



Séminaire de recherche Saône

24 mars 2026 | 9h30 - 17h15

IUT, 1 All. des Granges forestiers, Chalon-sur-Saône
(Bâtiment GIM - Génie Industriel et Maintenance, 2^{ème} étage)

Contexte

Depuis quelques années, l'investissement de l'EPTB Saône Doubs, de l'Agence de l'Eau RMC, du GRAIE et des partenaires a permis l'émergence d'une stratégie de développement de la connaissance sur la Saône. Le GRAIE en anime le volet scientifique, riche de 12 actions de recherche (terminées, en cours, ou programmées, [voir site ZABR](#)). Chaque année, le collectif de recherche se retrouve lors d'un séminaire scientifique, en présentiel, le long de la Saône. L'enjeu de ce 4^{ème} séminaire est d'avancer dans la structuration et la mise en lien des projets en cours et d'affiner les connaissances scientifiques relatives au fonctionnement de la Saône à développer.

Objectifs

Ce séminaire de recherche est ouvert à toutes et à tous les scientifiques qui s'intéressent à la Saône et à son bassin-versant. Il a pour objectifs :

- faire vivre et enrichir le collectif scientifique pour donner envie à chacun de s'impliquer dans le développement de la connaissance propre à la Saône ;
- favoriser la mise en dialogue des projets entre eux. Pour ce faire il est proposé de travailler sur une thématique globale dans laquelle les projets de recherche s'inscriraient. La question suivante servira de fil rouge pour ce séminaire « **Quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global (biotique, abiotique, humain) de la plaine alluviale du Val de Saône ?** » ;
- et partager une connaissance de terrain qui peut aider les scientifiques à mettre en lien leurs travaux et des enjeux du territoire ; cette année, nous aurons une intervention de l'EPTB Saône Doubs sur les digues présentes dans le lit mineur et majeur de la Saône.

Public concerné

Ce séminaire scientifique est ouvert à l'ensemble des chercheurs.ses, doctorant.e.s, post docs, ingénieur.e.s de recherche, chercheurs.ses et enseignant.e.s chercheurs.ses impliqués dans des projets scientifiques sur la Saône ou curieux de la dynamique scientifique en développement.

Organisé par :



Avec le soutien de :



En partenariat avec :



Soutenu par :



Déroulé de la journée

9h30 - 10h	Accueil
Partage d'une problématique de territoire	
10h - 10h45	Les systèmes d'endiguement de la Saône : enjeux, connaissances, stratégies d'action <i>EPTB Saône & Doubs</i>
Créer des liens autour des projets : quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global de la plaine alluviale du Val de Saône ?	
Question ouverte pour favoriser la mise en dialogue des projets entre eux <i>Florentina Moatar, Loïc Bollache, François-Xavier Dechaume-Moncharmont</i>	
Présentation et mise en dialogue des projets	
10h45 - 12h30	• Couplage entre modélisation hydrologique et thermique spatialisé pour caractériser l'habitat thermique des cours d'eau dans le bassin de la Saône - <i>Florentina Moatar, INRAE RiverLy</i> • POM-Proxy Étude de la matière organique particulaire (MOP) comme proxy des impacts du changement climatique sur la qualité de l'eau de la Saône - <i>Björn Wissel, LEHNA - Univ. Lyon1</i> • BiodiverSaône : Relation entre les caractéristiques abiotiques et biotique de la Saône : rôle de l'hétérogénéité des milieux sur la résistance des populations de poissons face aux perturbations - <i>Loïc Bollache / François-Xavier Dechaume-Moncharmont, Chrono-Environnement - Univ. Bourgogne Europe / LEHNA - Univ. Lyon1</i> • CONTASaône Evaluation de la distribution, des sources et des flux de contaminants à l'échelle du bassin versant de la Saône - <i>Aymeric Dabrin, INRAE RiverLy</i>
12h30 - 12h50	Réflexion collective autour la complémentarité des projets
13h - 14h15	Déjeuner (repas fourni)
Présentation et mise en dialogue des projets	
14h15 - 16h	• DISTEEL : Distribution Spatio-Temporelle des micro-déchets et polluants d'origine métallurgique en vallée du Rhône et de la Saône et Évaluation de leurs Effets potentiels sur la biodiversité - <i>Augustine Ecorse et André-Marie Dendievel, LEHNA - ENTPE</i> • INFluE : Impact de la Navigation FLUviale sur l'Environnement effet des vagues générées par les navires sur l'érosion des berges et des canaux - <i>Damien Callaud, Institut Pprime - Univ. de Poitiers</i> • Rétro Saône/Rhône Analyse rétrospective du régime de crue et des impacts hydroclimatiques du passé sur les corridors fluviaux de la Saône et du Rhône moyen - <i>Jean-François Berger, EVS/IRG - Univ. Lyon2</i> • TempéSaône : modélisation hydraulique et thermique 1D de la Saône - <i>Benoît Camenen, INRAE RiverLy</i> • DIVECOS : rôle de la DIVERsité végétale sur le fonctionnement des ECOSystèmes humides de la plaine de la Grande Saône - <i>Jules Segrestin / André-Marie Dendievel, LEHNA - Univ. Lyon1 / ENTPE</i> • ToxiSaône : Écotoxicité de l'eau et des matières en suspension de la Saône et de 4 de ses principaux affluents - <i>Axelle Chiffre, Chrono-environnement - Univ. Marie & Louis Pasteur</i> • Interactions végétation aquatique et forces hydrodynamiques des écoulements - <i>Sara Puijalon / Damien Callaud, LEHNA - Univ. Lyon1 / Institut Pprime - Univ. de Poitiers</i>
16h - 16h30	Réflexion collective autour la complémentarité des projets
16h30 - 17h	De nouvelles thématiques à aborder : à vos idées !
17h - 17h15	Conclusion de la journée

Séminaire de recherche Saône

Mardi 24 mars 2026

En partenariat avec :



Avec le soutien de :



Soutenu par :



Cofinancé par
l'Union européenne



Quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global (biotique, abiotique, humain) de la plaine alluviale du Val de Saône ?

Nos objectifs :

- Faire vivre votre collectif de recherche, vous donner envie de vous impliquer sur la Saône
- Partager une connaissance de terrain : les systèmes d'endiguement présents dans le lit mineur de la Saône
- Créer des liens entre les projets, structurer le développement des connaissances, en travaillant autour d'un thème central



9h30 - 10h	Accueil
10h - 10h45	Partage d'une problématique de territoire Les systèmes d'endiguement de la Saône : enjeux, connaissances, stratégies d'action <i>EPTB Saône & Doubs</i> Créer des liens autour des projets : quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global de la plaine alluviale du Val de Saône ? Question ouverte pour favoriser la mise en dialogue des projets entre eux <i>Florentina Moatar, Loïc Bollache, François-Xavier Dechaume-Moncharmont</i> Présentation et mise en dialogue des projets • Couplage entre modélisation hydrologique et thermique spatialisé pour caractériser l'habitat thermique des cours d'eau dans le bassin de la Saône - <i>Florentina Moatar, INRAE RiverLy</i> • POM-Proxy Étude de la matière organique particulaire (MOP) comme proxy des impacts du changement climatique sur la qualité de l'eau de la Saône - <i>Björn Wissel, LEHNA - Univ. Lyon1</i> • BiodiverSaône : Relation entre les caractéristiques abiotiques et biotique de la Saône : rôle de l'hétérogénéité des milieux sur la résistance des populations de poissons face aux perturbations - <i>Loïc Bollache / François-Xavier Dechaume-Moncharmont, Chrono-Environnement - Univ. Bourgogne Europe / LEHNA - Univ. Lyon1</i> • CONTASaône Evaluation de la distribution, des sources et des flux de contaminants à l'échelle du bassin versant de la Saône - <i>Aymeric Dabrin, INRAE RiverLy</i>
10h45 - 12h30	
12h30 - 12h50	Réflexion collective autour la complémentarité des projets
13h - 14h15	Déjeuner (repas fourni)



Repas en Classe

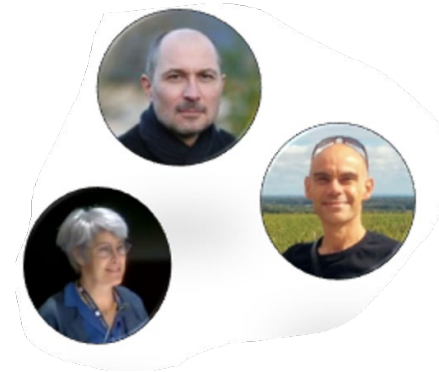


13h - 14h15	Déjeuner (repas fourni)
14h15 - 16h	Présentation et mise en dialogue des projets • DISTEEL : Distribution Spatio-Temporelle des micro-déchets et polluants d'origine métallurgique en vallée du Rhône et de la Saône et Évaluation de leurs Effets potentiels sur la biodiversité - <i>Augustine Ecorse et André-Marie Dendievel, LEHNA - ENTPE</i> • INFluE : Impact de la Navigation FLUviale sur l'Environnement effet des vagues générées par les navires sur l'érosion des berges et des canaux - <i>Damien Calluaud, Institut Pprime - Univ. de Poitiers</i> • Rétro Saône/Rhône Analyse rétrospective du régime de crue et des impacts hydroclimatiques du passé sur les corridors fluviaux de la Saône et du Rhône moyen - <i>Jean-François Berger, EVS/IRG - Univ. Lyon2</i> • TempéSaône : modélisation hydraulique et thermique 1D de la Saône - <i>Benoît Camenen, INRAE RiverLy</i> • DIVECOS : rôle de la DIversité végétale sur le fonctionnement des ECosystèmes humides de la plaine de la Grande Saône - <i>Jules Segrestin / André-Marie Dendievel, LEHNA - Univ. Lyon1 / ENTPE</i> • ToxiSaône : Écotoxicité de l'eau et des matières en suspension de la Saône et de 4 de ses principaux affluents - <i>Axelle Chiffre, Chrono-environnement - Univ. Marie & Louis Pasteur</i> • Interactions végétation aquatique et forces hydrodynamiques des écoulements - <i>Sara Puijalon / Damien Calluaud, LEHNA - Univ. Lyon1 / Institut Pprime - Univ. de Poitiers</i>
16h - 16h30	Réflexion collective autour la complémentarité des projets
16h30 - 17h	De nouvelles thématiques à aborder : à vos idées !
17h - 17h15	Conclusion de la journée

Le cadre scientifique

3 délégués scientifiques :

- Loïc Bollache, Chronoenvironnement - Uni. BFC
- François-Xavier Dechaume-Montcharmon, LEHNA - Uni. Lyon 1
- Florentina Moatar, INRAE RiverLy



1 séminaire scientifique annuel :

- 25 avril 2023 - 18 participant.e.s
- 9 avril 2024 - 32 participant.e.s
- 10 avril 2025 - 27 participant.e.s
- 24 mars 2026 - 23 participant.e.s

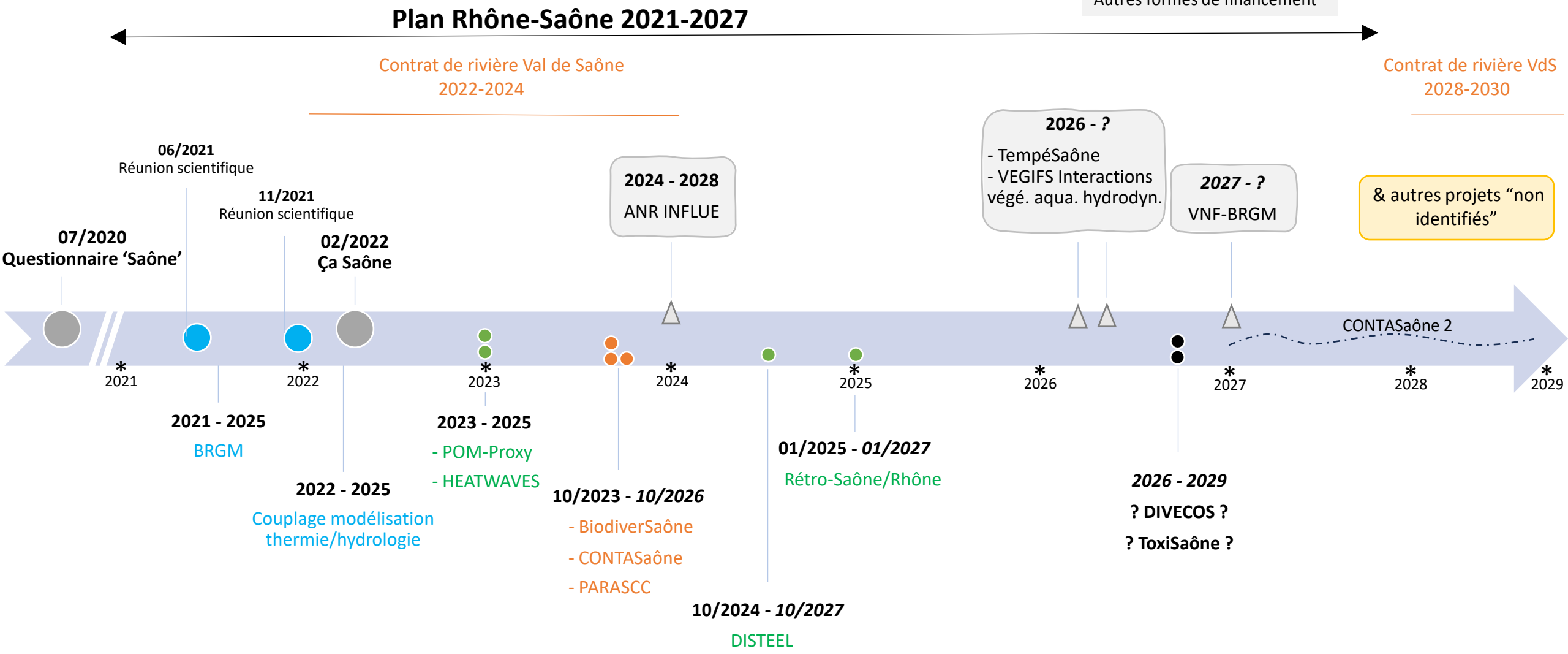
Gouvernance :

- Bureau Saône (AERMC Besançon, AERMC siège, DREAL AURA et BFC, Région BFC, VNF, EPTB Saône Doubs, OFB, GRAIE)



La Saône, où en est-on ?

- Cadres de financement :
- Agence de l'eau (AE - délégation Besançon)
 - Accord cadre AERMC-ZABR (Lyon-siège)
 - Contrat de rivière Val de Saône (AE - délégation Besançon)
 - Plan Rhône-Saône / FEDER
 - Autres formes de financement





2025 sur la Saône

Poursuite du suivi des projets existants

Aide à l'émergence de nouveaux projets

Retour sur les conclusions du séminaire scientifique 2025

- Un collectif qui se stabilise, une invitation élargie
- Recherches en cours au stade de la caractérisation des processus et de leur hétérogénéité (flux, usages, pratiques) et des évolutions du bassin-versant, pour une identification des facteurs influençant ces flux, et enfin aider à la mise en avant d'actions pour les gestionnaires du territoire
- Réflexions sur la formalisation d'un site atelier « Val de Saône » de la ZABR & 14-16 Oct. Séminaire interne ZABR dans le Sud Saône
- Réflexion à avoir sur le stockage des données de recherche produites
- Expression annuelle des besoins de l'AERMC en matière de connaissance opérationnelle pour la gestion des milieux aquatiques



en développement & nouveaux projets dédiés



en cours



Quelle suite pour 2026 ?

Envisager la fin de cycle de 2 leviers de financement

- Fin 2027 : fin signature d'engagement de projets sur le Plan Rhône-Saône
- / Fin 2028 : fin des dépenses de projets financés FEDER

Réflexions sur la formalisation d'un site atelier « Val de Saône » de la ZABR & 14-16 Oct. Séminaire interne ZABR dans le Sud Saône

Nouveautés :

- Frise chrono-systémique Saône (stage Mars-Juillet)
- Webinaire « Connaissance » (2nd semestre) : « les impacts passés et à venir du changement climatique sur la ressource en eau à l'échelle du Val de Saône »
- Groupes Thématiques (EPTB S&D - Graie) : « lit mineur, îles, annexes, et zones toujours en eau »
- Démarrage des nouveaux projets

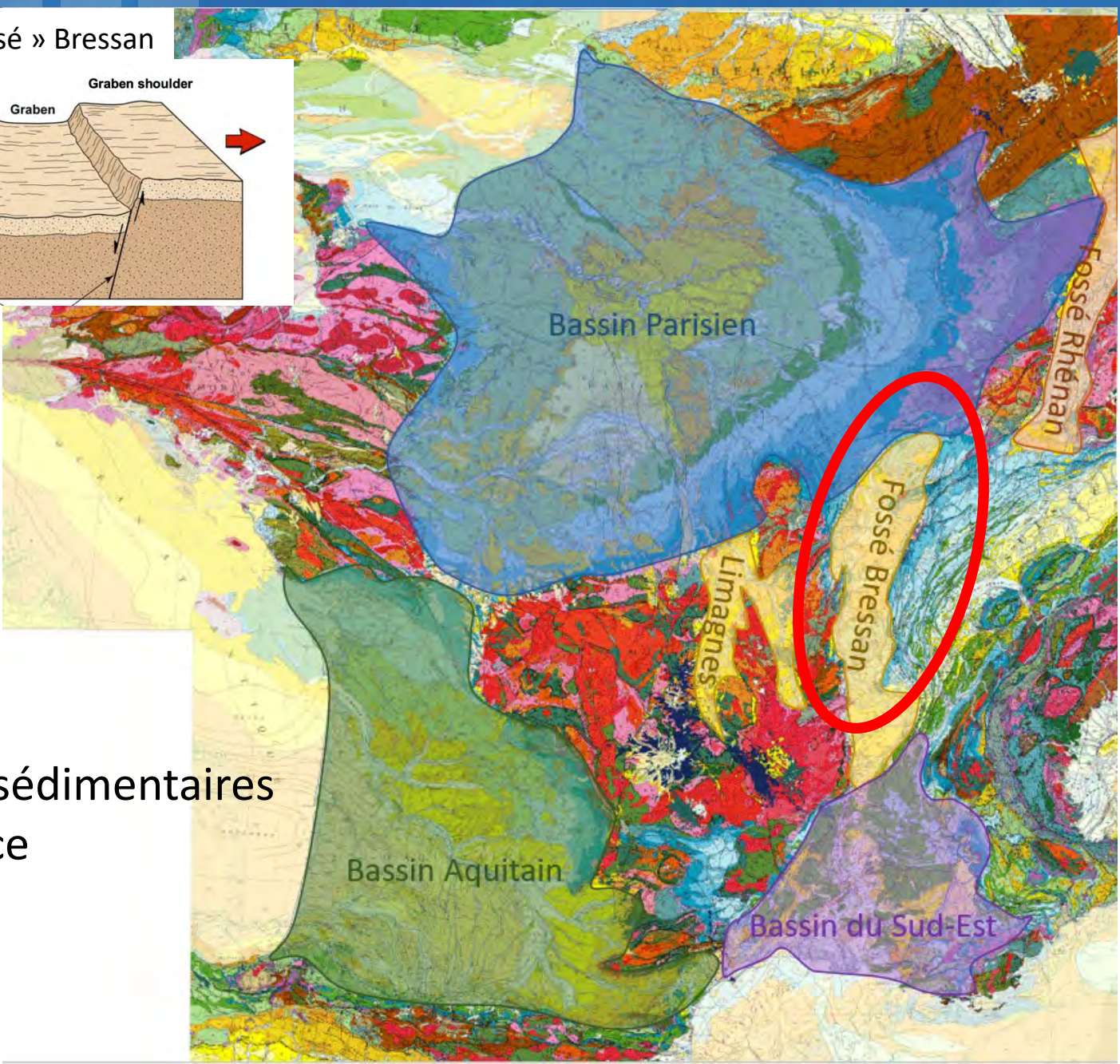
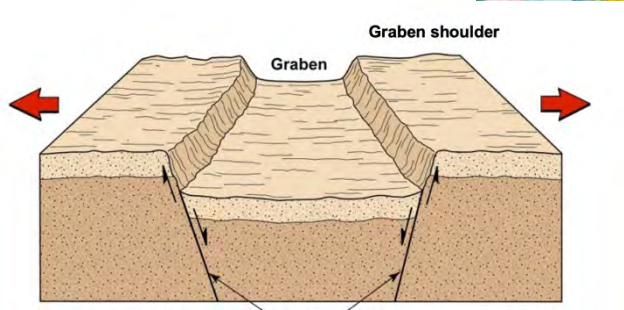
Digues du Val de Saône



Introduction historique / la morphologie de la vallée
Les digues agricoles du Val de Saône
Problématique et stratégie
Questions



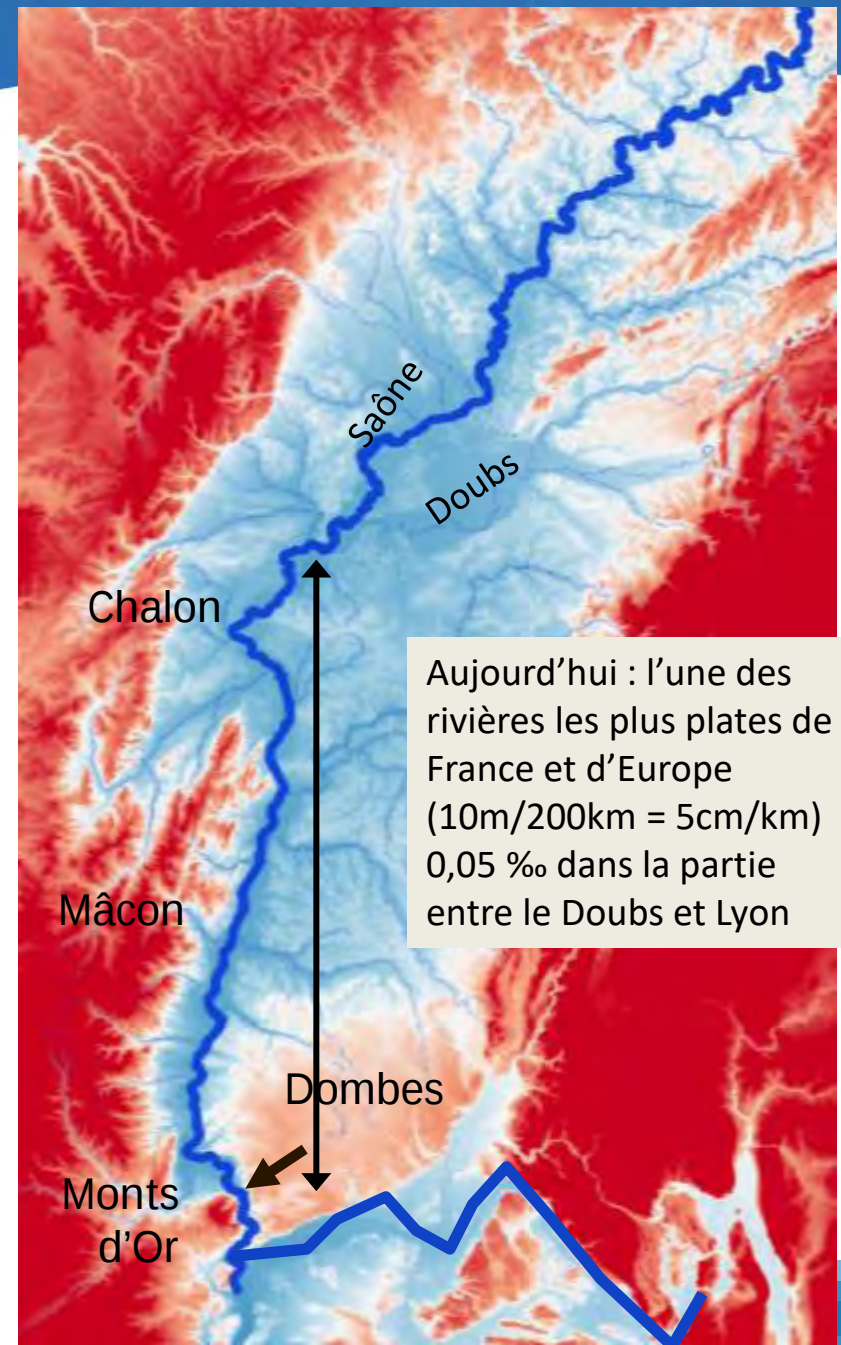
-30MA : « fossé » Bressan



=> Lac Bressan

Bassins sédimentaires
En France





Au 18ème siècle, falaises et affleurements rocheux à l'entrée de Lyon : "*Défilé de Pierre Scize*", entre l'église St. Pierre de Vaise l'église St. Paul.



1. Le chateau de *Pierre Scize*, détruit en 1793 (peinture de 1775) et rocher supprimé.

2. “*Pont du Change*” avec ses affleurements rocheux (“les Rapides de la Mort qui Trompe”) détruit en 1847 (+ rochers supprimés)
Photo/daguerreotype de 1840 récemment achetée par la Ville de Lyon



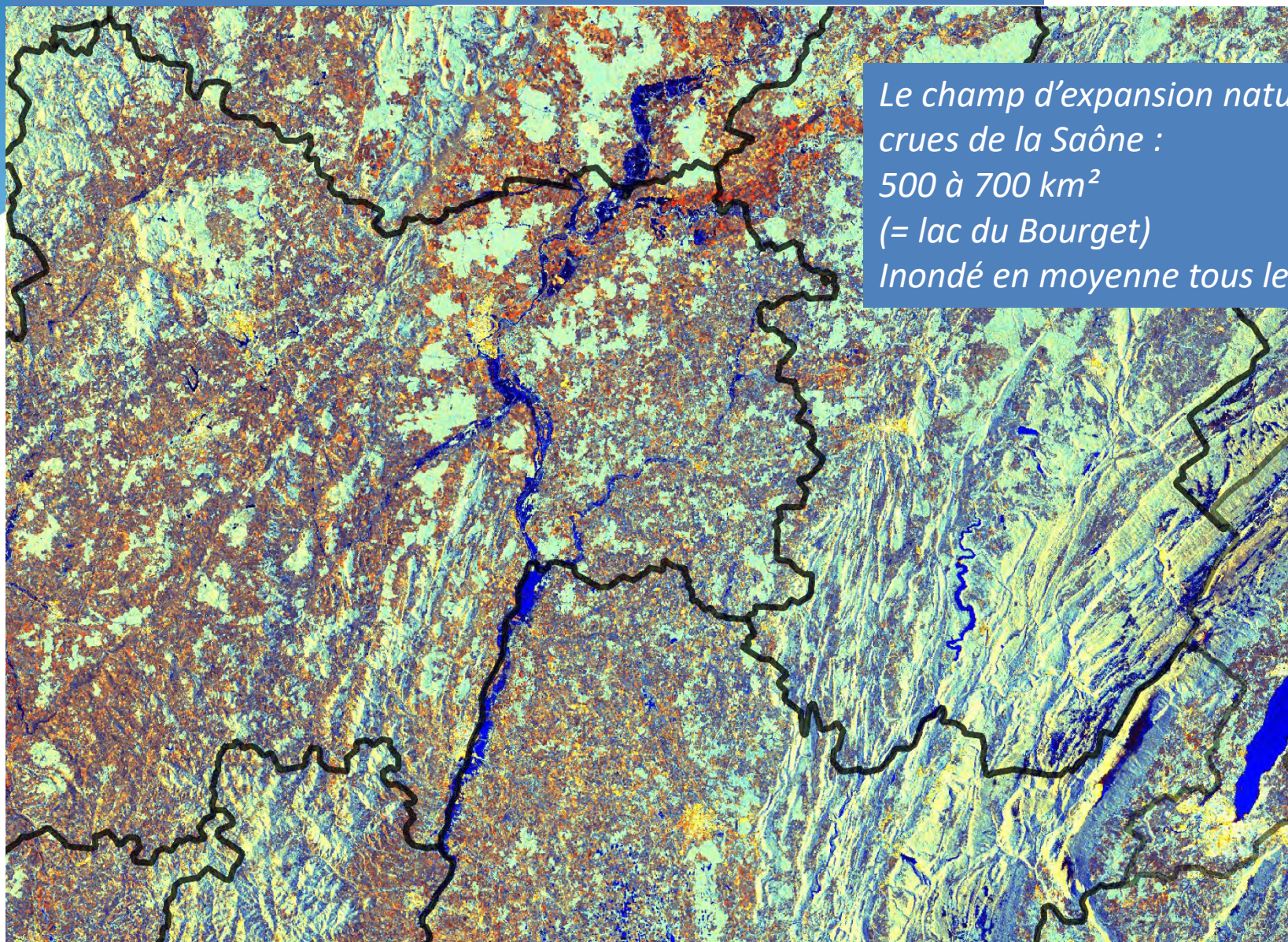
DE NOS JOURS vue du “canyon” pendant les crues
(mars 2001, 2500 m³/s, Q20 ans)



... et 110km plus en amont (Tournus) le **même jour** !



Zone inondée le 21/02/2026, 1700m³/s = Q2 (COPRENICUS)



*Le champ d'expansion naturel des
crues de la Saône :
500 à 700 km²
(= lac du Bourget)
Inondé en moyenne tous les 2 ans*



M É M O I R E

RELATIF à la possibilité de garantir des inondations de la Saone, les Prairies de la Bresse, comprises entre la riviere de Seille & le Bief d'Avanon, en conservant cependant les moyens de les arroser à volonté.

LES Prairies de la Bresse, comprises entre la riviere de Seille & le Bief d'Avanon, contiennent environ trente-cinq mille arpents de Paris, ou cent quatre-vingt-un mille coupées de Bresse.

CES Prairies sont connues sous les noms de Sermoyer, d'Arbigny, de Chézy, Saint-Bénigne, Chamarande, Pontdevaux, Davilès, Boz, Ozan, de Manziat, Fines, Feuillens, Replonge, Saint-Laurent-lez-Mâcon, Crotet, Griège, & Cormaranche.

PLUSIEURS d'entr'elles sont, pour ainsi dire, réduites en Marais (1), & toutes sont en outre plus ou moins inondées chaque année, soit avant, ou après les récoltes, soit au temps des récoltes, & presque toujours pendant plusieurs mois d'hyver. L'opinion générale fait regarder ces dernières inondations comme très-utiles; mais on ne conteste point que les autres soient si nuisibles, & si dangereuses, qu'il en résulte souvent la perte des récoltes, & toujours une diminution considérable dans leur produit.

(1) On entend par marais, les prairies qui ne produisent que des roseaux, des carrés, de la paille, ou en général de mauvais foin.

1781 : réflexions sur la possibilité de protéger les prairies de Bresse des crues de printemps (marquis de Condorcet, Académie des sciences)

PONTS ET CHAUSSEES.

A Chalon, le 16 septembre 1859.

Service des Inondations.
(BASSIN DE LA SAÛNE.)

Département

Numéro d'ordre
du Registre A. 138

OBJET:

Colonisation
des travaux à faire pour mettre
les centres de population à l'abri
des crues ordinaires.



L'Ingénieur en Chef du Service des Inondations

à Monsieur Bernard, conducteur f. f. s'Ingénieur ordinaire
par interim, à Chalon.

Monsieur,

Une des questions qui sont la conséquence du projet des endiguements submersibles, dont j'ai eu l'honneur de vous entretenir le 19 du mois dernier, est la fixation de la hauteur à donner à ces derniers.

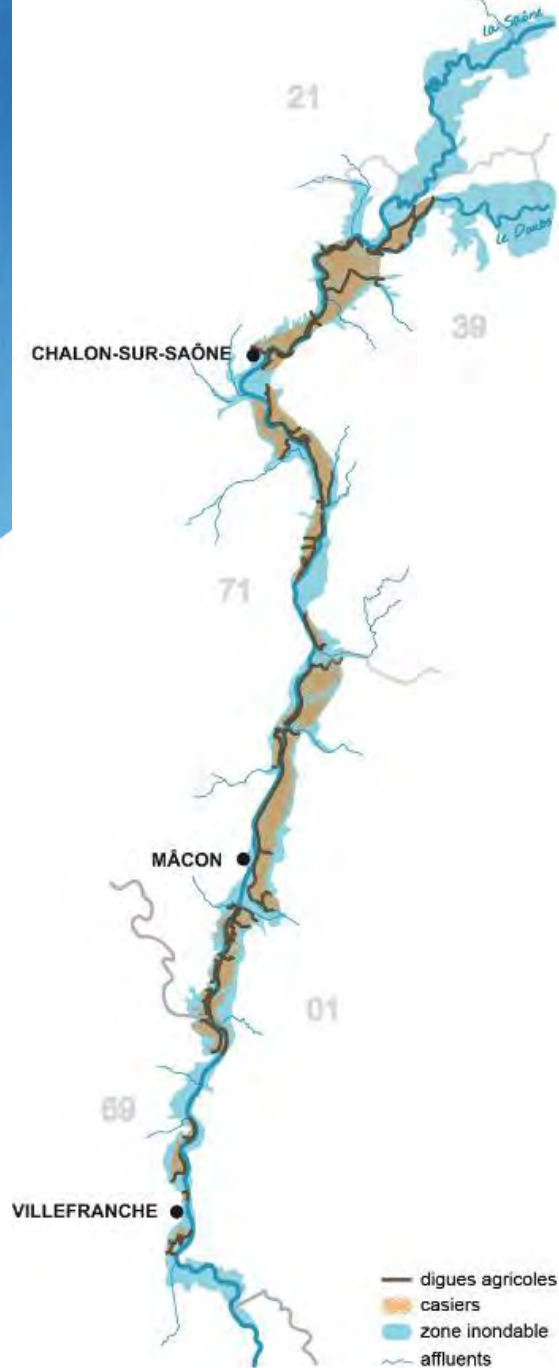
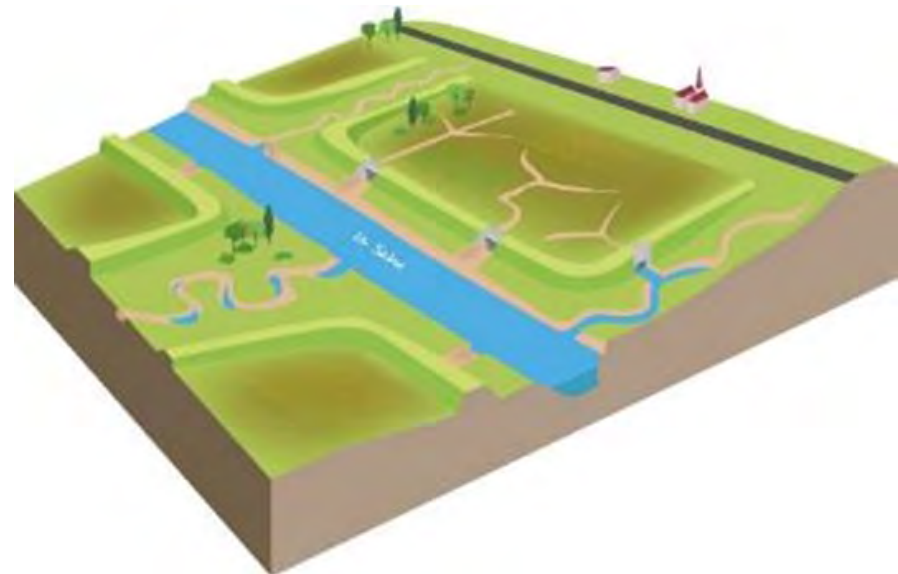
De Verdun à Courmoula la hauteur des digues actuelles varie de 6 à 6^m 60; de Courmoula à Mâcon, elle est de 5^m 50 à 6^m 00 et de Mâcon à St-Benoit de 4^m 50 à 5^m 50 au-dessus de l'étiage de 1858; le tout sauf quelques rares exceptions. On comprend qu'il en soit ainsi parce que, grâce au petit nombre d'endiguements construits à ce jour, les crues s'épanchent sur la plaine et une partie de celles observées à Chalon n'arrivent pas à Lyon, de sorte que c'est surtout dans la partie amont de la plaine que les débordements sont élevés et nombreux tandis que, dans la partie aval, ils sont plus rares et moins considérables. Mais, dans l'hypothèse d'un endiguement continu, on doit admettre que l'augmentation de largeur du lit et l'embarrasement réduit qui s'opérera entre les digues compensent à peine l'accroissement du débit qui résultera de l'addition des affluents intermédiaires, de sorte que les crues deviendront à Lyon aussi fortes et aussi fréquentes qu'elles le sont aujourd'hui.

