

Recueil des interventions

avec le soutien :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

CNR

EDF

Sommaire

Avant-propos ---- 4

Programme détaillé ---- 5

Supports d'interventions ---- 7

Ouverture
Laurent Simon, *UMR 5023 LEHNA*
Nicolas Lamouroux*, INRAE RiverLy* ---- 8

Les thématiques de la ZABR – Bilan et perspectives

Observation sociale des territoires fluviaux
Emeline Comby, UMR 5600 EVS
Olivier Barreteau, INRAE UMR G-EAU ---- 13

Changement Climatique – Ressources
Eric Sauquet, INRAE RiverLy
Emmanuel Gandouin, IMBE ---- 18

Flux – Formes – Habitats – Biocénoses
Thibault Datry, INRAE RiverLy
Oldrich Navratil, *UMR 5600 EVS* ---- 29

Flux Polluants – Ecotoxicologie – Ecosystèmes
Geneviève Chiapusio, INRAE Carrtel
Aymeric Dabrin, INRAE Riverly ---- 30

Les sites de la ZABR

SIPIBEL
Anne Clémens, Graie ---- 36

Ardières Morcille
Véronique Gouy, INRAE RiverLy ---- 39

Drôme et rivières en tresses
Frédéric Liébault, INRAE Etna
Florian Malard, UMR 5023 LEHNA ---- 47

Rivières cévenoles
Philippe Martin, UMR ESPACE
Anne Johannet, EMA
Frédéric Paran, UMR 5600 EVS - EMSe ---- 53

Arc Isère
Benoit Camenen, INRAE RiverLy
Julien Nemery, Ense3/Grenoble-INP ---- 61

Vallée de l'Ain, Confluences et (dis)-Continuités
Sara Puijalon, UMR 5023 LEHNA
Hervé Capra, INRAE RiverLy
Yves-François Lelay et Marylise Cottet, UMR 5600 EVS ---- 67

OHM Vallée du Rhône
Hervé Piégay, UMR 5600 EVS
Carole Barthélémy, AMU ---- 77

Observatoire des lacs alpins
Jean Guillard, UMR Carrtel ---- 85

OTHU
Gislain Lipeme Kouyi, INSA ---- 91

La ZABR dans le Réseau des Zones Ateliers

Activités et échanges avec les autres ZA---------- 99

Fonctionnement des ateliers

Synthèse des ateliers 106

Les actions d'animation de la ZABR 2020-2021 ---------- 112

Une stratégie connaissance en développement sur la Saône : présentation – croiser questions scientifiques – besoins opérationnels ---------- 116

Liste des participants ---------- 124

Avant-Propos

Objectifs du séminaire :

- Dresser un bilan des recherches scientifiques passées
- Réfléchir ensemble sur les dynamiques de recherche à développer pour les prochaines années
- Les visites de terrain associées au séminaire permettront de découvrir le Buëch et la Drôme et les travaux de recherche qui y sont conduits dans le cadre du site Drôme et rivières en tresses.

Un programme à la carte :

Lundi 29 novembre : visite technique du site Drôme et rivières en tresses : le Buëch et la Drôme à l'honneur !

L'occasion de découvrir les terrains de recherches de nombreuses équipes de la ZABR.

Mardi 30 novembre : séminaire interne, permettant pour chacun d'entre vous :

- d'avoir un bilan de l'activité scientifique et de transfert de la ZABR et d'échanger sur les perspectives de recherches et d'actions de valorisation de la ZABR pour les années à venir ;
- de faire part de vos suggestions pour améliorer les dynamiques de recherche et de valorisation de la ZABR.

Mercredi 1er décembre : séminaire interne - fonctionnement en atelier pour avancer sur des chantiers ZABR

Public :

La visite de terrain du 29 novembre est ouverte à tous les chercheurs de la ZABR et aux gestionnaires du Buëch et de la Drôme.

Les journées 30 novembre et 1er décembre s'adressent à tous les chercheurs de la ZABR notamment les responsables d'équipes ZABR, de sites, d'observatoires, de thèmes, de projets ZABR. Peuvent être conviés des chercheurs extérieurs à la ZABR.

Programme détaillé

MERCREDI 27 NOVEMBRE – *Visite technique*

Hervé Capra, Inrae, Yves-François Lelay, Marylise Cottet, UMR 5600 EVS

MATIN **Le Buëch :** du pont de la Béoux au barrage de Saint Sauveur

APRES-MIDI **La drome au Claps et Recoubeau**

MARDI 30 NOVEMBRE – Séminaire interne

10h00 **Ouverture**
Laurent Simon, UMR 5023 LEHNA, Nicolas Lamouroux, Inrae

LES THEMATIQUES DE LA ZABR – BILAN ET PERSPECTIVES

10h15 **Observation sociale des territoires fluviaux**
Emeline Comby, UMR 5600 EVS, Olivier Barreteau, UMR G'EAU

10h40 **Changement Climatique - Ressources**
Emmanuel Gandouin, IMBE - Eric Sauquet, Inrae

11h05 **Flux – Formes – Habitats – Biocénoses**
Thibault Datry, Inrae – Oldrich Navratil, UMR 5600 EVS

11h30 **Flux Polluants – Ecotoxicologie – Ecosystèmes**
Aymeric Dabrin, Inrae - Geneviève Chiapusio, Inrae Carrtel

LES SITES DE LA ZABR

13h30 **SIPIBEL,** Anne Clémens ; GRAIE

13h50 **Ardières Morcille,** Véronique Gouy, Inrae

14h20 **Drôme et rivières en tresses,**
Frédéric Liébault, Inrae – Florian Malard, UMR 5023

14h45 **Rivières cévenoles,** Philippe Martin, UMR ESPACE, Anne Johannet, EMA, Frédéric Paran, EMSE

15h15 **Arc Isère,** Benoit Camenen, Inrae, Julien Nemery, Ense3/Grenoble-INP

15h40 **Vallée de l'Ain, Confluences et (dis)-Continuités** Sara Puijalon, UMR 5023 Lehna,

16h30 **OHM Vallée du Rhône,** Hervé Piégay, UMR 5600 EVS – Carole Barthélémy, AMU

16h50 **Observatoire des lacs alpins,** Jean Guillard, UMR Carrtel

17h15 **OTHU,** Gislain LIPEME KOUYI, Insa

MERCREDI 1 DECEMBRE – Seminaire interne

Retour d'expérience sur les bases de données collaboratives et Data paper – « donner envie »

La ZABR dans le réseau des Zones Ateliers (RZA)

ATELIERS

Atelier 1 : Construction du plan de la communication ZABR I.S.Rivers :
Que nous apprennent les travaux locaux sur les sites- atelier sur le fonctionnement et l'évolution du bassin ?

Atelier 2 : Du transfert des connaissances à l'appropriation des connaissances
Ecole d'été – pêches aux outils scientifiques : quels nouveaux outils valoriser ? Vers des formations ?

Atelier 3 : Le chapitre ZABR dans l'ouvrage RZA : A l'origine de la ZA, Originalité et éléments structurants , Evolution de l'interdisciplinarité, liens entre acteurs, résultats, valorisation, challenge pour l'avenir

Atelier 4 Une stratégie connaissance en développement sur la Saône

SUPPORTS D’INTERVENTIONS

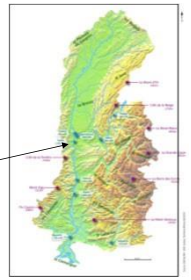
Ouverture

Laurent Simon, UMR 5023 LEHNA
Nicolas Lamouroux, INRAE



UN OBSERVATOIRE SUR LES HYDROSYSTÈMES DU BASSIN DU RHÔNE



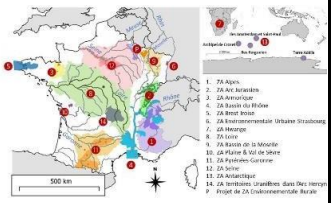


Laurent Simon, UMR 5023 LEHNA
Nicolas Lamouroux, INRAE RiverLy
Co-Présidents de la ZABR

Anne Clémens, Graie
Directrice de la ZABR

Qu'est-ce que la ZABR ?

- Une ZA créée en 2001 par l'INEE
- Un groupement d'intérêt scientifique depuis 2005
- Une des 14 ZA du RZA (IR)
- Membre de LTER Europe et de iLTER



Les moyens d'actions de la ZABR :

- La mise en réseau de laboratoires
- Une incitation à la pluridisciplinarité
- Un transfert des résultats de la recherche vers les partenaires opérationnels

La ZABR : un réseau de laboratoires


Photo NL


Photo NL


Photo Conservatoire littoral

Objet d'étude

Les écosystèmes aquatiques de surface et souterrains du fleuve et du bassin versant

- Interactions avec les sociétés humaines
- Fonctionnement et flux dans un bassin diversifié

Organisation et moyens de la dynamique scientifique

24 ÉTABLISSEMENTS MEMBRES en 2020

315 chercheurs impliqués

135 ETP

UN RÉSEAU DE PARTENAIRES

Un lieu d'interaction entre Recherches et Actions

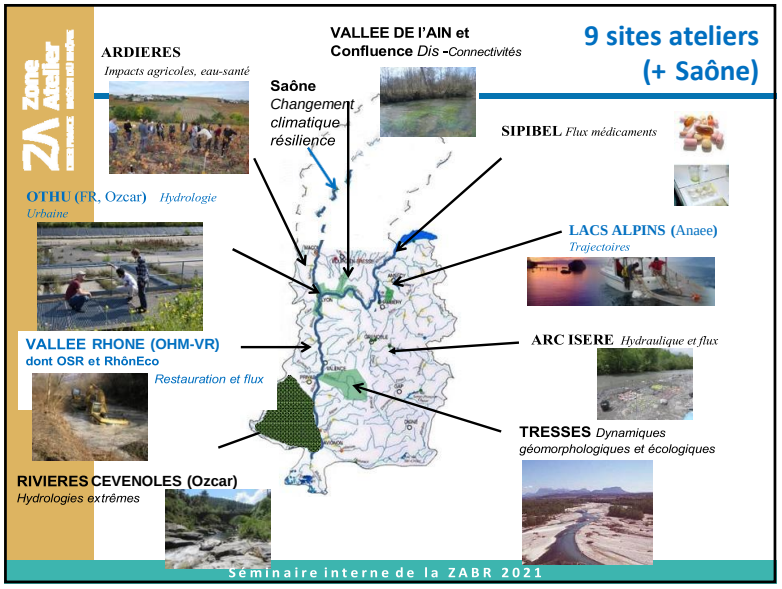
- **Mettre en lien recherches et acteurs**
- **Démarche collective de co-construction d'actions de recherche pluridisciplinaires**

- de manière spontanée, en s'appuyant sur le réseau de partenaires (Interreg, ANR…)

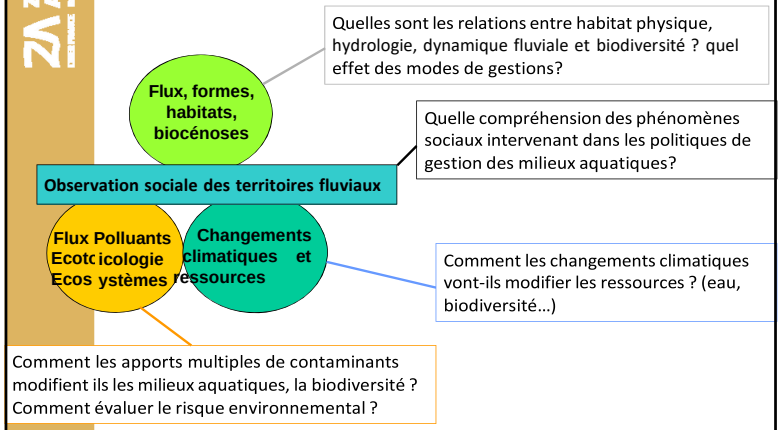
- dans des cadres établis à l'échelle bassin
  - Accord cadre AERMC - ZABR
  - Plan Rhône

5 à 8 actions de recherche/an

9 sites ateliers (+ Saône)



Activité scientifique autour de 4 axes de recherche



Quelques mots sur notre trajectoire ?

Évaluation fin 2018 :

2 très favorable + 1 favorable … -> 2023
Une ZA très dynamique … un peu patchwork -> travailler sur cohérence des recherches sur sites
-> importance des thèmes / des réflexions transversales sur la transférabilité de nos recherches sur site
-> importance de l'évolution des sites, au regard des observations nationales / internationales
-> trouver le compromis entre diversité et généricité (un bottom up cohérent)

Quelques mots sur notre trajectoire ?

- Evolution des sites:
  - Ain / Lautaret
  - Dynamique de structuration de programmes sur la Saone
- Renforcement des lien avec la formation :
  - EUR H2O'Lyon
  - Pêche aux outils scientifique et transfert vers les opérationnels
- Les données
  - en cours: recensement des BdD, et des besoins d'accompagnement

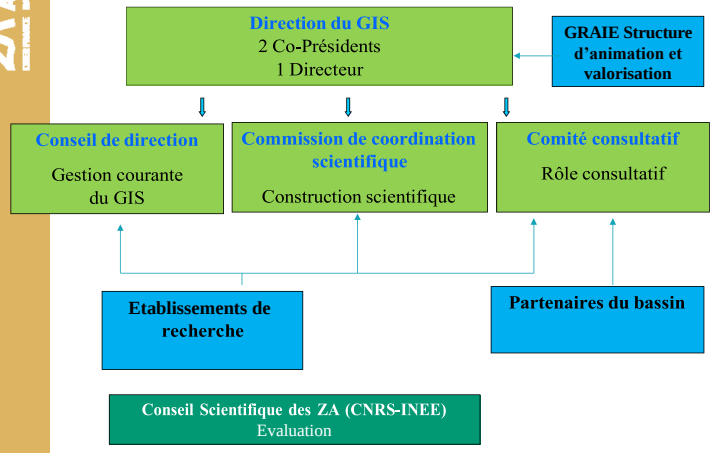
Dossier de renouvellement

- Dossier HCERES pour **décembre 2022 (**Bilan 2018 – 2022 / Projet 2023 – 2027)
- 15 Avril – Resp. de sites: bilan et projets de l'activité du site
  - le cœur scientifique du site ou de l'observatoire (1/2 page max) / 10 mots clés
  - Titre des projets actuels (3 lignes/projet) et 2 résultats marquants
  - chiffres clés pour communiquer sur le site ou observatoire
  - Base de données – démarche sciences ouverte
- 15 Sept – Resp. de thème (1 - 2 pages)
  - Point d'avancement sur la résolution des questions
  - Fléchage des projets des sites et observatoires sous les questions
  - Base de données – démarche sciences ouverte
  - Point sur l'évolution des questions pour le prochain quinquennal
- Fin Oct.: CCS pour travailler COLLECTIVEMENT SUR BILAN ET PROJET
  - Validation du bilan par thème
  - Echange pour mettre en avant 1 ou 2 résultats marquants / de portée internat. / extrapolable à l'échelle du RZA
  - Travail collectif sur les perspectives 2023 – 2027
- Novembre : Finalisation de l'écriture bilan perspectives thème – bilan perspective Site
  - Un conseil de direction pour valider les perspectives proposées
- Décembre : Consolidation du rapport par l'équipe de direction (relecture finale par CD)

Renouvellement GIS et Accord-Cadre AERMC

- Prolongement du GIS ZABR 2022 (1 an)
- Renouvellement de l'accord cadre AE ZABR et convention GRAIE sur 3 ans (2022 – 2024)
- GIS 2023 – 2027 (puis 2028 – 2032)
- Accord cadre AE ZABR et GRAIE ZABR 2025 – 2030
- **Evaluation HCERES : dossier de renouvellement 2023 - 2027**

Notre organisation



Animation et valorisation



- Fiches techniques
- Journées doctorants
- Journées thématiques
- « Pêche aux outils scientifiques »
- Journées d'échanges

Pour tout savoir sur la ZABR – Rendez vous sur www.zabr.org



Observation sociale des territoires fluviaux

Emeline Comby, UMR 5600 EVS
Olivier Barreteau, INRAE - UMR G-EAU



OBSERVATION SOCIALE DES TERRITOIRES FLUVIAUX (OSTF)

Olivier Barreteau, INRAE Montpellier, UMR G-EAU
Emeline Comby, Université Lyon 2, UMR EVS

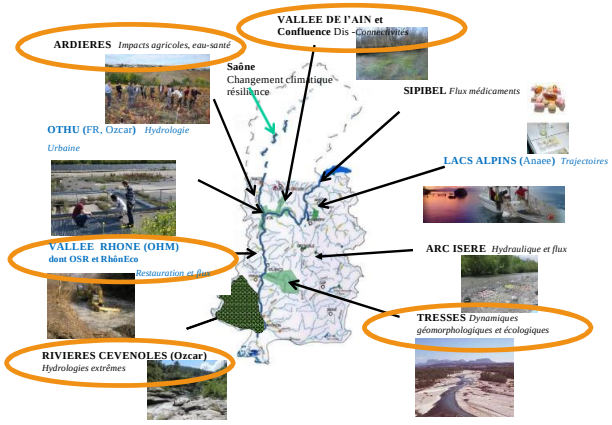
L'OSTF : qui ? Comment ?

