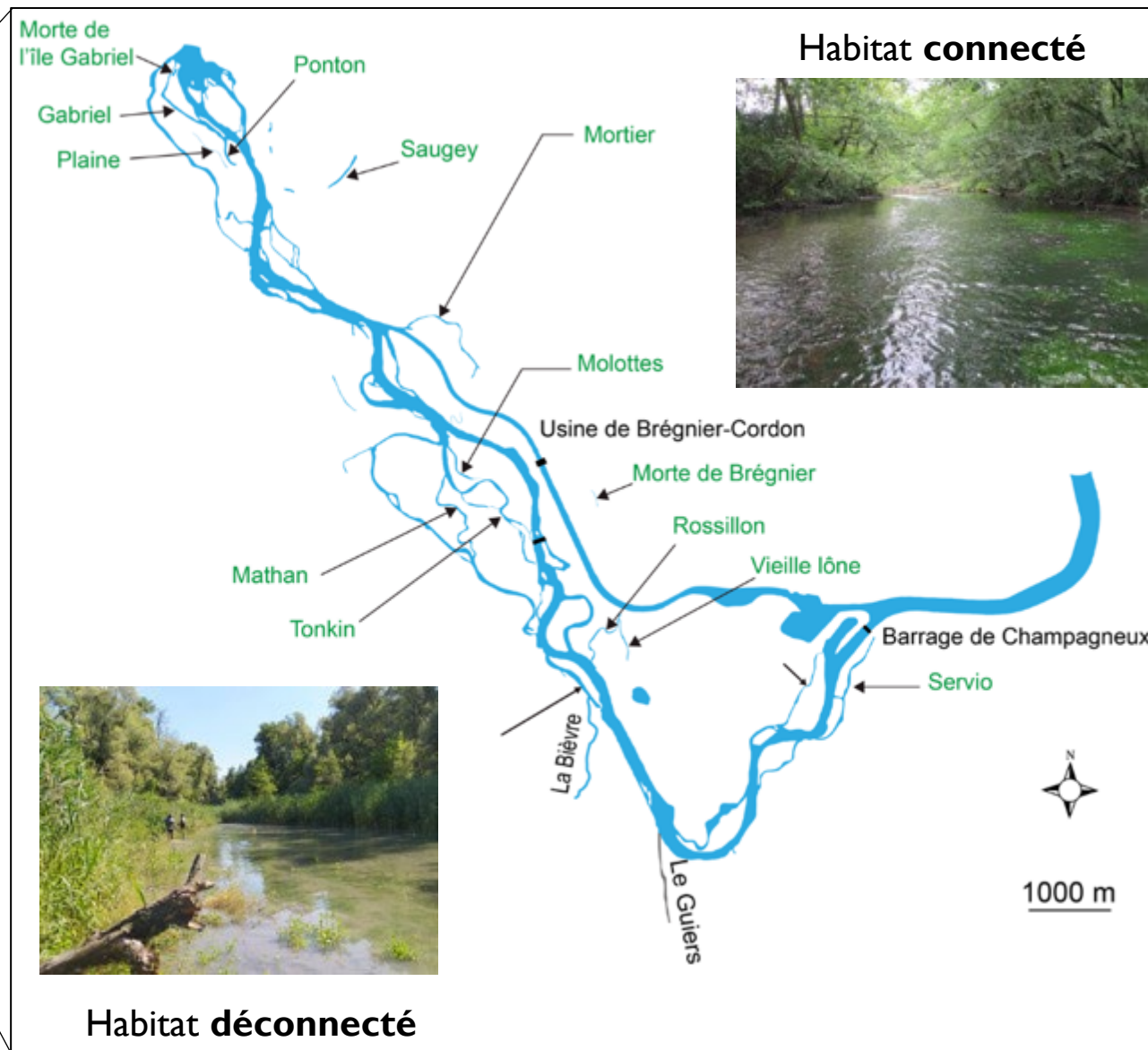
Site d'étude



Données long-terme

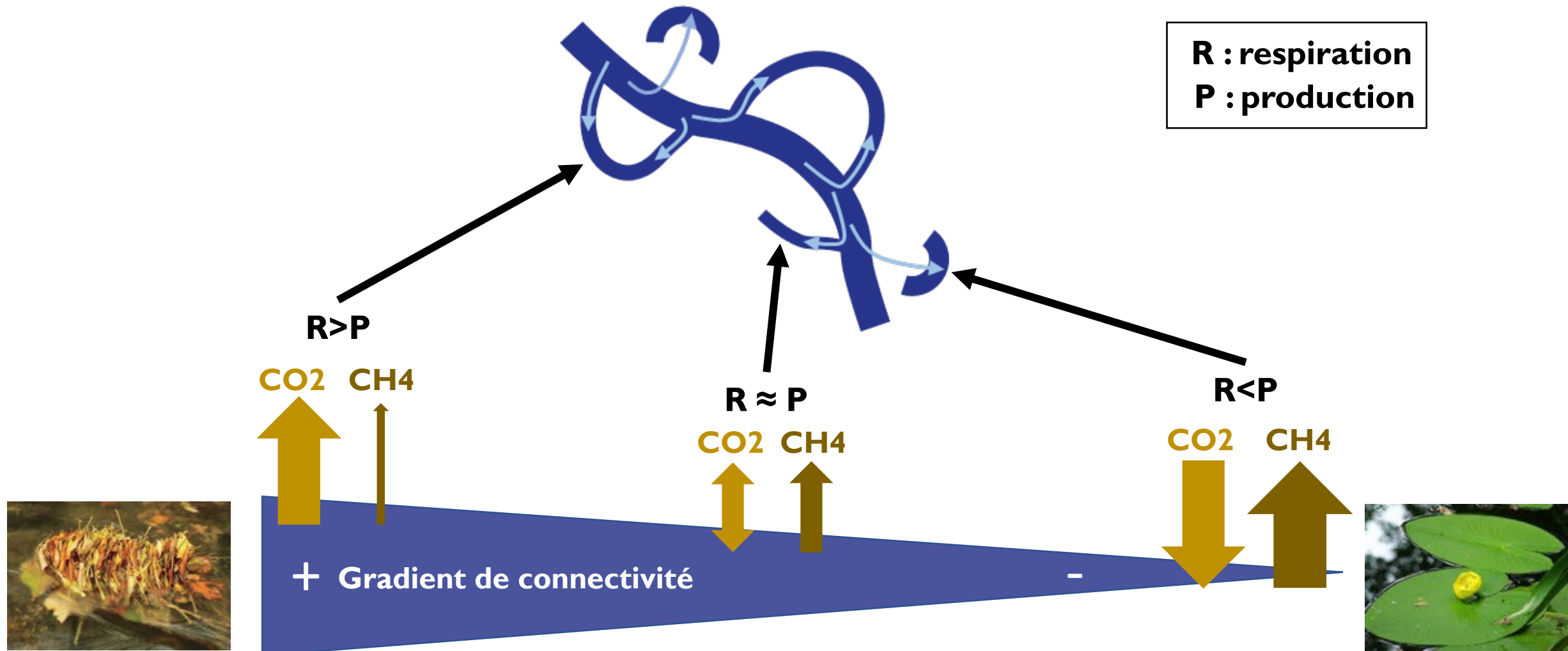


Gradient de connectivité



Axe 1.1 : Rôle de la connectivité sur les processus écosystémiques

Hypothèse



Axe 1.1 : Rôle de la connectivité sur les processus écosystémiques

Méthodologie

Financement CD 38



Mesures en continu



Métabolisme global
[Oxygène]



Δ Hauteur d'eau



Conductivité
Température

Nutriments

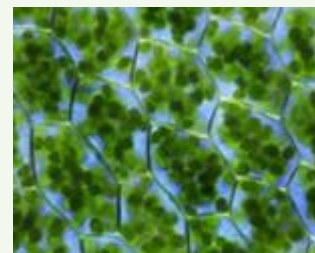
P

N

4 saisons

Production

Production primaire



Tous les 10 jours
(saison de productivité)