1859 : réflexions de l'administration (Service des Inondations) sur une harmonisation ou une limitation des niveaux de digues (réf / crue 1856)

Digues agricoles du val de Saône

(« casiers »)

- **1824-1930 : 200km** de digues, **31 casiers**, 168 vannages avec ouverture hivernale (amendement des prairies) aujourd'hui fermés en crue
- Gestion = Associations Syndicales (puis Mairies, EPCI, AFR...)
- **18 250 ha** et **300 Mm³** soustraits du champ d'expansion (75% de la surface de Q2, 10% du volume d'une crue)
- Niveau de protection <Q2 jusqu'à Q10 (sauf exceptions)
- Très **grande hétérogénéité** de l'état des ouvrages et des moyens financiers.





Digue vers Arbigny (01) - 2006



Digue vers Charnay les Chalon (71) - 2018



Vannes



Vannes (Crissey 71)



Digue vers Reyssouze (01) - 2023



Digues vers Fleurville / Boz (01) - 2023

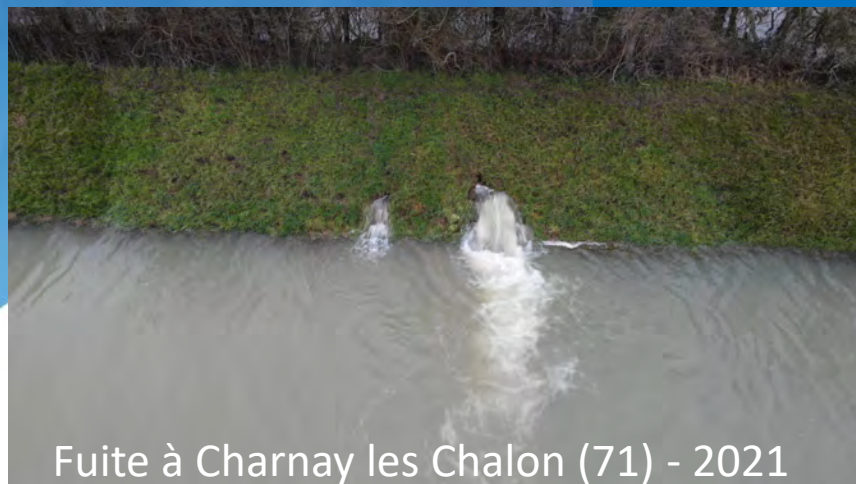


Remplissage à Saunières (71) - 2006



Surverse à St Germain (71) - 2021

Digues agricoles du val de Saône



Fuite à Charnay les Chalon (71) - 2021



Rupture à Sassenay (71) - 2021



Charnay les Chalon (71) - 2021

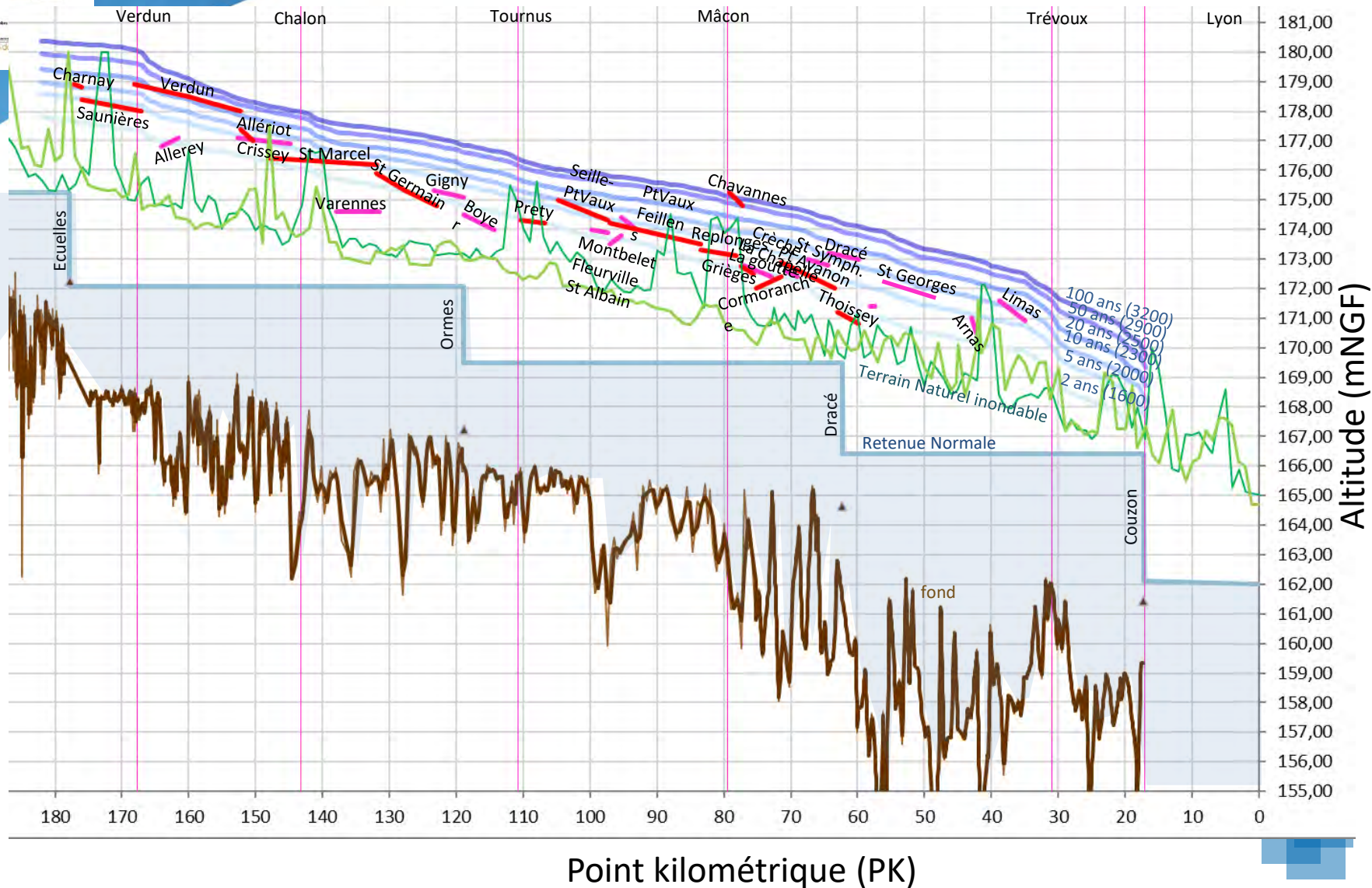


Rupture à Saunières (71) – 2018



Les différents niveaux de digue (approximation)

Août 2005 - Supplément





Avril 2008 - Septembre 2016



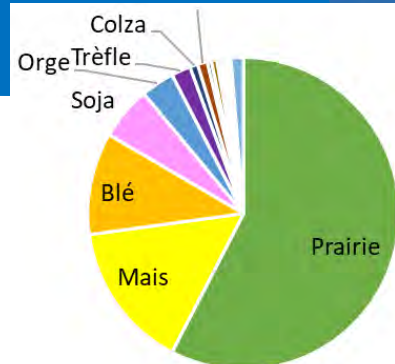
Le recensement de 2016

Casiers	Type de structure	Année const	Surface (ha)	Linéaire digues (km)	volume x 1000 m3 (étude 2008 + estim LIDAR 2020)	Qprotec (m3/s)	Fréquence de protection	Nb Vannages	Redevance/h a/an (€)	Budget annuel (€)	Nb habitations concernées	Nb routes coupées	Nb puits AEP
Charnay-lès-Chalon	ASA	1824 ?	256	5,1	4 590	2 200	10 ans	2	7	2500	4	1	0
Saunières les Bordes	ASA	avant 18ème	690	12,3	11 931	1 900	5 ans	8	?	9000	3	0	2
Verdun à Bey (Saône Doubs)	ASA + S.I. du BV des Cosnes	14è + 1818	3220	15,2	97 581	2 800	50 ans	10	5	80000	535	3	0
Allériot	ASA	1860	79	1,7	1 308	1 900	5 ans	2	4	316	0	0	0
Allerey	ASA	1855	138	3,3	1 705	1 500	2 ans	3	15,38	2122	0	0	5
Crissey Sassenay	ASA	1856	920	10,2	19 612	2 000	5 à 10 ans	4	10	9200	4	1	27
Chatenoy à Epervans	ASA	1843 à 1873	900	7,4	18 201	1 900	5 ans	8	9	10000	3	1	0
Ouroux sur Saône	ASA	1891	594	6,2	12 850	1 700	2-5 ans	5	10	5940	0	1	0
Saint Germain du Plain	ASA	1895	508	5,6		1 700	2-5 ans	9	8	4000	restaus...	1	3
Varennes le Grand	ASA	1893	954	9,7	6 003	980	1m sous la Q2	5	5	2900	0	0	5
Gigny	ASA	1864-95	405	5,5	4 600	1 600	>2 ans	4	7,2	1900	camping	1	0
Boyer	Commune	1860 ?	320	6,5	850	1 300	<2 ans	8		non défini	0	0	3
Lacrost Prety La Truchère	ASA	1855-92	231	4,9	3 200	1 500	2 ans (?)	2	8	2000	0	0	2
Pont de Vaux à la Seille (Sermoyer)	COM-COM	1864-93	2053	11,6	34 550	2 100	5 ans	9	?	?	0	0	0
Montbellet	Agriculteurs (ASA fantôme)	1856	123	4,3	1 300	1 900	2 à 5 ans	2		non défini	0	0	2
Fleurville	Commune	1856 ?	73	2,6	709	1 600	<2 ans	4		non défini	0	2	0
Saint Albain à la Salle	S.I. des digues	1856	173	3,6	2 900	2 000	5 ans	2		2000	1	0	0
Pont de Vaux à Feillens	ASA	1936	2217	16,3	25 000	1 900	2 à 5 ans	9	?	14000	0	3	3
Replonges	Commune	1991	741	8,5	10 000	1 800	2 à 5 ans	4		non défini	0	1	5
Crottet	Commune	1854 ?	228	3,5		2 550	20 ans	4		non défini	30	1	0
Grièges	Association Foncière	1994	279	5,71	3 097	1 600	<2 ans	4		2000	0	0	0
La Goutte (Crêches)	ASA	1852	327	5,4	4 470	1 700	2 ans	2	17	4000	0	0	5
La Chapelle de Guinchay	?	1853	71	2,5	820	1 800	2 à 5 ans	2	?	?	0	0	2
St Symphorien à St Romain	Commune (ASA fantôme)	1853	203	4,1	3 100	2 100	5 ans	3		non défini	0	1	0
Cormoranche	Commune	1970	302	5,7	500	1 400	<2 ans	7		non défini	0	4	0
Pont d'Avanon à Thoissey	ASA	1914 ou 1928 ?	909	9,6	11 000	1 800	2 à 5 ans	4	8	3000	0	4	0
Thoissey au Port de Mure	Commune	1893	117	3,7	1 500	1 700	2 ans	4		non défini	0	4	0
Dracé	Commune	1848-56	452	5,3	5 100	2 400	>10 ans	5		non défini	0	2	0
St George de Reneins	Commune	1879-80	499	10,1	9 950	2 100	> 5 ans	11		non défini	0	3	5
Arnas	?	1858	55	1,4	550	1 900	2 à 5 ans	1		?	0	0	12
Anse Limas	Commune	1882	218	6	5 450	2 400	10 ans	4		non défini	0	0	0
MOYENNE			652,4	6,7				5	9,0	9110,5			
MINIMUM			55	1,4				1	4	316			
MAXIMUM			3220	16,3				11	17	80000			
TOTAL			18255	203	302 427,00			168			573	34	81

Enjeux

Agriculture

Pertes en cas de crue : 0% (hiver) et 100% (printemps) pour les **prairies** et entre 30 et 100% pour les **cultures et le maraîchage** (selon période et type) => dégâts évités 50 à 1500 €/ha/an



Sécurité Civile

24 hameaux et villages non accessibles en cas de crues (<1000 habitants), dont l'accès est conditionné par la gestion des vannes. => gestion pour retarder la coupure.

Milieux / biodiversité

Habitats de grand intérêt (Natura 2000, ZNIEFF), adaptés aux submersions temporaires et aux conditions d'humidité. Prairies menacées par l'abandon de l'élevage. Importance connexion de la rivière avec son lit majeur (ouverture des vannes).



Ressource en eau

113 puits de captage (sur 15 casiers), 330 000 personnes desservies. Avis ARS et syndicats partagés sur inondation et gestion des vannes

Autres : Espace de Bon Fonctionnement (hydraulique, sédimentaire, biologique, hydrogéologique), chasse au canard ou gibiers d'eau, tourisme (voie bleue)



Réglementation

Autorisations initiales et règlements de gestion

DUP, décrets 1860 à 1890. Conflits de gestion des vannages dans les années 1900 à 1950 (délibérations successives des syndicats, validées par les Préfets)

Réglementation des digues

Décret 15/05/15 + GEMAPI => Choix des EPCI de classement des digues de protection des personnes. Non-classement digues agricoles (enjeux/coûts...) => démonstration nécessaire de **l'absence de sur-risque** (pas d'habitations impactée) sinon neutralisation



Loi sur l'Eau

En cas de non-classement, statuts « remblais » soumis à Loi sur l'Eau (1993), n'ont jamais été régularisés (mais antériorité) => l'Etat (DREAL AURA) attend : déclaration d'existence + **règlement de gestion des vannes, concerté**

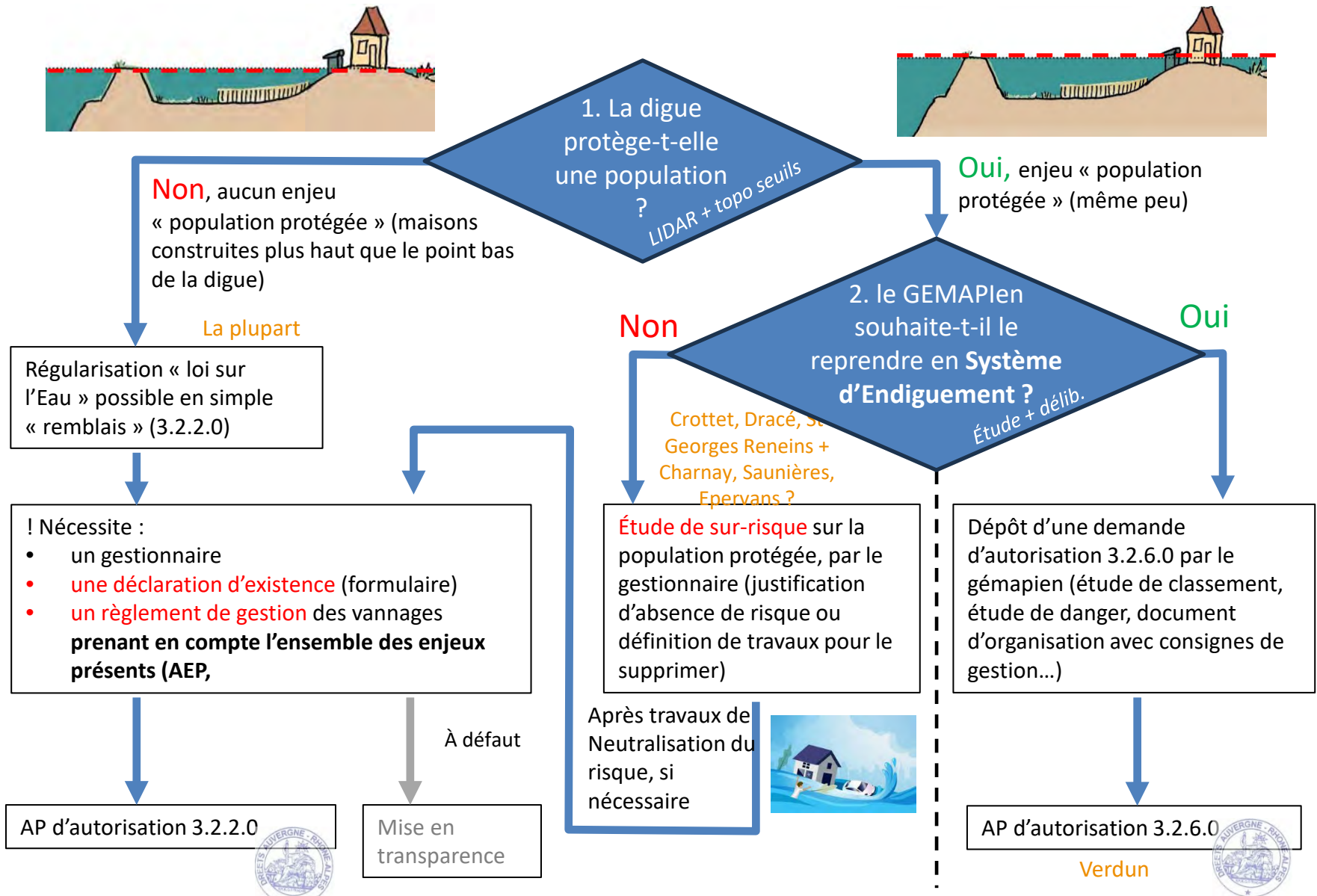
SDAGE et PGRI (docs d'orientation qui s'imposent aux projets et programmes)

Collectivités fortement incitées à :

- *étudier la remobilisation des zones soustraites à l'inondation*
 - *étudier les alternatives aux digues existantes (restaurer l'EBF) recul ou effacement*
- => attente forte que tous les scénarios soient étudiés (rappel AERMC)



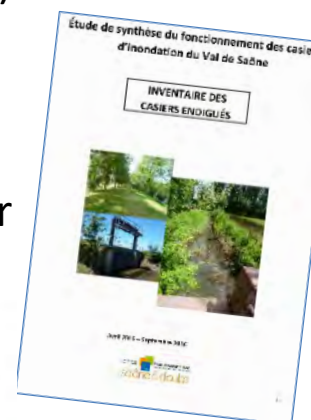
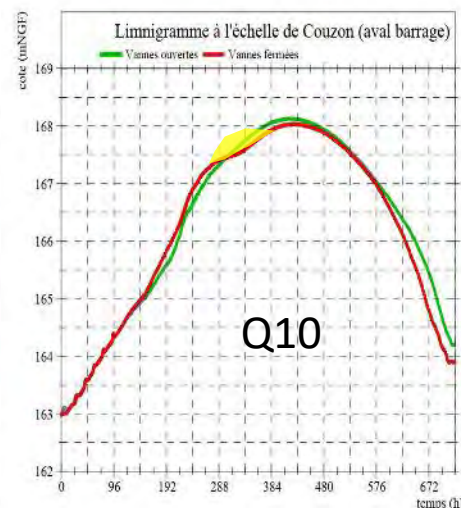
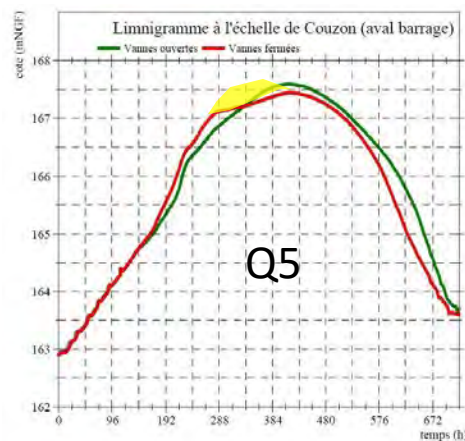
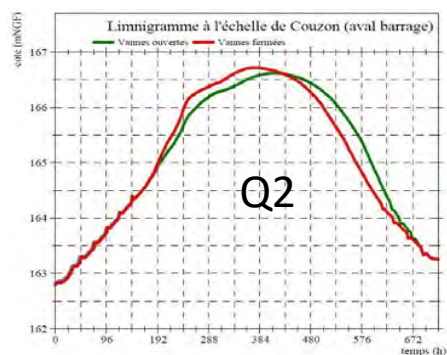
Actualité réglementaire – démarche de « régularisation »



Etudes

1985 (CRBFC) : révision des « niveaux acceptables » pour les digues agricoles
1991 + 2001 + 2016 (EPTB) : recensement des endiguements (terrain + enquête)
Années 2010 : 6 études multi-enjeux de casiers, scénarios financés à 80% et nouveaux règlements de gestion (travaux non réalisés : moyens vs consensus)

2008 : étude hydraulique démontrant l'absence d'impact sur le niveau max pour les crues >Q10



Vannes ouvertes : le casier se remplit en même temps que la Saône

Vannes fermées : la crue monte un peu plus vite. Le (faible) **volume d'expansion** est libéré plus soudainement au moment de la surverse (écrêtement)



Actions récentes (2022->)

PAPI Saône + programmation GEMA

- animation d'un **groupe de travail** biannuel des gestionnaires (Psdt M.DUVERNOIS)
- **connaissance** : levés topo + récupération archives
- connaissance de la gestion réelle (suivi en crue)
- accompagnement des EPCI dans les choix **de classement**
- accompagnement de certains gestionnaires (AMO, mini-études)
- quelques projets de restauration de milieux



Proposition de stratégie

Echanges DREAL / DDT / AERMC / EPTB sur la prise en compte des enjeux SDAGE dans le PAPI, élargi à Chambres d'Agriculture, OFB, Fédérations de Pêche...
+ Stratégie / dire « Etat » (DREAL/Agence) en cours de rédaction.



- Améliorer et diffuser la **connaissance** sur le fonctionnement réel
- Initier une démarche de délimitation de **l'Espace de Bon Fonctionnement**
- Accompagner les gestionnaires dans leurs **démarches réglementaires**
- Participer /organiser la concertation pour **l'élaboration de règlements de gestion**
- Au vu du constat de leur grande hétérogénéité, il est proposé d'aborder les situations au « cas par cas » en privilégiant les **solutions concertées** et en s'appuyant sur des opportunités (digues en état d'abandon, neutralisation...)
- Inciter les gestionnaires à **étudier la ré-ouverture hivernale, le recul** (/érosion), les **solutions alternatives** (réhausses routières...)



Questions / pistes de recherche

- Histoire : cette situation et ces conflits sont-ils nouveaux ? Pourquoi aucune digue en Cote d'Or ? (finir de récupérer toutes les archives, reconstituer les différentes périodes)
- Occupation des sols : comment l'agriculture s'est-elle adaptée à la présence de ces digues ?
- Sociologie : que faire de « l'impression d'être protégés » de la plupart des habitants des casiers, par des digues qui ne les protègent pas réellement ?
- Agronomie des sols (comparaison entre les sites protégés et non protégés) : l'absence de limons de débordements a-t-il provoqué un appauvrissement des sols ? Une baisse des rendements ? Une différence dans l'exhaussement sédimentaire ?
- Nappe : comment le rechargement de la nappe (en période de crue) est-il impacté par la présence des digues ? (comparaison de secteurs protégés ou non, avec différents types de nappe, et équipement en piézomètres). La qualité des eaux de la nappe est-elle impactée par les crues dans ces casiers ?





Annexe 5

Séminaire de recherche Saône

Mardi 24 mars 2026

En partenariat avec :



Soutenu par :



Cofinancé par
l'Union européenne



Couplage entre modélisation hydrologique et thermique spatialisé

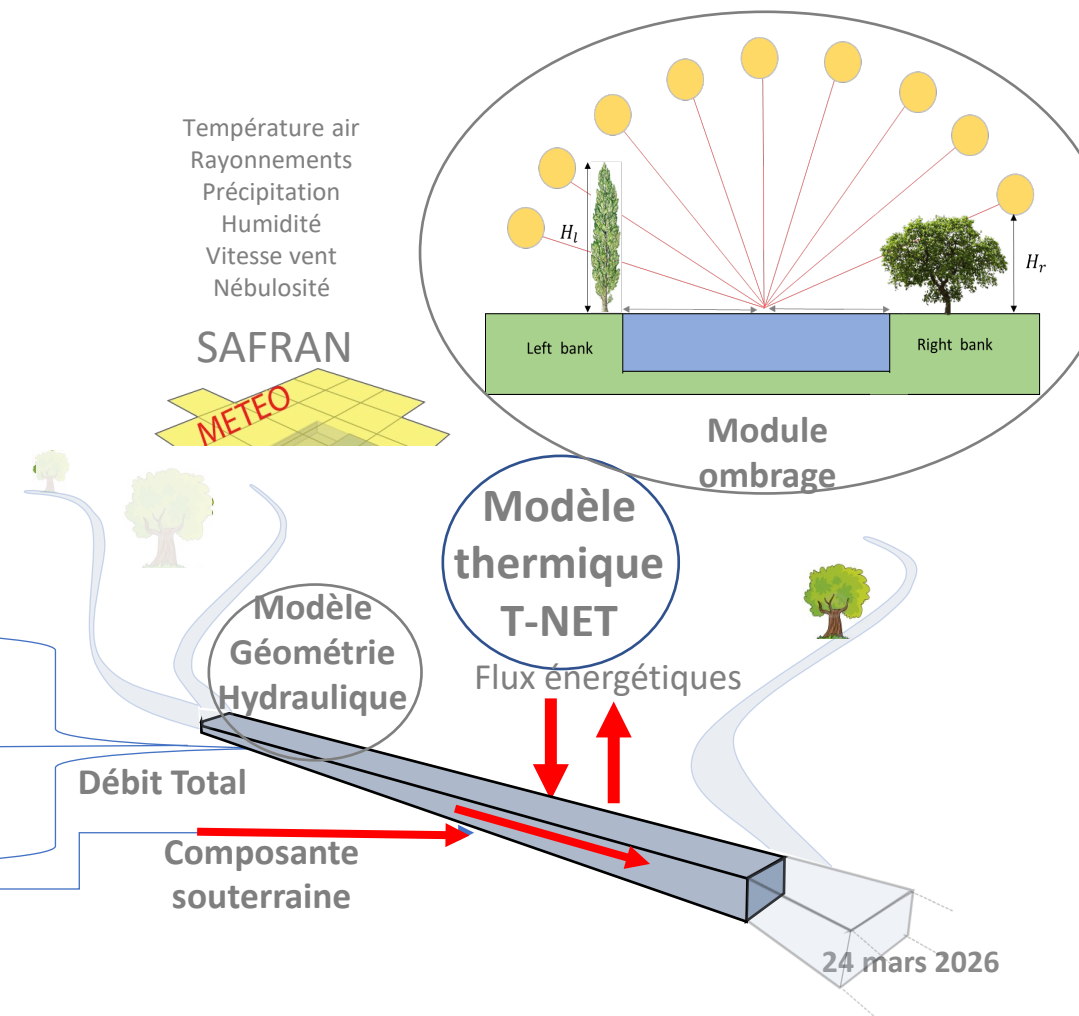
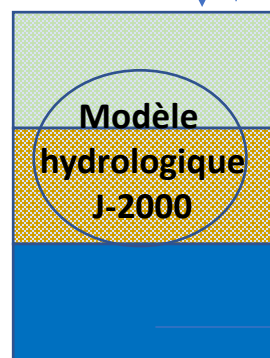
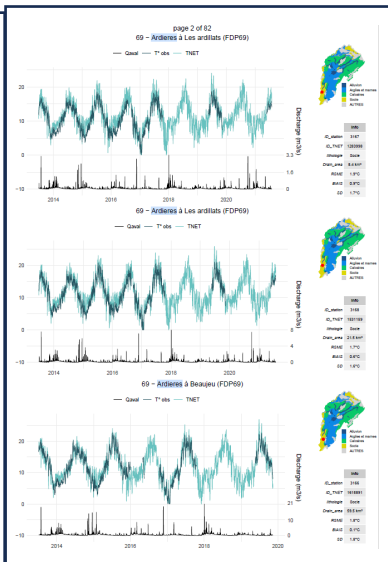
Couplage entre modélisation hydrologique et thermique spatialisé : 2021-2024 (AERMC et INRAE)



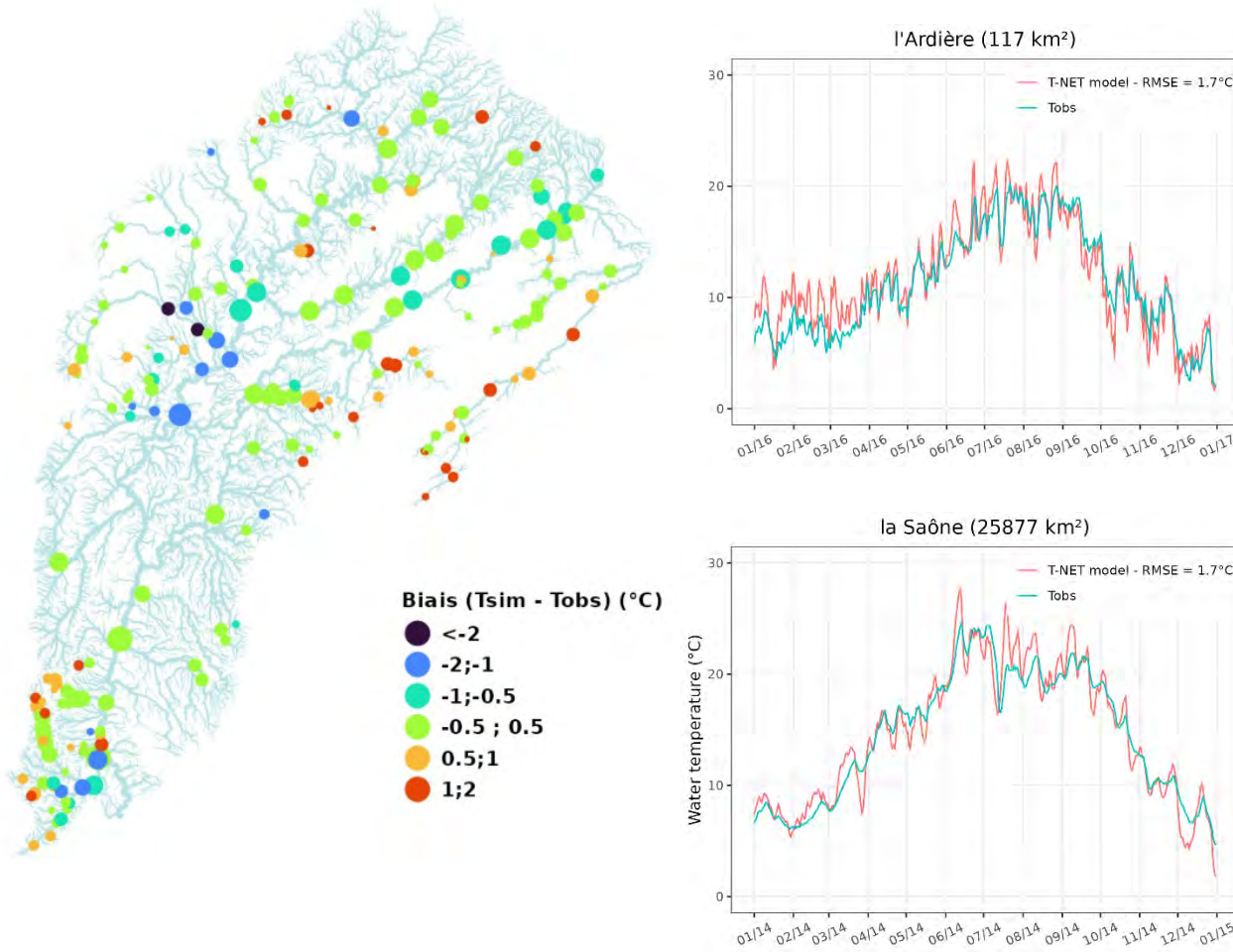
Indicateurs thermiques et hydrologiques des cours d'eau du bassin de la Saône : observations et modélisations

Florentina Moatar, Léo Rouchy, Guillaume Hevin, Laurent Valette, Flora Branger
INRAE, UR RiverLy

Rapport final de l'étude « Couplage des modélisations hydrologiques et thermiques dans le bassin de la Saône » 2021-2024

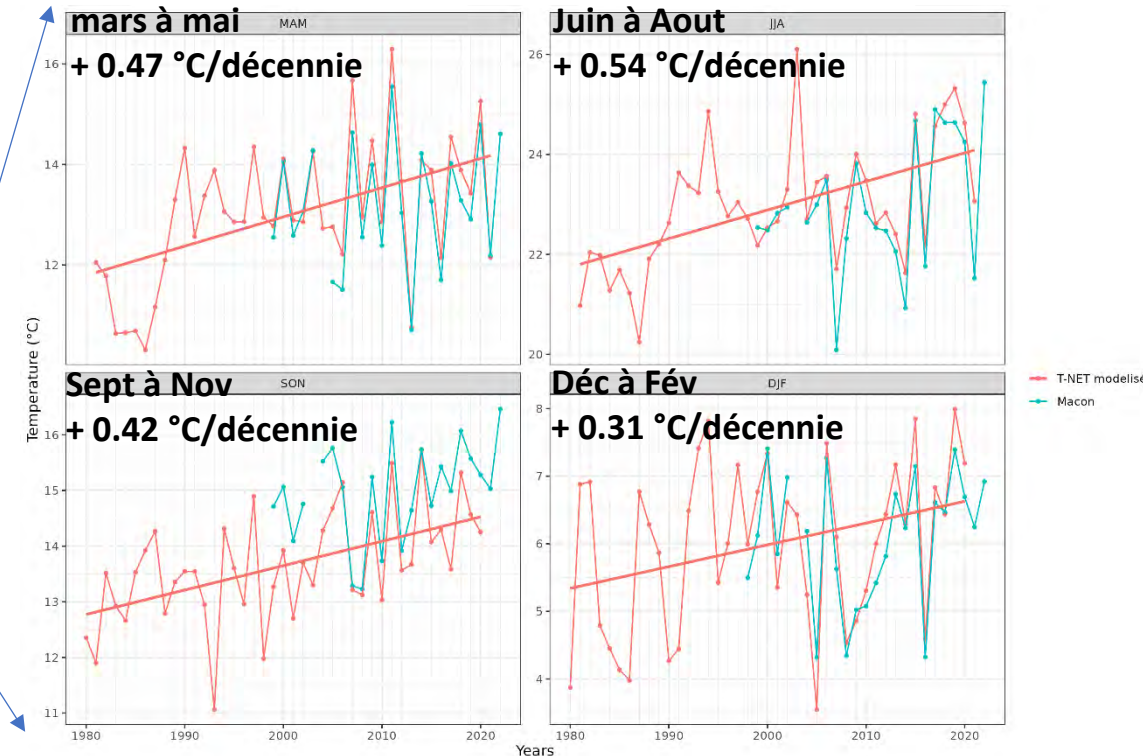


Résultats principaux



Bons résultats de simulations T eau °C
50% des stations : biais T°C entre -0.5 et +0.5°C
Bons résultats de simulations débits, mais
contribution des nappes faibles à l'étiage

Simulations rétrospectives depuis 1980



Projet Futur ?