- Environ 40 scientifiques
- Grande diversité
  - **Disciplines**
    - Sciences politiques, économie, géographie, sociologie, histoire, droit, anthropologie…
  - **Types de travaux**
    - Actions courtes, thèses, projets pluriannuels
- **Unités de recherche, Organismes de recherche**
  - LPED, Espaces, EVS, G-EAU, IMT, ISE Genève, DTM, IDE, CHROME…
  - De Montpellier à Genève, via Nîmes, Alès, Aix-Marseille, Avignon, Lyon, Grenoble
- De nombreuses collaborations avec acteurs de terrain
- Agence, AFB, Métropole, CPIE Arles, EDF…
- Et des financements: ANR, EU, Labex IMU…

1. Quatre questions scientifiques structurantes

- Q1. Quels sont les déterminants de la **gouvernance** de l'eau ?
- Q2. En quoi les interactions sociales permettent-elles de limiter la **vulnérabilité** des communautés et des individus face aux **risques** liés à l'eau ?
- Q3. Comment les territoires de l'eau s'articulent-ils avec d'autres logiques **d'organisation territoriale** ?
- Q4. Quel est l'état des **controverses** au sein du bassin versant du Rhône ?

2. Principales localisations des recherches



3. Exemple d'actions de recherche SpirIt et Dialectic

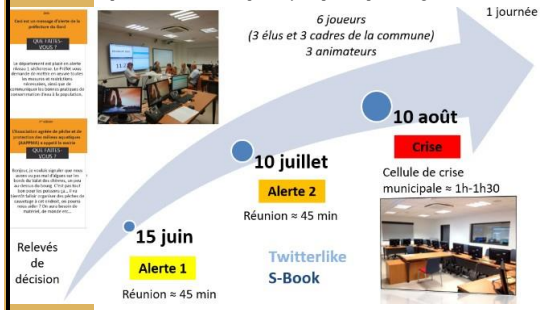
- Identification de solutions collectives aux enjeux de pollution diffuses
  - Enquêtes sur les perceptions de la qualité
  - Développement de jeu sérieux couplé avec modèle hydro
  - Partenariat avec thème FPEE
  - Deux sites: Ardières (viticulture, ZABR) et Monts du Lyonnais (élevage laitier, hors ZABR)



Le projet HydroPop (2017-2020) - Axe dédié à la simulation d'une gestion de crise sécheresse

Evaluer la faisabilité de mise en œuvre d'une simulation de gestion de crise « sécheresse »

En assurant : le réalisme de la situation, la prise en compte de la cinétique lente du phénomène et le fait qu'il n'y ait pas ou peu d'urgences à traiter



- Méthodologie : RETEXs et frises chrono-systémiques
- Le scénario : sur 1 journée avec 3 temps de jeu sur une commune fictive
- 2 simulations réalisées : dont une avec des élus et des opérationnels
- Nécessité de poursuivre l'expérimentation avec au moins 2 objectifs : sensibiliser les élus et définir des plans de gestion de crise sécheresse

Film: https://www.youtube.com/watch?v=FS5Y21K9jp0

3. Exemple d'actions de recherche Concerteng

- Débat public sur renouvellement concession CNR (2019-…)
- Discours préexistants et sollicités
  - 67 cahiers d'acteurs, 8 vidéos, 75 avis individuels
  - 20 entretiens semi-directifs (participants cahier d'acteurs)
- Résultats
  - Analyse de la concertation / participation
    - Exercice pas maîtrisé par tout le monde : apprentissage
    - Fortes attentes suite participation, mais peu résultats à ce jour
    - Savoirs hiérarchisés : conférence experts, peu horizontal
  - Analyse du réseau d'acteurs
    - CNR au cœur de la diffusion : des oubliés ?
    - Renforcement des interconnaissances acteurs dominants, mais aussi acteurs marginaux
  - Avenir du Rhône : quelles représentations ?
    - 3 missions historiques de la CNR bien représentées (irrigation un peu moins), mais affirmation des enjeux environnementaux (biodiversité, restauration, CC, débit…) et tourisme

3. Exemple d'action de recherches. Géni-Eaux : Le génie végétal en berge pour transformer la ville

M. COTTET, A. EVETTE, A. FRANCOIS , C. LECAUDE, C. MOREAU, A. RIVIERE-HONEGGER, S. VUKELIC





Protection de berge avec un caisson végétalisé sur l'Albanne à Chamféry (en 2011 en haut, gros plan en 2016 en bas)

Le problème : la ville, un territoire contraint, notamment en termes de foncier, qui nécessite des solutions adaptées pour la restauration des berges et de leur biodiversité.

Une possible solution : le génie écologique, une solution basée sur la nature intéressante car produit des bénéfices divers, écologiques et sociaux, qui dépassent la fonction de stabilisation des berges

Une faible utilisation en ville

OBJECTIFS ET MÉTHODES

Questionner les bénéfices et les risques du génie végétal en ville en croisant les approches sociales et écologiques	Interroger l'expérience professionnelle des acteurs de la protection des berges et identifier les contraintes et les leviers à l'utilisation génie végétal en ville
• Photo-questionnaires auprès d'habitants et gestionnaires de milieux aquatiques (n=493) • Mesures de terrains (végétation, biodiversité, connectivité et ombrage) sur 12 ouvrages (génie vég., mixte de civil)	• Entretiens semi-directifs auprès d'acteurs impliqués à différents stade du cycle de vie des ouvrages de protection de berge dans le bassin RMC (n=17)

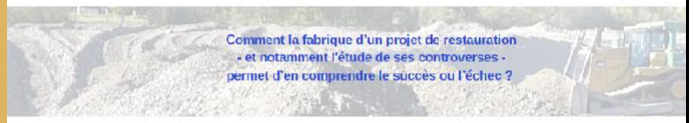
3. Exemple d'actions de recherche. Thèse Marie Lusson

Thèse en socio-anthropologie de Marie Lusson. Soutenue en mai 2021.
Direction de Christelle Gramaglia (G-EAU) et Florian Charvolin (CNRS)

Restaurer des rivières à l'ère de l'Anthropocène ?

Controverses sociotechniques des pratiques réparatrices (Durance, Gardon, Vistre, Drac)





Méthodologie

- 90 entretiens qualitatifs
- observations de terrain
- analyse d'archives
- analyse de vidéos de communication
- création d'un film documentaire

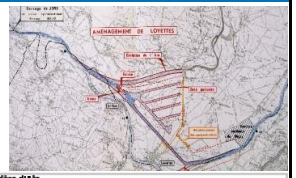


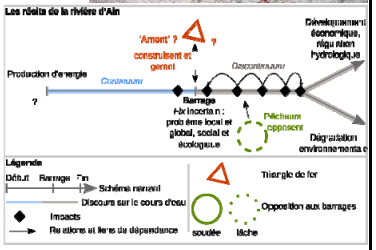
Quelques résultats

- Pas d'opposition entre le "faire" (l'intervention) et le "care" (l'attention portée au vivant)
- Pratique de l'incertitude
- Processus expérimentaux et itératifs
- Restaurations procèdent de choix techniques et politiques
- Contradiction entre temporalités des projets et temporalités écologiques
- Critères binaires de succès et d'échec s'appliquent difficilement

Quelques éléments forts de 2019-2020 : prix Massé de la SHF

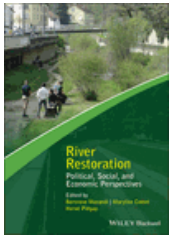
- Thèse de S. Flaminio *(Se) représenter les barrages: (a)ménagement, concessions et controverses*
- **Lauréate du prix Massé de la Société Hydrotechnique de France en 2019**





https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01998701

4. Quelques éléments forts de 2019-2020.



River Restoration: Political, Social, and Economic Perspectives
Editor(s):Bertrand Morandi, Marylise Cottet, Hervé Piégay
First published:29 October 2021

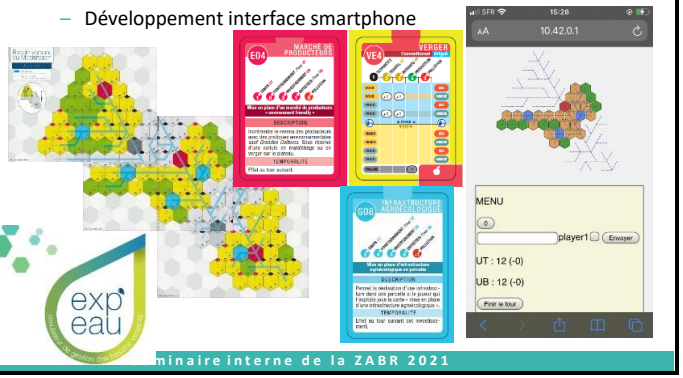
5. Animation interne

- Séminaires internes à l'axe OSTF
  - 19 octobre 2020, focus vulnérabilité (invitation ZA Loire)
  - 13 décembre 2021, focus territoire (invitation ZA Seine)



5. Implication dans réseaux

- Co-animation action transversale RZA ExpEau
  - Développement jeu sérieux sur qualité de l'eau en bassin agricole
  - ZABR, ZAEU, ZAL, ZABrI, ZAA, ZAS, ZAM
  - Développement interface smartphone



minaire interne de la ZABR 2021

Changement Climatique – Ressources

Emmanuel Gandouin, IMBE
Eric Sauquet, INRAE Riverly



THÈME : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET RESSOURCES

Emmanuel Gandouin, IMBE – Aix Marseille Université

Eric Sauquet, UR Riverly, INRAE Lyon

La thématique « Changement Climatique et Ressources »

QUESTIONS SCIENTIFIQUES pour la période 2018- 2022 :

- Comment **les séries de données** de différentes profondeurs temporelles permettent-elles de **comprendre** et **projeter** les réponses des systèmes aquatiques au changement climatique ?
- Comment **les échanges entre les eaux de surface et les eaux souterraines** tamponnent les impacts du changement climatique et des perturbations locales sur les ressources en eau et la biodiversité ?
- Comment les effets du changement climatique impactent **les ressources** (eau, biodiversité) ainsi que **le fonctionnement et les capacités de résilience des écosystèmes aquatiques** ?

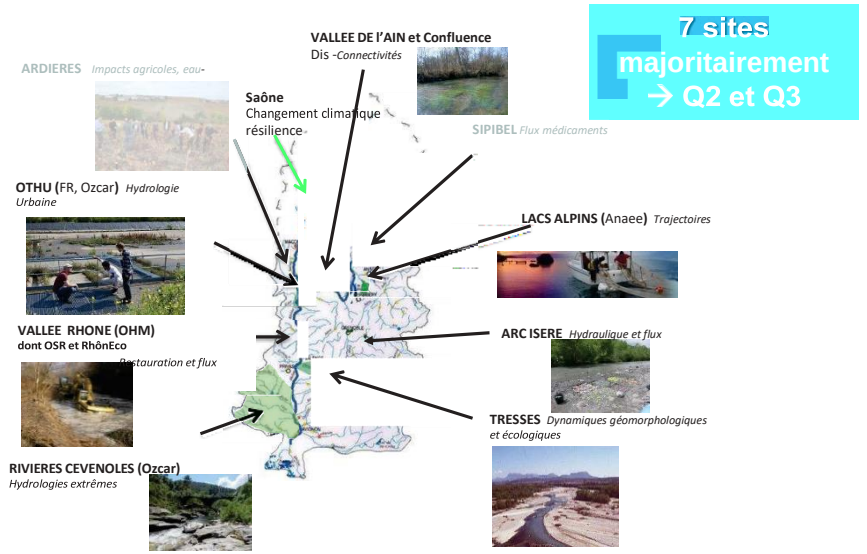
➔ Lien avec les trois autres thématiques de la ZABR

➔ 13 projets co-financés dans le cadre de l'accord cadre avec l'Agence de l'Eau depuis 2016