Algo-torche



Benthotorche



Respiration

Dégradation de la litière



Automne

Gaz dissous

CO₂

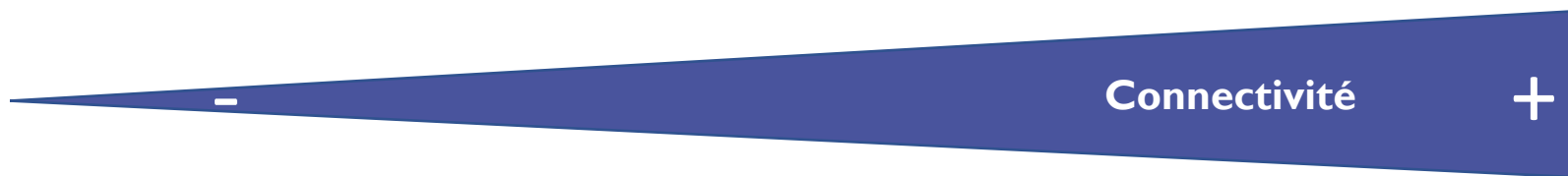
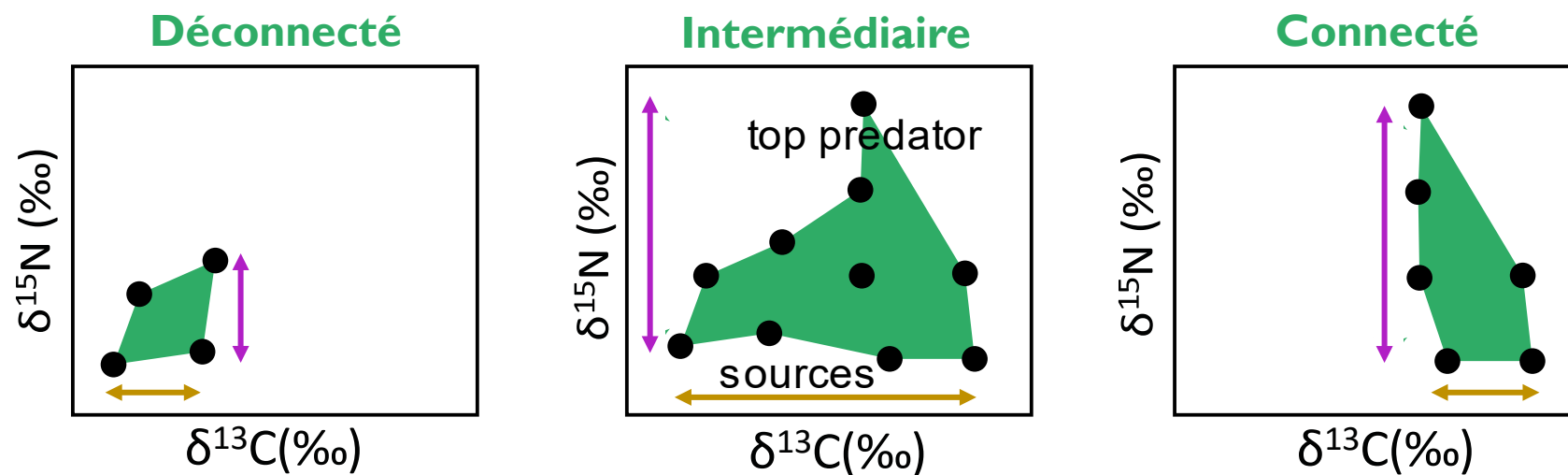
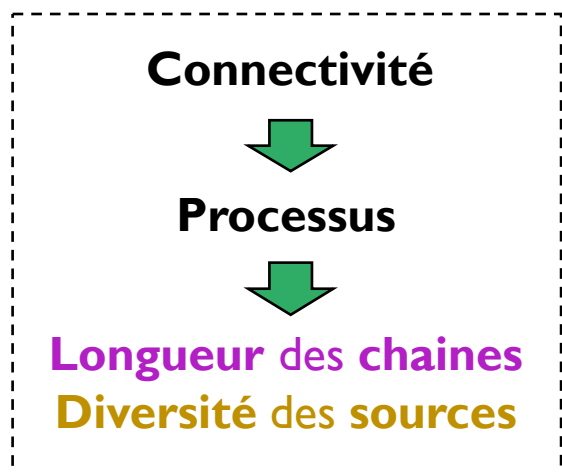
CH₄

4 saisons

Axe 1.2 : Rôle de la connectivité sur le lien entre processus écosystémiques et biodiversité