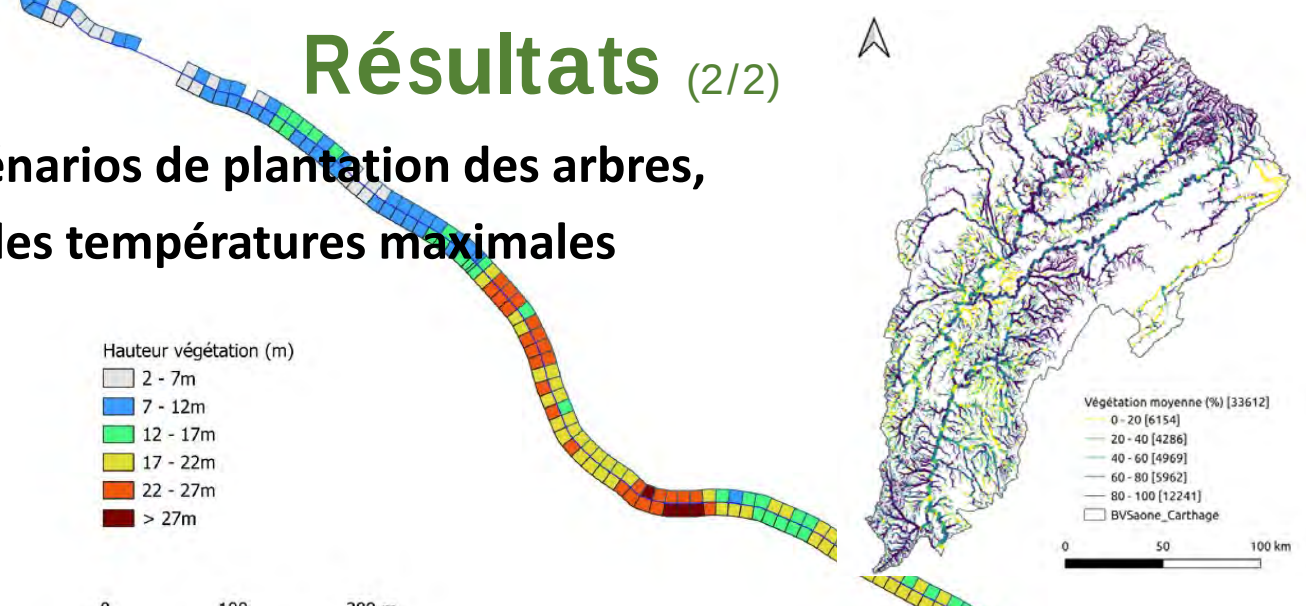
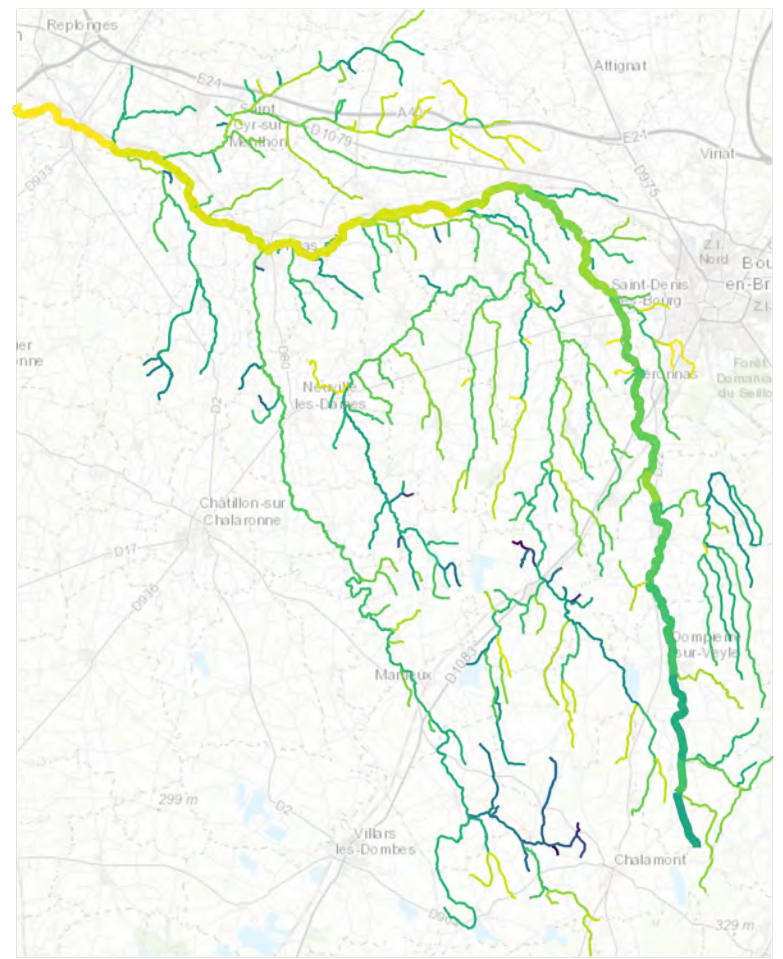
Projections thermiques futures avec
projections climatiques et hydrologiques (CMIP6)



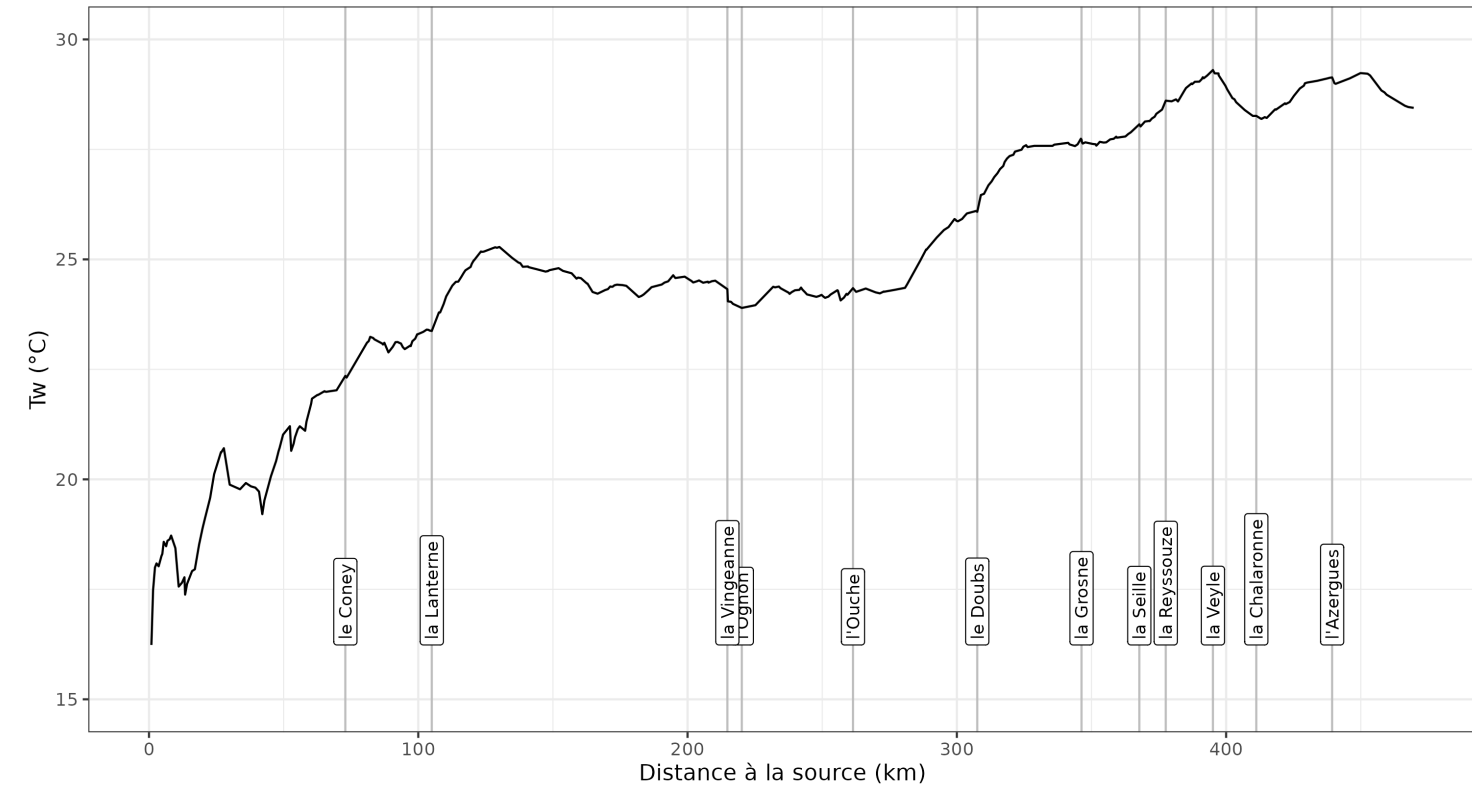
Résultats (2/2)

Résultats principaux : simulations de référence, scénarios de plantation des arbres, hiérarchisation en fonction de gains d'atténuation des températures maximales

Temperature from T-NET model on VEYLE (2018-08-01)



Profile en long de Saône (2018-08-01)



Votre brique

Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

Quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global de la plaine alluviale du Val de Saône ?

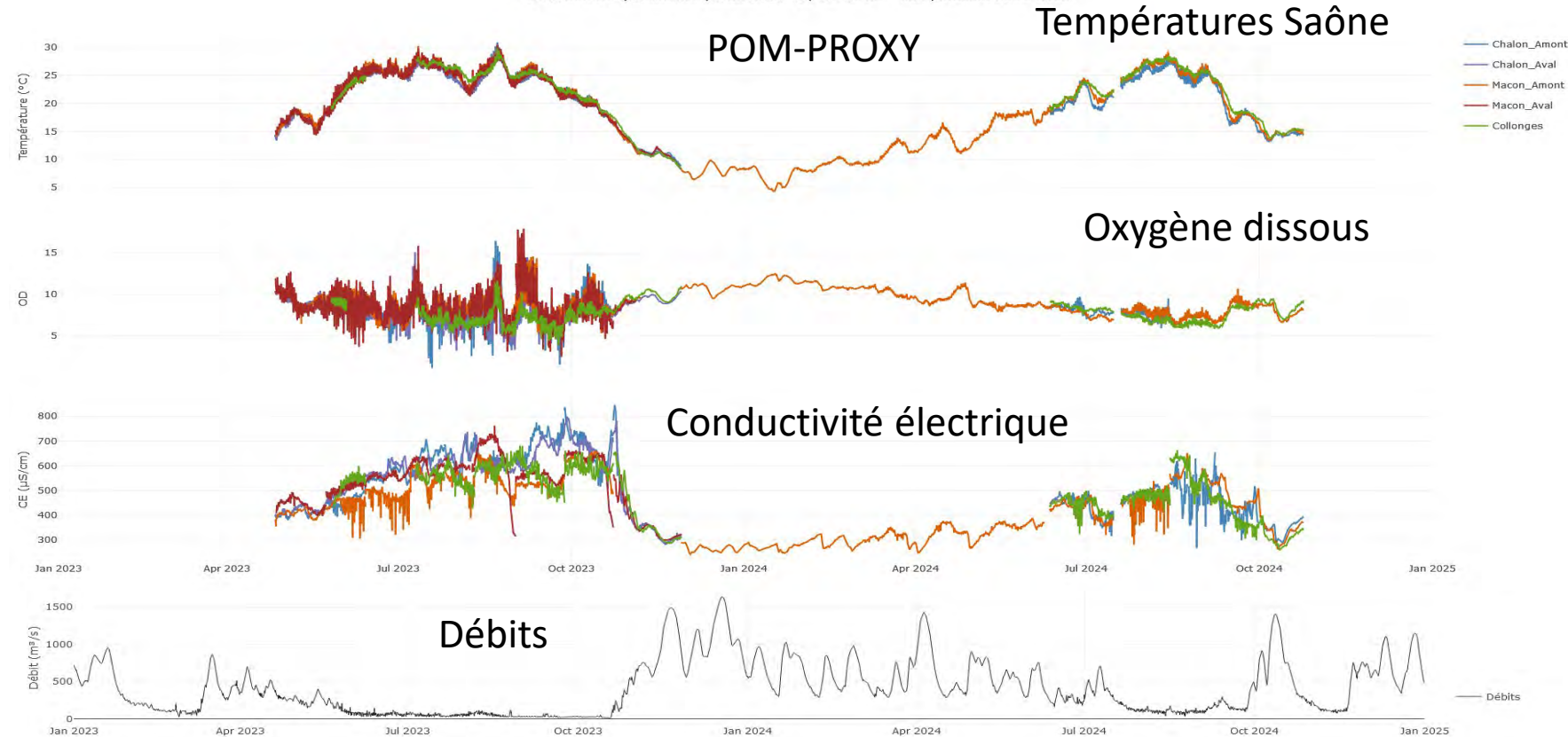
Quantité (Débit) & Qualité (T°, Conductivité, O2) Saône



Contribution des affluents (sous-bassins) à la quantité et à la qualité de la Saône

Chalon sur Saône (Am/Av) - Macon (Am/Av) - Couzon

Évolution temporelle des paramètres Tw, OD et CE - Comparaison entre sites



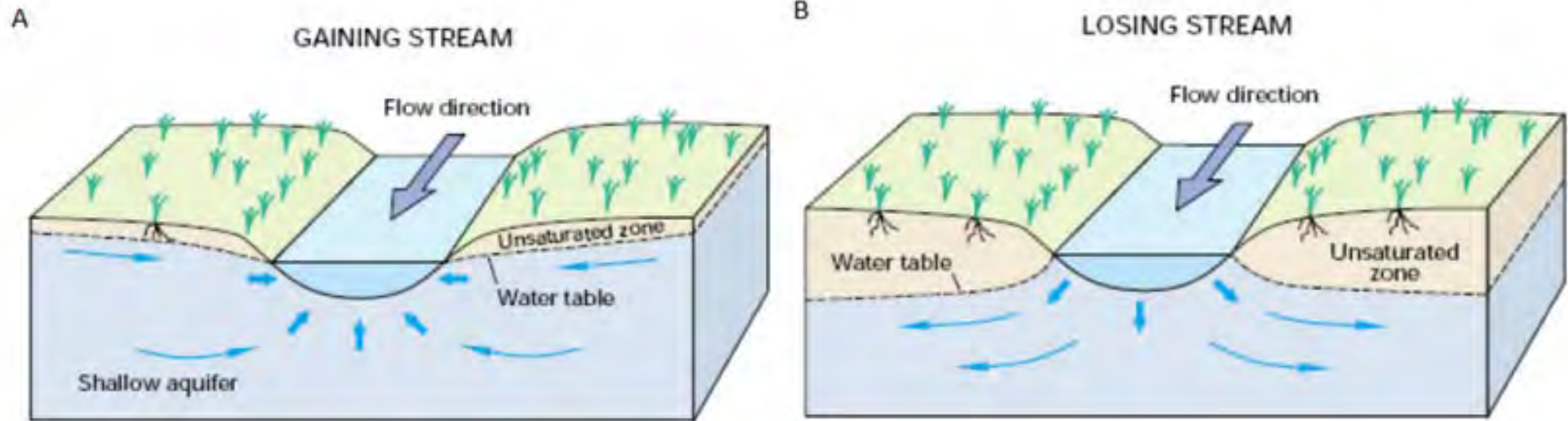
2023

2024

24 mars 2026

Besoins

Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?



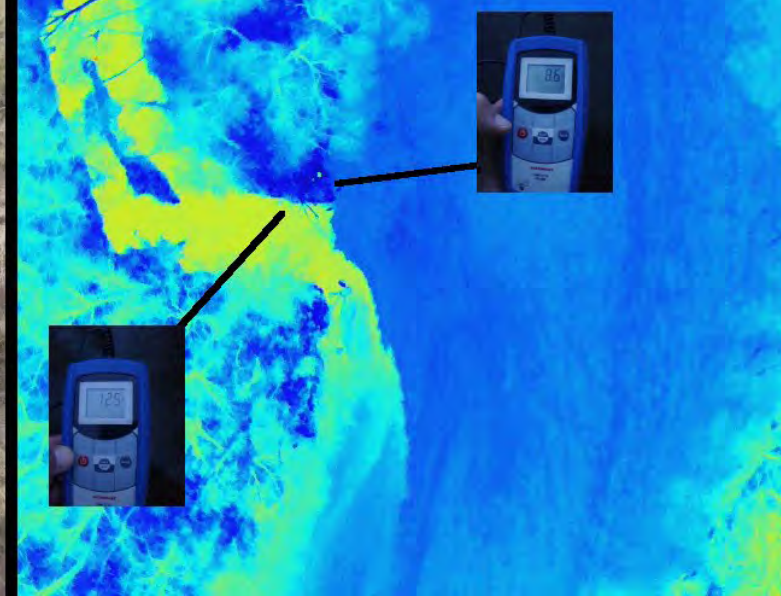
Echanges nappe-rivière - A- la nappe alimente la rivière - B - la rivière alimente la nappe

Winter et al., 1998

Autre thème

Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

Contribution des affluents et des îles
au fonctionnement physico-chimique et écologique de la Saône ?





POM-Proxy

Particulate organic matter as proxy for climate change impacts on water quality in the Saône River

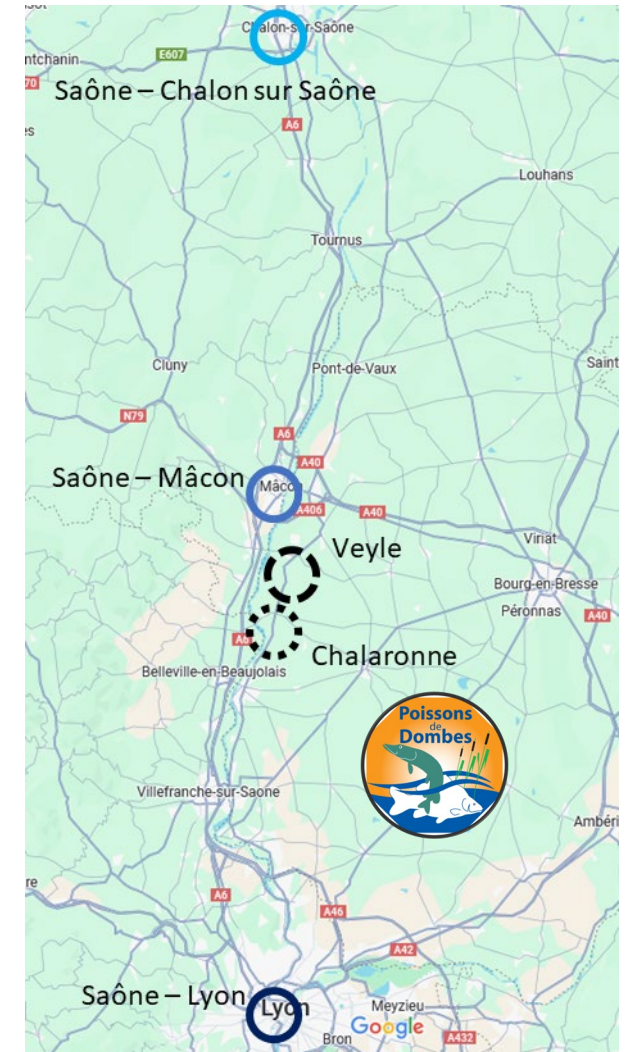


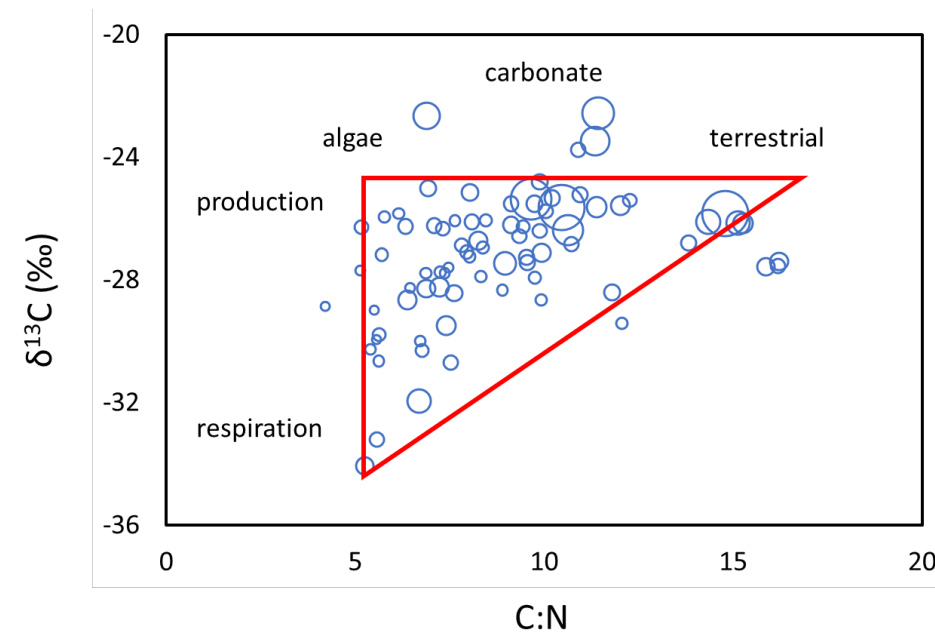
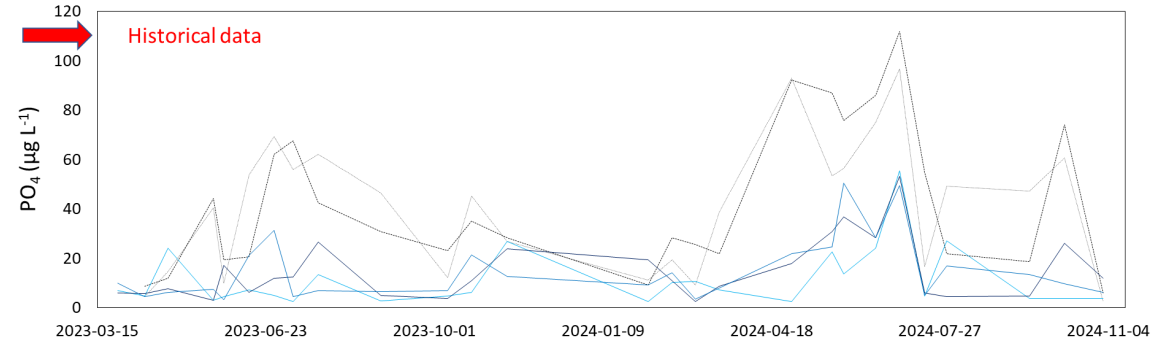
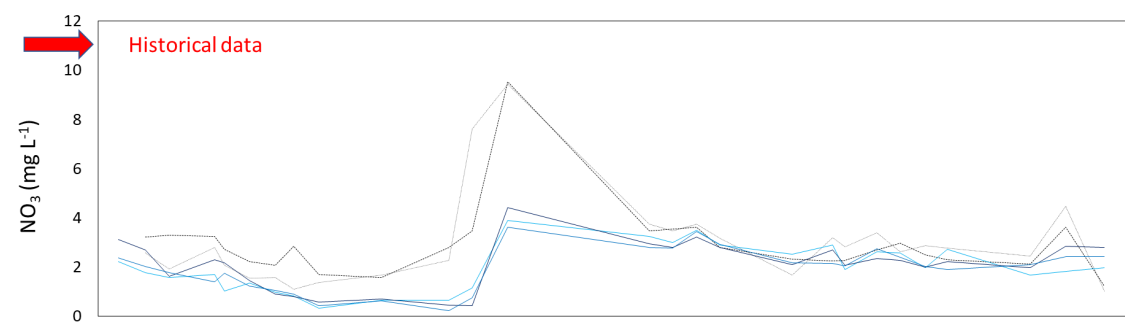
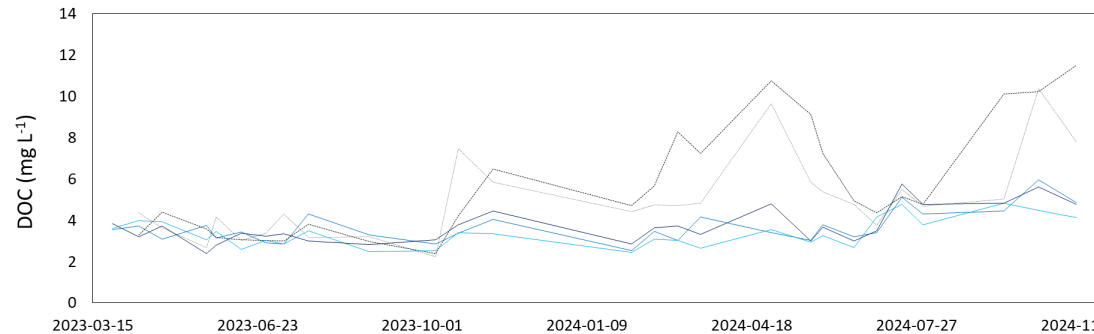
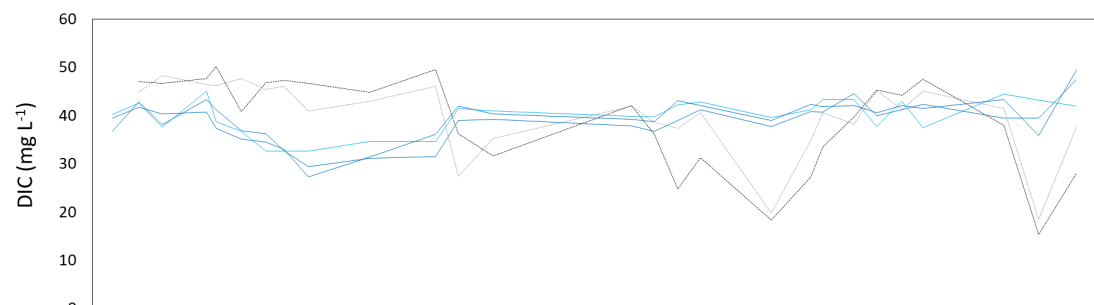
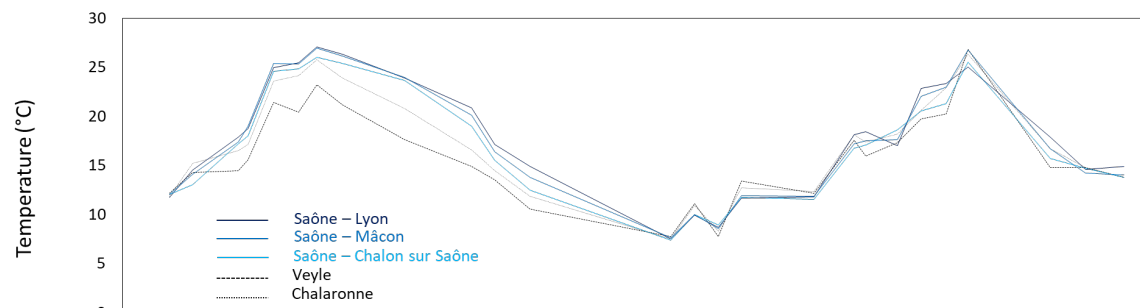
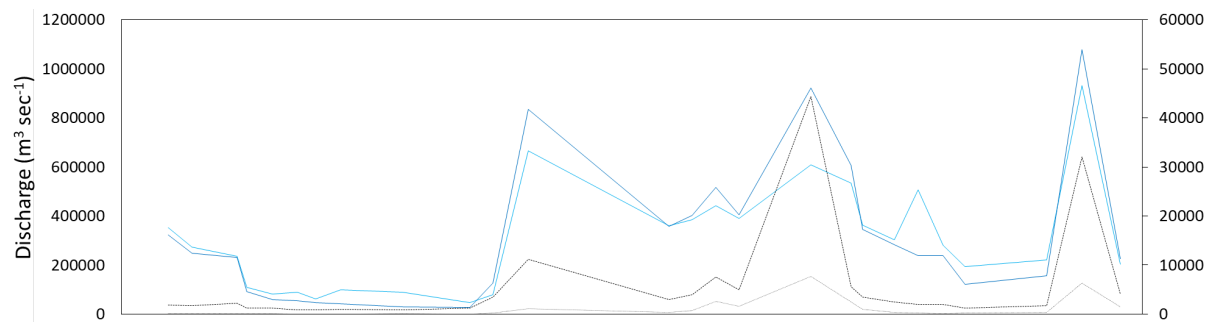
POM-Proxy: Particulate organic matter as proxy for climate change impacts on water quality in the Saône River

Year	Discharge	Temperature
2023	-	+
2024	++	-

Björn Wissel, Zoraida J. Quiñones-Rivera: LEHNA

Florentina Moatar: RiverLy

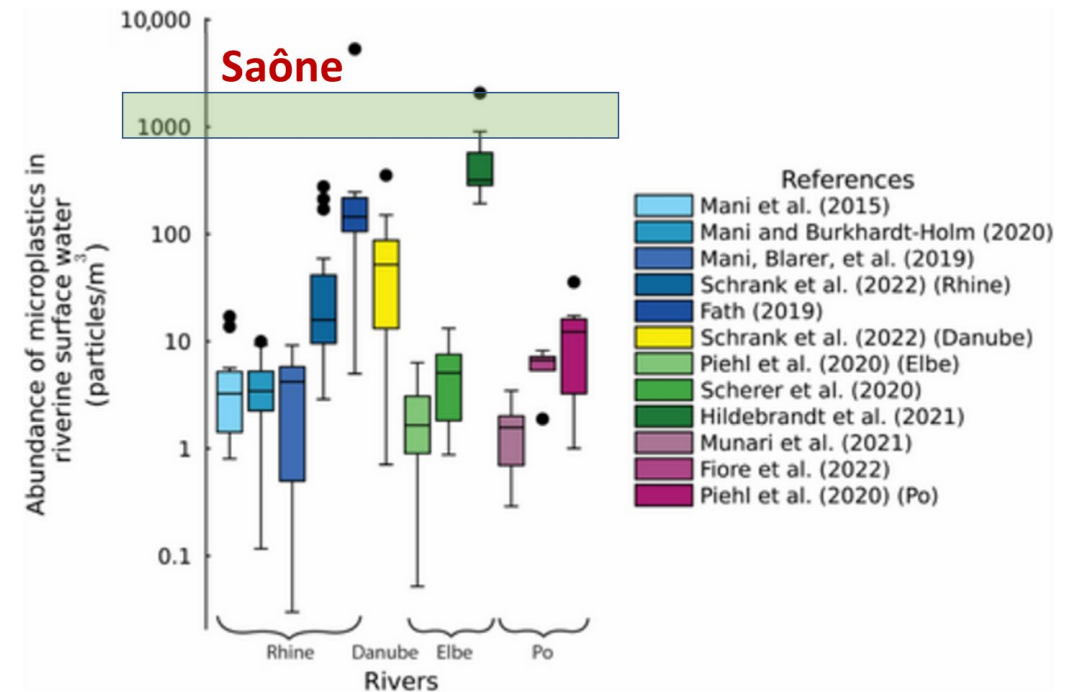
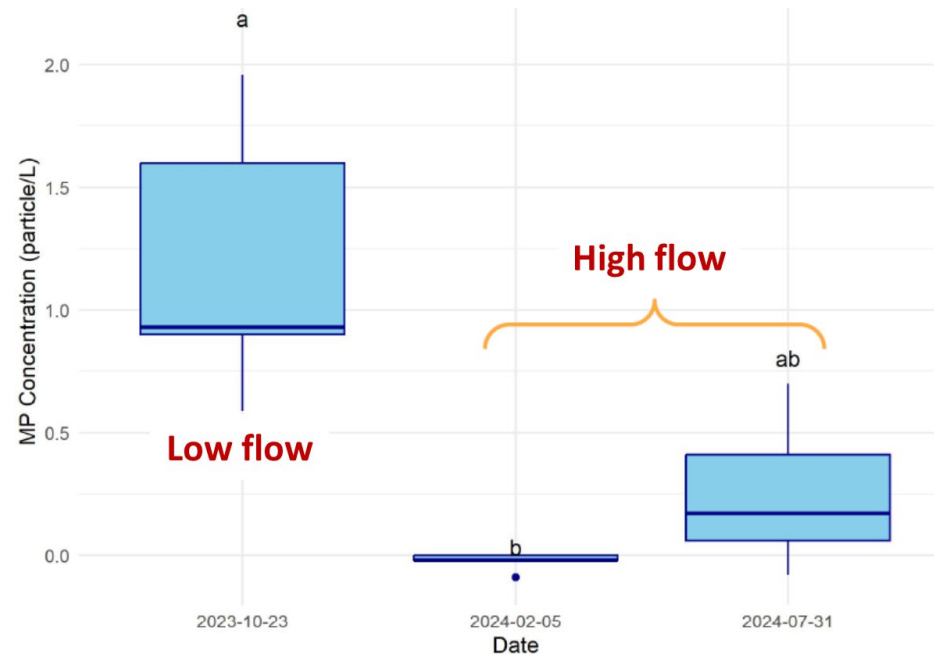






Microplastics:

- Initial analyses of MPs indicate high concentrations, particularly during low flow



- MPs are dominated by PMMA (clothing, plexiglass)



- **Water Quality is improved relative to historic conditions (3 to 4-fold)**
- No measurable impact of tributaries from the Dombes
- Hydrology positively controls $[\text{NO}_3]$ and $[\text{DON}]$ (land-use connection)
- Hydrology positively controls $[\text{DIC}]$ (erosion, likely carbonate from Doubs)
- Hydrology negatively controls $[\text{Chl a}]$ (in situ production)

- **POM / stable isotopes indicate:**
 - Inorganic C erosion
 - No cyanobacteria (N-fixation)
 - No wastewater inputs
 - Temporal patterns of metabolism (Primary production vs. Respiration)



Future needs / contributions:

- Only multi-year monitoring of Saône for nutrients, POM and MPs can identify decadal patterns and long-term (climate-related) changes in water quality and pollutants.
- Monthly sampling in Lyon would suffice due to similarity among Saône stations and small impact of tributaries.
- Combination with focal studies around hydrological peaks
- Technical capabilities and expertise exist in LEHNA
- Need for funding



Other topics of interest:

- Expand Stable Isotope and Microplastics research into food-web studies
- Stable isotopes trace energy / carbon flow and identify trophic levels of organisms (e.g., macroinvertebrates and fishes)
- Quantifying MPs in organisms will assess bioaccumulation and potential for toxic effects
- Connect water quality research to food-web dynamics



BiodiverSaône

Rôle de l'hétérogénéité des milieux sur la biodiversité en Saône

BiodiverSaône

(sept. 2023 - aout 2026)

Quelle est la contribution de la qualité de l'eau
au fonctionnement global de la Saône ?