Projets soutenus par l'accord cadre ZABR – Agence de l'eau depuis 2016

ACRONYME - TITRE	Début	Fin	Site	Themes		Coordination	Equipes
ARCHPRESS – Evaluation de l'apport des données d'archives hydrologiques pour l'étude des pressions sur la ressource en eau et les milieux aquatiques dans les rivières cévenoles depuis la fin du XIXe	2016	2018	Cévennes	CCR	FFHB	Oldrich Navratil	UMR 5600 EVS
Etude et compréhension du rôle hydrologique et hydrogéologique des zones humides de têtes de bassins dans le soutien d'étiage des cours d'eau. Recherche de références dans les contextes contrastés du bassin du Rhône. Phase 1	2016	2017	BV Rhône	CCR		Frédéric Paran	EMSE
HYDROPOP – De l'hydrologie populaire ?	2016	2018	Cévennes	CCR	OSTF	Philippe Martin	UMR Espace
Étude et compréhension du rôle hydrologique et hydrogéologique des zones humides de têtes de bassins dans le soutien d'étiage des cours d'eau	2016	2018	BV Rhône	CCR		Frédéric Paran	UMR 5600 EVS, EMSE
Etude et compréhension du rôle hydrologique et hydrogéologique des zones humides de têtes de bassins dans le soutien d'étiage des cours d'eau. Recherche de références dans les contextes contrastés du bassin du Rhône. Phase 2	2017	2018	BV Rhône	CCR		Frédéric Paran	EMSE
Caractérisation des échanges entre eaux superficielles (rivière) et eaux souterraines en domaine karstique. Exemple d'un affluent du Rhône, la Cèze. Phase 4.	2017	2018	Cévennes	CCR		Bernard Gouy, Didier Graillot	UMR 5600 EVS
ARVAN – Evolution des écosystèmes aquatiques alpins dans un contexte de changement climatique et d'augmentation des pressions	2018	2020	Arc Isère	CCR		Sophie Cauvy-Fraunié	INRAe
THERMIE – Effet de la ripisylve sur l'échauffement thermique des cours d'eau : de l'évaluation in situ à l'extrapolation à l'échelle d'un bassin versant	2018	2019	BV Rhône	CCR	FFHB	Hervé Piégay	UMR 5600 EVS
HYDROPOP 2 – De l'hydrologie populaire et participative ?	2019	2021	Cévennes	CCR	OSTF	Philippe Martin	UMR Espace
RADHY BUECH – Représentation intégrée des Adaptations individuelles et des Dynamiques HYdrologiques sur le bassin du Buëch	2019	2021	Drôme et rivières en tresse	CCR	OSTF	Bruno Bonté	INRAe
CONSCÉQUANS – Construction et analyse par modélisation de scénarios de gestion quantitative à différentes échelles et robustesse des ouvrages à la source face aux changements globaux.	2019	2021	OTHU	CCR	FPEE	Hélène Castebrunet, Flora Branger	INSA Lyon, Inrae
IRT – L'IRT-a comme outil d'aide au diagnostic thermique local	2020	2022	Multi-sitess	CCR	FFHB	Hervé Piégay, Florentina Moatar	UMR 5600 EVS, Riverly Inrae
DHySed-7-Identification des spécificités des dynamiques hydro-sédimentaires dans les Cévennes	2021	2022	Cévennes	CCR	FFHB	Margot Chapuis	CNRS UMR 7300 ESPACE

Localisation des sites ateliers où ces questions sont abordées



Actions d'animation et valorisation 2019- 2021

- Séminaire interne 27/08/2020 INRAE Lyon
  - Matinée : 1 présentation générale + 5 sur travaux de doctorants & post-doctorants
  - Après-midi : échanges CCR et autres thématiques

  → redéfinition des questions principales du thème et réflexions sur les perspectives à court et moyen termes pour chaque question

- Des fiches « outils » :


OUTIL EN DEVELOPPEMENT

L'imagerie infrarouge thermique aéroportée (IRT-a) comme outil de diagnostic thermique des cours d'eau

Mots-clés : rivières, température, thermographie infrarouge, IRT, seuils, réhabilitation

Type d'outil	Milieux étudiés	Disciplines mobilisées	Destinataires
Méthode de mesure	Cours d'eau	- Hydrologie - Télédétection	- Bureaux d'études - Gestionnaires de milieu

Projet ClimedScale : Echelles et changement climatique : *mesure, observation, decision.* Application en zone méditerranéenne

- Défi exploratoire financé par la MITI du CNRS (2021-2022, budget 15 k€)
- **Responsable** : D. Josselin (ESPACE, Université d'Avignon)
- **Objectifs :** Prend-on en compte (et de quelle façon) l'échelle dans la mesure, l'analyse, la représentation, la diffusion et l'exploitation des informations issues des modèles climatiques globaux et régionaux ?
- Fiabilité des mesures du climat (pluie, température) à travers les échelles et leur usage en hydrologie et climatologie
- Observation du transfert de connaissance scientifique interdisciplinaire contrainte par le changement d'échelle
- Aide à la décision spatialisée multi-échelles

ESPACE — IMT Mines Alès École Mines-Télécom — IGE — inrae

Séminaire interne de la ZABR 2021

Projet ClimedScale : Avancées en 2021

- **Transfert des connaissances (3 masters) :**
  - **La question du changement climatique au sein de la sphère publique : analyse critique des discours médiatiques et scientifiques en France depuis 2000** (M. d'ARGENT, Master GAED, Grenoble, N. DUBUS & K. EMSELLEM, ESPACE, J. CERCEAU, IMT Mines d'Alès)
  - **La représentation, la perception et les stratégies d'adaptation des acteurs au changement climatique dans les Cévennes** (B. NOURY, Master GEOTER, Avignon, D. JOSSELIN, N. DUBUS & K. EMSELLEM, ESPACE)
  - **Comment échange-t-on sur le changement climatique ? Etude des transferts de connaissances interdisciplinaires entre chercheurs** (M. SABARD, Master AIR, Nice, N. DUBUS & K. EMSELLEM, ESPACE, J. CERCEAU, IMT Mines d'Alès)

Projet ClimedScale : Avancées en 2021

- **Préparation, analyse ou représentation des données multi-échelles :**
  - Analyse d'échantillons fossiles & campagne de carottage d'échantillons de surface
    (E. GANDOUIN, IMBE, D. BELKACEM, IMBE, D. JOSSELIN, ESPACE)
  - Estimation de la représentativité et la variabilité spatiales des précipitations au sein d'une maille d'un modèle de climat ou de produits issus de méthodes de descente d'échelle
    (T. LAGELOUZE, Master GRE, Grenoble, B. BOUDEVILLAIN, IGE)
  - Vers une meilleure prise en compte des comportements multi-échelles des aquifères complexes par les modèles à réseaux de neurones *(thèse de B. E. SAINT-FLEUR, soutenance le 16 décembre 2021, A. JOHANNET & G. ARTIGUE, IMT Mines d'Alès)*
  - Analyse comparative de 30 sites internet de données environnementales pratiquant l'upscaling et/ou le downscaling
    (A. MARCON, BE Géomatique)

Séminaire interne de la ZABR 2021

Projet ClimedScale : en cours et en 2022

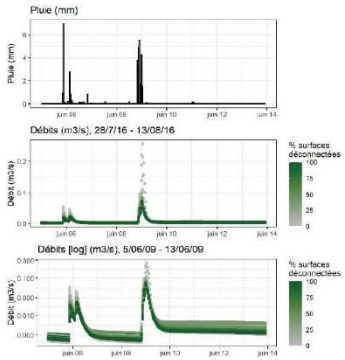
- **Préparation, analyse ou représentation des données multi-échelles :**
  - Comparaison des intervalles de confiance multi-échelles des projections de modèles climatiques
    (N. MARTIN, M. VIGNAL, D. JOSSELIN, ESPACE)
  - Changement de support spatial par krigeage sur les données polliniques de surface
    (E. GANDOUIN, IMBE, D. BELKACEM, IMBE, D. JOSSELIN, ESPACE)
  - Article collectif sur la perception du changement climatique

Projet Conscequans (INSA & INRAE)

- **Objectif** : quantifier l'impact hydrologique de l'implémentation de la gestion des eaux pluviales à la source (toitures végétalisées, parkings poreux, jardins de pluie) à l'échelle d'un bassin versant, dans un contexte d'urbanisation du territoire et de changement climatique (application au bassin versant péri-urbain de l'Yzeron)
- Un modèle pour représenter les techniques alternatives
- Une gamme de scénarios (urbanisation, changement climatique, gestion des eaux pluviales)

➔ Des stratégies d'implémentation de techniques alternatives capables de contrer les effets négatifs de l'urbanisation

➔ Une efficacité moindre pour contrer les effets du changement climatique

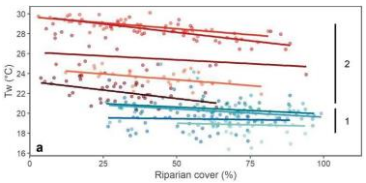


Projet Infra-Rouge Thermique (ENS & INRAE)

- L'IRT aéroporté comme outil d'aide au diagnostic thermique local
- **Objectifs :**
  - compléter la palette de profils thermiques longitudinaux et des conditions hydromorphologiques associées observés par IRT-a avec le support de relevés de terrain
  - fournir un guide technique sur la caractérisation des régimes et habitats thermiques en rivière, les facteurs de contrôle dans une perspective de gestion opérationnelle (en cours)

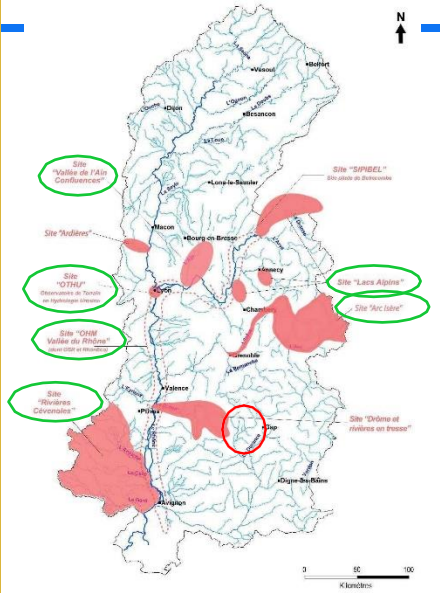


Bouée déployée sur le terrain (Orain). Ultra Léger Motorisé utilisé pour l'acquisition de données - (Crédit : B. Marteau).



Linear regressions showing relationship between Tw and riparian cover for each of the surveyed rivers

Synthèse (post 2015)



- Projets ZABR-Agence de l'Eau contribuant majoritairement aux questions Q2 et Q3
- Des questions / thématiques propres à certains territoires (capacité d'extrapoler les résultats ?)
- Focus sur le passé ancien ou récent, absence de projets examinant *sensu stricto* le futur (prise en main de projections climatiques régionalisées ?)

Premières pistes de perspectives scientifique 2023 – 2027 (premières idées pour l'évaluation CNRS ZABR)

- Q1 : Comment **les séries de données** de différentes profondeurs temporelles permettent-elles de **comprendre** et ~~**projeter**~~ anticiper les réponses des hydrosystèmes (y.c. milieux) au changement climatique ?

➢ Etendre et compléter les enregistrements instrumentaux et les reconstructions paléo-écologiques à partir des archives sédimentaires (élargissement en termes d'échelles temporelles, de types de systèmes étudiés et de proxies utilisés)

➢ Appréhender le changement climatique et ses effets à différentes échelles spatiales et temporelles (mode de variabilité actuelle dans une fenêtre temporelle élargie)

Premières pistes de perspectives scientifique 2023 – 2027 (premières idées pour l'évaluation CNRS ZABR)

- ~~Q2 : Comment **les échanges entre les eaux de surface et les eaux souterraines** tamponnent les impacts du changement climatique et des perturbations locales sur les ressources en eau et la biodiversité ?~~
- Q2 : Quels leviers à mobiliser / activer pour limiter les impacts négatifs du changement climatique sur les ressources en eau et la biodiversité ? Quelles stratégies d'adaptation possibles ?

➢ Quantifier les transferts entre zones humides et eaux de surface en tête de bassin (soutien d'étiage des cours d'eau)

➢ Examiner la sensibilité des systèmes aquatiques continentaux (y.c. drivers) aux variations et évolutions climatiques

➢ Exploiter les résultats aux sites et mesurer la pertinence à les extrapoler

➢ Adopter une posture moins « spectateur » (des effets à l'identification de points de rupture dans les fonctionnements des hydrosystèmes)

Premières pistes de perspectives scientifique 2023 – 2027 (premières idées pour l'évaluation CNRS ZABR)

- ~~Q3 :Comment les effets du changement climatique impactent **les ressources** (eau, biodiversité) ainsi que **le fonctionnement et les capacités de résilience des écosystèmes aquatiques** ?~~
- Q3 : Quels impacts du changement global sur **les ressources** sur **le fonctionnement et les capacités de résilience des écosystèmes aquatiques** ?

➢ Poursuivre les efforts de couplage de modèles autour de J2000-Rhône

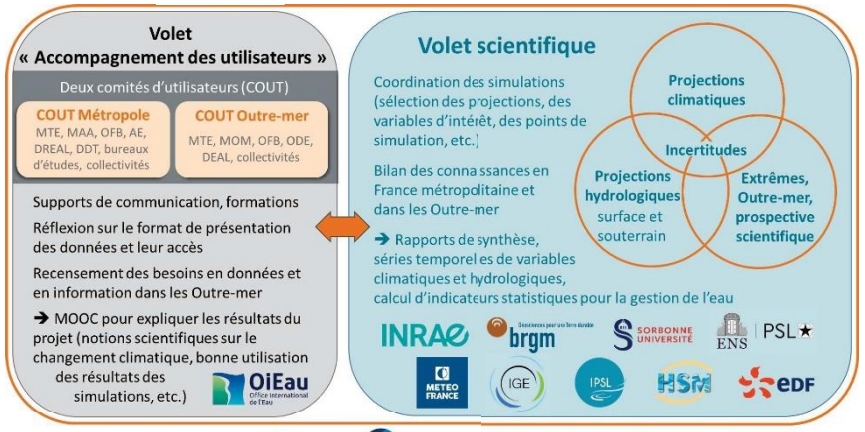
➢ Mesurer l'impact du changement climatique sur le milieu (cf. espèces emblématiques)

➢ Se saisir des projections hydro-climatiques régionalisés dans des modèles d'impact

➢ Ouvrir aux questions liées au changement global

Une opportunité pour se saisir du changement climatique

- Le projet : EXPLORE (featuring J2000-Rhône et J2000-Loire)



https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1244

Flux – Formes – Habitats – Biocénoses

Thibault Datry, INRAE Riverly
Oldrich Navratil, UMR 5600 EVS



THÈME:
FLUX FORME HABITATS BIOCENOSE

Responsables :

Oldrich Navratil (UMR5600), Thibault Datry (INRAE Lyon)

Grandes questions en cours

- Comment quantifier les liens physique-biologie dans les cours d'eau (chenaux, berges et plaines alluviales) et les utiliser ensuite pour restaurer ?
- Comment s'organisent les communautés biologiques dans les réseaux hydrographiques présentant de fortes contraintes à la dispersion (barrages, obstables, assecs) ?
- Comment mieux mesurer et prédire les flux d'eau, d'organismes, de sédiments et de ressource (bois morts, litières) dans les rivières?