Hypothèse

Structure des réseaux trophiques



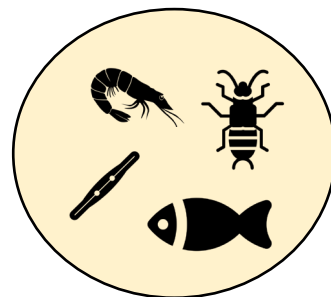
Axe 1.2 : Rôle de la connectivité sur le lien entre processus écosystémiques et biodiversité

Choix des taxons

Données long-termes
+ traits trophiques



Différents
compartiments
trophiques



Echantillonnage

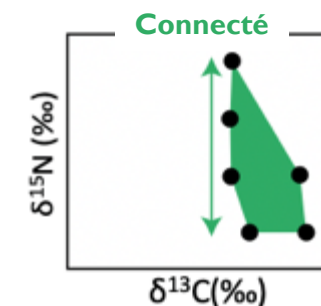
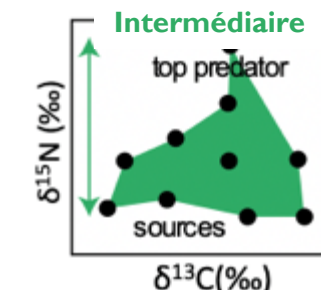
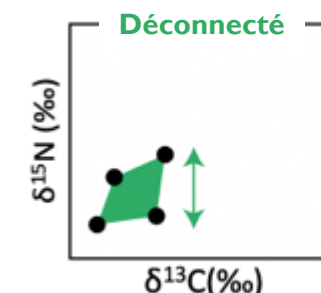