LEHNA, université Lyon 1

- François-Xavier Dechaume-Moncharmont
- Loïc Teulier
- Yann Voituren
- Anne Morales-Montaron
- Ludovic Guillard
- **Chloé Souques** (doctorante)
- Julia Watson
- Marine Courtois
- **Maé Fabra** (M2)



Université de Saint-Etienne

- Vincent Médoc



Chronoenvironnement, université de Franche-Comté, Besançon

- Loïc Bollache

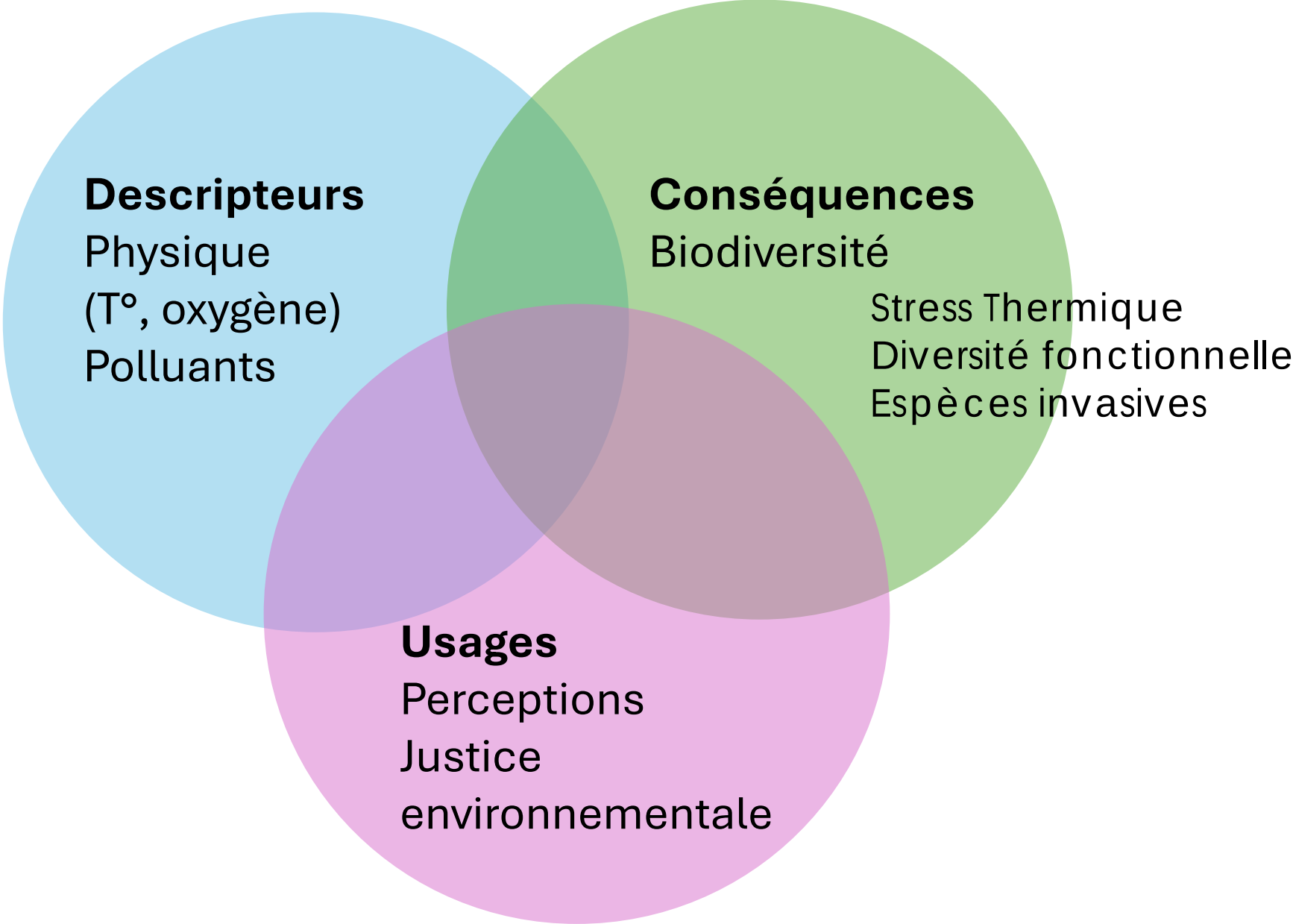


Biogéosciences, université de Bourgogne, Dijon

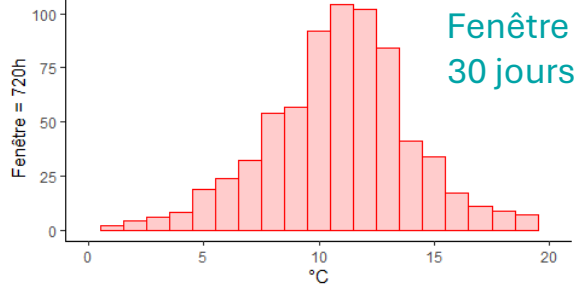
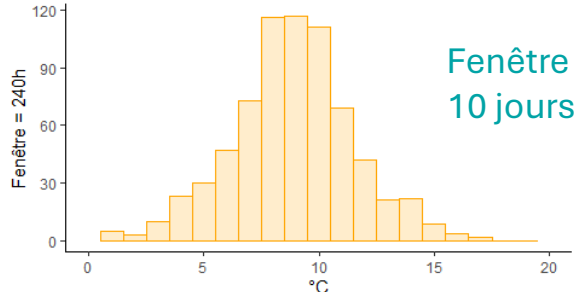
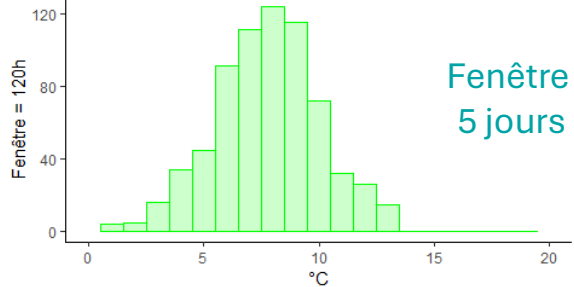
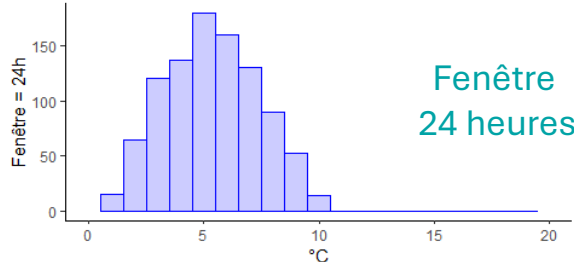
- Jérôme Moreau (→ La Rochelle, Chizé)
- Sébastien Motreuil
- Maria Gaillard
- **Yann Lelièvre** (chercheur postdoc)



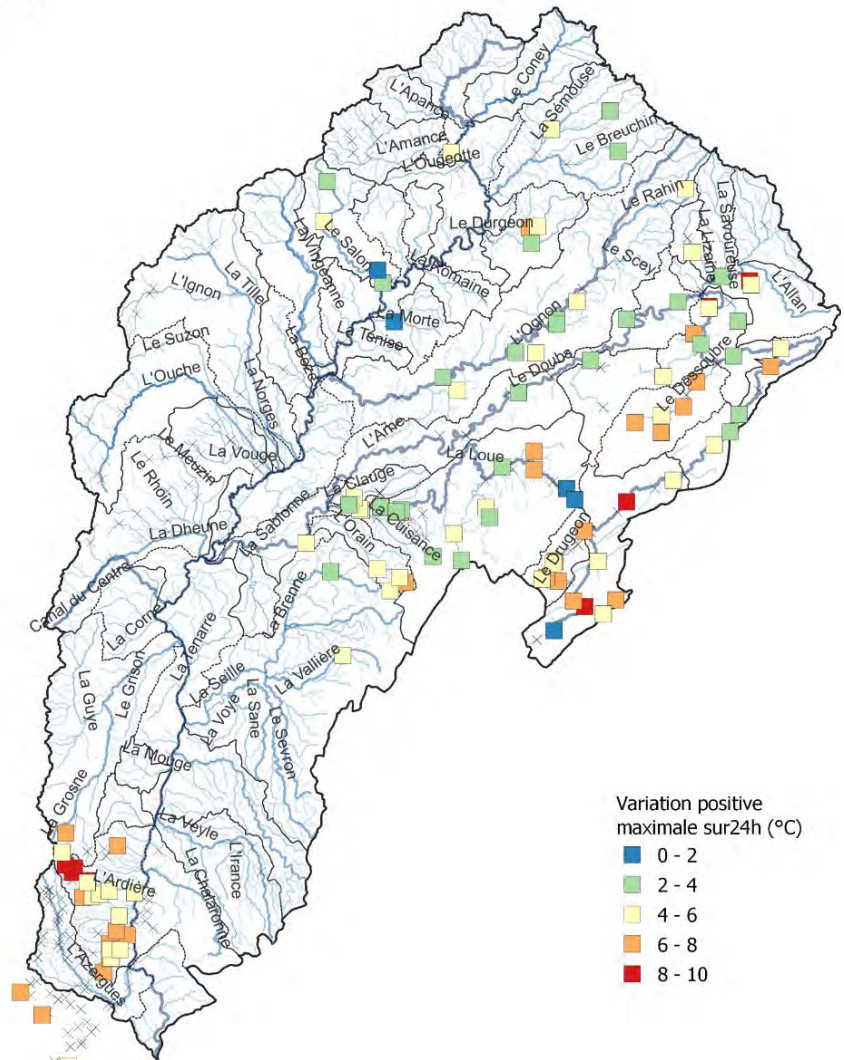
Contribution de la qualité de l'eau au fonctionnement global de la Saône



Variation maximale (°C)



Année 2014

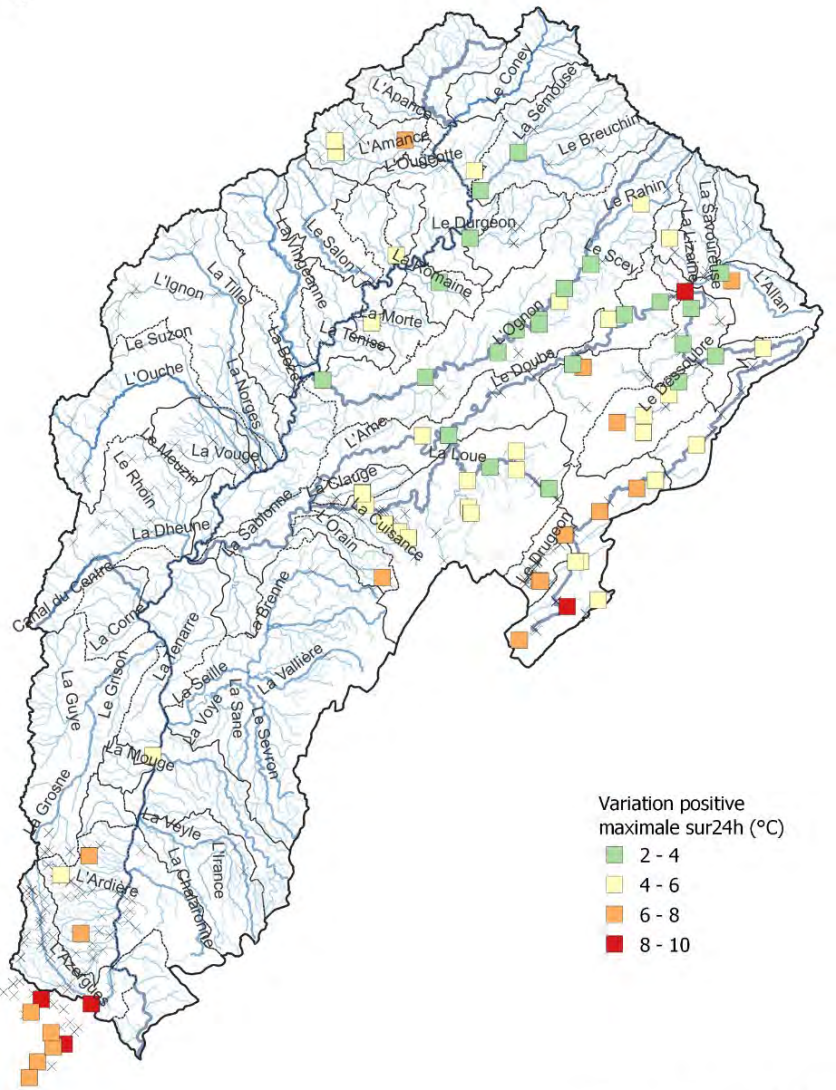


Variation positive
maximale sur 24h (°C)

- 0 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10

0 25 50 km

Année 2019



Variation positive
maximale sur 24h (°C)

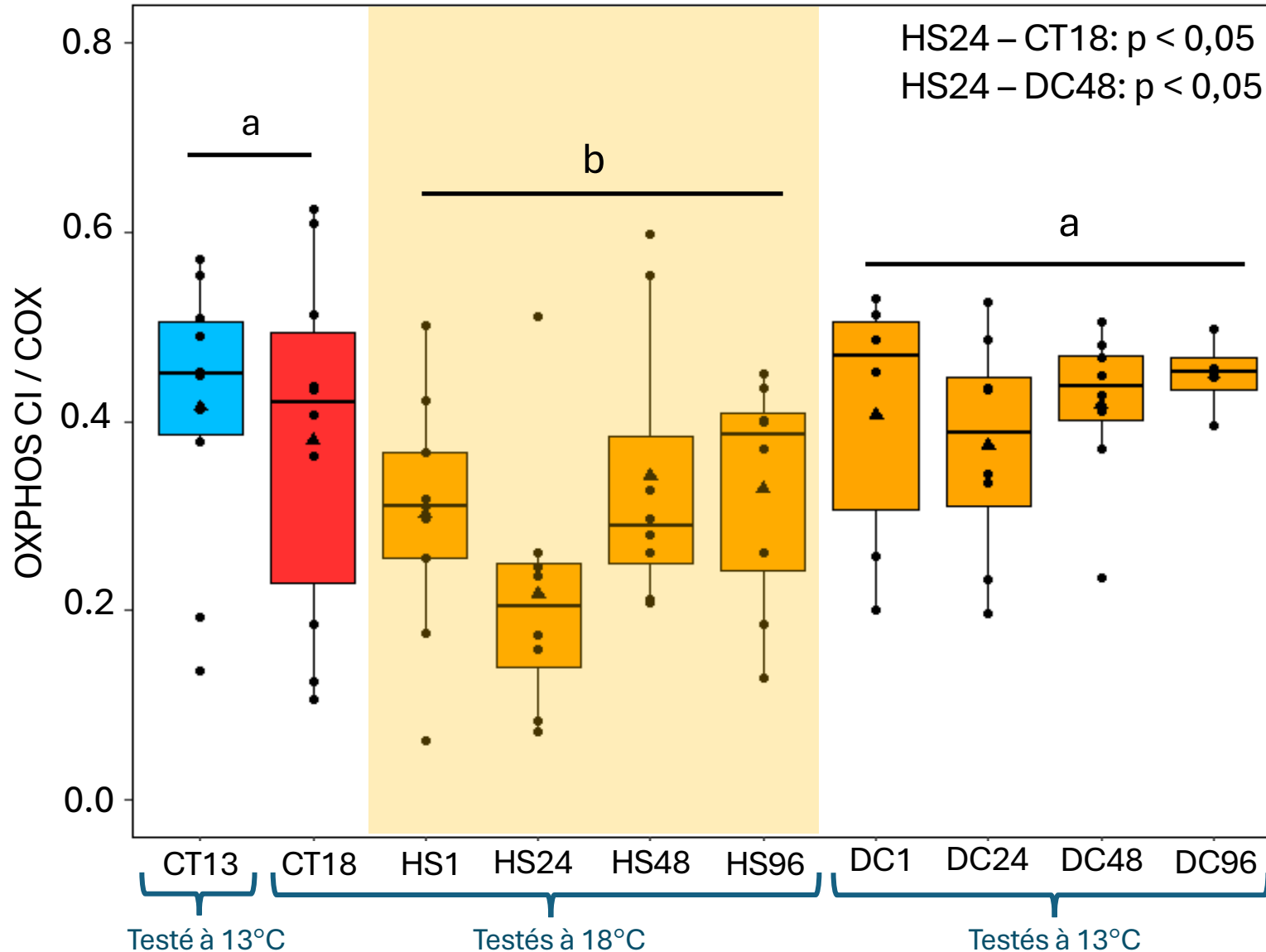
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10

0 25 50 km

Stress thermique : vague de chaleur



Apron



Baisse de la capacité de la mitochondrie à produire de l'énergie 24h après le début du stress thermique

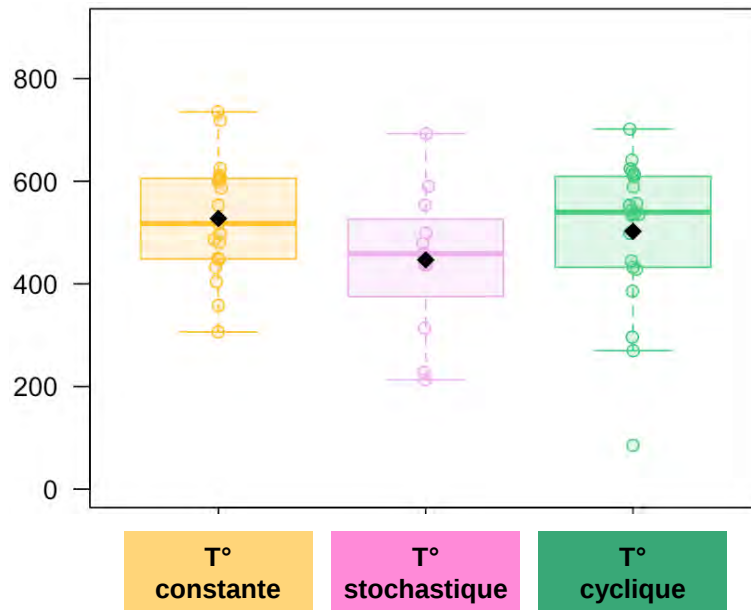
Watson et al. (2025) *Journal of Experimental Biology*

Stress thermique : stochasticité

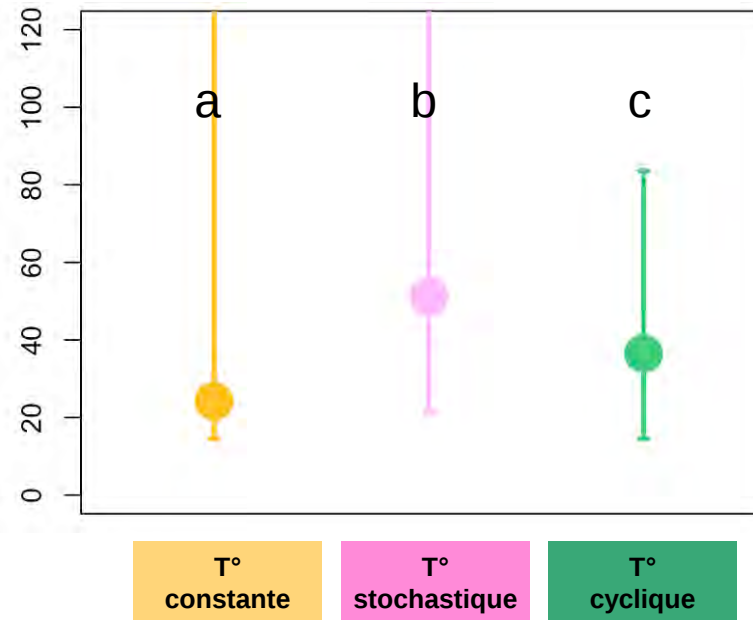


Chevesne

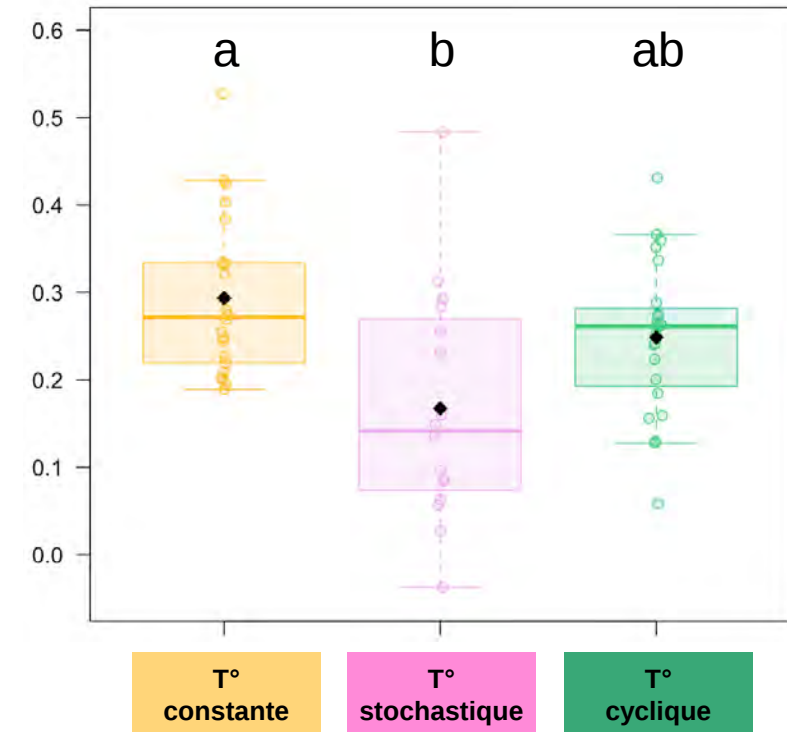
Aerobic scope
($\text{mgO}_2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$)



Taux de prédation
(proie. h^{-1})

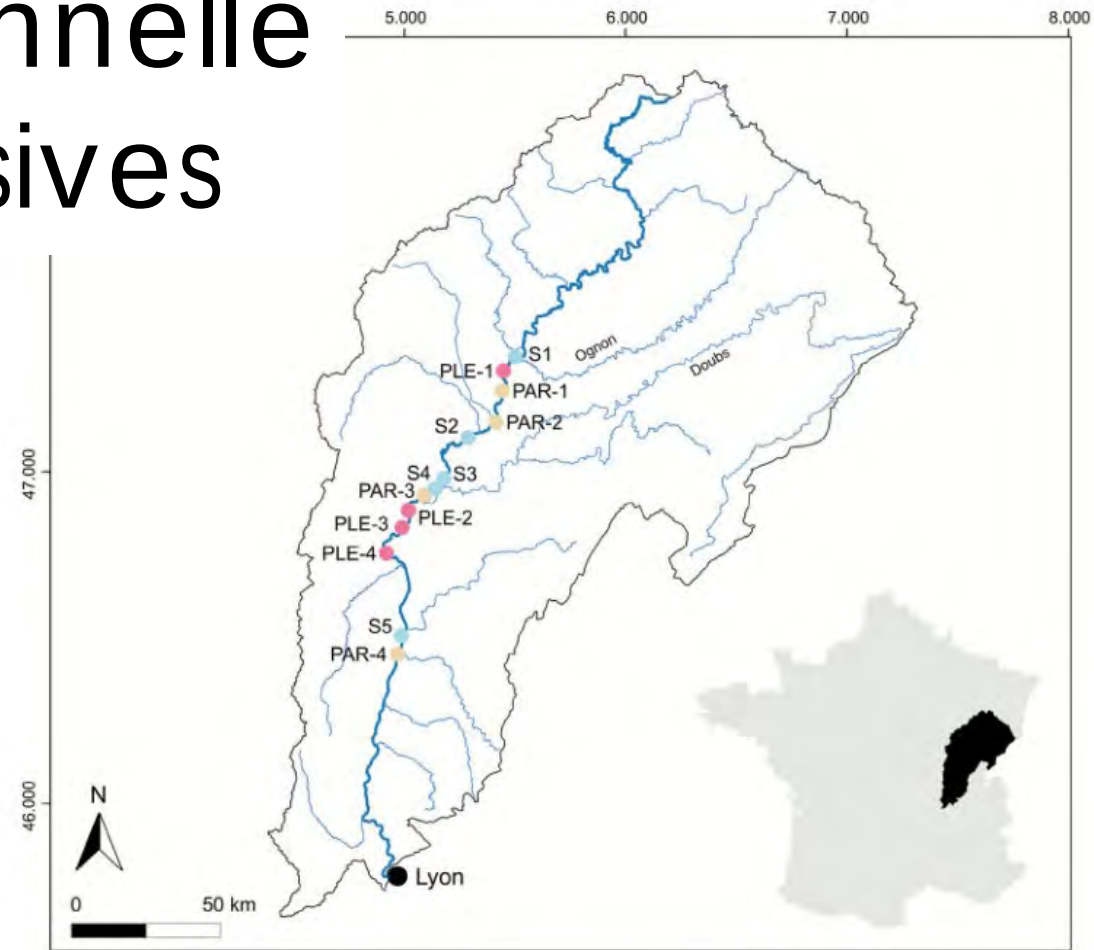


Taux de croissance
(% par jour)

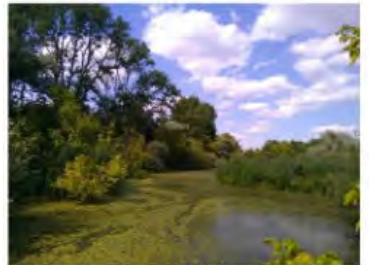


Leur métabolisme s'ajuste, mais les poissons mangent plus et grossissent moins !

Diversité fonctionnelle et espèces invasives



Lône de la Taillie (PLE-1)



Lône Saint-Seine-en-Bâche (PAR-1)



Lône de la Bernassaire (PAR-2)



S4 - Écuellen



Lône d'Uchizy (PAR-4)

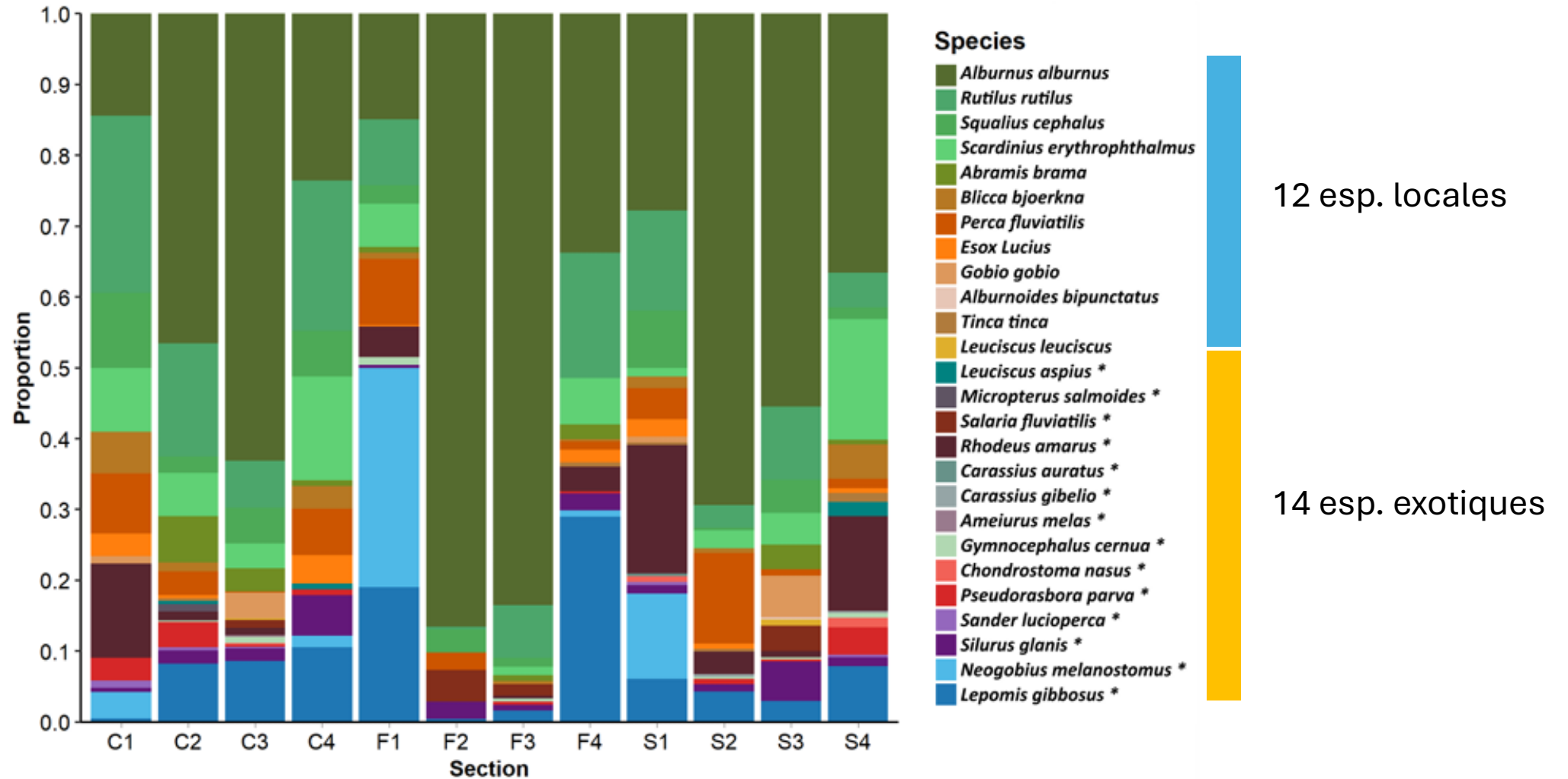


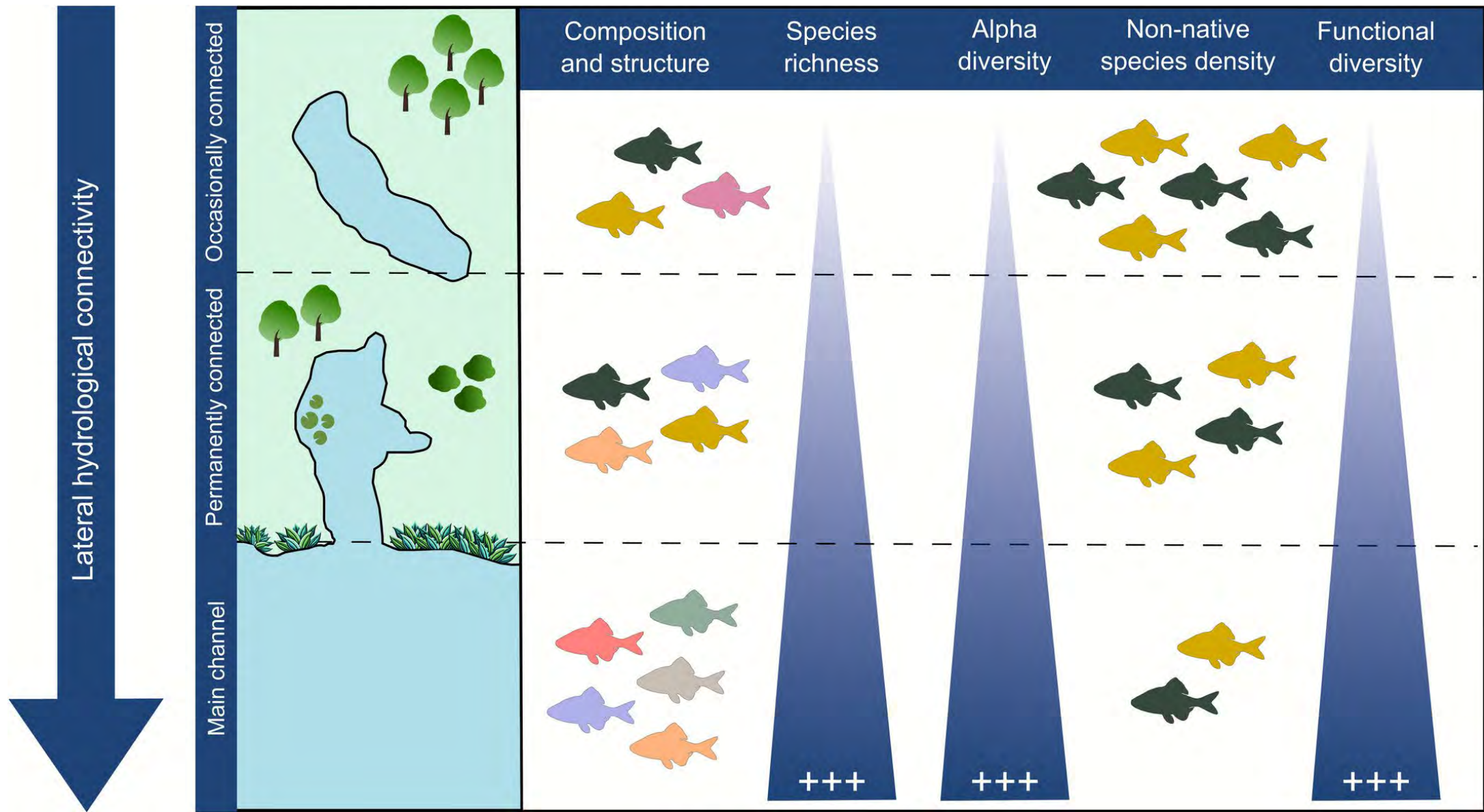
Lône du Breuil (PLE-3)