Hypothèses générales

- L'hydromorphologie contrôle :
  - les processus écologiques,
  - la biodiversité,
  - la vulnérabilité et résilience des milieux





Enjeux opérationnels

- Améliorer nos connaissances, produire des outils de mesure et de modélisation à l'échelle locale et large échelle:

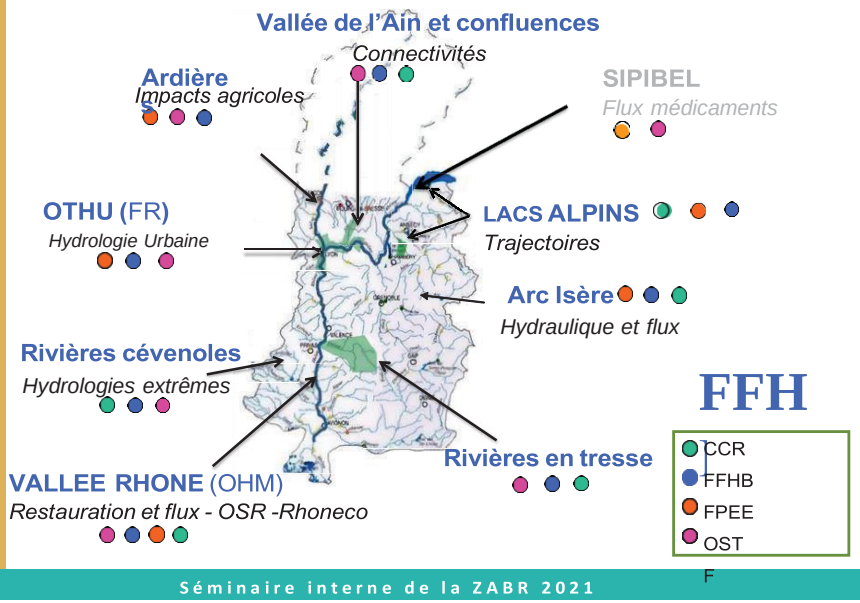
⑩ Pour affiner le diagnostique environnemental et de trajectoire

⑩ Améliorer les suivis des hydrosystèmes dans le temps

⑩ Guider les opérationnels pour la gestion et les actions de restauration des hydrosystèmes

⑩ Optimiser ces actions, évaluer leur efficacité et durabilité

Quels sites?



MISTRAL : MetabarcodIng pour le Suivi des opéraTions de Restauration de l'Albarine

Évaluer la faisabilité et l'apport des différents protocoles de metabarcoding pour le suivi des communautés de macrozoobenthos dans un contexte d'ORE

OBJECTIFS

1. Évaluer en laboratoire différents protocoles adaptés à l'échantillonnage Surber

2. Tester les meilleurs protocoles *in situ*

3. Échanger avec les gestionnaires pour améliorer les liens entre projets scientifiques et attentes des gestionnaires

M

Méthode moléculaire comme outil d'identification pour le suivi des ORE

- Précision taxinomique
- Faible coût et rapide
- Suivi en routine plus fréquents et plus long terme
- Fort développement en hydrobiologie

Partenaires
Florent Pellizzaro (SR3A)
Arnaud Foulquier (LECA)
Stéphane Stroffek (AE RM&C

Le thème, en chiffres

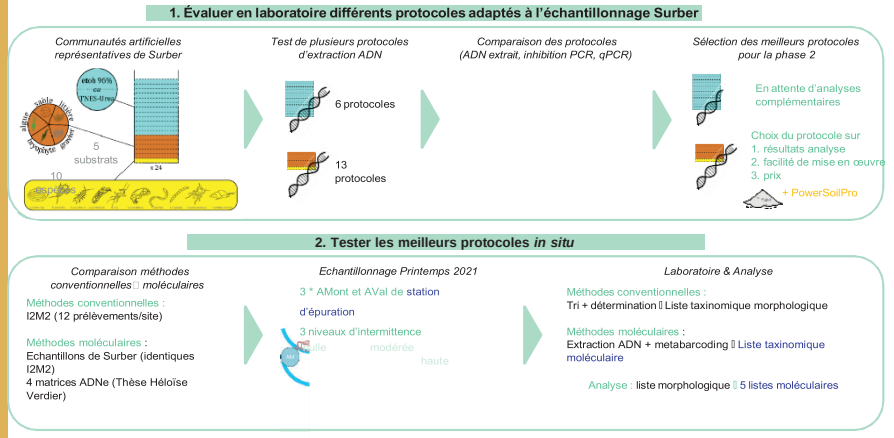
Les labos :

- INRAE (Aix, Grenoble, Lyon)
- CNRS (UMR 5023, 5600, 5001, Carrtel)/Univ. Lyon/ENTPE
- université de Marseille (UMR 7263 IMEP)
- Cerege
- Université des sciences appliquées Genève
-

37 membres:

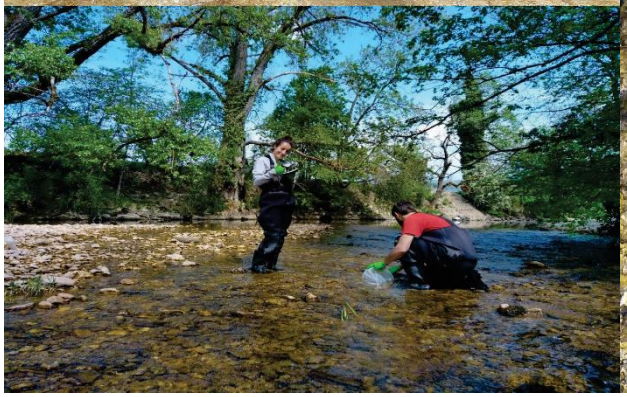
Alp, Arthaud, Cattanéo, Doledec, Capra, Braud, Camenen, Datry, Pella, Recking, Branger, Legout, Cossart, Berger, Breil, Liébault, Lefébure, Lecoz, Lejot, Navratil, Nemery, Fressard, Piola, Lamouroux, Simon, Piégay, Mermillod-Blondin, Riquier, Arnaud, Puijalon, Marmonier, Alp, Jacob, Franquet, Tal, Breil, Landon

Approche en cours (fin 2022)











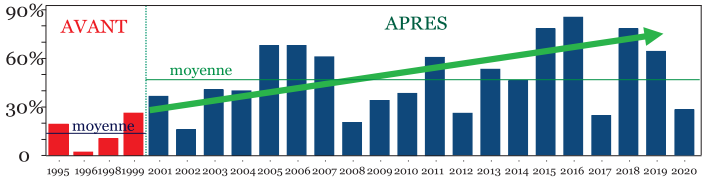


Zone Atelier LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

20 ans de suivis scientifiques de la restauration du Rhône : résultats et enseignements

Pierre-Bénite

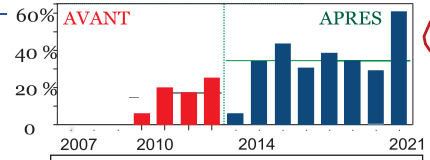
poissons d'eaux courantes



Vieux Rhône – « ça marche »

Logis-Neuf

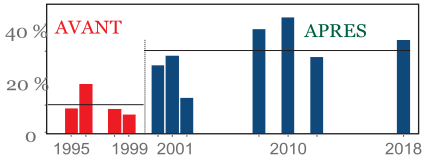
poissons d'eaux courantes





Pierre-Bénite

invertébrés rhéophiles

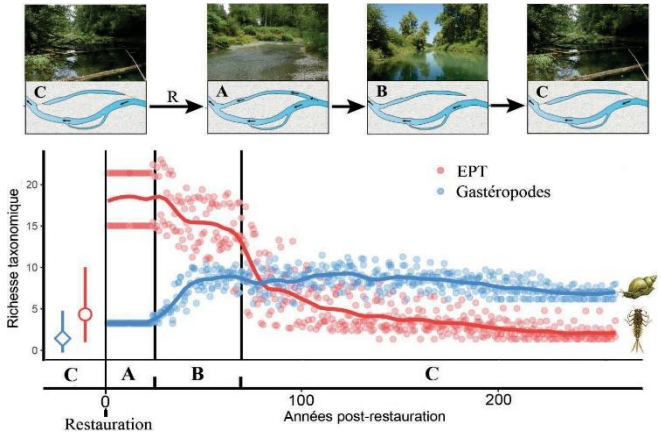




Zone Atelier LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

Capacité prédictive

Modélisation des changements temporels de diversité dans une lône restaurée



dispeff: estimation des distances de DISPersion EFFective des insectes en cours d'eau par l'analyse moléculaire et isotopique

EcoFlowS/LEHNA (Alp/Doledec)
Stage M2 Emmanuel Jeaulin



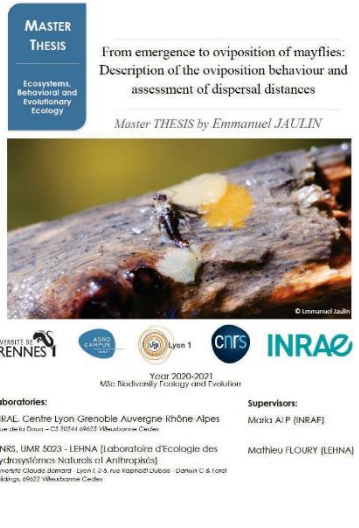
Objectifs principaux du projet:

- Améliorer la connaissance des masses d'œufs d'insectes aquatiques -> description morphologique + barcoding génétique
- Tester l'utilisation des masses d'œufs pour une estimation de distance de dispersion effective par les adultes -> Echantillonnage des masses d'œufs pendant une expérience de marquage isotopique (printemps 2021; financement Rbio II)



Travail en cours

- Finalisation des analyses génétiques et isotopiques des masses d'œufs et des adultes de *Baetis* spp. et d'autres espèces échantillonnées
- Rédaction d'un article scientifique et d'un guide photographique des masses d'œufs décrites et identifiées génétiquement

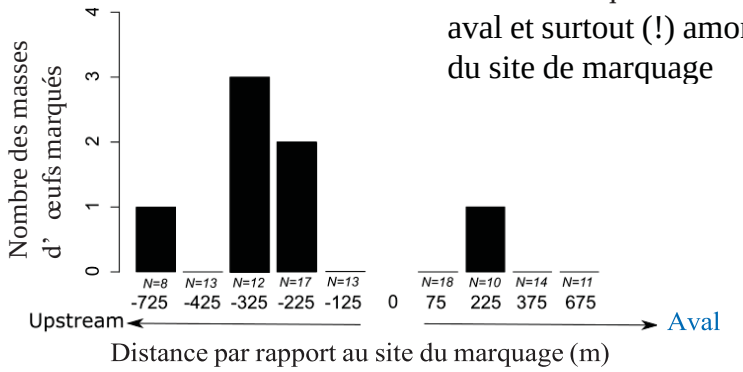






Résultat principal: les masses d'œufs peuvent être utilisées pour l'estimation des distances de dispersion! (une première)

Baetis rhodani



Détection des masses d'œufs marqués avec N^{15} aval et surtout (!) amont du site de marquage

Animation

- Séminaire doctorants (élargi) en vue mais repoussé en 2020 pour viser du présentiel
- Printemps 2022: un séminaire à Lyon avec une 20aine de présentations: besoin d'un inventaire des docs/postdocs impliquées directement ou pas dans les travaux sur les sites
- Eventuellement un article de synthèse à prévoir

Observatoire des Sédiments du Rhône : 6e programme d'actions

Axe C - Développer des méthodes pour restaurer la qualité physique et chimique des habitats et évaluer les effets des actions

Coordinateurs : Hervé PIEGAY (EVS) / Oldrich NAVRATIL (EVS)
Postdoc : Alexandre PEETERS (EVS)

Enjeux de connaissance :

- Restauration du bon fonctionnement = un enjeu clé pour atteindre le « bon état écologique » du fleuve (en réponse à la Directive Cadre sur l'Eau)
- De nouvelles actions de restauration :
  - redynamisation des marges fluviales (par démantèlement des ouvrages Girardon)
  - recharges sédimentaires (réinjection de sédiments grossiers ; galets/graviers)
- Enjeux :
  - suivre la réponse fluviale aux actions de restauration (sur la qualité des habitats / la connectivité sédimentaire) et évaluer l'efficacité et la durabilité des actions de restauration (en lien avec leur degré d'ambition)
  - passer d'une évaluation post-projet à des modélisations avant-projet

EFRESCO-ZA: perspectives inter-disciplinaires sur la restauration de la continuité

Comité ZABR du projet
Maria Alp, Nicolas Lamouroux, Marie Lusson, Christelle Gramaglia (INRAE)
Fanny Arnaud, Marylise Cottet, Hervé Piegay (ENS),
Oldrich Navratil (Université Lyon 2)
Carole Barthélemy (Université Aix-Marseille)

Objectifs principaux

- **Eclairer le débat** sur la restauration de la continuité en France: les enjeux écologiques et sociaux concernés, les multiples déterminants des effets
- **Identifier les points de vigilance clefs** dès la conception d'un projet de restauration jusqu'aux suivis de ses effets

Approche

- **Un sondage en ligne** visant les experts des zones ateliers
- **Un atelier de travail** interdisciplinaire
- Préparation d'un **article collectif de synthèse** (FRA)

Un exemple de suivi : l'évaluation de l'état des habitats benthiques du Rhône dans les secteurs restaurés et non restaurés

Mise en œuvre du suivi :

- Pour chaque station, prélèvement de 3 échantillons à l'aide d'un échantillonneur de type McNeil (1964)
- Tamisage et pesée des sédiments grossiers (>8 mm) sur terrain
- Tamisage et pesée des sédiments < 8 mm au labo

⇩

Résultats :

- Comparaison de courbes granulométriques
- Evaluation du colmatage : % de sédiments < 2 mm
- 5 campagnes de relevés/an pour évaluer la pérennité des actions de restauration



Echantillonneur (Ø ~ 15 cm)



Echantillonnage à Miribel

Conclusions clefs

- Restauration de la continuité = une **grande diversité des cas** à laquelle il faut adapter chaque démarche
- Des **suivis adaptés aux objectifs** et **à des échelles spatio-temporelles associées** ainsi qu'une **perspective multidisciplinaire** sont indispensables pour estimer les effets d'un projet
- **Reconnaître et communiquer sur les incertitudes dès le diagnostic** - un levier pour une restauration sereine et concertée?

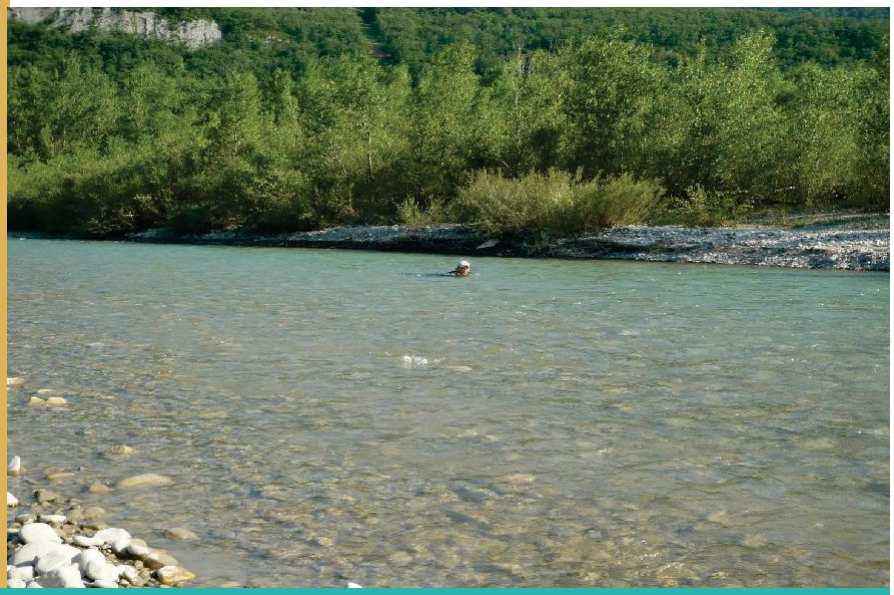
RESTAU'DEBAT

Outils et méthodes pour l'animation de débats sur la restauration des rivières

Pilotage : Christelle Gramaglia (INRAE, UMR G-EAU Montpellier)

- **Un projet ZABR** qui démarre **2021-2023**
- **Enjeux** : Les projets de restauration de rivière suscitent souvent des controverses => nous proposons de nous en servir pour avancer avec les acteurs pour travailler autour de ces points de dissension.
- **Une équipe pluridisciplinaire** : sociologie, écologie, économie, géomorphologie fluviale
- **Une méthode en place** :
  - Choix d'un terrain de restauration géomorphologique >> en cours (Buech, Auzon)
  - Réalisation et montage d'un outil filmique pour débattre de la restauration >> en cours Marie Lusson
  - Mise en place de groupes de compétence (6 rencontres prévues) pour animer le débat

Merci de votre attention!