• Pic de production

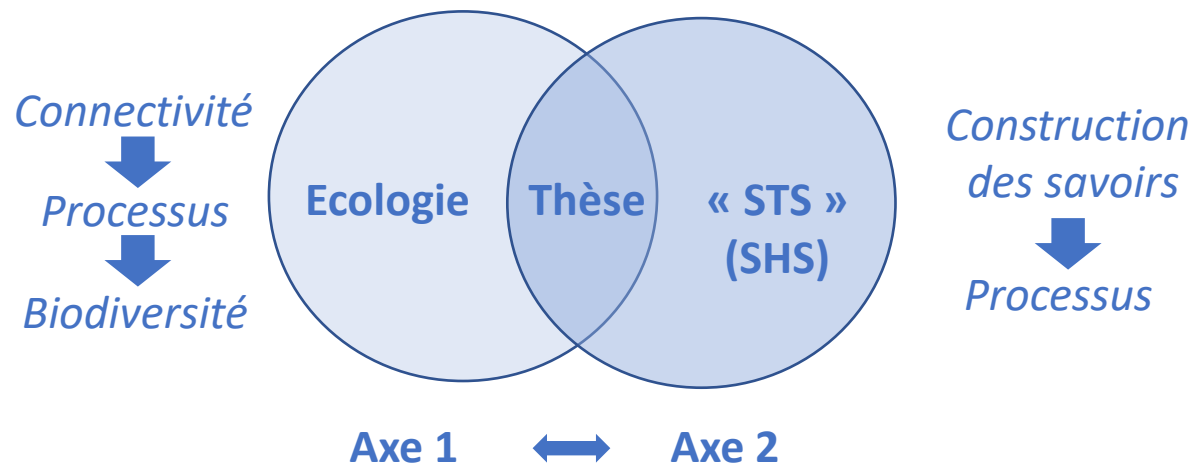
Isotopie



Structuration des
réseaux trophiques



Equipe et collaborations



Equipe encadrante

Sylvain Dolédec



Fanny Colas



Jean-Michel Olivier



Emeline Comby



Collaborations internationales

Thomas Hein



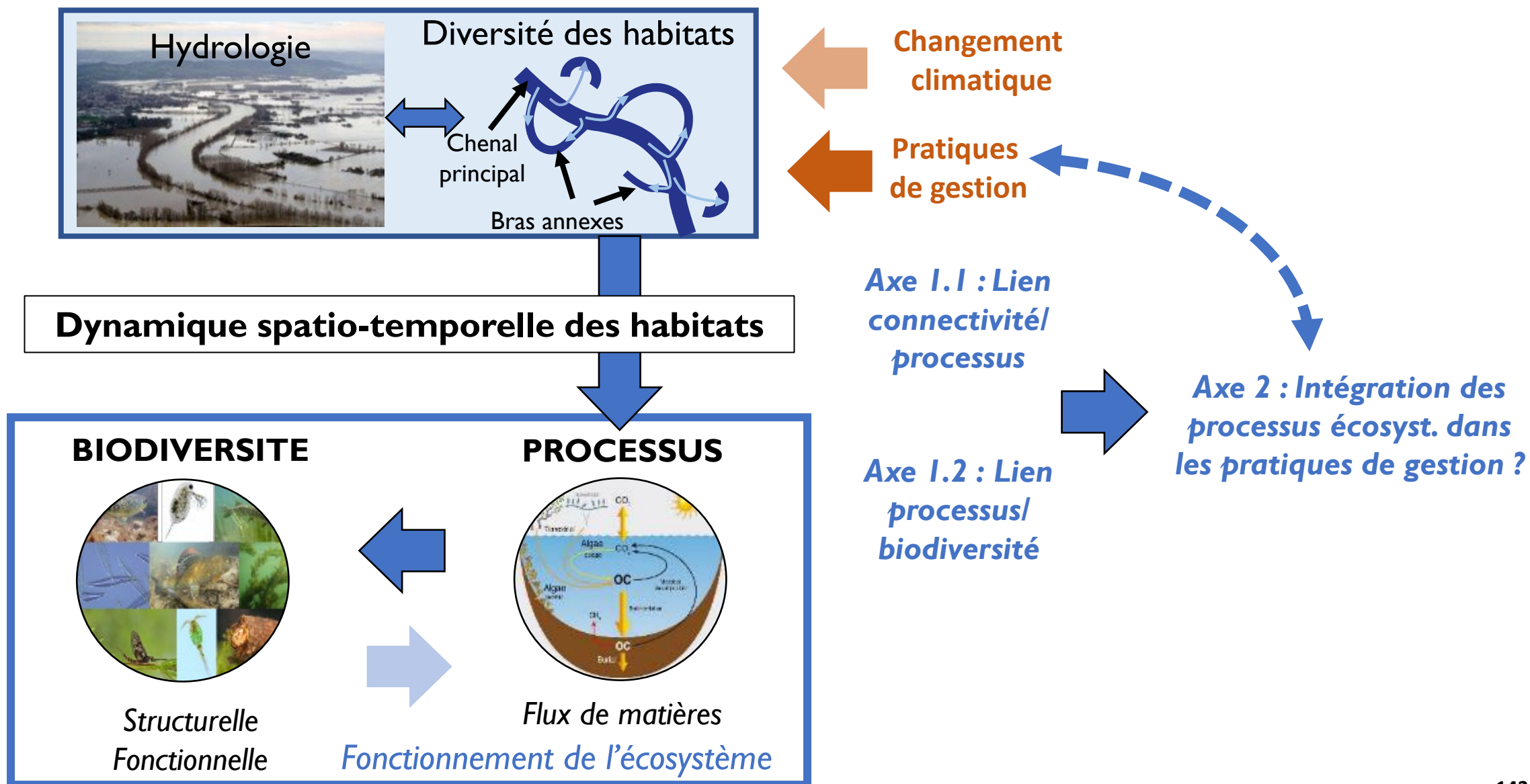
Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG)

Albert Ruhi



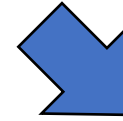
Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Merci de votre attention !



Axe 2 : Intégration des processus écosystémiques dans les pratiques de gestion sous la contrainte du changement climatique : vers un nouveau paradigme ?

Protocoles



2.1. Entretiens semi-directifs



SYNDICAT DU
HAUT-RHÔNE



FÉDÉRATION DÉPARTEMENTALE
PÊCHE



- **Acteurs** avec différents niveaux et intérêts
- **Approche mixte** : quantitatif (analyse de contenu) et qualitatif
- Utilisation de **scénarii** pour (re)réfléchir sur les stratégies

2.2. Observations participantes et parcours commentés



Réserve Naturelle
HAUT-RHÔNE FRANÇAIS

- **Analyse des pratiques quotidiennes de terrain** : (carnet de terrain, appareil photographique, vidéos)
- **Parcours commentés** : comprendre des argumentaires derrière des pratiques