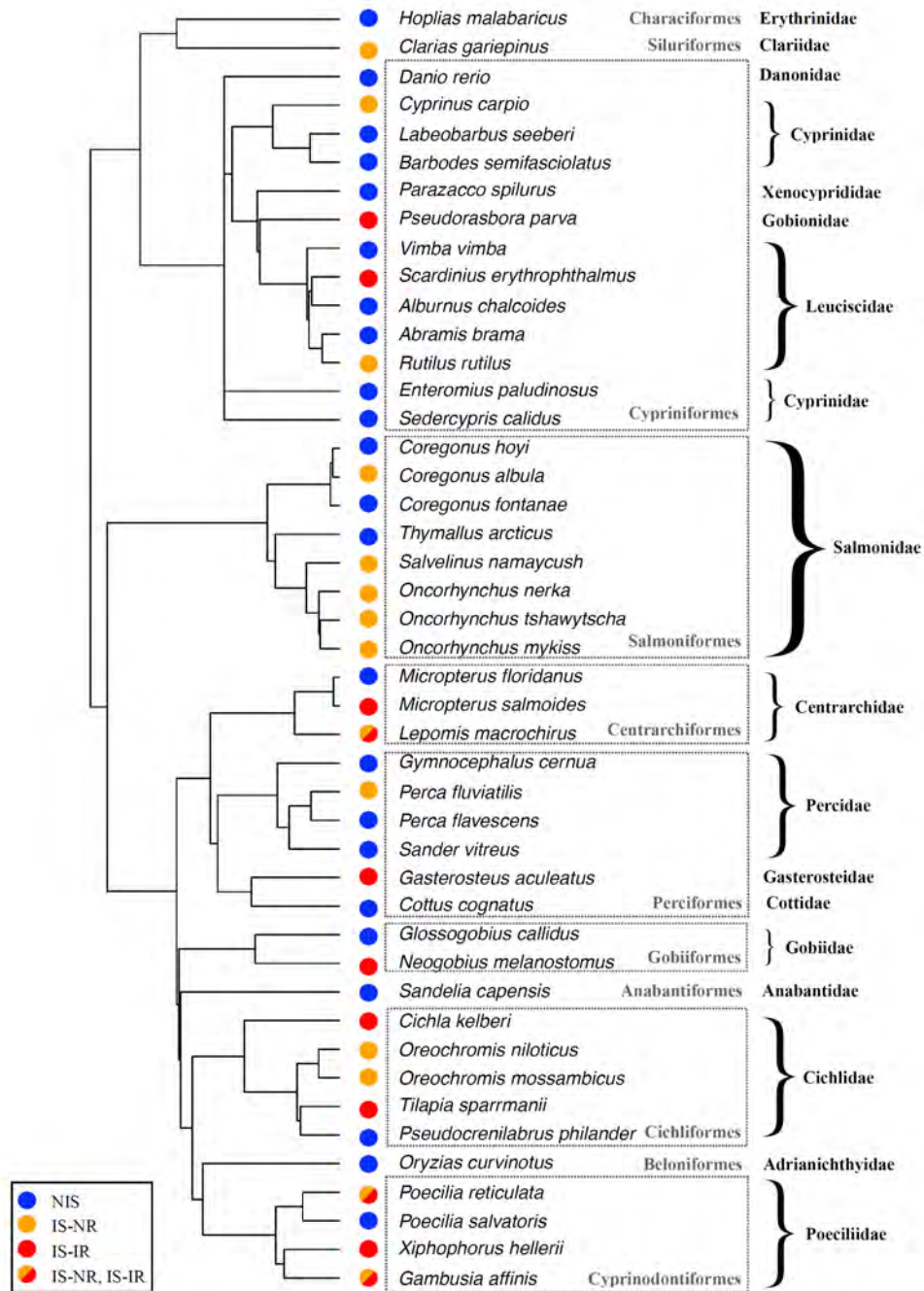
Lône du Pâquier des Bordes (PAR-3)

Proportion des différentes espèces de poissons adultes et juvéniles



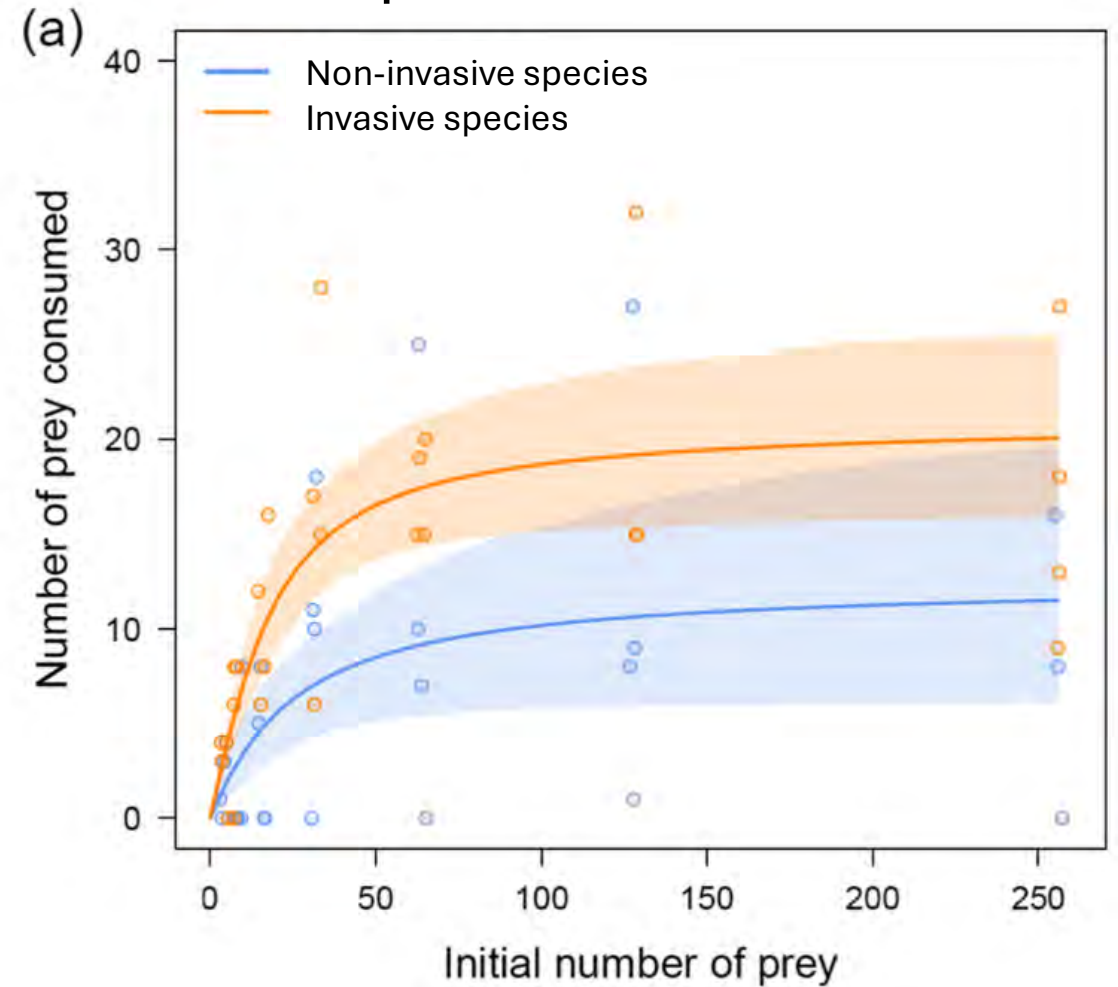


Lelièvre et al. (2026) Effects of lateral hydrological connectivity on the taxonomic and functional structure of fish communities in Saône river floodplains. *Freshwater Biology*



269 FR observations
45 freshwater fish species
23 non-invasive species
22 invasive species

Réponse fonctionnelle



Gobie



Gobie

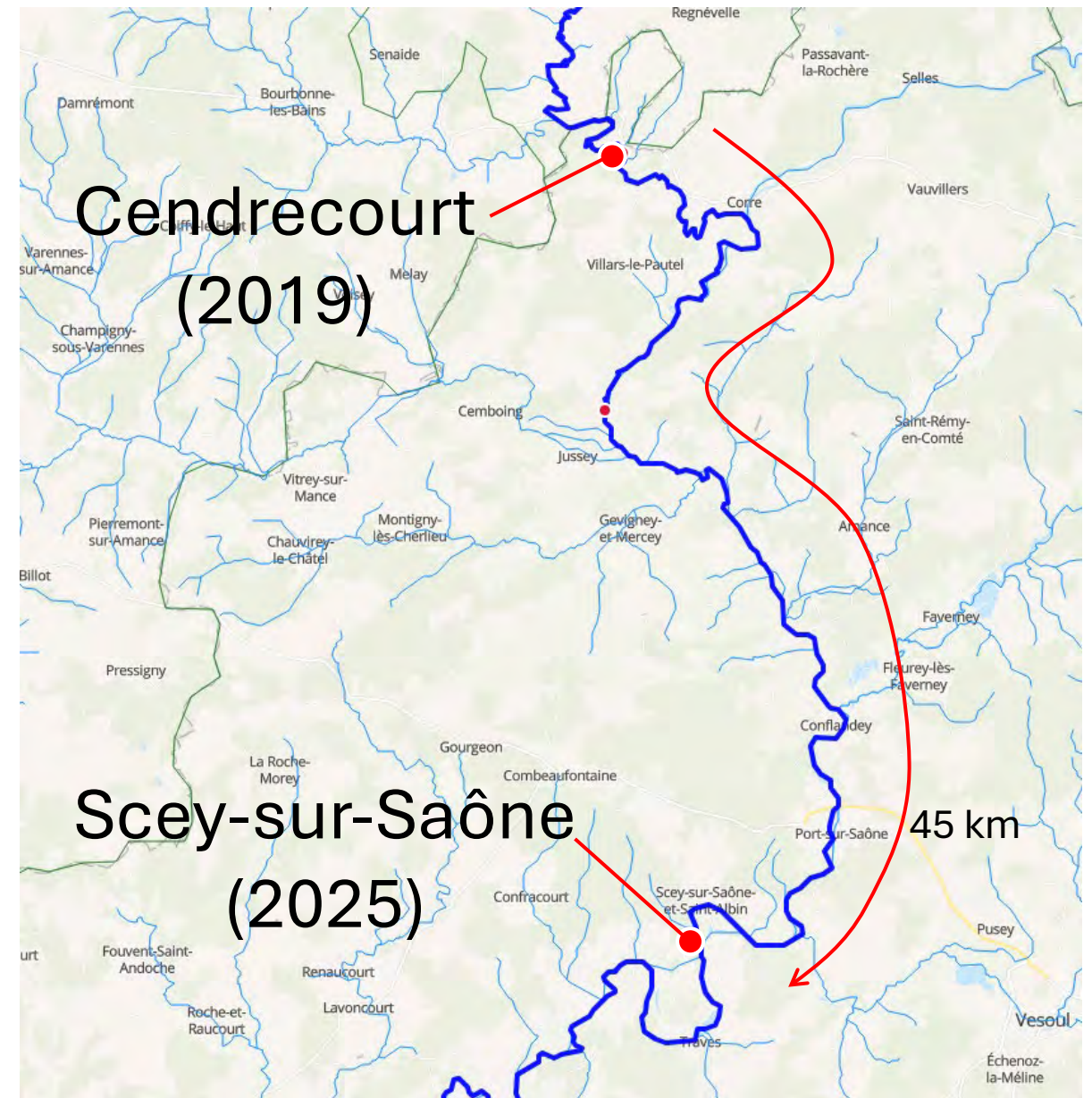
Comparaison des Gobies
de la population installée
et du front d'invasion

CT_{max}

Respirométrie

Comportement

Réponse fonctionnelle



Gobie



Sigal Balshine



Grant McClelland

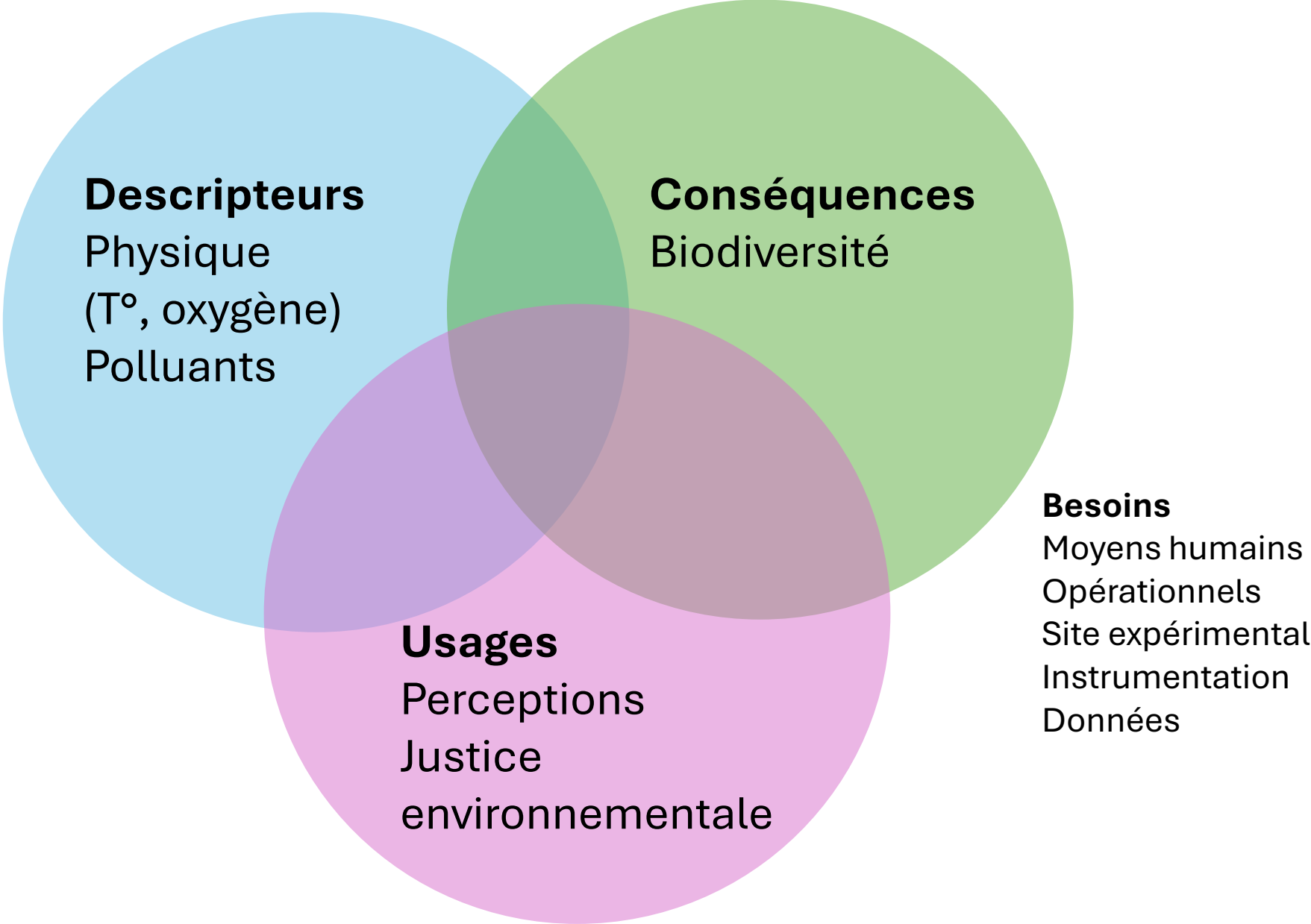
McMaster University, Canada

BiodiverSaône



1. Courtois et al. (2026) Functional response predicts invasiveness but not trophic impact. ***Journal of Animal Ecology***:2025.07.26.666957
2. Lelièvre et al. (2026) Effects of lateral hydrological connectivity on the taxonomic and functional structure of fish communities in Saône river floodplains (France): implications for non-native species distribution. ***Freshwater Biology*** 71:e70175
3. Souques et al. (2025) All-in-one, versatile and low-cost experimental set-up to implement environmental stochasticity in mesocosms (PiStoch). ***Methods in Ecology and Evolution*** 16:1955–1965
4. Souques et al. (2026) Testing a personality-dispersal hypothesis: behavioural comparisons along a round goby invasion gradient. ***Biological Invasions*** 28:60
5. Watson et al. (2025) A multi-scaling approach showing a transient metabolic mismatch in a freshwater fish (*Zingel asper*) during an acute heat stress. ***Journal of Experimental Biology*** 228:jeb250202

Contribution de la qualité de l'eau au fonctionnement global de la Saône





CONTASAONE

Evaluation de la distribution, des sources et des flux de contaminants à l'échelle du bassin versant de la Saône



Piège à particules (MES)
Tiges silicones polaires (EAU)

CONTASAONE

Evaluation de la distribution, des sources et des flux de contaminants à l'échelle du bassin versant de la Saône

Septembre 2023 – Septembre 2026



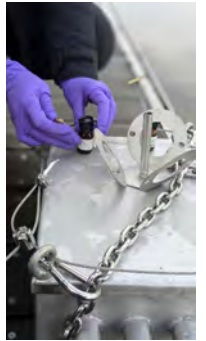
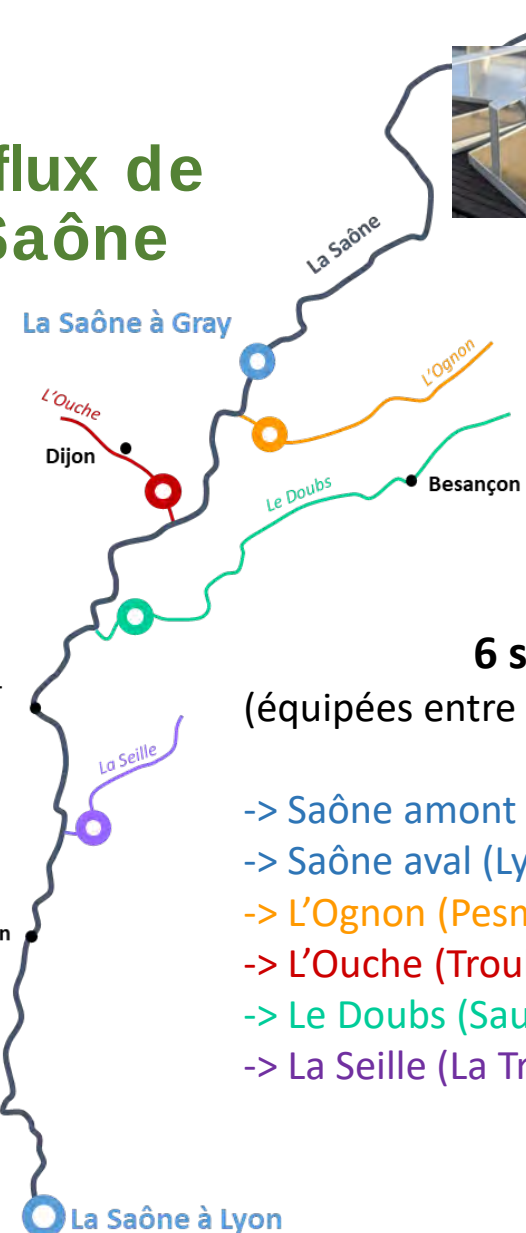
INRAE UR RiverLy – Laboratoire de chimie des milieux aquatiques (LAMA), Aymeric Dabrin, Thomas CATTENOZ, Maeva CLAVEAU, Marina COQUERY, Lysiane DHERRET, Alexandra GRUAT, Céline GUILLEMAIN, Christelle MARGOUM, Matthieu MASSON, Loïc RICHARD



Université Bourgogne Franche Comté, CHRONOENVIRONNEMENT, UMR CNRS 6249
François De Giorgi, Axelle CHIFFRE, Loïc ANGONIN



Université Bourgogne Franche Comté, BIOGEOSCIENCE, UMR CNRS 6282
Philippe AMIOTTE-SUCHET, Anne-Lise SANTONI, Vincent SOUDAIS



6 stations

(équipées entre oct. 2024/ fév. 2025)

- > Saône amont (Gray)
- > Saône aval (Lyon)
- > L'Ognon (Pesmes)
- > L'Ouche (Trouhans)
- > Le Doubs (Saunières)
- > La Seille (La Truchère)

24 mars 2026



Limites/enseignements tirés de l'analyse des données de surveillance réglementaire des contaminants à l'échelle du bassin de la Saône



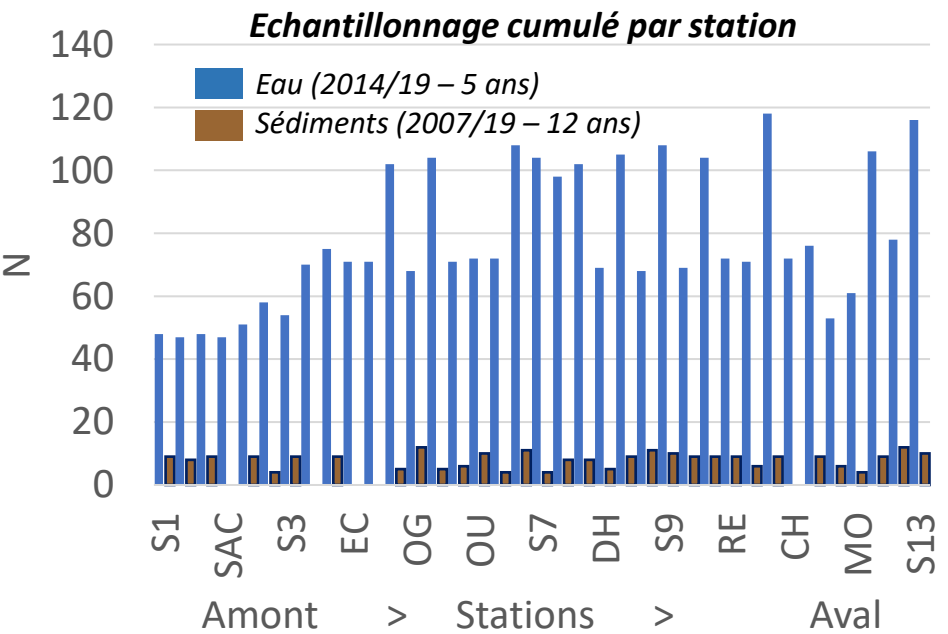
Réseau de surveillance et opérationnel de l'agence de l'eau

13

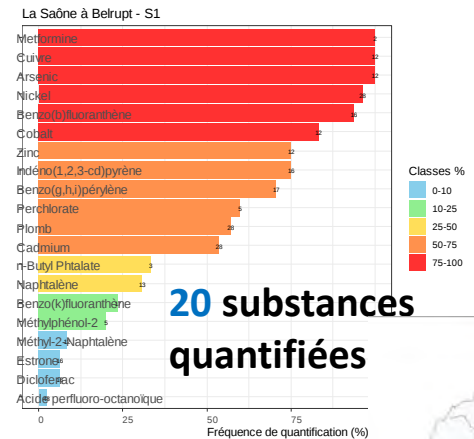
Stations sur la Saône

24

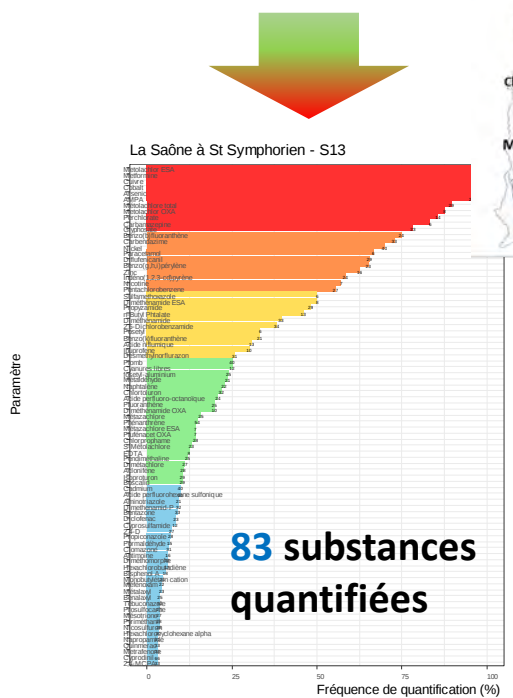
Stations sur les affluents (amont confluence Saône)



- Echantillonnage des sédiments très parcellaire (<1 échantillon tous les 3 ans)



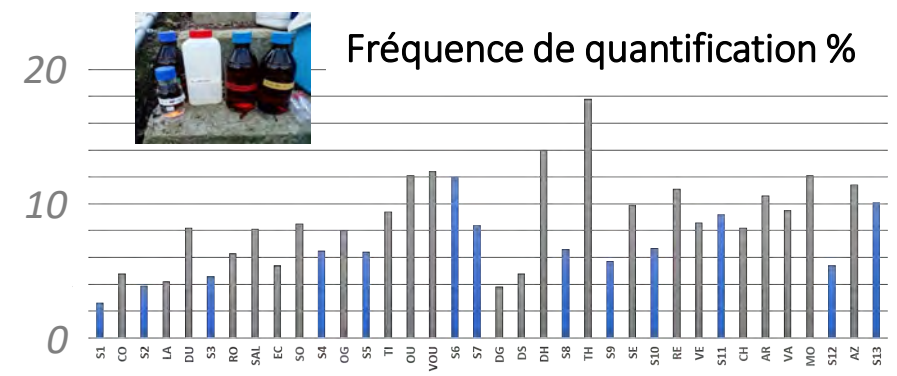
20 substances quantifiées



83 substances quantifiées



Résultats (1/2)

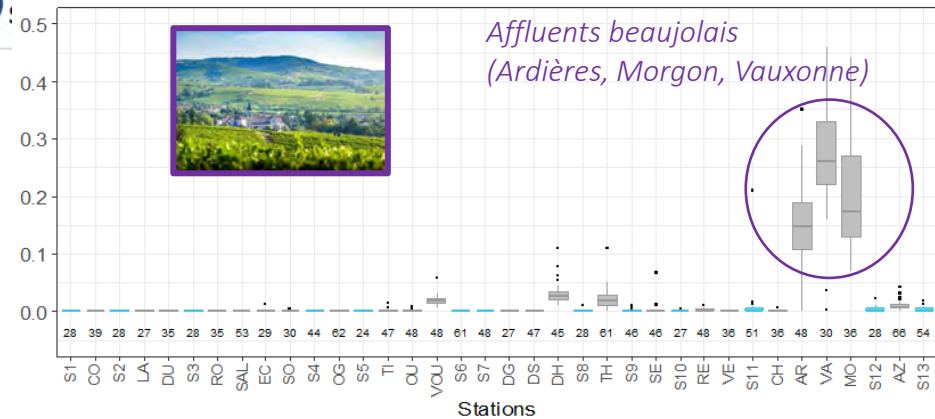


- Fréquences de quantification comprises entre seulement 2 et 18%
- Contaminants non présents ? prélevés au mauvais au moment? méthode d'analyse pas adaptée?

2,6 dichlorobenzamide (µg/L)
(Metabolite d'herbicides/fongicides)

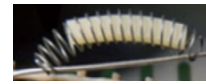


Affluents beaujolais (Ardières, Morgon, Vauxonne)

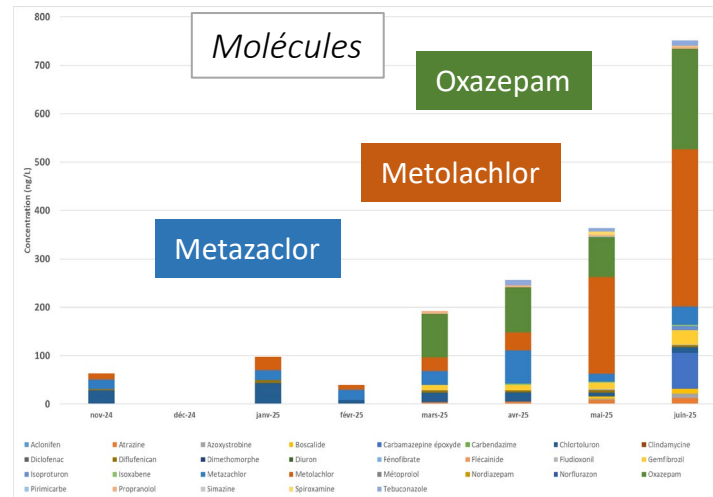
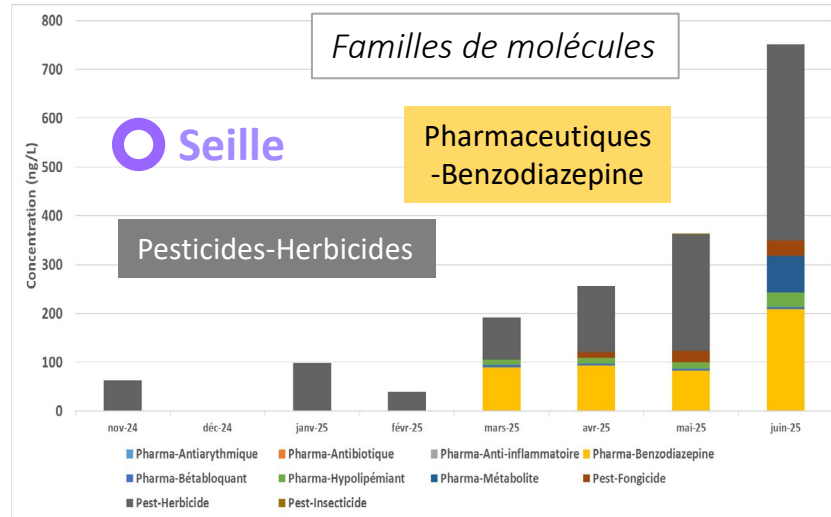




Résultats principaux : premiers résultats issus de la mise en place du réseau d'échantillonnage intégratif CONTASAONE



Dissous, TSP



- Dynamique de l'évolution temporelle
 - Bruit de fond pesticides-herbicides en hiver/automne
 - Augmentation marquée des pharmaceutiques printemps/été

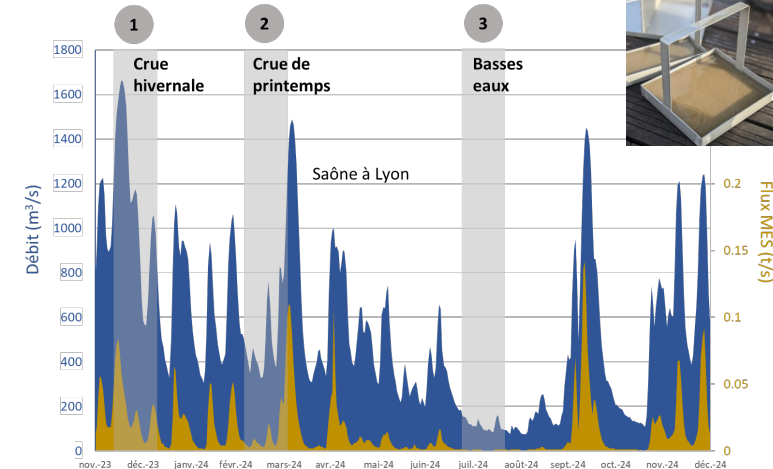
Thèse Maeva Claveau



Particules, piège à particules



- Identification de l'origine des particules de la Saône à Lyon
- Dynamique temporelle contrastée à l'échelle de l'échantillon (sources spatiales de sédiments/contaminants associés évoluent au cours du temps)





Votre brique

Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

Qualité de l'eau

- Concentrations en contaminants « Actuels » (métaux, pesticides, pharmaceutiques)
- Intégration temporelle et continue de la contamination (mensuel, 2024 -> ...)
- Eau + matières en suspension



Quantité d'eau (MES)

- Approches de traçage géochimique permettent d'identifier les contributions relatives des grands sous-bassins aux apports en MES (et contaminants associés) sur la Saône à Lyon
- Saisonnalité de ces apports



Thème du séminaire

« Quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global (biotique, abiotique, humain) de la plaine alluviale du Val de Saône ? »

Saône

- Saône Amont, Doubs, Ognon, Ouche, Seille et Saône Aval



Fonctionnement global de la plaine alluviale du Val de Saône

- Informations sur les sources de contaminants (lien avec les pressions/occupation du territoire)
- Sous quelle forme (eau < - > les matière en suspension) ces contaminants sont transportés dans la Saône
- Infos sur origine des dépôts potentiel en période de crues (dépôts alluvions/contaminants < - > source secondaire)
- Infos sur échanges nappe rivière en période d'étiage
- Eléments sur la « Charge toxique » pour le biote en période d'étiage (multistress – T°C, oxygène)
- Lien avec la contamination de la chaîne trophique (poissons) < - > activité de la pêche





Besoins

Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

Qualité de l'eau

Diversification des contaminants recherchés (PFAS, microplastiques, approches non ciblées...)

Autres partenaires/laboratoires d'analyses...

Quantité d'eau (MES)

Besoin de spécialistes des flux d'eaux et de matières en suspension (mesure des flux, modèles) avec dimension prospective de ces flux

Modélisateurs, hydrologues/hydro-sédimentologues – [Lien projet TempéSaône](#)

Thème du séminaire

« Quelle est la contribution de la **qualité** et de la **quantité d'eau** de la **Saône** au **fonctionnement global** (biotique, abiotique, humain) de la **plaine alluviale du Val de Saône** ? »

Saône

Equiper d'autres affluents (stratégie CONTASAONE)

Gestion du déploiement/retrait des outils par des partenaires locaux (formation)?

Fonctionnement global de la plaine alluviale du Val de Saône

- Informations détaillées sur les molécules/quantités utilisées en fonction occupation sols/culture et historique de leurs utilisations - > **géographes/sociologues/agronomes – [Lien avec projet DISTEEL \(historique vs actuel – pesticides/sédiments\)](#)**
- Mieux comprendre les échanges/transferts de contaminants entre nappes/rivières -> **Hydrogéologues...**
- Lien entre flux de contaminants particuliers en crue et dépôts en plaine alluviale -> **Géomorphologues**
- Relier cocktail de contaminants et effets toxiques dans contexte réchauffement des eaux -> **écotoxicologues, hydrologues – [Lien avec Biodiversaône/TempéSaône/ToxiSaône/rojet Florantina](#)**
- Bioaccumulation poisson -> **écotoxicologues/écologues/pêcheurs –**



Autre thème

Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

- Est-il possible d'identifier un secteur clef (site atelier) du val de Saône qui permettrait de croiser et de décliner les différentes approches disciplinaires actuellement en cours ou en construction (écotoxicologie, chimie, écologie, hydrologie, géomorphologie...) ?