Perspectives

- Vers un lien biocénoses et fonctions / services ecosystémiques
- Couplage approche niche vs écologie spatiale à des échelles multiples (eg groupe de travail)
- Outils moléculaires pour mesurer, comprendre et gérer la biodiversité aquatique
- Lien avec CCR et gestion quantitative (couple physique – biologie)
- Test de solutions fondées sur la nature pour assurer la résilience des liens FFHB dans les hydro-systèmes
- Liens suivis / restauration et SHS

Flux Polluants – Ecotoxicologie – Ecosystèmes

Aymeric Dabrin, INRAE RiverLy
Geneviève Chiapusio, INRAE Carrtel

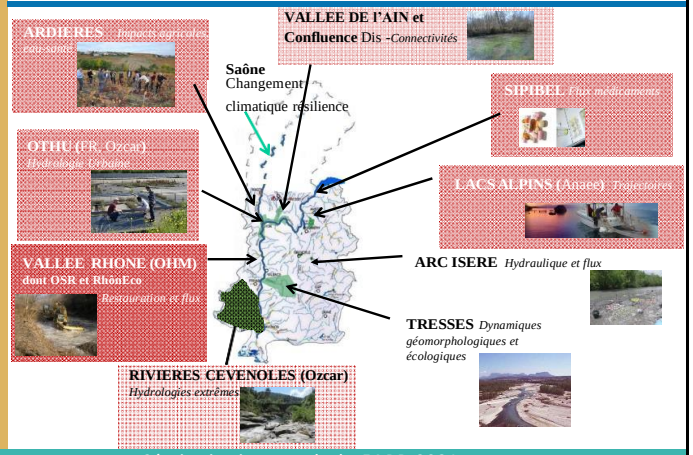


THÈME « FLUX POLLUANTS, ECOTOXICOLOGIE ECOSYSTÈMES » FPEE

Geneviève Chiapusio, INRAE, CARRTEL
Aymeric Dabrin, INRAE, RiverLy

Depuis 2021, en relai du précédent binôme :
Agnès Bouchez INRAE Thonon - CARRTEL
Emmanuel Naffrechoux USMB Bourget-du-lac - LCME

Localisation des sites ateliers où ces questions sont abordées



Collectif

- **Grande diversité de disciplines**

  Géochimie - Écotoxicologie et Toxicologie - Chimie analytique - Géosciences de l'environnement - Chimie de l'environnement – Hydrogéochimie, Hydrologie

- **Unités de recherche, Organismes de recherche**

INRAE Thonon et Lyon, IRSN, Université de Nîmes (Chrome), UMR 5023 Entpe, Université J Monnet, UMR 5600 EMSE, UMR 7330 CEREGE, Mines d'Ales LGEI USMB LCME,INSA Deep…

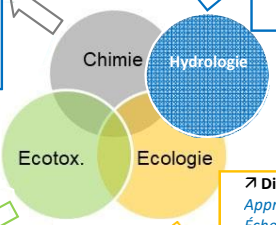
- **Financements: Interreg, ANR, OFB, Labex DRIHM, Agence de l'eau, Plan Rhône**

Questions scientifiques

1. Comment l'évolution des pratiques et les actions de gestion de l'eaupermettent-elles de **diminuer les intrants et de réduire les impacts** ?
2. Comment la présence de nouveaux polluants, la transformation/remobilisation dans le milieu des pollutions historiques, et le mélange de contaminants **impactent les communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème** ?
3. Des changements globaux, comme **les modifications climatiques et hydrologiques, peuvent-ils renforcer ou modifier les effets** des polluants sur les organismes et les communautés?
4. **Comment mettre en œuvre des politiques publiques adaptées** à la diminution de l'exposition et des effets des polluants qui permettent de **faire évoluer favorablement «l'état de santé» des écosystèmes aquatiques** du bassin du Rhône ?

Vision intégrative des impacts des contaminants dans les milieux aquatiques

Caractérisation de la contamination et de l'exposition
Dynamique spatio-temp. (ech. Passifs)
Transferts et flux (model.)
Bioaccumulation
Substances suspectées (dont métabolites)



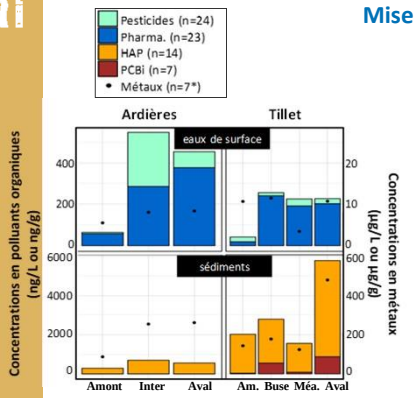
↗**Contribution des masses/sources d'eau**
Modèles hydrologiques
Modèles hydro-sédimentaires

↗ **Gamme d'outils**
Bioessais in situ Nouveaux biomarqueurs (dont moléculaires)

↗ **Dimension écologique**
Approches in situ
Échelle de la communauté (microorganismes, OMICs)
Approches fonctionnelles

1 Diminuer les intrants et de réduire les impacts

2 Nouveaux contaminants/mélanges, impact des communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème



Mise en évidence d'un contexte multicontamination

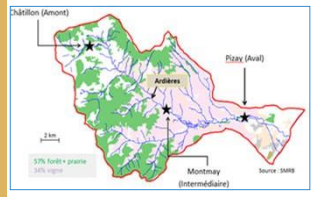
- Détection d'au moins 4 familles de contaminants dans les 2 cours d'eau quelle que soit la station et la campagne d'échantillonnage
  → **Multicontamination**
- Gradient de contamination amont → aval
  → **Validation choix des sites de référence**
- **Signature chimique différenciée** entre les 2 cours d'eau

1 Diminuer les intrants et de réduire les impacts

2 Nouveaux contaminants/mélanges, impact des communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème

COMMUSED – Etude structurelle et fonctionnelle des communautés naturelles microbiennes et d'invertébrés du sédiment pour évaluer la qualité écologique de milieu lotiques soumis à une contamination chimique

L'Ardières (SAAM)



Bassin versant majoritairement viticole: 10 « petites » communes dont Beaujeu (~2000 h avec une STEP)
Contamination « historique » en pesticides et métaux

Deux sites d'études en milieu agricole et urbain

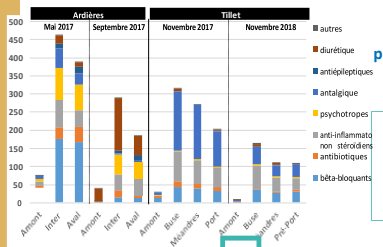
Le Tillet
(affluent du lac du Bourget, **OLA**)



Aval =Zone urbaine (Aix-les-bains)
Contamination « historique » en PCBs
Pas de rejet de STEP

1 Diminuer les intrants et de réduire les impacts

2 Nouveaux contaminants/mélanges, impact des communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème



Mise en évidence d'une contamination insoupçonnée par des substances pharmaceutiques en milieu agricole et urbain

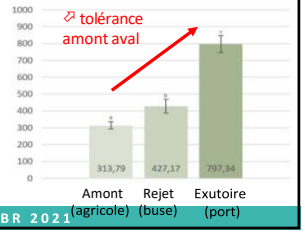
PHARMATOX 2021-2023 – Gradients spatio temporels des substances pharmaceutiques et conséquences écologiques en cours d'eau agricole et urbain

Biofilm périphytique



Tolérance au diclofénac (anti-inflammatoire)

Test toxicité aigue sur Photosynthèse (microalgues/cyanobactéries)



1 Diminuer les intrants et de réduire les impacts

2 Nouveaux contaminants/mélanges, impact des communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème

des projets finalisés/en cours/ à venir

- PHARMA-BV (2017-2018)– Origine et devenir des contaminants PHARMAceutiques dans les Bassins Versants agricole. Le cas de la Claduègne (IGE INRAE RiverLy)

- BactResist (2021-2023) : Evaluation de la dissémination de gènes de résistance bactériens à l'échelle d'un petit bassin versant rural en lien avec la pédologie, l'usage des sols et le fonctionnement hydrologique (IGE)

- RISMEAU (2019-2022) : Risques liés aux résidus de médicaments, biocides et antibiorésistance d'origine humaine et vétérinaire sur les ressources en eau du bassin versant de l'Arve- SIPIBEL

- CYANOTOX (2020-2022) :Déterminisme du développement et modélisation de la toxicité des cyanobactéries en rivière (LEHNA, INRAE)

- BIOGEOZH (2020-2022) : Elaboration d'un outil opérationnel pour évaluer, préserver ou restaurer les fonctions biogéochimiques en zones humides répondant aux enjeux de qualité des eaux et de biodiversité (INRA CARRTEL, USMB)

3 Influence des modifications climatiques et hydrologiques

CANADER – Caractérisation de la NAture des particules transportées lors Des Etiages du Rhône

Hugo Lepage (IRSN), Jean-Fraçois Rontani (MIO)

OBJECTIFS
- Déterminer l'influence des périodes d'étiage sur la qualité des particules du Rhône et affluents.
- Les contaminants sont-ils plus complexés/concentrés dans les particules à l'étiage



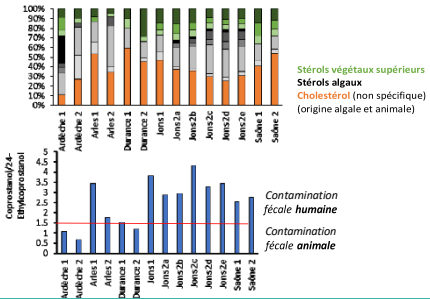
Challenge de l'échantillonnage des MES

3 à 5 m³ d'eau centrifugée
Pour <10g de matière





Caractérisation des MES



1 Diminuer les intrants et de réduire les impacts

2 Nouveaux contaminants/mélanges, impact des communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème

des projets finalisés/en cours/ à venir

- PULSE (2020-2023) : Transfert de sédiments et de pesticides – Site Atelier Ardières-Morcille (EVS/INRAE RiverLy)

- IDESOC (2021-2023) : Identification et caractérisation des sources de contaminants dans des bassins versants d'usage mixte : approche intégrée – OTHU/Rivière Cévenoles (INRAE RiverLy/IGE/LEM)

- BOECIS (2021-2023) : Caractérisation et évaluation in situ de la persistance des contaminants organiques d'une nappe alluviale d'accompagnement des eaux de surface. Une approche par les outils géochimiques et isotopiques (Université Avignon , Nimes, CEREGE)

3 Influence des modifications climatiques et hydrologiques

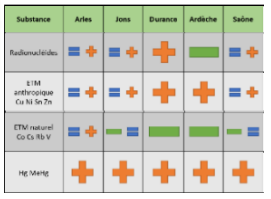
CANADER – Caractérisation de la NAture des particules transportées lors Des Etiages du Rhône

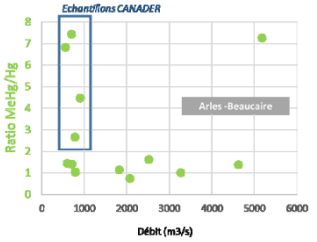
Hugo Lepage (IRSN), Jean-Fraçois Rontani (MIO)

OBJECTIFS
- Déterminer l'influence des périodes d'étiage sur la qualité des particules du Rhône et affluents.
- Les contaminants sont-ils plus complexés/concentrés dans les particules à l'étiage



Influence sur les concentrations en contaminants à l'étiage





3 Influence des modifications climatiques et hydrologiques

Les projets en cours/ à venir

● Thèse Laura Kergoat (INRAE, 2019-2022) : Réponses structurelle et fonctionnelle des communautés microbiennes aux stress combinés dans la zone hyporhéique (Cuivre + assèchement/colmatage de la zone hyporéïque

● 2021-2023 : Effets de l'exposition paternelle aux PCB couplés à une hausse de température durant les premiers stades de vie d'un poisson lacustre patrimonial sténotherme froid, l'omble chevalier (INRAE CARTELL, Université Savoie Mont Blanc EDYTEM)

Actions d'animation valorisation emblématique 2019- 2021



2 Nouveaux contaminants/mélanges, impact des communautés d'organismes et les fonctions de l'écosystème

4 Mettre en œuvre des politiques publiques adaptées faire évoluer favorablement «l'état de santé» des écosystèmes aquatiques

Les déchets plastiques sur le continuum Rhône-Méditerranée

Gaëlle Darmon, Marina Coquery (projet OHM-VR 2019-2020)



OBJECTIFS

- Co-construire un projet d'acquisition de connaissances pour identifier les leviers d'action
- Mise en réseau d'acteurs (scientifiques, associatifs, opérationnels) pour interroger sur expériences, perceptions, moyens, enjeux. Approche de co-construction.

✓ Atelier 1 : 3 déc. 2019

Partage d'expérience sur BV Rhône
Réflexion participative



✓ Atelier 2 : 3 nov. 2020 (visio)

Partage d'expérience / autres fleuves

➔ **4 principales questions:**

Comment caractériser en qualité et en quantité les stocks, flux et origines de plastiques ?

Comment modifier les comportements individuels et collectifs?

Comment créer des synergies entre nous ?

Quelles pistes de réduction à la source ?

MicroplastiqueRhone (ZABR/AE 2021-2023)

Perspectives scientifiques et de valorisation court terme 2022-2023

Juin/Septembre 2022
Couplage
Journée des doctorants
Projets ZABR terminé/en cours

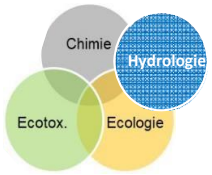


Premières pistes de perspectives scientifique valorisation 2023 – 2027

Pêche aux outils opérationnels pour le transfert d'outils méthodes

Formation technique, interprétations des données …





SIPIBEL

Anne Clémens, Graie



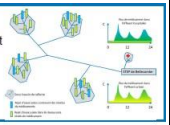
SITE SIPIBEL – SITE PILOTE DE BELLECOMBE

Anne Clémens, Pour le Graie

SIPIBEL – Site Pilote de Bellecombe

5 thèses et 6 projets (études et recherches) en appui sur le site pilote :

- Axe 1 - Connaissance et modélisation des flux de micropolluants au sein du réseau d'assainissement
- Axe 2 - Procédés de traitement et devenir des micropolluants dans les boues d'épuration
- Axe 3 - Caractérisation des risques écotoxicologiques et écologiques
- Axe 4 - Sciences humaines, changement de pratiques et réduction des pollutions à la source



IRMISE – INTERREG Franco-suisse

Un contexte transfrontalier stimulant :

- en Suisse : le traitement des micropolluants en STEP - en France : l'évaluation des pressions et risques → des approches complémentaires
- Un suivi des flux de micropolluants dans le petit cycle : apports urbains et hospitaliers, rejets de STEPs, l'Arve et la nappe du genevois (eau potable)
- Etude stratégique : perceptions des acteurs de l'eau, de la santé et des habitants, leviers d'action et scénarios de gestion de l'eau

2012 2015

RILACT SIPIBEL – RISQUES ET LEVIERS D'ACTION

Permet de compléter le dispositif en place pour :

- mieux connaître les sources de rejets de médicaments et leurs processus de métabolisation et dégradation dans les réseaux
- caractériser les risques sanitaires et écologiques liés à ces effluents
- identifier les leviers d'actions et rechercher des solutions nouvelles et pratiques, en impliquant toute la chaîne de responsabilité d'usage des médicaments, des détergents et des biocides.

Innovations & changements de pratiques

2014 2018

MediATeS SIPIBEL – ANIMATION TERRITORIALE

Sensibilisation à la problématique des médicaments dans l'eau

- Inscrire la question dans une problématique de santé publique (porté par les institutions)
- Sensibiliser les professionnels de santé à cette question et aux bonnes pratiques (porté par les formateurs)
- Les supports : des kits de sensibilisation avec des vidéos dessinées
- → Validation et portage collectif des messages

2015 2016

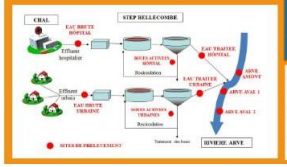
SIPIBEL – Site Pilote de Bellecombe

LE SITE, situé en Haute-Savoie (France) :

- Le Centre Hospitalier Alpes Léman (CHAL) mis en service en février 2012
- La station d'épuration de Bellecombe, avec deux files de traitement distinctes permettant d'isoler les effluents hospitaliers
- Le milieu récepteur : la rivière Arve



L'OBSERVATOIRE SIPIBEL



Objectifs :

- Caractériser les effluents, leur traitabilité et leurs impacts
- Comparer les effluents hospitaliers et urbains

Depuis février 2012 :

- 1 campagne / mois sur la STEP
- 3 campagnes / an sur l'Arve

Protocole d'échantillonnage Aquaref

Plus de 130 paramètres suivis :

- des indicateurs de qualité globale classiques (DCO, DBO, MES,...)
- une centaine de micropolluants : médicaments, détergents, métaux, etc.
- des paramètres microbiologiques : bactéries antibiorésistantes et *Pseudomonas*
- bioessais sur micro-crustacés et micro-algues, essais de génotoxicité, perturbation endocrinienne et indices biologiques de la qualité de la rivière

En cours, le programme RISMEAU

RISMEAU SIPIBEL – Site Pilote de Bellecombe

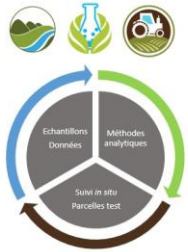
RISques liés aux résidus de Médicaments, biocides et antibiorésistance d'origine humaine et vétérinaire sur les ressources en EAU du bassin versant de l'Arve

Télesphore

ÉVALUER LES TRANSFERTS DE RÉSIDUS DE MÉDICAMENTS ET BIOCIDES LIÉS À L'ÉPANDAGE

- → Caractériser
- → Quantifier les apports
- → Évaluer les transferts des molécules

INSA DEEP – INRAE LBE – ISA CNRS
Chambre d'Agriculture Savoie Mont Blanc – SRB



Mutualisation

Analyse croisée et interprétation des données obtenues sur l'ensemble des projets

Diagnostic BV Arve

- → Évaluer la présence de médicaments d'origine humaine et vétérinaire dans les eaux de surface
- → Sélectionner un nombre limité de molécules
- → Mobiliser les acteurs locaux, sensibiliser
- → Identifier les pressions et enjeux

INSA DEEP – ISA – SM3A

2018 - 2019

Perséphone

ÉVALUER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX LIÉS À L'ÉPANDAGE

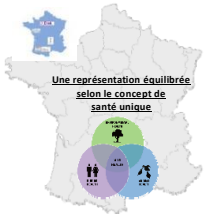
- → Batterie de bioessais
- → Étudier la bioaccumulation
- → Évaluer la dissémination de l'antibiorésistance

ENTPE LEHNA – ISA CNRS
INRA UMR 1402 Ecosys – UNILIM UMR INSERM 1092

2019 - 2023

Implication dans le méta-réseau PROMISE

Professional community network on antimicrobial resistanc
Création d'un méta-réseau professionnel sur l'antibiorésistan



Une représentation équilibrée selon le concept de santé unique

21 réseaux français existants mobilisés

Séminaire interne de la ZABR 2021

Ardières Morcille

Véronique Gouy, INRAE RiverLy



SITE ATELIER ARDIÈRES MORCILLE

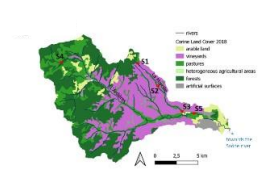
Comprendre et limiter les conséquences négatives des actions anthropiques, et notamment de la viticulture, sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques



Véronique GOUY, INRAE

Le site : un territoire vulnérable vis-à-vis de la contamination par les produits phytosanitaires

La vigne : une culture dominante et exigeante en terme de protection



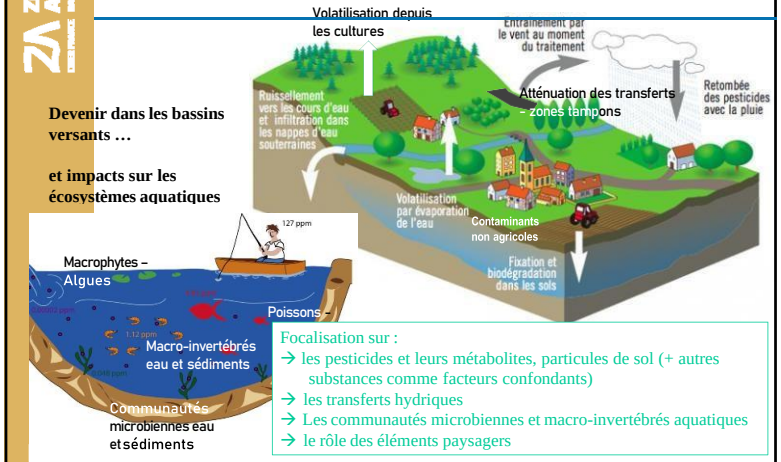
Des caractéristiques physiques et culturales propices aux transferts hydriques (sol, climat, relief ; faible couverture du sol, aménagements anti-érosifs, fossés)



Processus en jeu

Devenir dans les bassins versants …

et impacts sur les écosystèmes aquatiques



Focalisation sur :
- → les pesticides et leurs métabolites, particules de sol (+ autres substances comme facteurs confondants)
- → les transferts hydriques
- → Les communautés microbiennes et macro-invertébrés aquatiques
- → le rôle des éléments paysagers

La démarche : au croisement de la chimie, la biologie et l'hydrologie

Evaluation de l'exposition



Ech. auto.

→ **Des méthodologies de suivi plus représentatives** des contaminations en tête de bassin versant

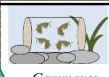


Ech. passif

Evaluation des effets

→ **Des outils de bio-indication *in situ* :**
- pour **des organismes clés** des petits cours d'eau
- mesure de **toxicité et d'impact écologique**

→ *Mesure complémentaire en laboratoire de la toxicité :*
- *de molécules seules ou de mélanges*
- *de différents schémas d'exposition*



Gammares encagés



Communautés microbiennes

Déterminisme de la contamination et facteurs d'atténuation

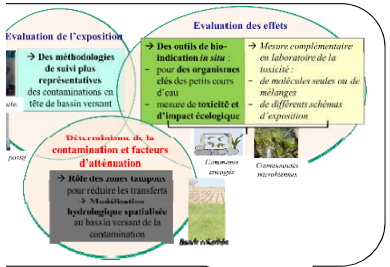
→ **Rôle des zones tampons** pour réduire les transferts

→ **Modélisation hydrologique spatialisée** au bassin versant de la contamination



Bande enherbée

La démarche : au croisement de la chimie, la biologie et l'hydrologie



et des sciences humaines et sociales …



Quelques exemples de résultats récents sur le SAAM

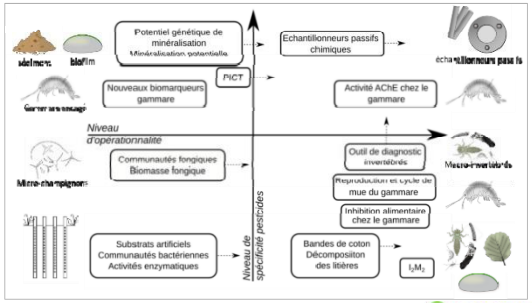
I. De nouveaux outils pour **mesurer la contamination et l'impact des pesticides** en milieu agricole

II. **Rôle des structures paysagères d'atténuation** de la contamination et approches de modélisation au bassin versant

III. Approche de **la dimension humaine** : perception des impacts et nouveaux leviers d'action au niveau du territoire

I. Nouveaux outils de mesure : contamination-impact

→ **Outils testés (projet Ecophyto Impact-CE, 2016-2020)**



- +/- spécifiques : EIP, perturbations neurologiques, de structure et impacts fonctionnels
- Niveaux d'opérationnalité divers

https://www.inrae.fr/actualites/developpement-doutils-integratifs-passifs-biomonitoring-mieux-mesurer-qualite-leau / Jabiol et al., ESPR 2021 : https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11356-021-16925-5.pdf



I. Bilan 2019-2021

- **Constitution progressive d'une boite à outil* … mais relier pression et impact lié aux pesticides à partir de mesures in situ demeure un défi** :
  - mise en évidence **de pressions multiples** (multi-contamination non limitée aux pesticides) sources de confusion
  → des **indicateurs d'effet in situ à consolider / réunir des faisceaux d'indices**
- Macro-invertébrés (Gammares):
  - **Diversification des indicateurs** (neurotoxicité, alimentation, reproduction, mue)
- Communautés microbiennes :
  - mise au point de tests pour mesurer les impacts dans **les sédiments**
  - premiers **tests vis-à-vis des substances pharmaceutiques**

** Fiches outils ZABR*

I. Perspectives 2022-2023

→ Consolider **les indicateurs d'impacts sur les communautés microbiennes** *(gamme de contaminants plus large et compartiment sédimentaire)*

→ Favoriser le **transfert des outils de mesure intégratives chimiques (Tiges Silicone Polaires)** vers les opérationnels (laboratoires, gestionnaires de l'eau)

→ Mieux **cerner la contamination et l'impact des produits de dégradation** *(sur les communautés microbiennes aquatiques et gammares)*

Thèse Kevin Rocco (2019-), projets Tapioca (Ecophyto, 2021-2023), PharmaTox (ZABR, 2021-2023), projet PSE Dombes-Chalaronne (AE RM&C, 2022-2026), Aquaref

I. Perspectives 2023-2027 :

→ Mieux cerner les apports des **approches analytiques suspectées et non-ciblées** pour améliorer la caractérisation de l'ensemble des contaminants en présence *: pesticides, produits de dégradation, et autres contaminants (pharmaceutiques, perturbateurs endocriniens).*

→ Mettre au point **des indicateurs plus précoces d'effets chroniques** *(approches moléculaires - protéomique) sur les individus et populations de macro-invertébrés, (effets transgénérationnels).*

→ Mettre au point **des indicateurs microbiens plus « standardisés » et génériques** *(par modes d'actions ?)*

II. Structures paysagères : fonctionnement et modélisation

Paysages, Particules, Pesticides (PULSE, 2020-2022)*

PROJET ZABR / AERM&C

Influence de la structure paysagère et des connectivités hydro-sédimentaires sur :

- *L'érosion des sols et le transfert de sédiment*
- *La diffusion des polluants agricoles vers des cours d'eau*



Echelles emboitées

Questions de recherche :

- Quels taux d'érosion dans les vignobles du Beaujolais ?
- Quelle importance du transfert particulaire de pesticides ?
- Quels modèles pour rendre compte du rôle de la structure paysagère dans le transfert ?

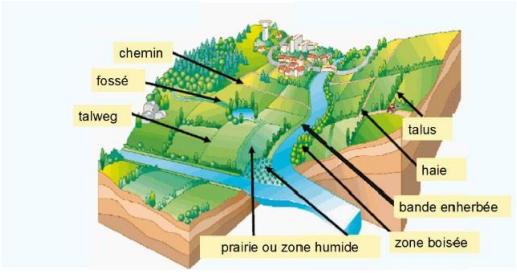
Questions opérationnelles :

- Quels impacts des changements paysagers sur les transferts hydro sédimentaires et de polluants ?
- Quels scénarios favorables à la lutte contre l'érosion et le transfert de pesticides vers les cours d'eau ?