Merci pour votre attention



DiSTEEL

**Distribution Spatio-Temporelle des micro-déchets et
polluants d'origine métallurgique en vallée du Rhône et Evaluation
de leurs Effets potentiels sur la biodiversité**

Projet DiSTEEL



Distribution Spatio-Temporelle des micro-déchets et polluants d'origine métallurgique en vallée du Rhône et Evaluation de leurs Effets potentiels sur la biodiversité

Dendievel André-Marie (coordinateur)

Equipes ZABR



ENTPE

A.-M. Dendievel, A. Ecorse,
B. Mourier, T. Winiarski, J.-P. Bedell



F. Hervant, M. Vallier



F. Paran, S. Peuble, J. Pierre

Partenaires Complémentaires

INRAE

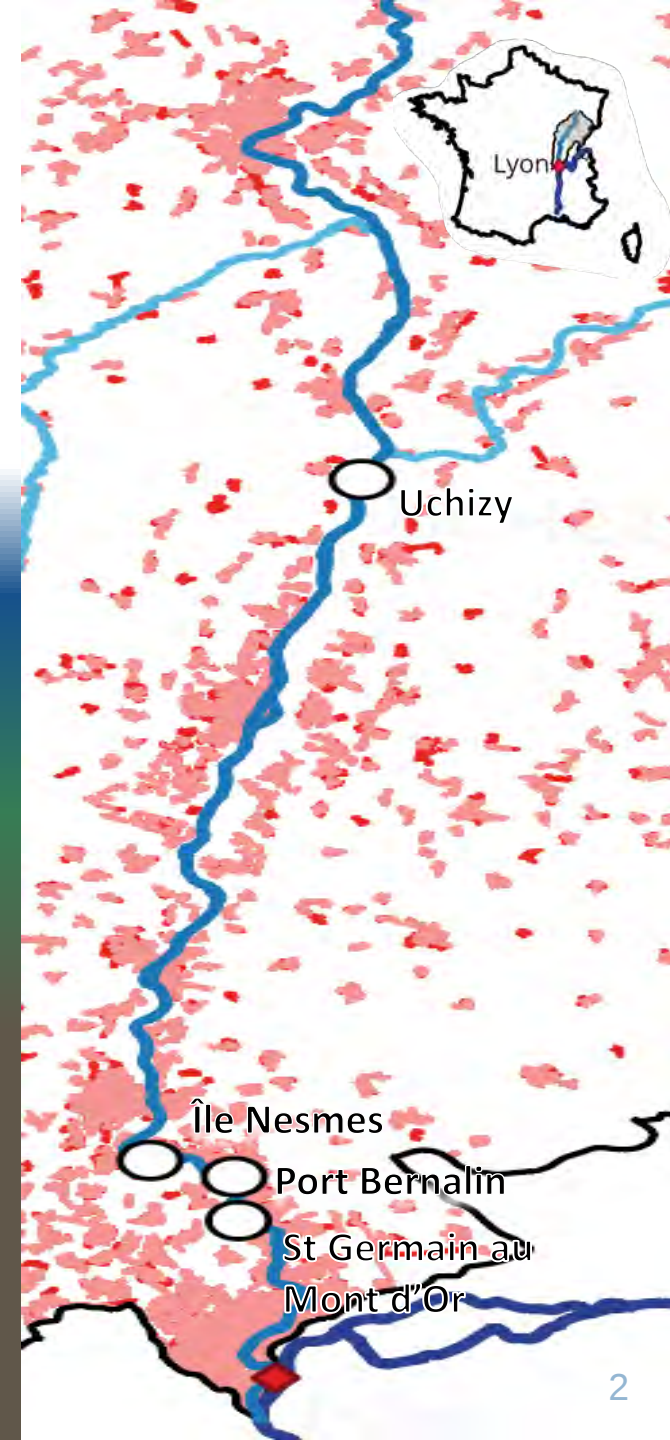
A. Chaumot

EPOC

A. Coynel

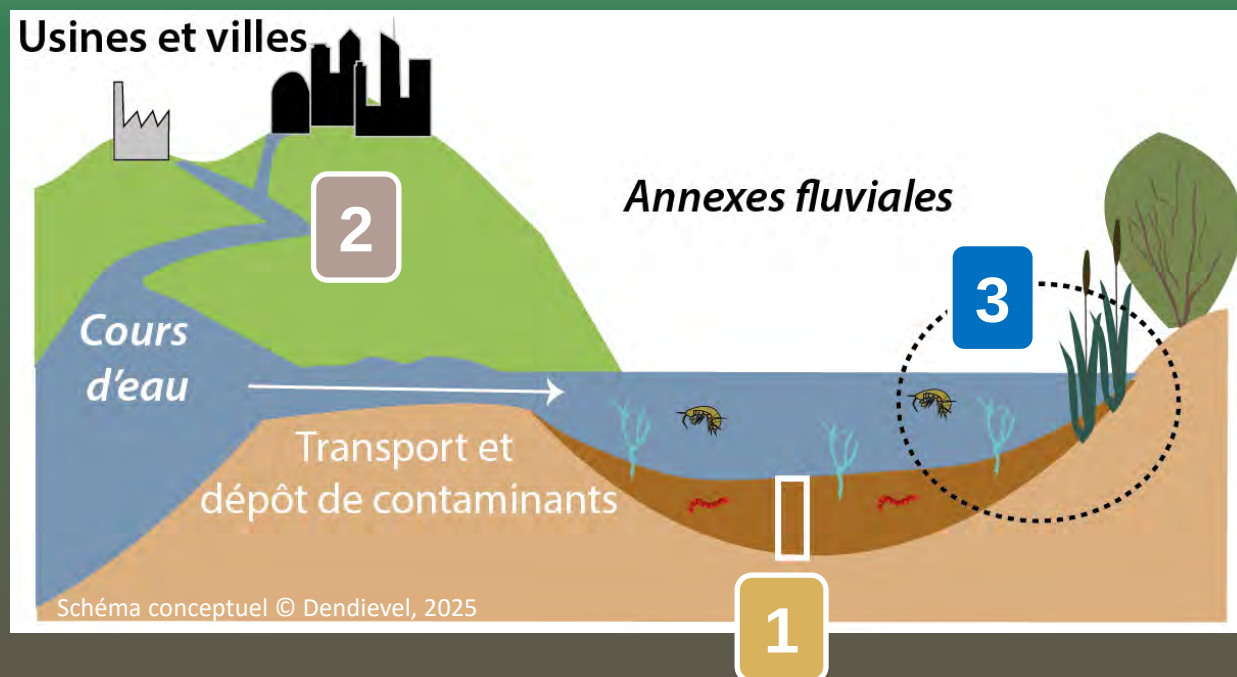


M. Marchand



Objectifs

- 1) **Evaluer la distribution spatio-temporelle des éléments traces et scories dans les sédiments des bras-morts du Rhône et ses affluents** pour caractériser les secteurs sources et bassins à enjeux
- 2) **Comprendre les risques liés à l'exposition de ces cocktails de polluants métalliques pour les écosystèmes aquatiques, notamment en cas de remobilisation (crues, restaurations)**



Axe 1

Caractériser les stocks d'éléments traces métalliques et scories dans les annexes fluviales

Axe 2

Retracer l'origine des métaux particuliers (< 2 mm)

Axe 3

Evaluer les effets de ces cocktails sur des organismes modèles sentinelles à l'interface eau-sédiment

Caractériser les stocks d'éléments traces métalliques dans les annexes fluviales

Objectifs



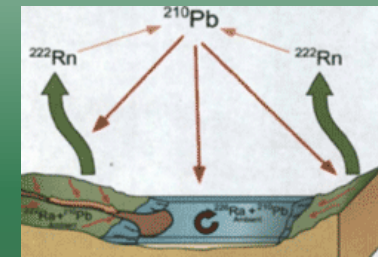
Reconstituer l'histoire de la contamination au XXe siècle



Caractériser les volumes et les flux

Méthode

- 1 Carottages et géophysique
- 1 Datations au Plomb 210 et au Césium 137
 - 2 ○ Calculs de modèles d'âge
- 2 Analyse des sédiments :
 - Dosage de la matière organique et granulométrie
 - Digestion *Aqua Regia* puis Dosage des métaux : TQ-ICP-MS : multi-éléments
- 4 Estimation des volumes déposés au cours du temps



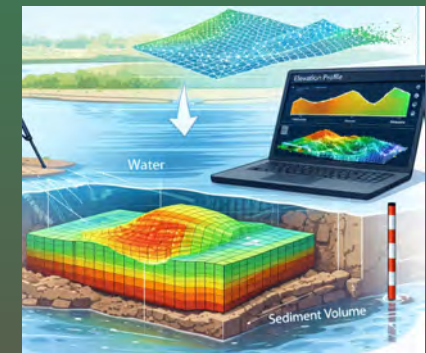
Cycle du ^{210}Pb



Emission de ^{137}Cs



Eléments Trace
Métalliques

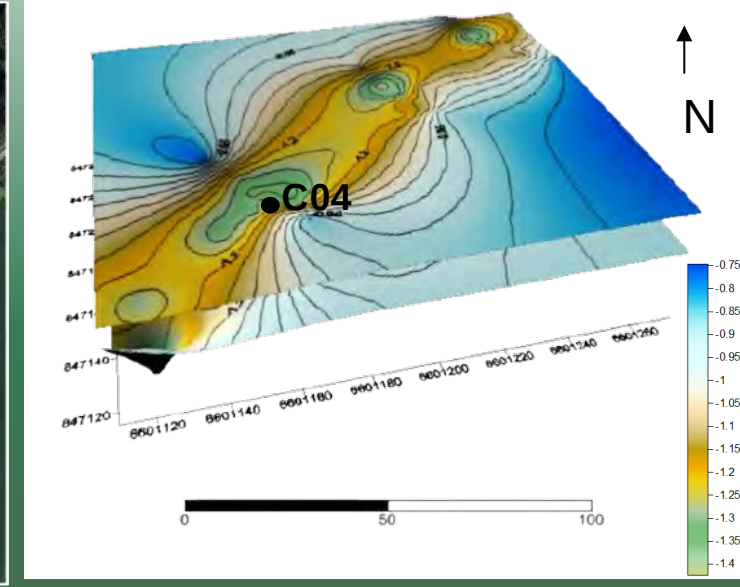
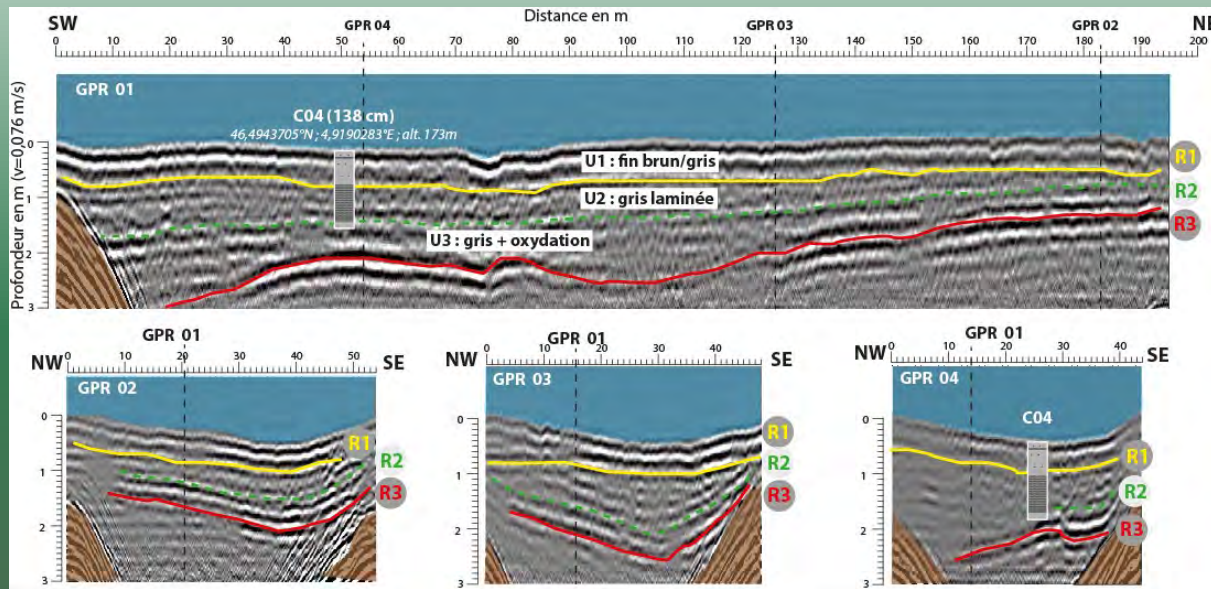


Volumes

Résultats : Caractériser les stocks sédimentaires dans les annexes fluviales

Données géophysiques et caractérisation du volume

✓ **Saône** : Lônes d'Uchizy (71)



- 1 Profils GPR sous 1 m d'eau ;
Pénétration des ondes radar = 3 m
- 2 Détermination des principaux réflecteurs ;
Extraction des données GPS + Prof.

- 3 Dimensions annexe :
1,4 km de long pour 60 000 m²
=> 200 m étudiés pour 9 000 m²

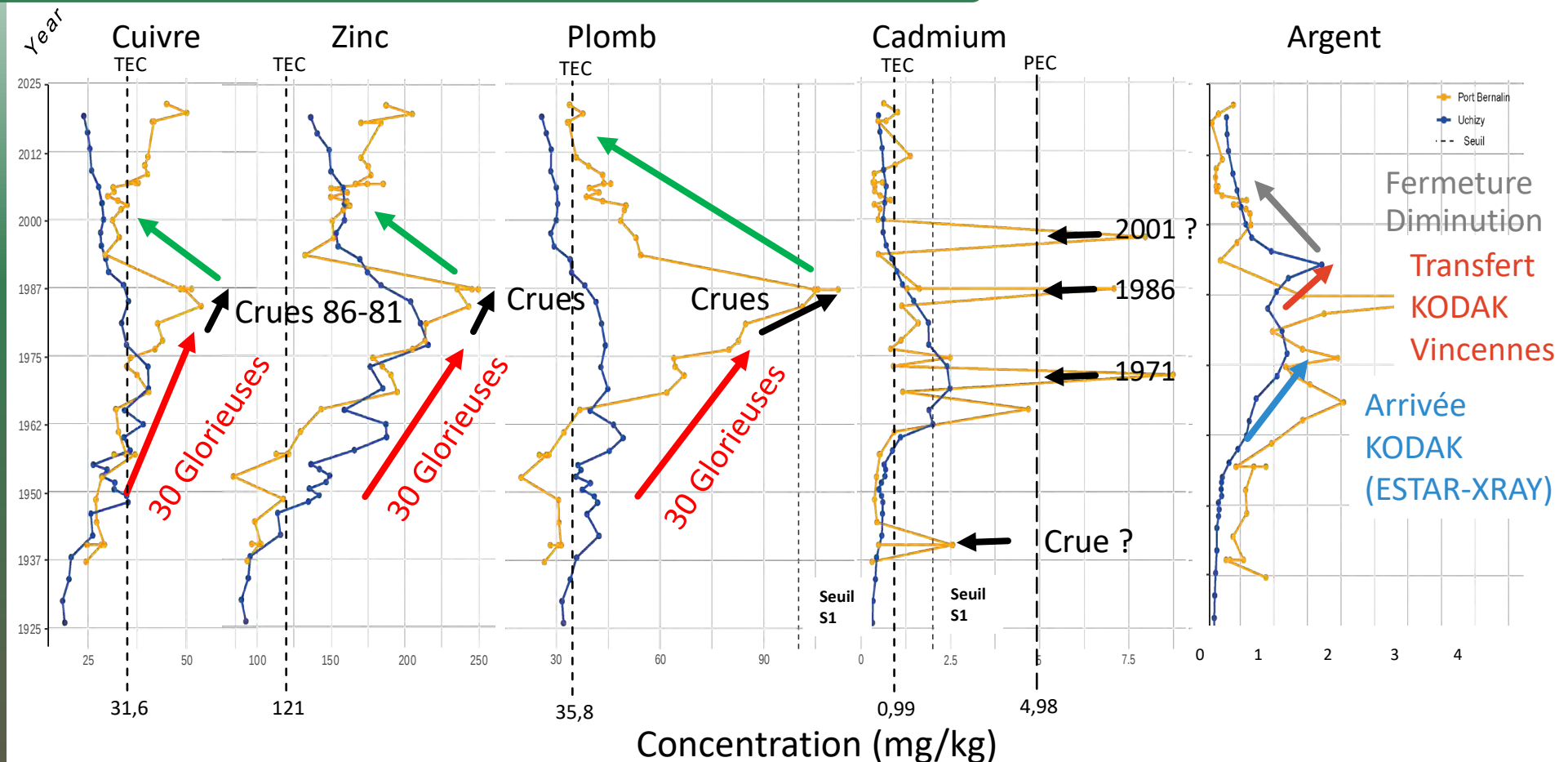
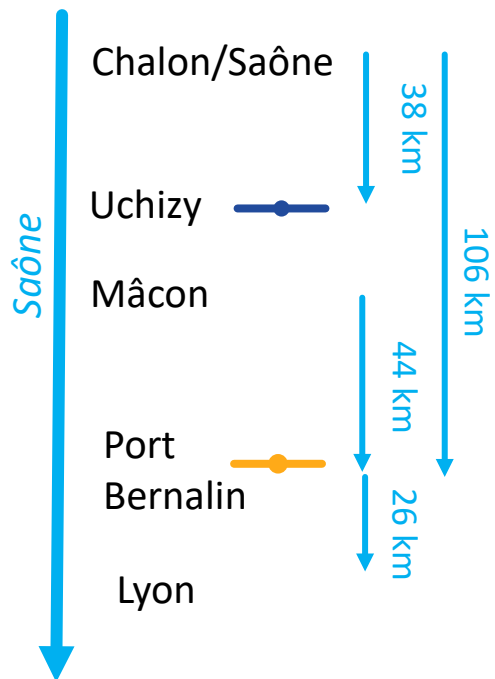
- 4 Volume sédimentaire :
18 000 +/- 3000 m³
pour une surface de 9000 m²
=> 120 000 m³

- 5 Historique des dépôts :
=> 1960 à nos jours 7500 m³
=> 1940-1960 : 4000 m³
=> Avant 1940 : +6500 m³

Résultats : Caractériser la présence des éléments traces métalliques dans les annexes fluviales

Données de la contamination et son histoire

Localisation



Perspectives et besoins

➔ Caractériser les stocks et les flux d'éléments traces métalliques dans les annexes fluviales

Thème du séminaire

Comparaison avec des données débits/Flux/contamination (Naiades, OSR, BDOH,...)

Appel à projet commun qui allie les différentes compétences

Ex. INRAE (pesticides, MES) et LEHNA-IAPHY (ETMs, carotte séd.)

Une qualité sédimentaire qui impact directement la qualité de l'eau des cours d'eau



Merci de votre attention

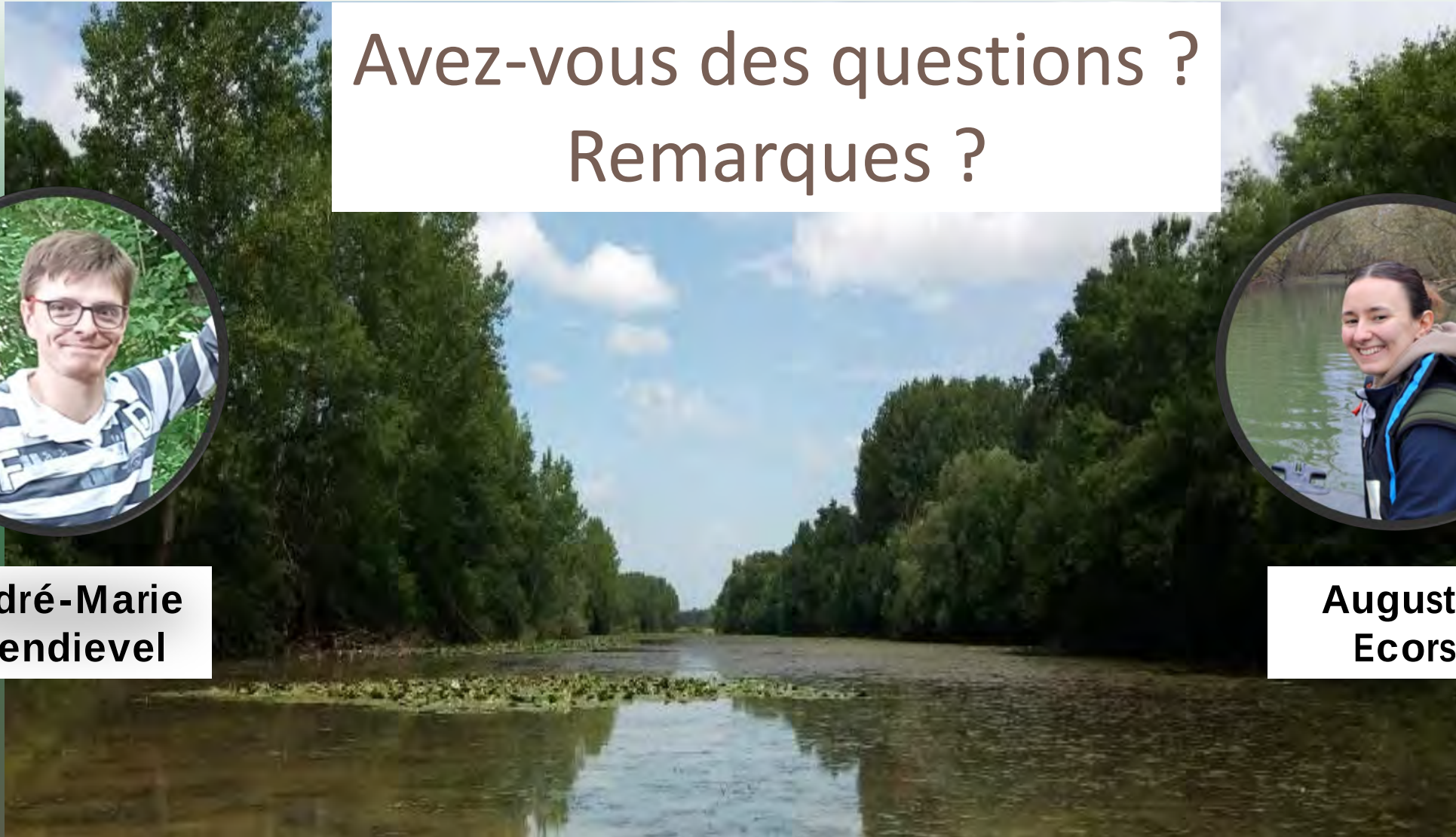
Avez-vous des questions ?
Remarques ?



**André-Marie
Dendievel**



**Augustine
Ecorse**





INFLUE

Impact de la navigation fluviale sur l'Environnement

Impact de la navigation fluviale sur l'Environnement

INFLUE / ANR / 01-24 ➔ 06-28

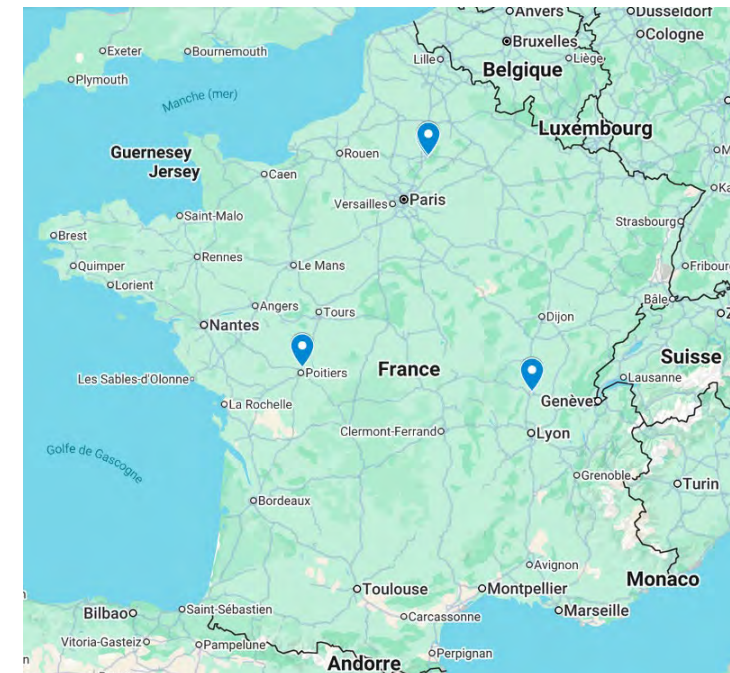


Cette recherche a été financée en tout ou partie, par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) au titre du projet ANR-23-CE51-0032-01

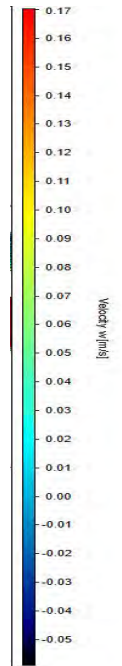
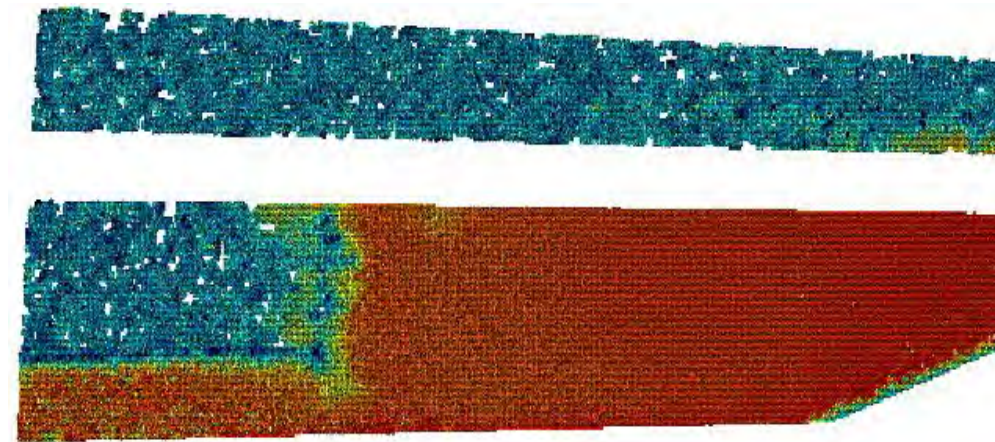
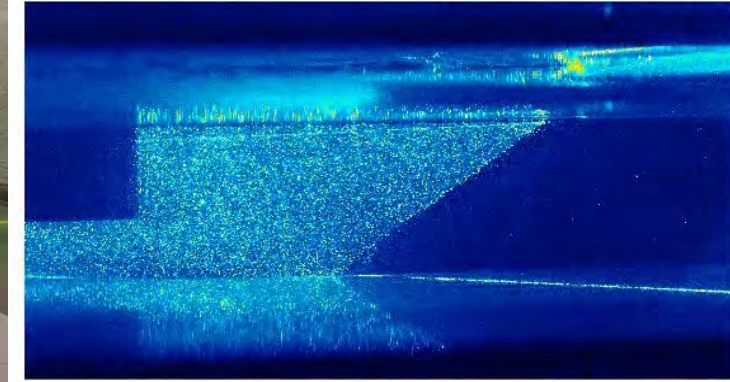
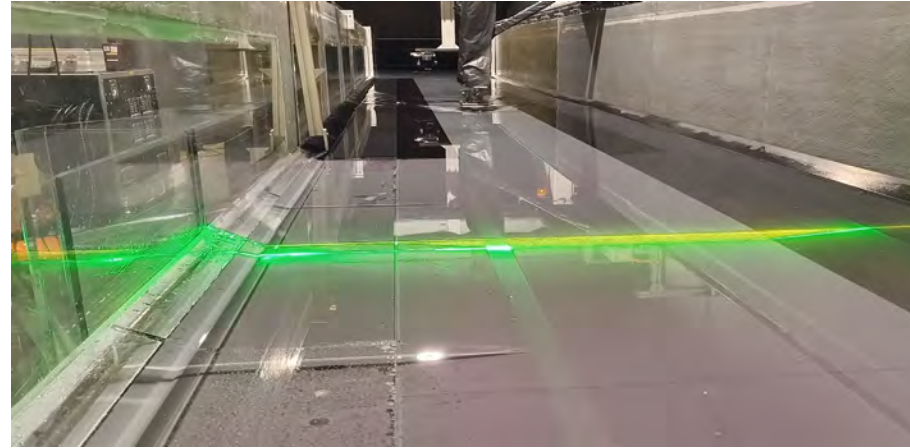
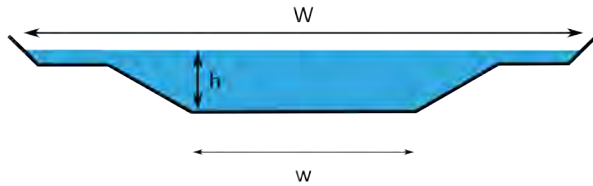
CALLUAUD Damien	Professeur Universités, Univ. Poitiers, Institut Pprime
KAIDI Sami	Directeur de Recherches, CEREMA
BRANCHERIE Delphine	Professeure Universités, Univ. Tech. Compiègne, Lab. Roberval
WEINGERTNER Franck	Responsable de Projet, EPTB Saône et Doubs

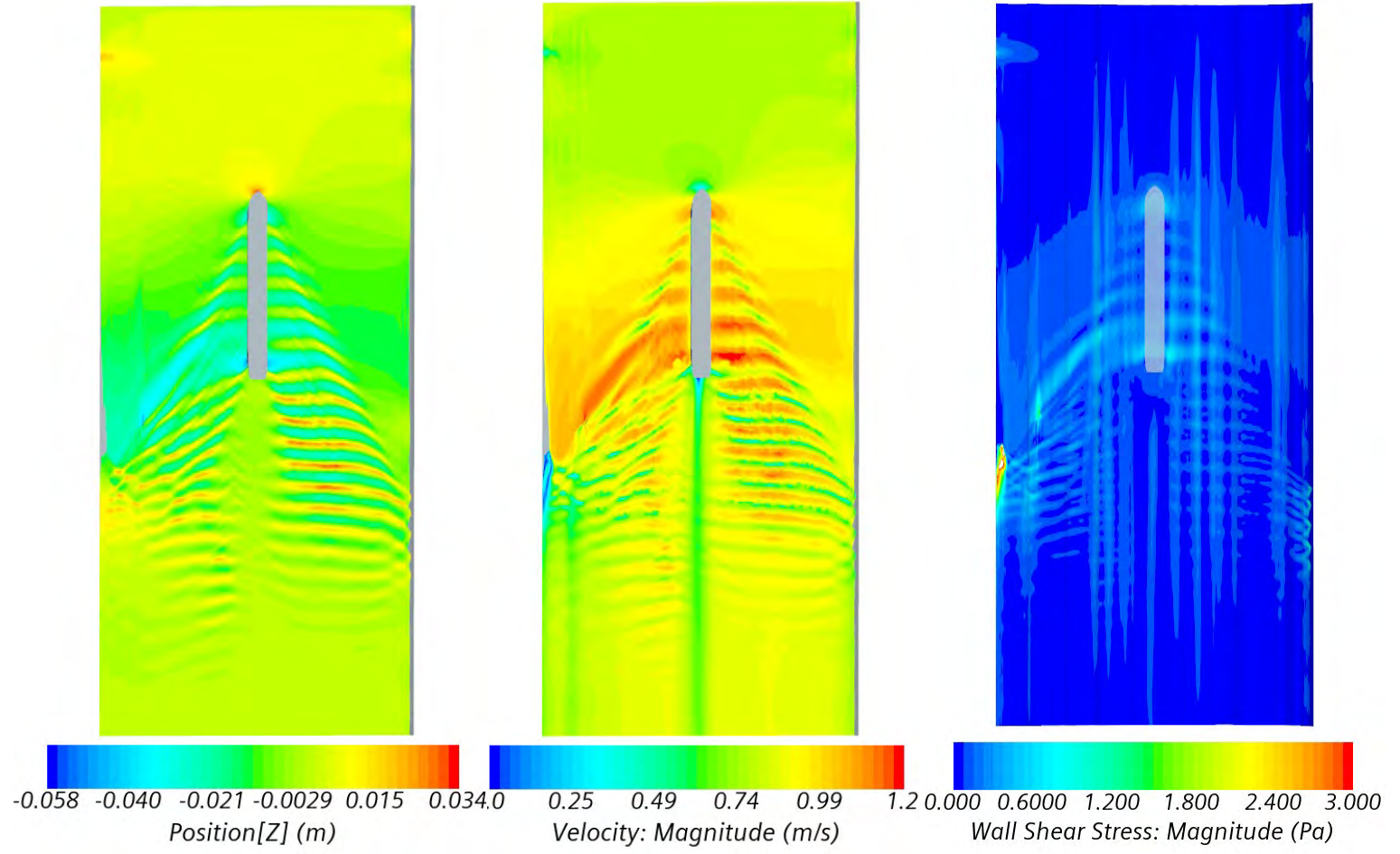
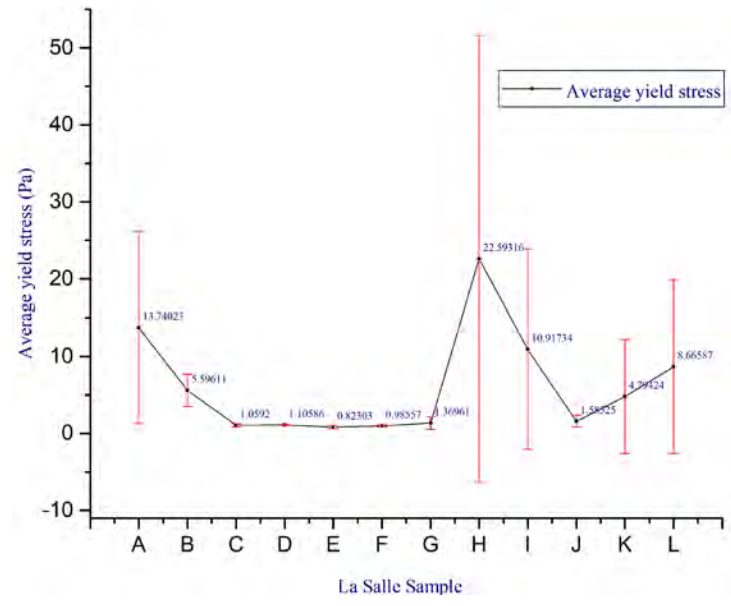
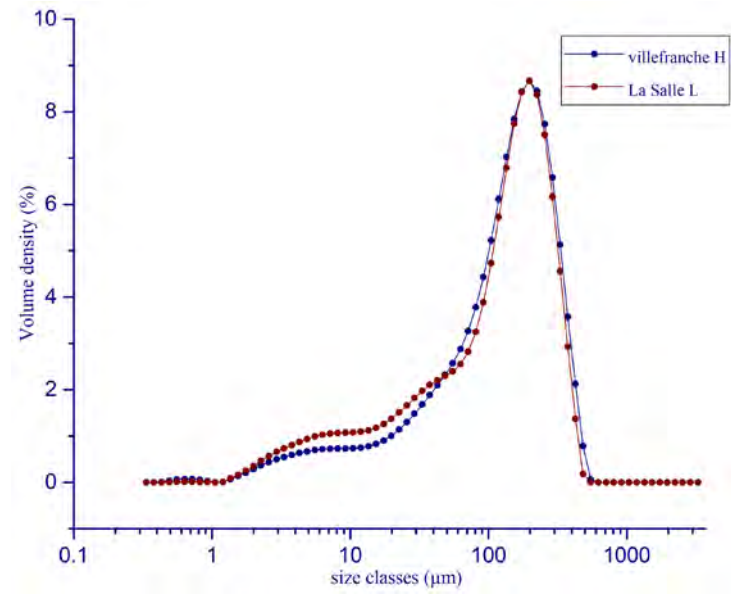
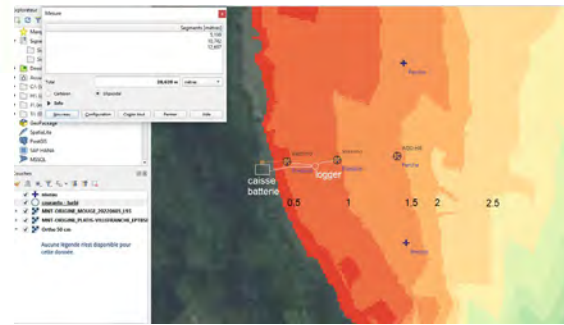
BELLANGER Romain, BERNARD Anthony, BOUCHER Olivier, CHATELLIER Ludovic, DOUCHIN Antoine, DUPUIS Laurent, GOMIT Guillaume, JARNY Sébastien, KERGRENE Kenan, LEFRANCOIS Emmanuel, MAUBANT Clément, OUCHENE Rafik, PINEAU Gérard, ROUSSEAU Jean-Carl, SALINESI Yves, SMAOUI Hassan

+ VNF : membre du consortium INFLUE (MAURY Hélène, PASCAL Karine)



Résultats principaux / hypothèses (pour les projets démarrant ou à venir)







Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

1. Effets sur la qualité de l'eau

Le projet analyse comment la navigation sur la Saône peut influencer la qualité de l'eau : remise en suspension des sédiments par les bateaux ; modification de la turbidité de l'eau (et possible diffusion de polluants associée). Ces changements peuvent affecter les organismes vivants (poissons, plantes aquatiques, micro-organismes), donc le fonctionnement biotique de la plaine alluviale du Val de Saône.