** Thèse Jessica Pic (2019-)*

Modèle PESHMELBA

Modélisation hydrologique spatialisée à base physique de l'influence des éléments du paysage sur les transferts de contaminants :
(écoulements de surface et écoulements souterrains)



Emilie Rouziès et al. 2019 https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02609270

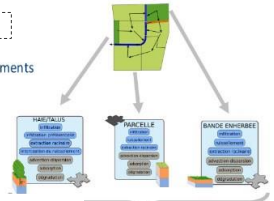
Modèle PESHMELBA

Module de surface et sub-surface

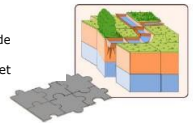
1. Découpage du paysage selon les éléments présents (linéaires et surfaciques)

2. Modélisation des processus au sein des éléments clés

3. Couplage des éléments (représentation des flux advenant entre eux)



Module souterrain en construction



Thèses d'Emilie Rouziès (2019-) : apport de méthodes d'assimilation de données spatialisées pour paramétrer le modèle et limiter les incertitudes

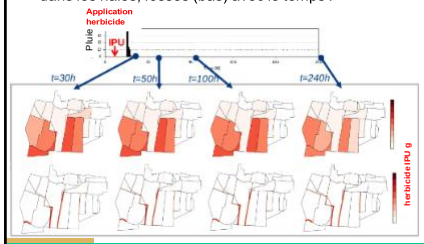
Projet Spirit (Ecophyto) – 2020-2023

Samira Ahrouch (2020-): Apport du couplage de fonctions d'âge de l'eau et de réactivité chimique des contaminants pour modéliser leur transfert dans le compartiment profond

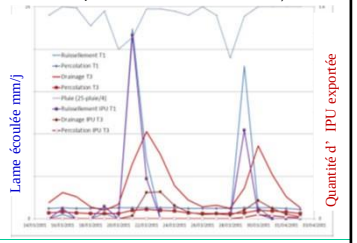
Projet Dialectic (région AURA) – 2020-2023

Exemples de sorties de PESHMELBA : application sur le bassin de la Fontaine du Theil … transposition en cours sur la Morcille

Evolution spatiale des transferts parcellaires (haut) et dans les haies, fossés (bas) avec le temps :



Chroniques de contamination par différentes voies de transfert (ruissellement, sub-surface, …) :



II. Bilan 2019-2021

- Outil modulaire pour mieux rendre compte de **l'organisation des paysages** sur le transfert des pesticides qui tourne
- Développement et test de **méthodes de fusion modèle-données** (humidité du sol) pour l'optimisation des jeux de paramètres clés et la réduction des incertitudes au niveau du bassin versant (thèse Emilie Rouziès)

II. Perspectives 2022-2023

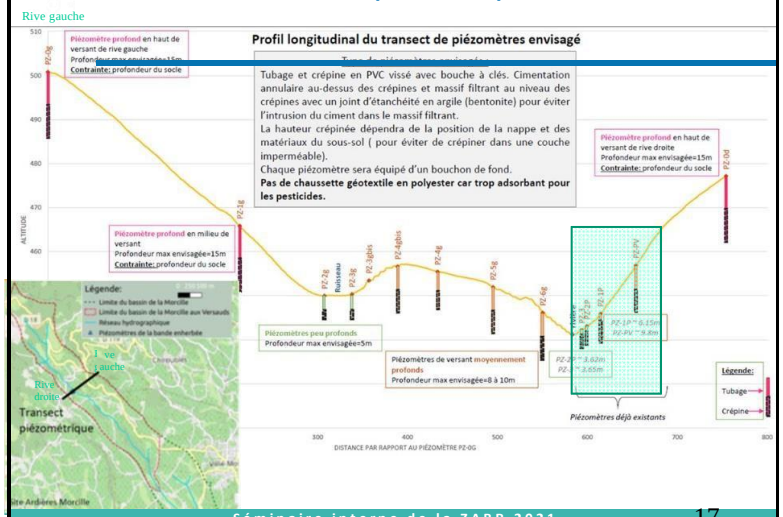
→ Transférer PESHMELBA sur la **plateforme OpenFluid** → évolutivité et mutualisation

→ Développer des méthodes de test de la **robustesse du modèle à l'échelle du bassin versant**

→ **Acquérir des données multi-paramètres au sein de transects piézomètriques, puits et sources** *(dont CFC et gaz rares, pesticides et produits de dégradation, métaux, majeurs)* → *âges d'eau, réactivité, temps de transfert*

Thèses Emilie Rouziès, Katarina Radisic (2021-) et Samira Ahrouch, Projets Spirit, Dialectic et Tapioca

Transect piézométrique à venir



II. Perspectives 2022-2023

- → Transférer PESHMELBA sur la **plateforme OpenFluid** → évolutivité et mutualisation
- → Développer des méthodes de test de la **robustesse du modèle à l'échelle du bassin versant**
- → **Acquérir des données multi-paramètres au sein de transects piézomètriques, puits et sources** *(dont CFC et gaz rares, pesticides et produits de dégradation, métaux, majeurs)* → *âges d'eau, réactivité, temps de transfert*
- → Sur cette base, développer et valider un module souterrain dans PeshMelba : **contribution de la nappe** à la contamination par méthodes SAS (StorAge Selection function)

Thèses Emilie Rouziès, Katarina Radisic (2021-) et Samira Ahrouch, Projets Spirit, Dialectic et Tapioca

II. Perspectives 2023-2027

- → Développer une méthodologie plus générique de **quantification de la réactivité de différents compartiments contributifs à la contamination et évolution sous changement global** (pesticides et nutriments (sols, aquifère, zone riparienne, etc.) sur trois observatoires dont le SAAM (+ bassin parisien-ORACLE, et bassin en contexte breton- Agrhys))*
- → Connecter les sorties de contamination du modèle PESHMELBA à **des indicateurs d'effet biologique** (*unités toxiques voire à termes à des indicateurs biologiques ou des modèles d'impact (toxico-cinétique/-dynamique)*) ?
- → Avancer vers des méthodologies de prise en compte des impacts de l'agriculture sur la **gestion quantitative de l'eau** et de l'organisation des paysages sur la **biodiversité terrestre** (notamment les auxiliaires de culture)

** Lettre d'intention soumise projet FRACTAZ*

III. Prise en compte de la dimension humaine

Projet ZABR – AE RM&C (2014-2015)
… puis Ecophyto Trajectoires (2016-2019)

LPED
irstea Riverly et Montpellier
ressource

impacts, risques, valeurs, biens communs, trajectoires familiales, patrimoine, gammares, travaux des chercheurs

Entretiens individuels de socio-anthropologues avec des acteurs clés du territoire

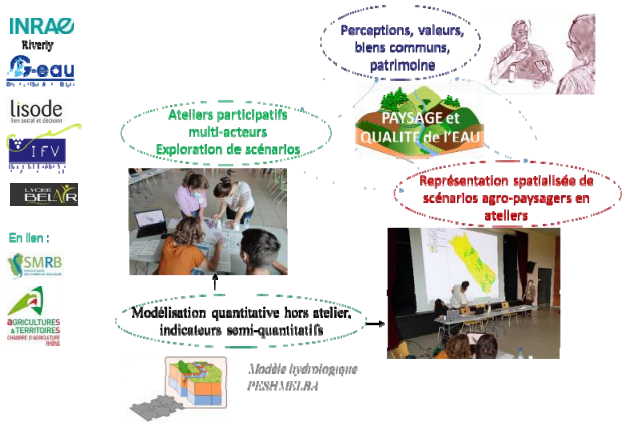


⇒ Des perceptions diverses et souvent compartimentées
⇒ « La productivité avant la santé »
⇒ Des initiatives individuelles et collectives permettent des évolutions « ponctuelles »
⇒ Besoin de créer des espaces hybrides de dialogue pour favoriser :
- le partage de savoirs et la concertation
- l'émergence de leviers et indicateurs faisant sens pour tous
- la co-construction de projets de remédiation

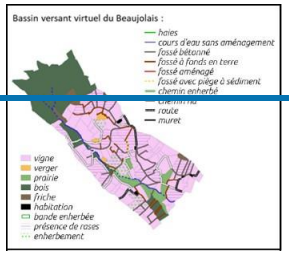
Barthelemy C. et al., 2020 http://journals.openedition.org/developpementdurable/16822

Projets Spirit et Dialectic (2020-2023)

Le paysage et une démarche à l'échelle du bassin versant peuvent-ils favoriser les actions collectives et l'émergence de nouveaux leviers territoriaux ?



Structure du jeu



- Un bassin versant virtuel inspiré du bassin réel
  - Parcelles
  - Rivière
  - Éléments linéaires
    - Fossés, chemins, drains, haies…
- Diversité de rôles
  - Agriculteurs (selon typologie locale)
  - Syndicat de bassin versant
  - Associations environnementales
  - Filière et conseil
    - Chambre, coopérative, fournisseur…



Dynamique du jeu

- Dynamique hydrologique
  - Calcul de l'exposition au risque de pollution
    - GeoMelba
- Dynamique agro-économique
  - Calcul des ressources financières disponibles
    - Abaques
- Dynamiques sociales
  - Animation du jeu et interactions entre joueurs
    - Paramétrage des abaques







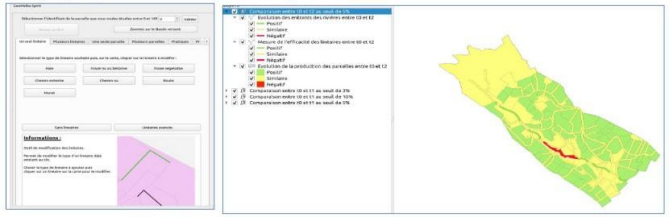
III. Bilan 2019-2021

- **Le jeu sérieux s'appuyant sur un modèle de bassin versant s'avère pertinent comme outil d'aide à l'apprentissage collectif et à la concertation entre acteur.** Mais :
  - **faible participation de la profession** (notamment des agriculteurs)
  - **peu d'actions collectives émergent**
  - **des demandes de transfert du jeu** exprimées par les opérationnels (gestionnaires, associations, interprofession, lycée agricole) pour aider au diagnostic, à l'apprentissage ou à la concertation entre acteurs

III. Perspectives 2022-2023

→ **Adapter le jeu** pour mieux éprouver sa capacité à **susciter des o| portunités d'actions collectives en atelier**

→ Consolider le **jeu/outil GéoMelba** pour permettre le **déploiement** vers les opérationnels (généricité, ergonomie, mode d'emploi, design)



Projets Spirit, Dialectic et Causerie (AAP CARNOT-PITI, 2022-2023)

III. Perspectives 2023-2027

→ **Accompagnement du transfert des outils (jeu-GéoMelba) vers les opérationnels** (gestionnaires, associations…) ?

→ Insertion de ces outils dans **des modules de formation ?**

→ Réflexion et expérimentation autour **de nouveaux modes de gouvernance pour la gestion intégrée des territoires ?**

Autres valorisations / animations réalisées 2019-2021

→ **BDOH**[1] *: valorisation des données du SAAM sous forme de Datas et :* article dans **Hydrological Processes, 2021**

→ **Fiches outils ZABR**[2] *(échantillonneurs intégratifs passifs, décomp sition de litière et fonctionnement écologique des cours d'eau, Buvard pour dimen sionner les bandes enherbées)*

→ **Séminaire de prospective** pour mieux prendre en considération **e continuum 'bassin versant - milieu aquatique récepteur'** pour comprendre **le fonctionnement microbien des agroécosystèmes**

→ **Journée de formation terrain avec le collège de Belleville**

[1] *https://bdoh.irstea.fr/SITE-ATELIER-ARDIERES-MORCILLE/*
Gouy et al., 2021, Hydrological Processes : https://doi.org/10.1002/hyp.14384
[2] *https://www.zabr.assograie.org/boite-a-outils/ : Fiche 'La décomposition des litières végétales comme outil de mesure du fonctionnement écologique d'un cours d'eau', Fiche 'Les échantillonneurs intégratifs passifs comme outils de diagnostic des contaminations par les micropolluants' et Fiche 'Dimensionnement des zones tampons : l'outil BUVARD'*



https://saam.inrae.fr/

https://bdoh.irstea.fr/SITE-ATELIER-ARDIERES-MORCILLE/

Partenariat récent ou actuel :

Drôme et rivières en tresses

Frédéric Liébault, INRAE Etna
Florian Malard, UMR 5023 LEHNA



SITE ATELIER DRÔME ET RIVIERES EN TRESSES

Frédéric Liébault, INRAE-ETNA
Florian Malard, LEHNA

Présentation du site atelier

- Un style fluvial sous pression, en voie de disparition à l'échelle des Alpes
- Support d'écosystèmes aquatiques et terrestres exceptionnels
- Interactions entre les flux, les formes et les communautés vivantes (végétation, macroinvertébrés)
- Quelle évolution et quel impact des politiques publiques de gestion?





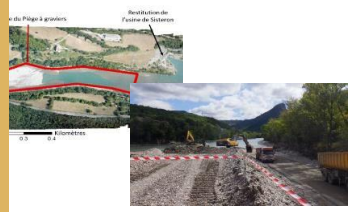
Enjeux scientifiques et sociétaux

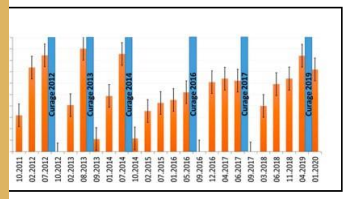
- Quelles trajectoires morphologiques suivent les tresses, en lien avec les forçages hydrologiques et sédimentaires?
- Quelles interactions entre la morphodynamique et l'écologie des tresses?
- Perception sociale des problématiques physiques / démarches participatives pour la gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant

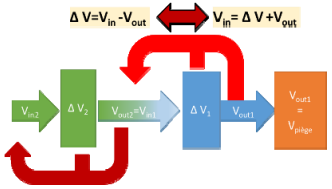
Actions 2019-2021

- ZABR/AERMC **RADHY BUECH** représentation intégrée des adaptations individuelles et des dynamiques hydrologiques sur le bassin du Buëch (2019-2021) (G'EAU, RIVERLY, ESPACE)
- ZABR/AERMC **Modélisation morphodynamique 1D du Buëch** pour évaluer la gestion et les projets de restauration des rivières alpines en tresses (2018-2020) (CEREGE, RIVERLY, ETNA)
- **RETEX-ALEX** Effets morphologiques de la tempête Alex (2021) (ETNA, RTM06)
- AURA **GREENDAM** évaluation de la transparence sédimentaire des ouvrages hydro-électriques (2020-2024) (EVS, GEOPEKA, EDF, ETNA)
- OFB **IMACODE** imagerie haute-résolution pour la caractérisation hydromorphologique des rivières alpines (2019-2022) (ETNA)
- AERMC **Système d'indicateurs pour évaluer l'état de santé des cours d'eau en tresses restaurés** (2018-2021) (ESPACE)
- Interreg Espace Alpin **HyMoCARES** (2017-2019): Hydromorphological assessment and management at basin scale for the conservation of alpine rivers and related ecosystem services (ETNA, LESSEM, CD05, EVS)

Buëch



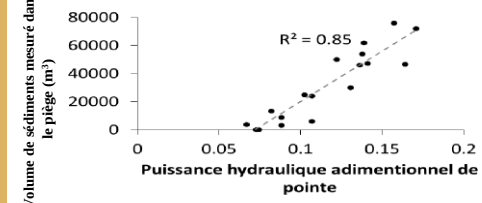


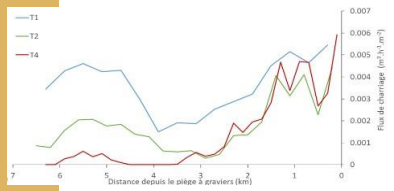


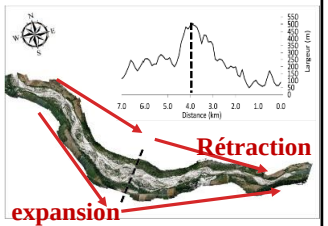
Coutaz 2021 PhD

Buëch

Coutaz 2021 PhD

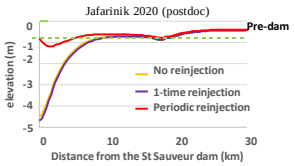


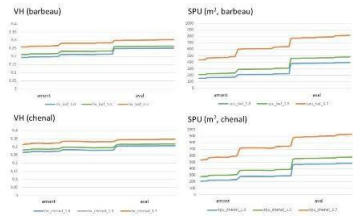




Buëch (action AE-ZABR)