2. Effets sur la quantité et l'écoulement de la rivière

La navigation modifie aussi l'écoulement de la rivière : vagues créées par les bateaux ; modification des berges et de la circulation de l'eau. Ces processus agissent sur les éléments abiotiques : sédiments, érosion des berges, circulation de l'eau dans les zones humides, impact (destruction) sur l'environnement.

3. Effets sur les activités humaines

Le projet prend aussi en compte les enjeux humains : transport fluvial et économie ; gestion de la rivière ; protection des milieux naturels. Il permet donc de mieux comprendre comment concilier le transport fluvial et préservation de l'environnement dans un processus de transition écologique.



Besoins

Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

1. Plus de données sur le long terme (site expérimental spécifique: plâtis)

Le projet aurait besoin de suivis sur plusieurs années du débit, des crues, de la turbidité, vagues ou des polluants dans la Saône. Cela permettrait de mieux comprendre les variations naturelles et celles causées par la navigation.

2. Plus de collaboration entre disciplines

Pour répondre complètement à la question, il serait utile de croiser davantage les approches : hydrologie (quantité d'eau), chimie de l'eau (qualité), écologie (biodiversité), sciences humaines (usages de la rivière). En particulier, la connaissance du fonctionnement « environnemental » des plâtis est nécessaire.

3. Une meilleure étude des impacts biologiques

Le projet pourrait renforcer l'étude des espèces animales et végétales (poissons, invertébrés, plantes aquatiques) afin de mieux comprendre comment la qualité de l'eau influence le fonctionnement biotique.

4. Plus de contacts avec des opérationnels

En identifiant les pratiques et spécificités liées à la navigation, en particulier, la gestion de la vitesse et des trajectoires



Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

- Baignade
- Maintien de la biodiversité = espèce animal aquatique vs. écoulement
- Protection des berges par végétalisation = espèce végétal aquatique vs. écoulement
- Outils de modélisation à but de prédiction de scénarii (jumeau numérique)



Rétro-Saône/Rhône – VR

Analyse rétrospective du régime de crue et des impacts hydroclimatiques du passé sur les corridors fluviaux de la Saône et du Rhône moyen: recherche d'analogues au réchauffement climatique actuel

Projet « Rétro-Saône/Rhône - VR »

« Analyse rétrospective du régime de crue et des impacts hydroclimatiques du passé sur les corridors fluviaux de la Saône et du Rhône moyen : recherche d'analogues au réchauffement climatique actuel »

Responsable scientifique : J.F. Berger

Equipes «ZABR» :

- UMR CNRS 5600 **EVS** (J.F. Berger)
- UMR CNRS 7263 **IMBE** (E.Gandouin)
- UMR CNRS 5023 **LEHNA-ENTPE** (A.M. Dendievel)
- UR 1469 **INRAE**-équipe **Riverly** (A.Dabrin)

Autres partenaires (8):

- Lab. Chrono-environnement; Lab. Geolab; Lab. Géologie de Lyon, Univ de Lille, Archéorient, M2C Rouen, LGP Meudon, EPTP Saône-Doubs



Résultats (1/2)

Résultats principaux / hypothèses : Caractérisation du fonctionnement de bras-mort actuels comme analogues actuels à des réchauffements climatiques anciens (**Atelier 1**): reflets des conditions locales et allochtones (bassin amont, crues)

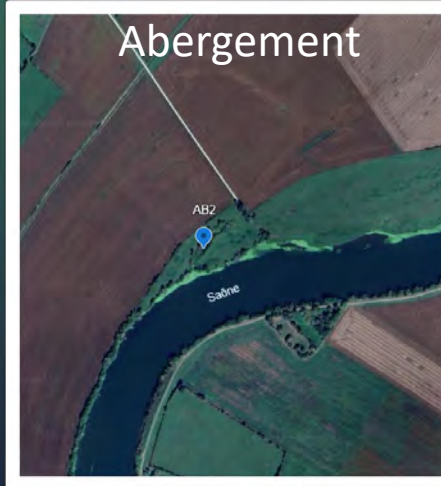
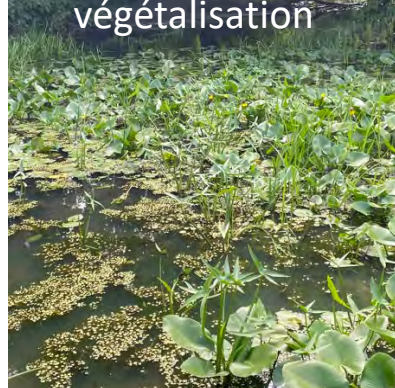
Mission Juillet 2025 : 5 sites prospectés, décrits et carottés en sub-surface (20cm) (2 jours-juliet 2025) dans des situations d'atterrissement et d'eutrophisation variées.



Oxbow lake (1,5 à 2m d'eau)
À forte connexion, faible courant



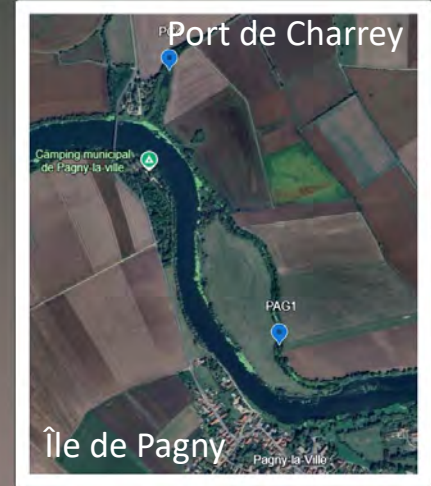
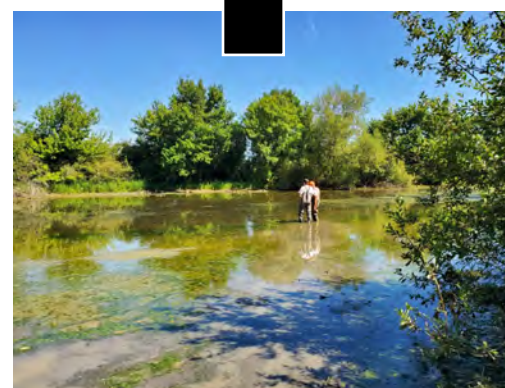
Oxbow lake (0,5 à 0,2m d'eau)
Connexion faible, végétalisation



Paléochenal atterri avec
Connexion partielle par l'aval



Paléochenal atterri avec
Connexion partielle par l'aval



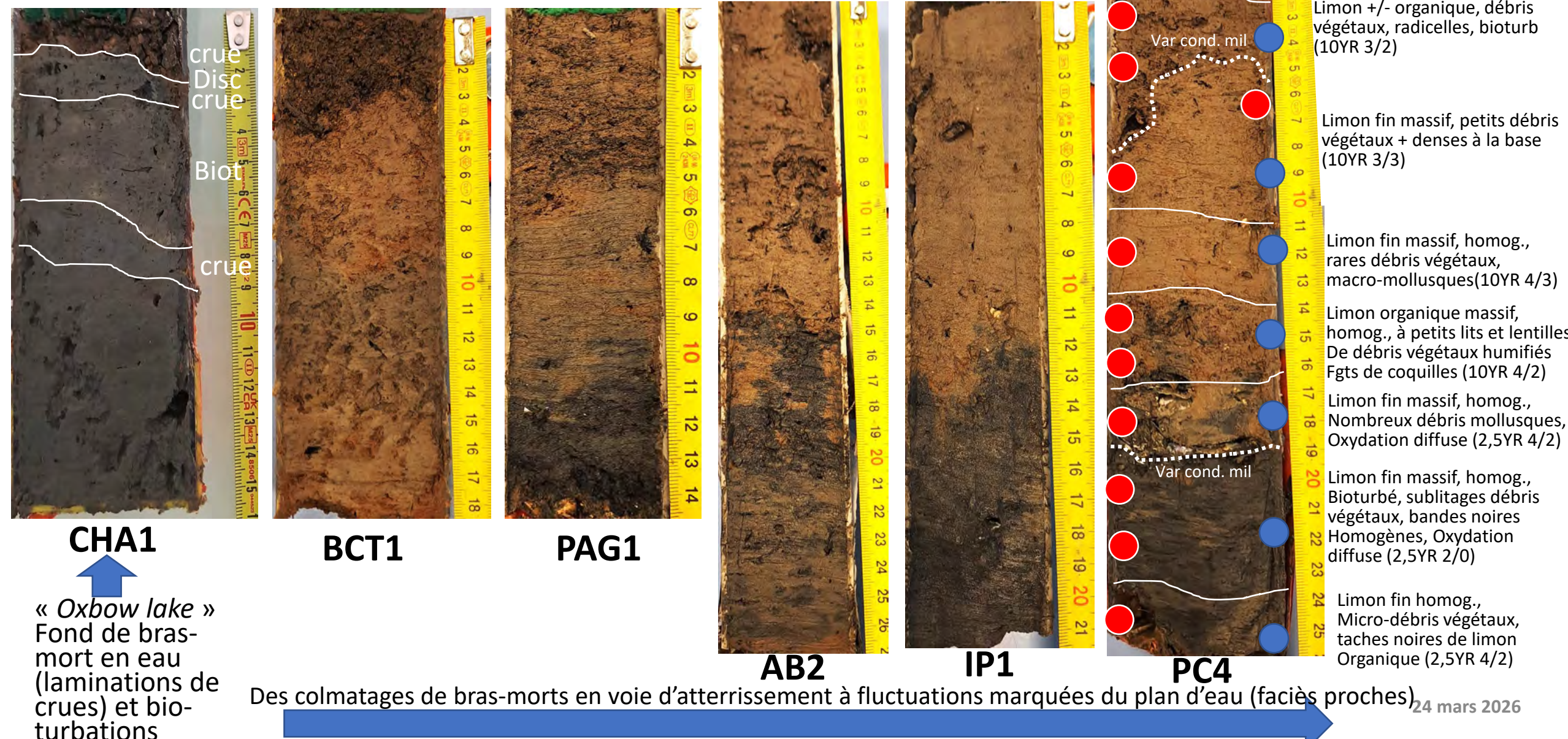
Paléochenal quasi-atterri
(PC4) et oxbow lake en voie
d'atterrissement (PAG1)





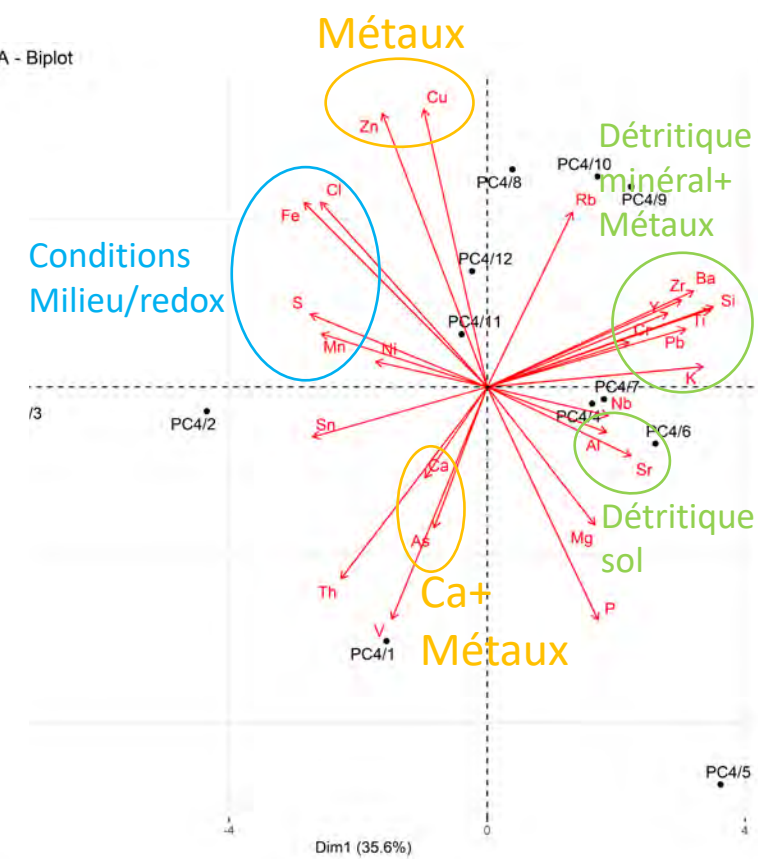
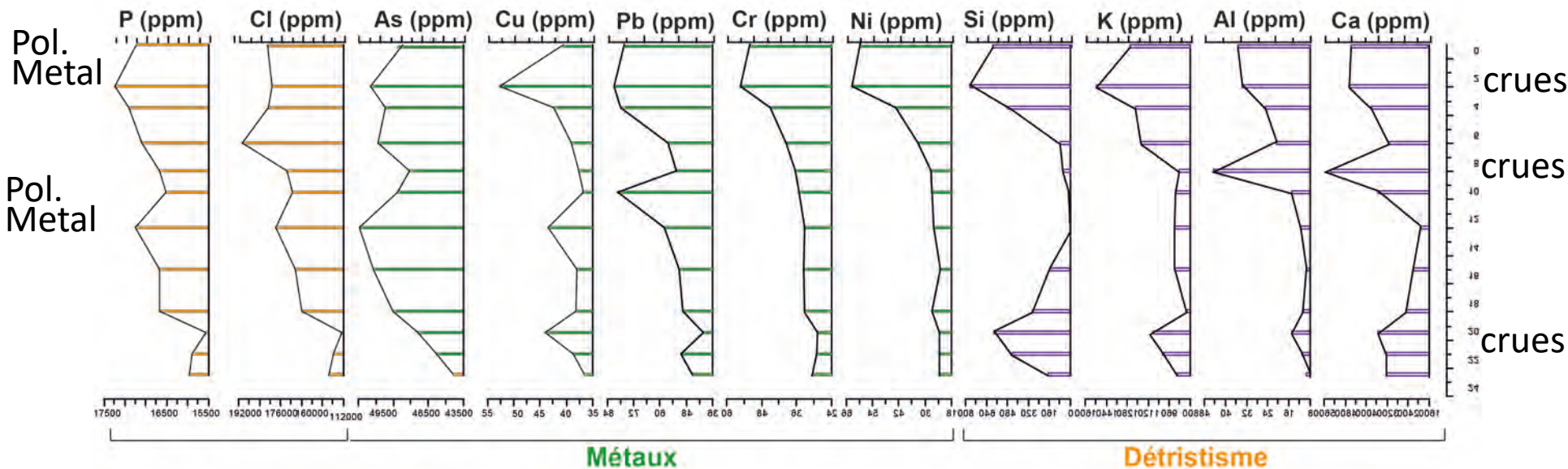
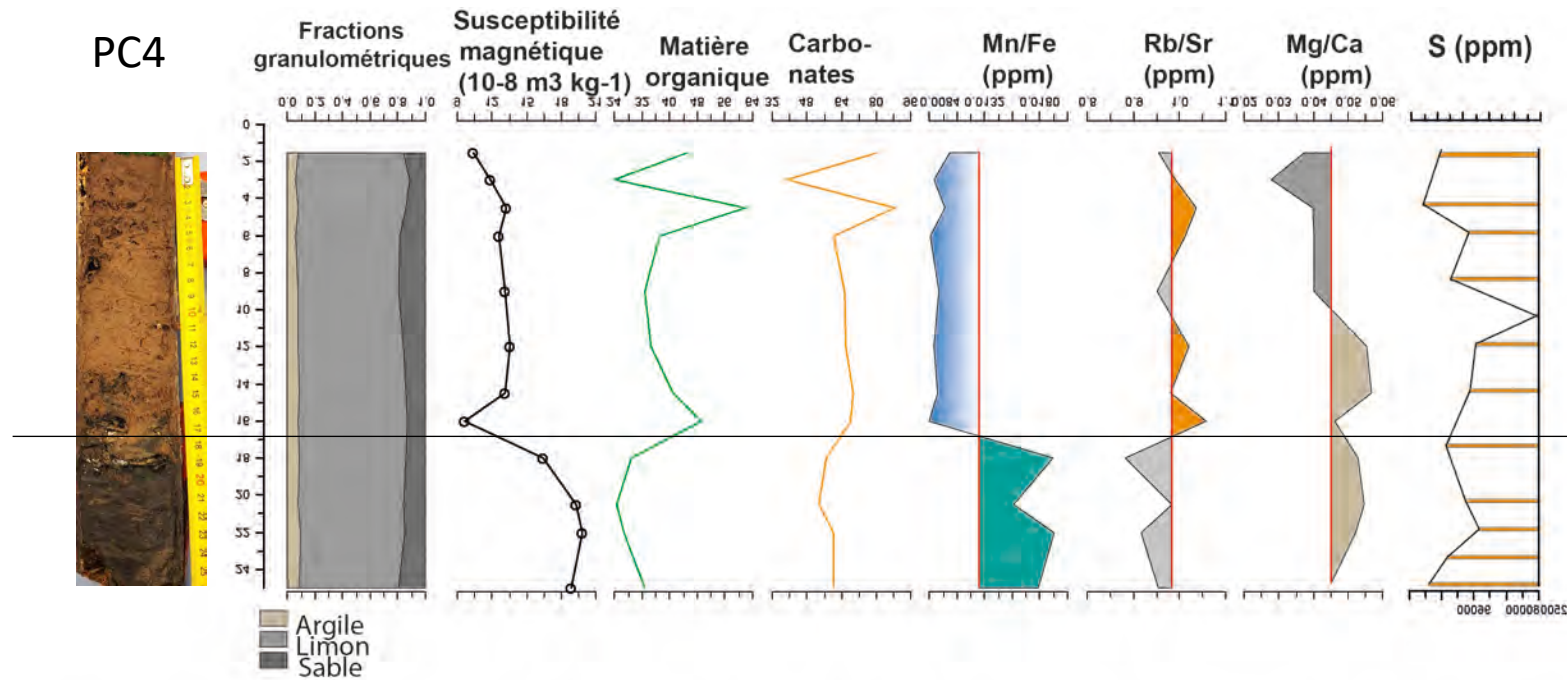
Résultats (2/2)

Résultats principaux / hypothèses





Résultats (2/2) PCA - Biplot



ACP

Quelques résultats d'analyses
Sédimentologiques et
Géochimiques (en cours)

24 mars 2026

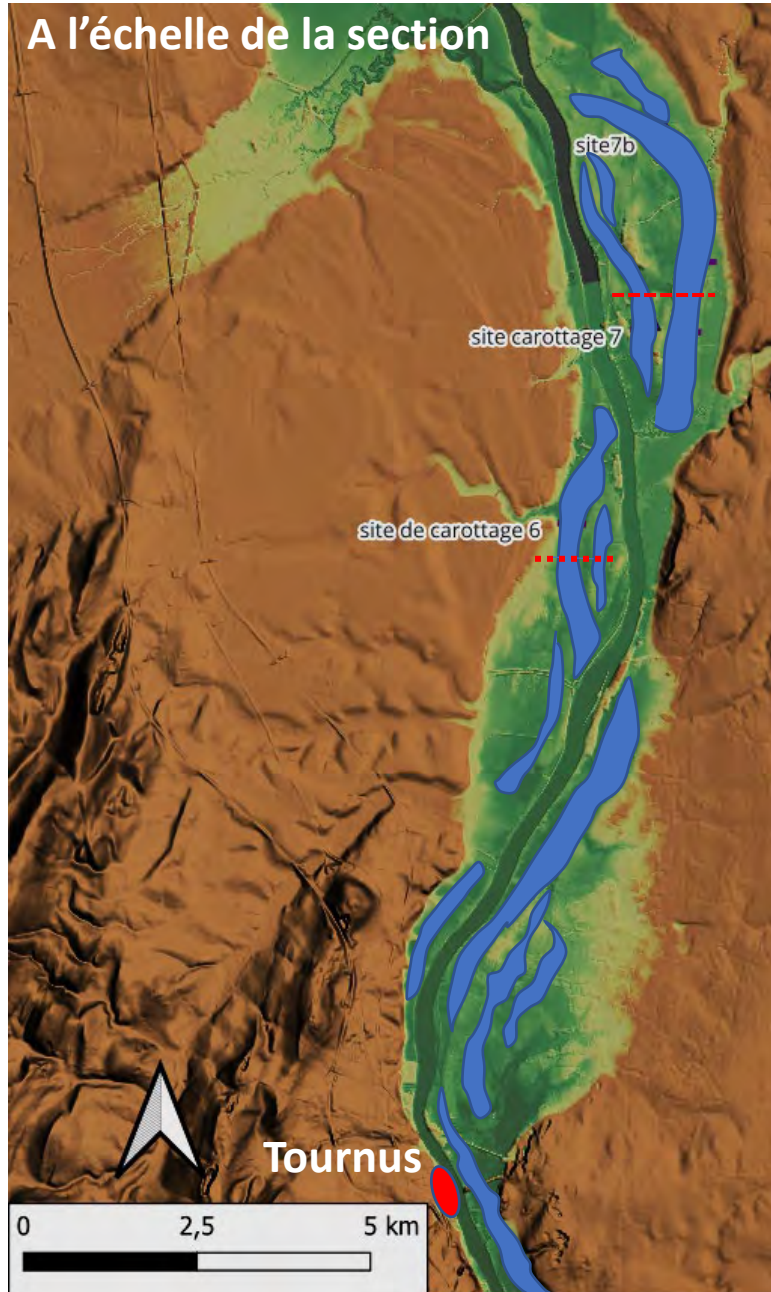


Résultats

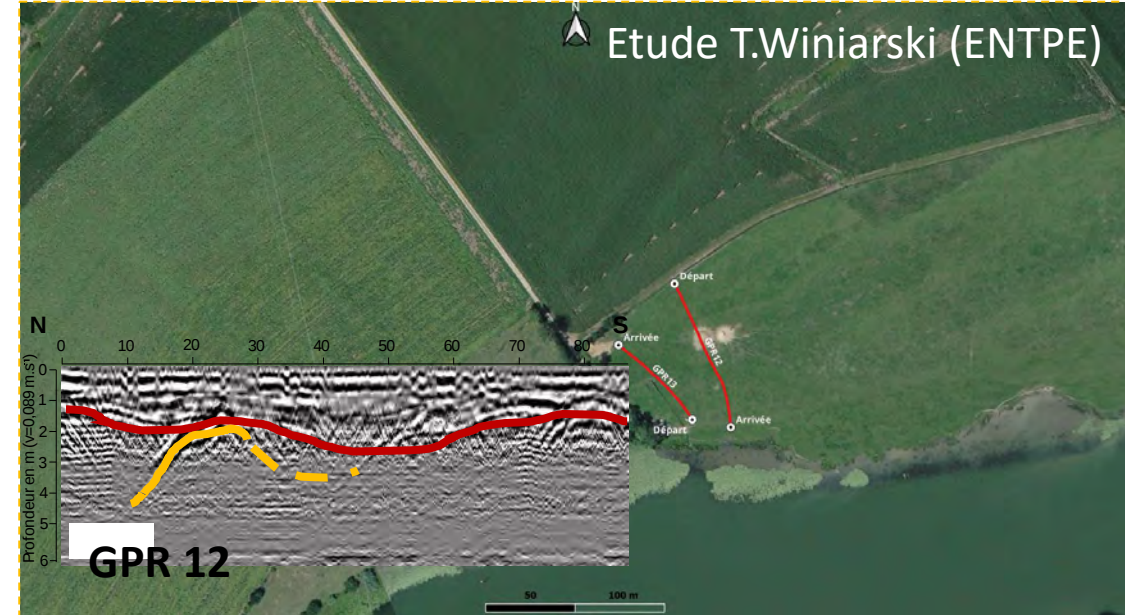
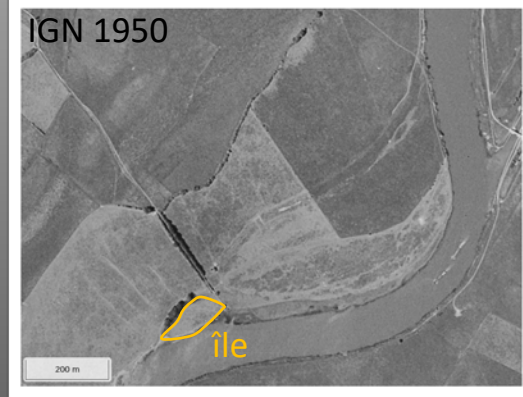
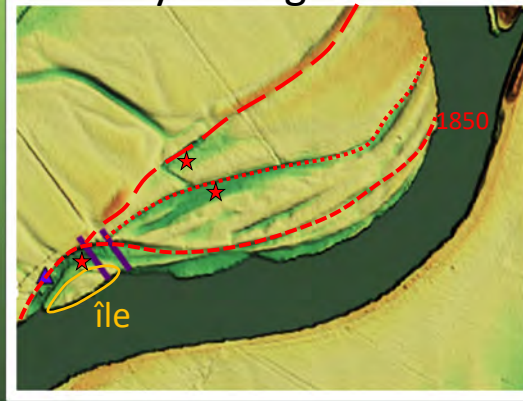
(2/2)

Atelier 2 : Identifier les archives recherchées, restituer les paléolits fluviaux pour optimiser les carottages et discuter les espaces de liberté de la Saône avant le 19^e s.

A l'échelle de la section



Analyses régressives



Transect géoradar à l'Abergement (après la crue de 2026)



Premiers résultats de l'analyse palynologique sur la séquence du Bief de la Benne

- Enregistrement des premiers impacts du réchauffement climatique postglaciaire sur les annexes fluviales

Betula : depuis le Dryas ancien jusqu'au milieu de l'Allerod

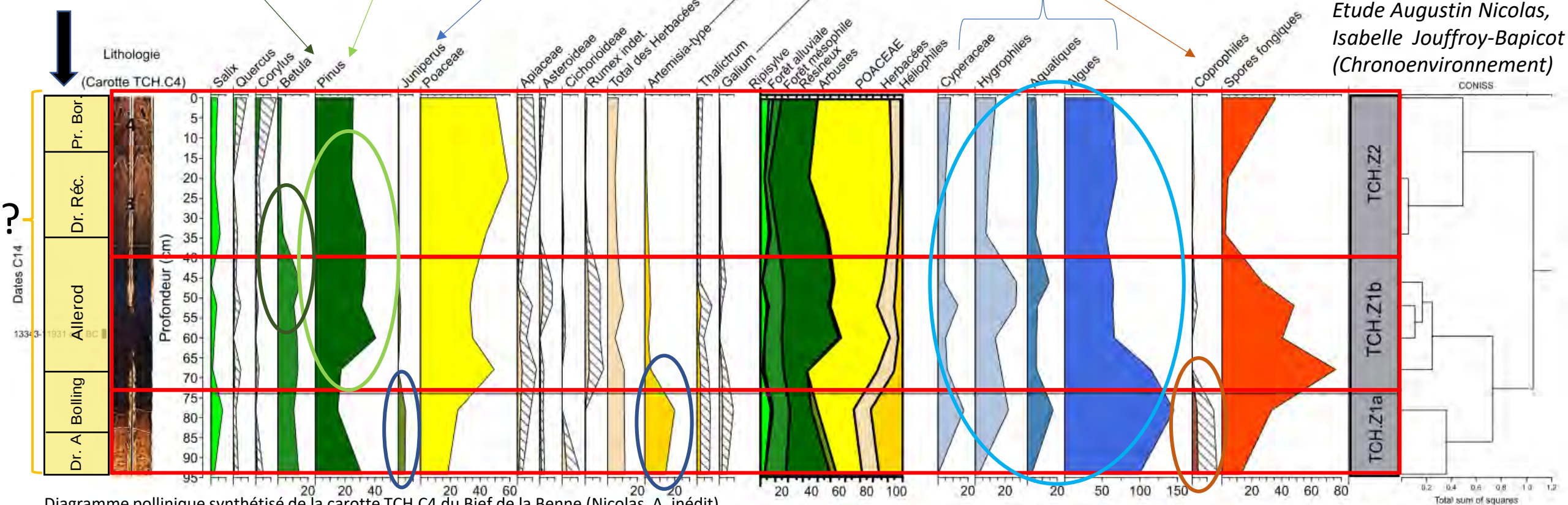
Pinus : Développement à l'Allerod

Juniperus et Artemisia Dryas. Anc - Bolling

Chenal de moins en moins en eau

Spores de champignons coprophiles : Grande faune Concentrée à la fin du Dryas ancien ?

Proposition biostratigraphique





Votre brique

Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

« Quelle est la contribution de la qualité et de la quantité d'eau de la Saône au fonctionnement global (biotique, abiotique, humain) de la plaine alluviale du Val de Saône ? »

- A : des changements de conditions d'oxygénation, d'eutrophisation et de végétation dans les annexes alluviales lors d'assèchements
Très anciens
- B : Potentiellement, les restitutions de périodes globalement plus humides ou plus sèches aux échelles pluri-centennales à millénaires, avec impact sur les biocénoses des plaines alluviales et les styles fluviaux et la mobilité fluviale
- C : De la chronologie sur la trajectoire des hydrosystèmes pour contextualiser les résultats et les comparer aux principales archives paléoclimatiques planétaires



Besoins

Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

- A : de résultats analytiques sur les sédiments de plusieurs paléochenaux de la Saône permettant de distinguer dans la longue durée la qualité de l'eau, le degré d'eutrophisation et l'évolution de la biodiversité locale (par assemblages de biomarqueurs paléo-algaires, polliniques, macro-restes, ostracodes, diatomées, chironomes, malacologiques...)
- B : de résultats géochimiques sur les sédiments de plusieurs paléochenaux de la Saône permettant d'évaluer le degré d'oxygénation, d'eutrophisation, de pollution métalliques (ratios élémentaires type Fe/Mn, éléments comme S, Cu, Pb, Cr...) et l'analyse de la matière organique (MOT, COT, C/N...) jusqu'aux échelles moléculaires



Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

- A : Impact de stress prolongés de bas-étiages fluviaux sur les annexes alluviales, les prairies humides, les ripisylves...
- B : vivre avec et gérer la crue (de la ville à la campagne)



TempéSaône

Vers une modélisation de la température des cours d'eau anthropisés : impact de la prise en compte de processus d'advection longitudinale et latérale

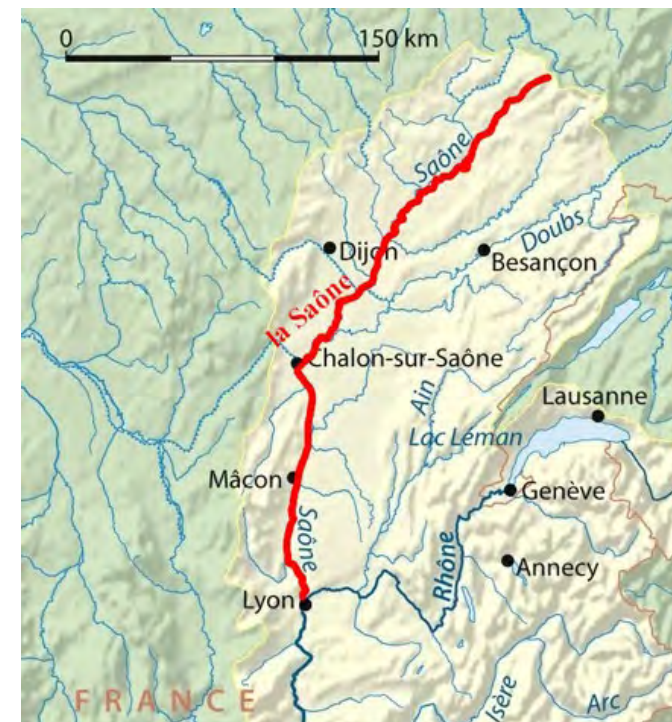
TempéSaône: Vers une modélisation de la température des cours d'eau anthropisés : impact de la prise en compte de processus d'advection longitudinale et latérale

Financement Carnot Ressourcement (2025-2026)

INRAE, RiverLy, Eq. Hydraulique des Rivières

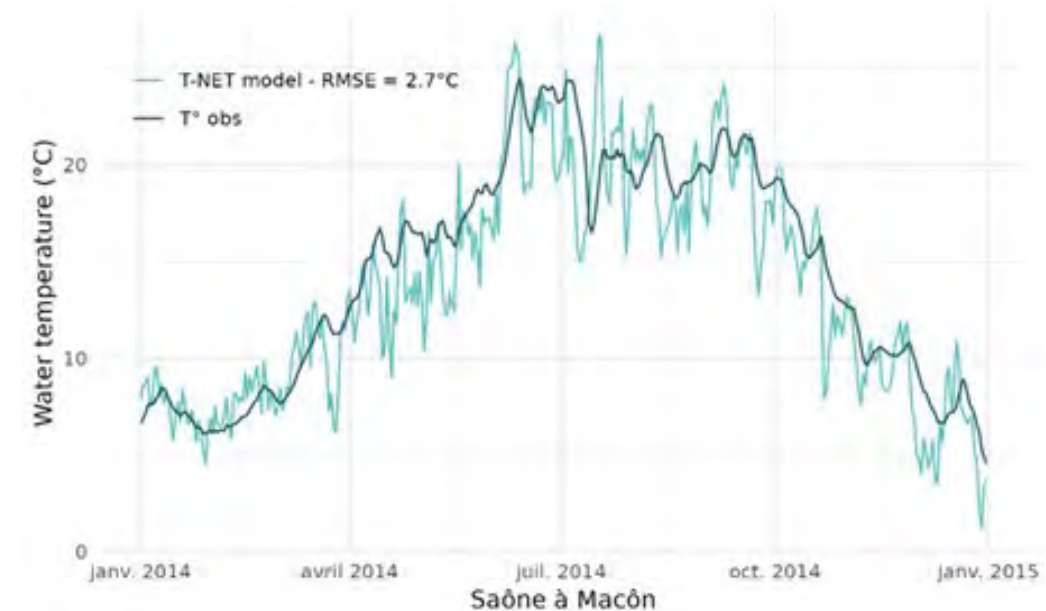
B. Camenen, T. Terraz, V. Benifla (CDD IR), G. Parichault (stagiaire)

+ J. Marçais (Eq. PollDiff), F. Moatar (Eq. Ecoflows)



Hypothèses

- **Modélisation actuelle de la température de la Saône**
 - Existence d'une modélisation à l'échelle du bassin versant (modèle T-NET)
 - Intérêt de ces modèles pour prédire la température pour des scénarios de changement climatique
 - Trop forte sensibilité aux fluctuations de température journalières ?
- **Apport d'une modélisation numérique 1D ?**
 - Meilleure simulation de la propagation hydraulique
 - Prise en compte des structures hydraulique
 - Potentiels échanges avec chenaux, secondaires, connexion bassin, échanges avec la nappe



Hypothèses

- **Montage d'un modèle 1D de la Saône**
 - Utilisation de données existantes (VNF), idéalement de modèles existants (Mascaret: Cerema-SPC; Hydra: EPTB Saône)
 - Modèle couplé à T-NET (apports affluents, débit et température)
 - Stage de G. Parichault
- **Développement d'un module de transport de la température**
 - AdisTT couplé au modèle hydraulique Mage (logiciels développés en interne)
 - Projet ingénieur de V. Benifla

Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

- **Apport de la modélisation 1D pour le transport de la température sur la Saône**
 - Quelles sont les spécificités du site jouant sur l'effet « tampon » de la température observé à l'aval
 - Part des retenues, connexion latérale et échanges avec la nappe
- **Etudes de cas test**
 - Impact d'un chenal vers une écluse
 - Impact d'une connexion à un plan d'eau





Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

- **Données**
 - Construction du modèle 1D
 - Consignes de régulation des barrages de la Saône
 - Données de température
 - Echanges avec la nappe → modèle BRGM?
- **Retour d'expérience**
 - Sites d'intérêt sur lesquels se focaliser?



Autre thème

Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

Echanges nappe-rivière...



DIVECOS

**Rôle de la DIVERsité végétale sur le cycle du carbone dans les
ECOsystèmes humides de la plaine de la Grande Saône**

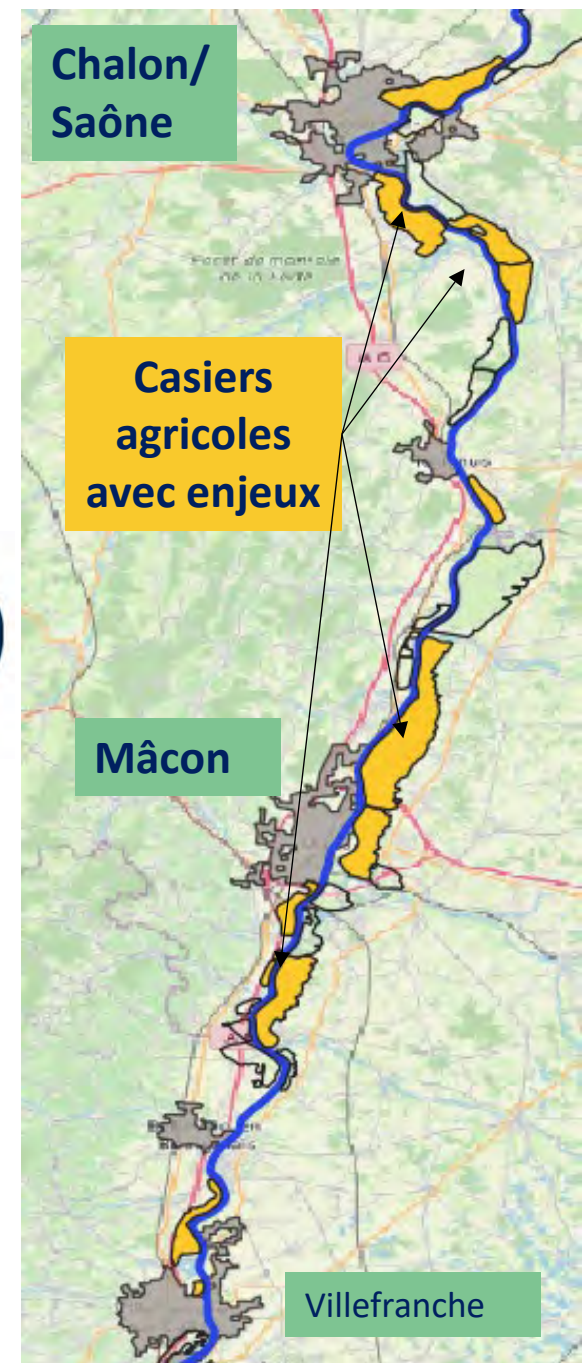


Projet DIVECOS (2026-2029) :

Rôle de la DIVersité végétale sur le cycle du carbone dans les ECOsystèmes humides de la plaine de la Grande Saône

Chercheurs impliqués :

- Jules Segrestin (MCU), UMR 5023 LEHNA, Univ. Lyon 1
- Sara Puijalon (DR), UMR 5023 LEHNA, Univ. Lyon 1
- Fanny Colas (MCF), UMR 5023 LEHNA, Univ. Lyon 1
- André-Marie Dendievel (CR), UMR 5023 LEHNA, ENTPE
- Simone Di Prima (CR), UMR 5023 LEHNA, ENTPE
- Laurent Lassabatère (IDTPE), UMR 5023 LEHNA, ENTPE
- Thibaut L'Honoré (IR), UMR 5023 LEHNA, ENTPE



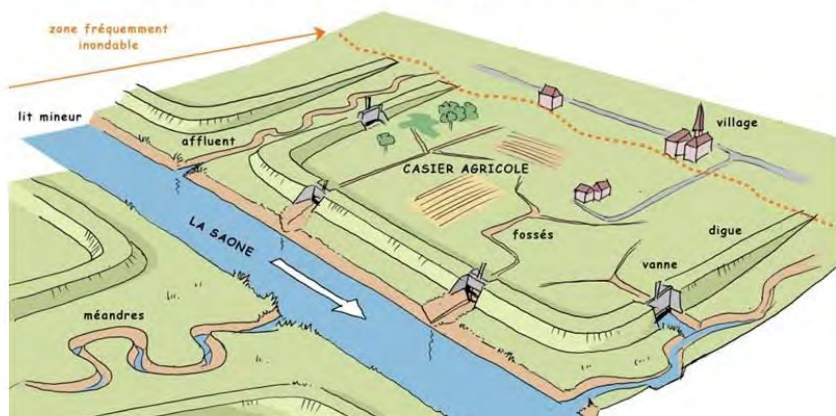
Objectif principal :

DIVECOS vise à caractériser les liens entre biodiversité végétale, stocks de carbone, infiltration et qualité de l'eau dans les casiers de la Grande Saône, entre Mâcon et Chalon-sur-Saône

Hypothèses :

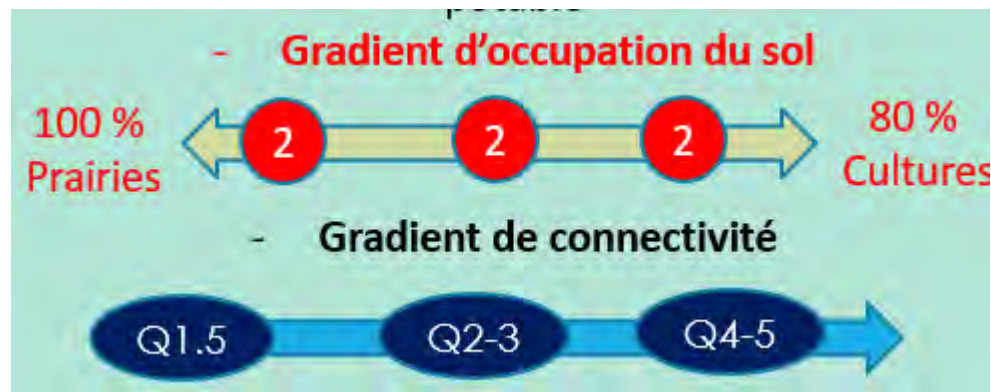
Les **différentes usages** des casiers (agriculture, pâturages, fauche) ainsi que les **enjeux** locaux (présence de **zone humide pérenne, pompages**), les **types de sols** et les modalités **d'alimentation** en eau (inondation active, vannage, nappe perchée) **vont influencer** la biodiversité visible, le stockage du carbone et la qualité / quantité d'eau qui s'infiltre

Schéma d'un casier d'inondation (EPTB Saône & Doubs :



14 Casiers avec enjeux zones humides et eaux potable

Choix de 6 à 8 casiers parmi 14



Organisation du projet :

Tâche 1

Caractérisation de la biodiversité végétale de 10 à 14 casiers



**Sélection de 6 parcelles pilotes
représentatives des usages, alimentation en eau et enjeux**

Tâche 2

Dynamique du carbone
(stocks et flux saisonniers)

Tâche 3

Infiltration et qualité de
l'eau dans les sols

Tâche 4

Livrables et valorisation



Tâche 2

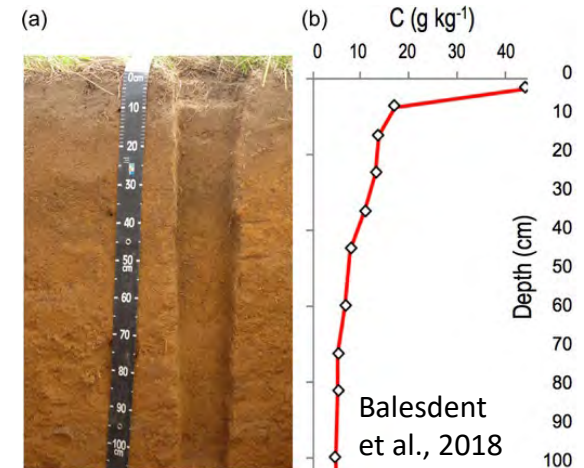
Dynamique du carbone (stocks et flux saisonniers)



- Quantification des stocks des différentes formes de carbone dans le sol:
Prélèvement de **carbone du sol** (biomasse racinaire, sols)
Dosages de la matière organique, C/N
Mesures saisonnières de flux de carbone
(chambres portatives avec analyseur de gaz)

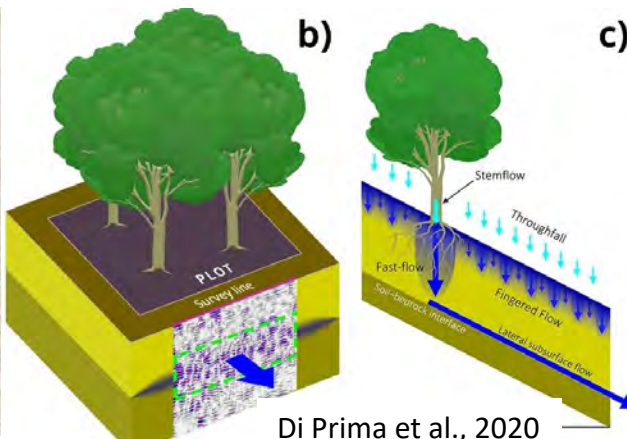
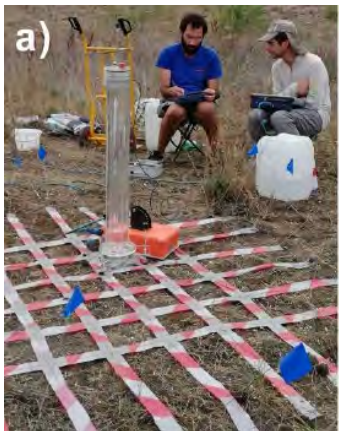


Segrestin et al., 2025



Tâche 3

Infiltration et qualité de l'eau dans les sols



- **Infiltrométrie et Géoradar pour estimer la dynamique d'infiltration et de recharge** dans des transects perpendiculaires à la rivière
- **Humidité & température : sol / air**
- **Niveau et qualité de l'eau** (piézomètres et mesures de nutriments P/N et carbone dissous)



Besoins

Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

- Projet en montage auprès de l'Agence de l'Eau
- Besoins humains (2 post-docs : tâche 1 + tâches 2 et 3) et analytiques (prestations de ce qui n'est pas fait au laboratoire)
- Contacts avec les gestionnaires en 2026 pour établir les sites pilotes sur le moyen terme

Autre thème

Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

- Gestion des données sur le corridor Saône et bancarisation des résultats



ToxiSaône

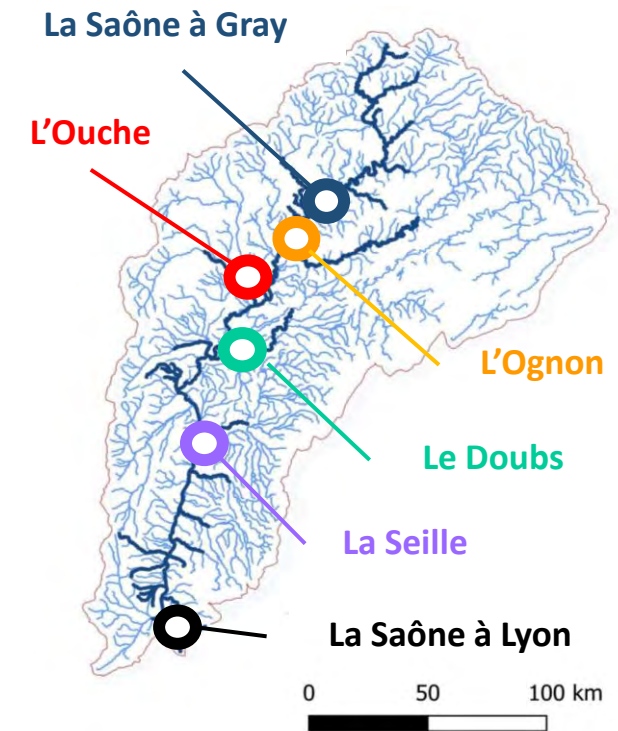
Écotoxicité de l'eau et des matières en suspension de la Saône et de 4 de ses principaux affluents



Toxisaône : écotoxicité de l'eau et des matières en suspension de la Saône et de 4 de ses principaux affluents (2026-2028)

Projet de **programme de recherche « Toxisaône »**,
en lien avec le programme Contasaône (en cours)

Université Marie Louis Pasteur, Laboratoire Chrono environnement - 16 route de Gray, 25000 Besançon - *François DEGIORGI et Pierre-Marie BADOT*





A. Multicontamination de la Saône et de ses affluents

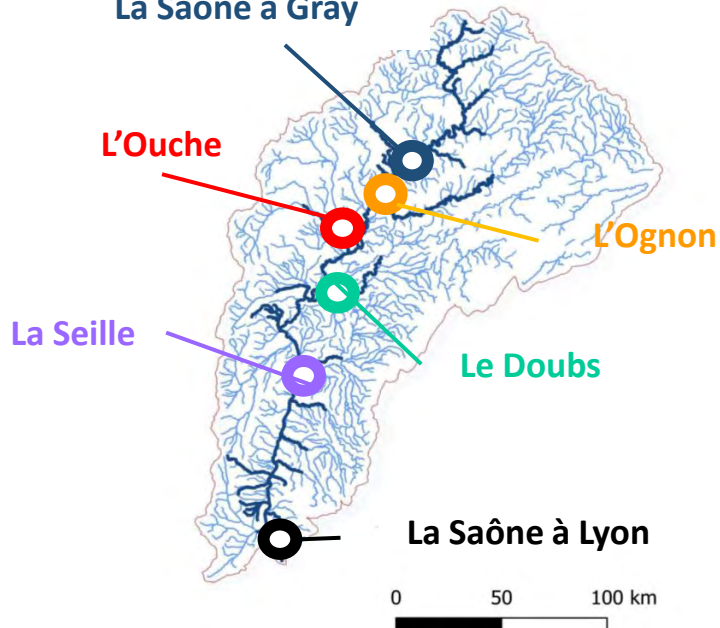
- Réseau AERMC classent en **mauvais** état la Saône et de nombreux affluents
- Données principalement dans la phase dissoute + maille temporelle variable

B. Le réseau CONTASAONE



- **Objectif** : caractériser et comparer les apports de MES et de contaminants entrant dans le système fluvial « Saône ».
- **Réseau d'échantillonnage** intégratif de l'eau et des MES pour 2 stations Saône et 4 stations sur les affluents.

La Saône à Gray



• Eau-intégratif

75 substances ± solubles
Herbicides, résidus
médicamenteux,
insecticides, fongicides



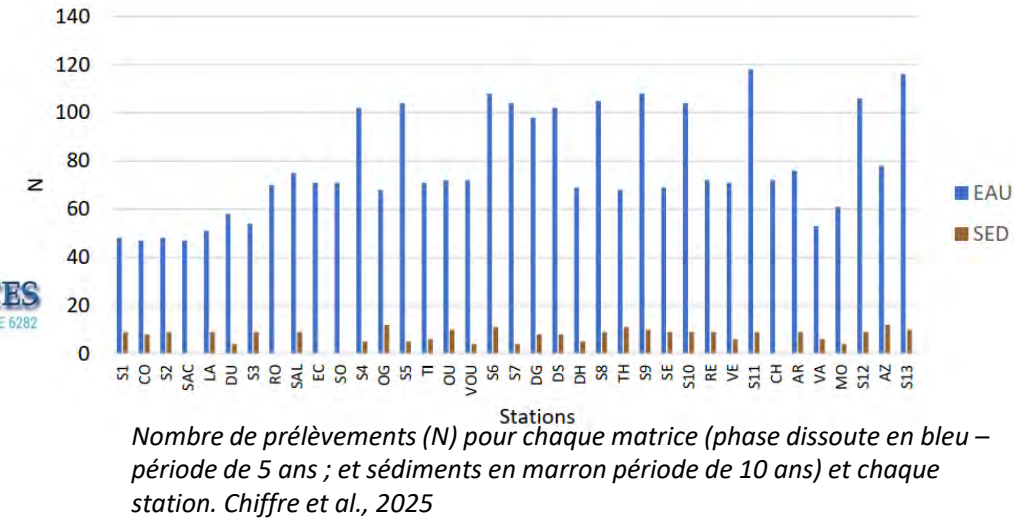
• EAU - ponctuel

ETM, anions cations,
HAP, COD, Norg...



• Particulaire intégratif :

➤ **200 substances insolubles**
résidus médicamenteux,
insecticides, fongicides,
HAP, COP, 13C...





C. Le projet Toxisaône : étude des variations saisonnières de l'écotoxicité de l'eau et des MES de la Saône ainsi que de 4 de ses principaux affluents

C.1. Le projet « **Toxisaône** » se propose de compléter l'analyse chimique des contaminations par une approche écotoxicologique visant à répondre à 3 questions :

1. Quel est l'impact de ces différentes contaminations et de leur mélange sur **les capacités biogènes des cours d'eau** ?
2. Les **contaminations mesurées chimiquement** dans le cadre de Contasaône **suffisent-elles à mesurer l'écotoxicité de l'eau et des MES** des cours d'eau étudiés ?
3. Quelle est l'importance relative des impacts respectifs des **contaminations particulières et dissoutes** sur la qualité biologique des sites étudiés ?

C. Le projet Toxisaône : plan expérimental

c.2. Choix des espèces cibles

- Souches standardisées de gammare *Gammarus pulex* et d'ostracode *Heterocypris incongruens*
- Permettent de tester de façon réaliste et représentative l'effet de la plupart des contaminants affectant soit l'eau (substances solubles) soit les MES (substances peu ou très peu solubles, adsorbées sur les particules)
- Espèces endémique de la Saône et principaux affluents, résistantes à des sous saturations en oxygène dissout, sensibles à de nombreux contaminants



C.3. Evaluation de l'intensité des capacités biogènes des cours d'eau

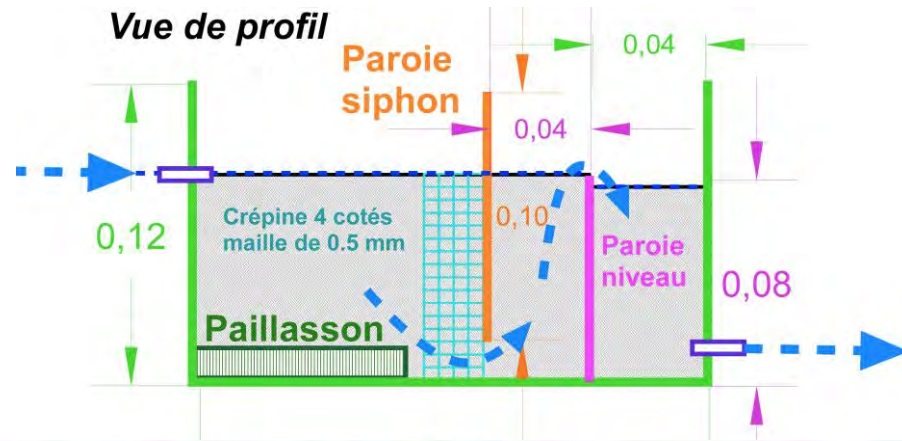
- Le taux de **mortalité** des gammares ainsi que des ostracodes constituent une indication fiable et robuste de l'impact, sur les édifices biologiques aquatiques, d'éventuelles contaminations simples ou interférentes.
- Evaluation du niveau de dégradation de **l'activité de l'acétylcholine-estérase** dans les gammares permettra d'obtenir des indications sur la nature des contaminations.



C. Le projet Toxisaône : plan expérimental

C. 4. Mésocosmes d'analyse de la toxicité des eaux turbides pour les gammares

- Mise au point d'un dispositif de mésocosmes conçu de façon à pouvoir les soumettre à des **flux d'eau turbides** (concentrations en MES en période de crue).
- La turbidité de l'eau à tester est ajustée dans un réservoir central, avant d'être distribuée à une série de mésocosmes.
- Reproduction des tests 4 fois (= 4 saisons)



Mésocosme « unitaire » muni d'un dispositif en siphon garantissant le drainage de l'eau du fond vers l'exutoire ; le paillason synthétique mime l'habitat favori des gammares : les herbiers d'hydrophytes ou les chevelus bryophytiques (dimensions en mètre)

Tests de l'eau et des MES de chaque cours d'eau		Témoins	
Eau de rivière prélevée in situ puis décantée	Mélange avec les particules piégées in situ pour mimer la turbidité en crue	Eau de synthèse de même composition en éléments majeurs	Eau de synthèse + particules minérales de même granulométrie et de même concentration



Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

D. Confrontation des analyses chimiques et écotoxicologiques

1. Les indices de contamination chimiques issus de Contasaône S'AVERERONT CORRELES aux réponses écotoxicologiques.

-> Les substances recherchées par le crible chimique fournissent, directement ou indirectement, une appréciation complète des contaminations affectant les capacités biogènes des cours d'eau étudiés.

2. Soit les indices de contamination chimiques NE S'AVERERONT PAS CORRELES aux réponses écotoxicologiques

-> Certaines substances affectant les capacités biogènes sont présentes mais ne font pas partie du crible chimique.

OU/ET

-> Les substances affectant les capacités biogènes font bien partie du crible chimique mais leurs seuils de quantification sont trop élevés par rapport au seuil d'effet toxique.

OU/ET

-> Une partie ou l'ensemble des substances recherchées dans le crible chimique ont des effets interférents entre elles (antagonistes ou synergiques).



Besoins

Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

- > Collaboration avec le réseau d'échantillonnage CONTASAONE (prélèvements et analyses)
- > Analyses chimiques complémentaires

Perspectives de gains méthodologiques supplémentaire

- > Evaluation de l'impact des rejets ponctuels d'une industrie ou d'une STEU.

Dans cette optique, des triplets d'échantillonneurs intégratifs passifs et de pièges à particules installés en amont et en aval proche du rejet ainsi que dans le rejet lui-même caractériseront le flux de contaminants rejeté sous formes tant solubles que particulaires.

- > Etudier la dynamique des contaminations affectant les annexes fluviales comme les frayères à brochet.



VEGIFS

VEGétation riveraine & Interactions Fluide–Structure

VEGétation riveraine & Interactions Fluide-Structure

VEGIFS / CNRS / 04-26 ▶ 03-30

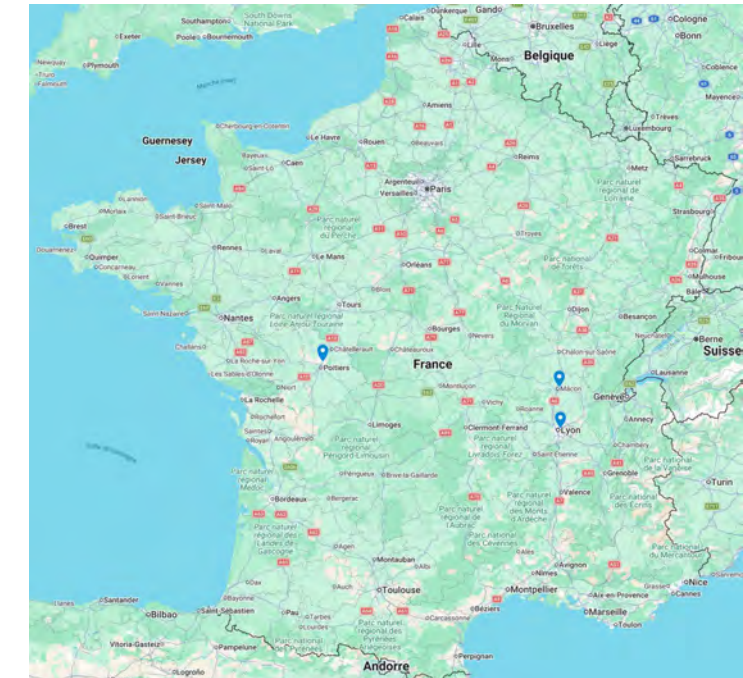


Ce projet a obtenu le soutien financier du CNRS à travers les programmes interdisciplinaires de la MITI

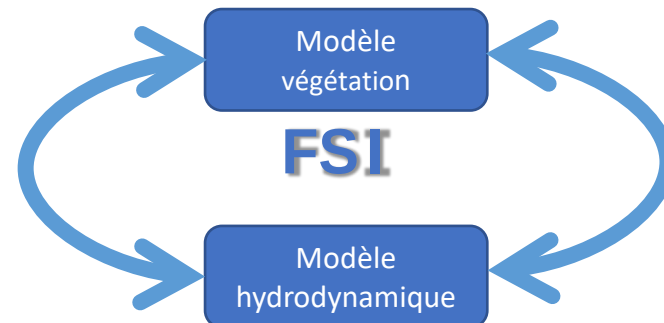
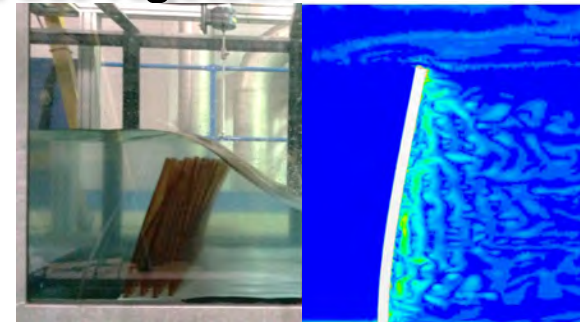
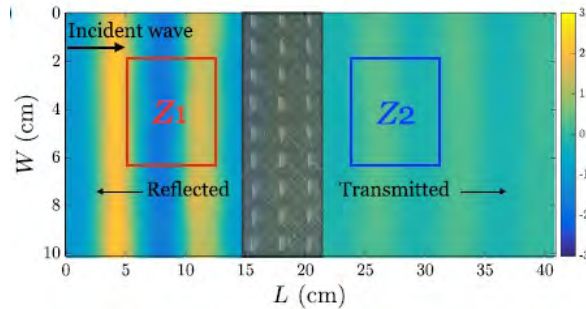
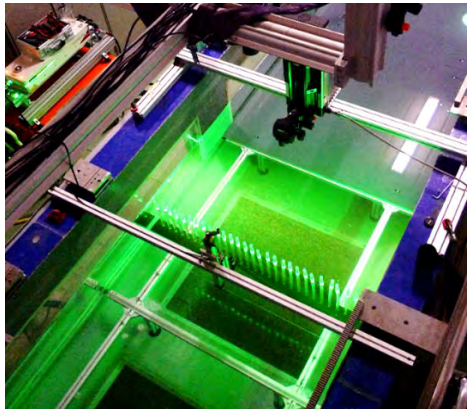
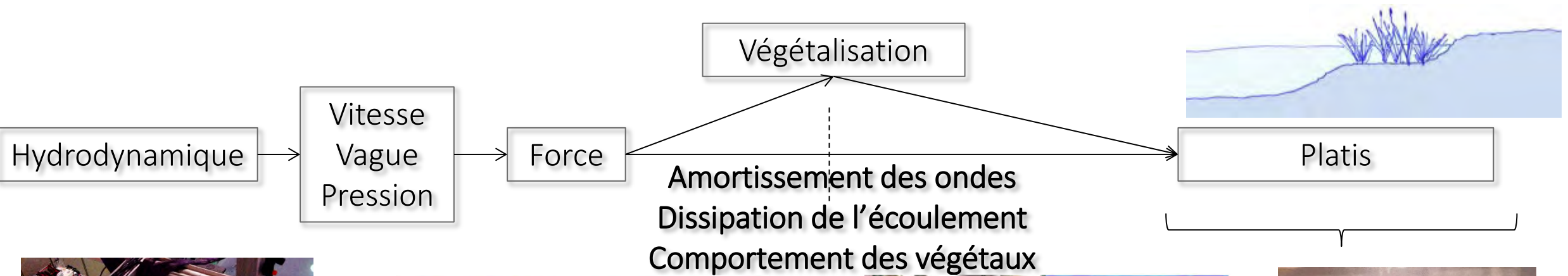
CALLUAUD Damien
PUIJALON Sara

Professeur Universités, Univ. Poitiers, Institut Pprime
Directrice de Recherche CNRS, Univ. Lyon 1, LEHNA

(+EPTB Saône et Doubs - WEINGERTNER Franck)



Résultats principaux / hypothèses (pour les projets démarrant ou à venir)



Objectifs / hypothèses

Caractérisation des traits morphologiques et biomécaniques de la végétation

Objectif : établir une base de données robuste des traits **morphologiques et biomécaniques** contrôlant les **interactions écoulement–végétation**.



Cas d'étude : platys de la Saône



Sélection des espèces :

- Espèces riveraines
- Morphologie, taxonomies contrastées

Mesure des traits morphologiques et biomécaniques

- Traits aériens
- Traits souterrains
- Traits biomécaniques

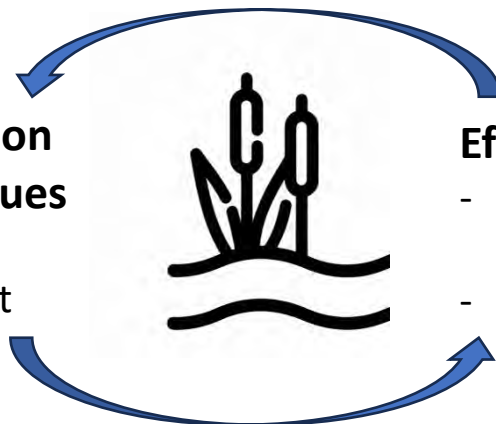


*Machine d'essai universelle
(mesure de traits biomécaniques)*



Réponse de la végétation aux contraintes physiques

- Forces, contraintes
- Brisures, déracinement



Effets sur les écoulements

- Atténuation des vitesses et des vagues
- Réduction de l'érosion



*Mesure de l'ancrage
de la végétation* 24 mars 2026



Quels éléments / quelle brique votre projet apporte-t-il au thème du séminaire ?

1. Contribution à la qualité de l'eau

- Dynamique sédimentaire : Réduction de l'érosion et des matières en suspension par les végétaux
- Stabilisation des sédiments et filtration naturelle
- Gestion des habitats et maintien de la biodiversité

2. Contribution à la quantité d'eau

- Régulation des écoulements

3. Contribution au fonctionnement global de la plaine alluviale

- Fonctionnement abiotique (physique) : améliore la compréhension de la turbulence, la dissipation énergétique, les interactions fluide–structure
- Fonctionnement biotique (écologique) : les traits des plantes (flexibilité, taille, densité) influencent leur résistance aux crues, leur rôle dans l'écosystème
- Fonctionnement humain (gestion et aménagement): fournir des outils de modélisation prédictive, concevoir des solutions fondées sur la nature



Besoins : de quels éléments auriez-vous besoin pour que votre projet réponde au thème du séminaire (moyens humains d'autres disciplines, contacts avec des opérationnels, site expérimental...) ?

1. Des moyens humains interdisciplinaires

- Ouverture vers les sciences humaines
 - Pour répondre aux enjeux du territoire : géographes → analyse du fonctionnement de la plaine alluviale
 - économistes / spécialistes de la gestion → évaluation des SfN
 - sociologues → acceptabilité des solutions fondées sur la nature
- **2. Des contacts avec des acteurs opérationnels (sites d'études envisagés : les platis du val de Saône)**
- Pour : adapter les résultats aux besoins réels
- Pour : tester la végétalisation des berges
- Pour : assurer l'appropriation des solutions limiter les conflits d'usage
- **3. Des sites expérimentaux en conditions réelles**
- Connaissance fine des platis



Autre thème structurant pour le collectif que vous souhaiteriez voir aborder lors d'un prochain séminaire scientifique

- Baignade
- Maintien de la biodiversité = espèce animale aquatique vs. écoulement
- Protection des berges par végétalisation = espèce végétale aquatique vs. écoulement
- Outils de modélisations à but de prédiction de scénarii (jumeaux numériques)

Thèmes cités par les intervenant.e.s pour un prochain séminaire

Site atelier :

Identifier un secteur clé (site atelier) du val de Saône permettant de croiser et de décliner les différentes approches disciplinaires actuellement en cours ou en construction (écotoxicologie, chimie, écologie, hydrologie, géomorphologie...).

Sciences humaines et sociales :

Baignade.

SHS et usages.

Vivre avec et gérer la crue (de la ville à la campagne).

Quantité d'eau :

Echanges nappe-rivière.

Maintien de la biodiversité (animale et aquatique) vs. écoulement.

Impact de stress prolongés de bas-étiages fluviaux sur les annexes alluviales, les prairies humides, les ripisylves...

Qualités des eaux et des milieux :

Contribution des affluents et des lônes au fonctionnement physico-chimique et écologique de la Saône.

Effets des variations hydrologiques sur la dynamique des nutriments et microplastiques dans les casiers agricoles.

Outils de modélisation à but de prédiction de scénarii.

Protection des berges par végétalisation = espèce végétal aquatique vs. écoulement.

Baignade.