- La recharge sédimentaire de 2016 (40 000 m³) est insuffisante pour espérer un effet long-terme sur le profil en long et la granulométrie du Buëch
- Les effets morphologiques du barrage sur les habitats aquatiques sont faibles
- Les effets hydrologiques du barrage (débits réservés) sur les habitats aquatiques sont beaucoup plus marqués

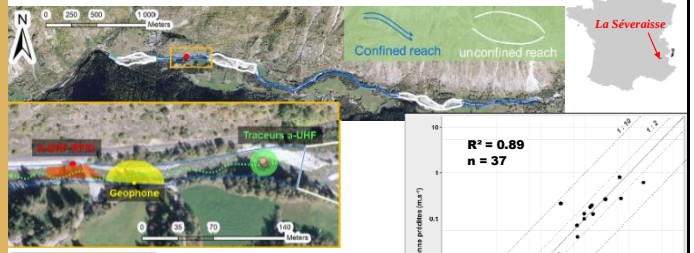




Estimhab / cyprinidés rhéophiles (N. Lamouroux)

Greendam / Séveraisse

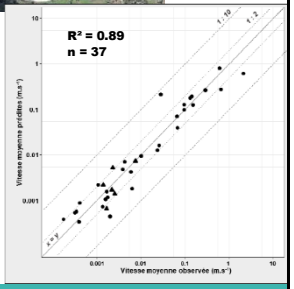
Objectif : élaborer des protocoles pour évaluer la transparence des barrages hydroélectriques au transit sédimentaire





e-RFIDunio

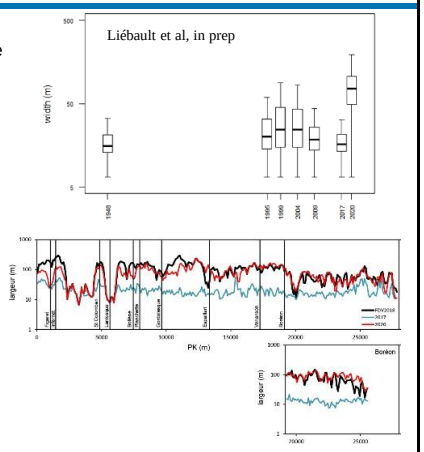
Cassel et al. 2021 HardwareX



Tempête Alex (Vésubie)

- Analyse historique des bandes actives de la Vésubie depuis 1948 sur 35 km
- Alex a augmenté la surface de bande active d'un facteur 4 (facteur 6 sur le Boréon)
- L'effet d'Alex sur les bandes actives est 10 fois plus intense que celui de la crue centennale de 1997



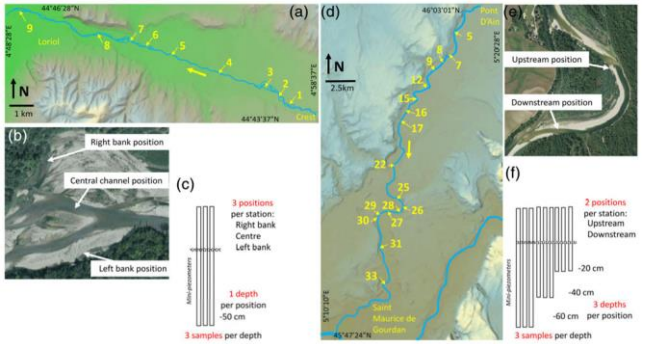


Oligochaete worms as indicators of hydrological exchanges in river bed sediment

Sampling design

Drôme River: 81 samples
Semi-natural river

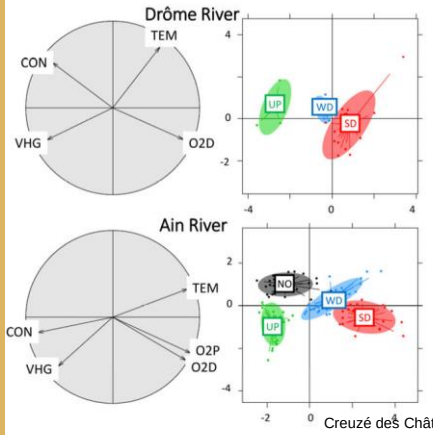
Ain River: 306 samples
Regulated river



Creuzé des Châtelliers et al. (2020) *River Res Applic.*

Oligochaete worms as indicators of hydrological exchanges in river bed sediment

Identification of hydrological exchange zones

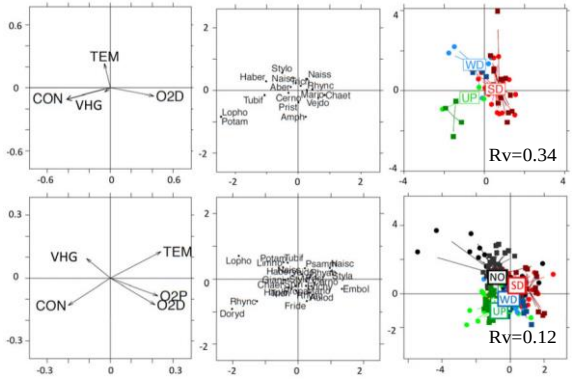


UP: upwelling
WD: weak downwelling
SD: strong downwelling
NO: no exchange

Creuzé des Châtelliers et al. (2020) *River Res Applic.*

Oligochaete worms as indicators of hydrological exchanges in river bed sediment

Community composition



Drôme

Yes !!!

Ain

Bof !!!

Creuzé des Châtelliers et al. (2020) *River Res Applic.*

Oligochaete worms as indicators of hydrological exchanges in river bed sediment

Conclusion

Hyporheic oligochaetes appear to be efficient indicators of hydrological exchanges between the river and the aquifer in semi-natural rivers.

In regulated rivers, disturbance gradients (hydropeaking, bed clogging) interact with exchange gradients: bio-indication based on ecological and functional traits becomes more difficut to interpret

But a single river per treatment…

Creuzé des Châtelliers et al. (2020) *River Res Applic.*

Animation et valorisation

- Séminaire RRGMA-ZABR « **Les rivières en tresses: des hydrosystèmes d'exception** », Eyguians, 11/10/2019 (60 participants): des ateliers sur les indicateurs et des visites de terrain
- Guide AERMC « **Les rivières en tresses, éléments de connaissance** », 2019
- Outils **BedloadWeb** (calcul transport solide par charriage) https://www.bedloadweb.com





Perspectives 2022-2023

- Des soutenances de thèse (Cécile D'Almeida, Lise Devreux, Marco Piantini, Mohamad Nasr)
- Retour des grands congrès (IAG 2022, IS Rivers 2022, GBR9 2023…)
- Modélisation intégrée des flux sédimentaires (thèse IGE-ETNA Cécile Delcourt / modèle IBER / interactions suspension-charriage / BV du Galabre)

Perspectives 2023-2027

- Suivi long-terme restauration du Drac (OFB/CLEDA/AERMC)
- Actions de recherche OFB/DGPR sur la dynamique d'expansion-contraction des tresses (approche expérimentale, nouveau canal hydraulique ETNA)

Liste des partenaires

- Cerege
- INRAE ETNA
- INRAE LESSEM
- INRAE RIVERLY
- LEHNA
- G-EAU
- ESPACE
- EVS
- SMRD
- SMIGIBA
- CLEDA
- EDF
- CD05
- GEOPEKA
- ONF-RTM06

Rivières cévenoles

Philippe Martin, UMR ESPACE
Anne Johannet, EMA
Frédéric Paran, UMR 5600 EVS EMSE

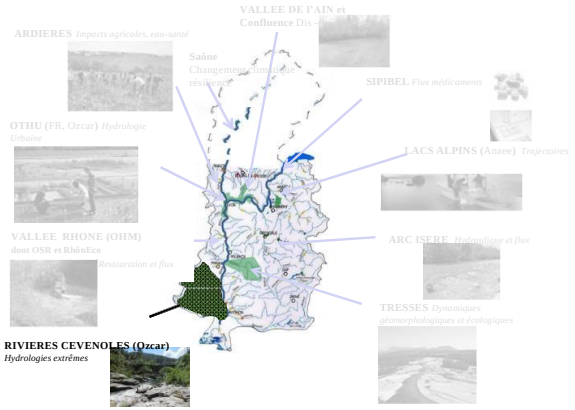


SITE ATELIER « RIVIÈRES CÉVENOLES »

Anne Johannet, HSM, IMT Mines Alès
Philippe Martin, ESPACE, Université d'Avignon,
Frédéric Paran, Mines Saint-Etienne

Incluant les contributions de Pierre-Alain Ayral, Maxime Gillet, Didier Josselin, Hadrien Di Costanzo, Guillaume Junqua.

Site atelier rivières cévenoles



Les marqueurs

- **Les crues rapides/étiages sévères**
  - Les mêmes cause produisent les mêmes effets
- **Le passé industriel et minier**
  - Le vers à soie
  - Les mines, la métallurgie
- **Le tourisme**
  - Préhistoire,
  - Vestiges romains
  - Climat méditerranéen,
  - Grottes et avens, …



Crue de septembre 2020 Gardons amonts : charge solide



Site pollué de Carnoules (Gardon d'Anduze)



https://www.ladepeche.fr/2021/11/11/revers-pour-lentrepot-geant-amazon-pres-du-pont-du-gard-9921963.php

Les gestionnaires de bassin

- Syndicat mixte Ardèche Claire
  - Historiquement le premier (1982), très dépendant du tourisme (117 000/280 000 habitants)
  - la problématique des crues et des inondations est prédominante
  - Peu de relations avec les acteurs de la recherche
- SMAGE Gardon
  - Le second crée (1992), très centré sur les crues (ALABRI, barrage de Saint Génies de Malgoires)
  - Etend ses préoccupations à la qualité de seaux, les étiages sévères, les milieux aquatiques, les plantes invasives,
  - En relation avec ESPACE, l'EMA, HSM
- Syndicat du bassin de la Cèze (AB Cèze)
  - Crée en 2001, impact des anciennes activités minières sur la qualité de l'eau
  - Collaborations avec ESPACE, EMA, EMSE
  - Travail social pour diminuer les conflits d'usage de l'eau
- Parc National des Cévennes
  - Créé en 1970
  - Seul Parc National de métropole habité et exploité
  - Réserve de biosphère (Unesco 1985)

Les questions de recherche

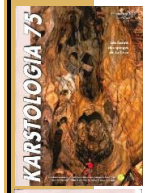
- **Changement climatique**
  - Variabilité interannuelle du climat méditerranéen déjà très forte, …
- **Quelles caractéristiques environnementales contrôlent le fonctionnement des rivières ?**
  - Rôle des karsts (régulation, chimie, biodiversité, aquifères profonds)
  - Connectivité amont/aval
  - Flux sédimentaires
- **Quelles interactions sociétales dans les bassins versants ? Quelle gouvernance ?**
  - Pressions anthropiques anciennes, désindustrialisation
  - Croissance de la demande sur l'eau ; mal distribuée sur l'année
  - Devenir du patrimoine hydrologique familial et local (citerne, lavogne, lavoir, …)
- **Quels sont les processus écosystémiques dominants et comment sont-ils perturbés ?**
  - Mieux préciser le fonctionnement de ces écosystèmes (épuration par les compartiments benthiques et hyporhéiques, stygofaune, marqueurs de biodiversité et du fonctionnement, toxicité globale (cyanobactéries), vulnérabilité des communautés de ces rivières aux perturbations et forçages
  - Discours tenus par les usagers (élus, riverains, touristes…), perception de leur fonctionnement et des services rendus.

Actions de recherche (bilans et actions en cours)

- Échanges nappes-rivières (Cèze)
- Hydropop 2
- Basse Cévenne carbonatée
- ClimedScale
- Dhysed
- Thèses :
  - Maxime Gillet
  - H. Di Costanzo
  - Fabienne Errero
  - Antoine Fricard

Caractérisation des échanges entre eaux superficielles (rivière) et eaux souterraines en domaine karstique Exemple d'un affluent du Rhône, la Cèze (30)

- **Fin du projet :**





- Comité de restitution aux scientifiques et gestionnaires (Janvier 2020)
- Restitution grand public (Janvier 2020)
- N° spécial de la revue Karstologia (1ier semestre 2020)
  - Karstologia n°75 – 2020 Les karst des gorges de la Cèze
- Rapport final (2021)
- Rapport de synthèse (2021)
- Support méthodologique Interactions Karst/Rivière (A paraître - Décembre 2021)

HydroPop 2

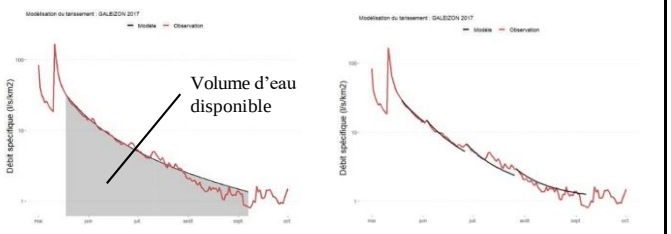
- Avignon université - ESPACE UMR 7300 CNRS - Avignon
- IMT Mines Alès
- CHROME Unimes
- HydroPop-2
  - Base géographique : le Gardon et la Cèze amont
  - Produire rapidement une information hydrologique distribuée en été (15 stations)
  - Diffuser l'information hydrologique
  - Analyser les débits de basses eaux bancarisés depuis 2015 de 10 (Gardon) + 5 (Cèze) stations d'étiage
  - Étendre et perfectionner la plateforme cartographique interactive
  - **Animer le réseau d'observateurs bénévoles**
  - Développer une simulation de la gestion des phases de crise lors de sécheresses

HydroPop 2

- Perspectives opérationnelles

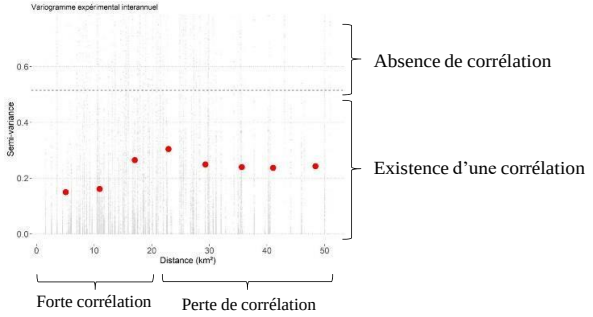
Prévision saisonnière

Prévision pseudo-continue



HydroPop 2

- Généralisation des débits ?

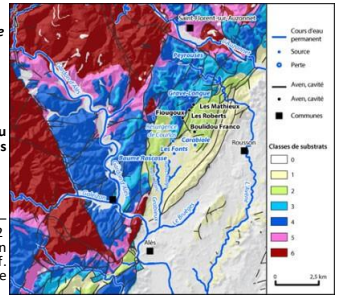


Basse Cévenne carbonatée : approche thermique d'un karst barré

Des réponses thermiques instructives

Philippe Martin

- ***Une rivière pérenne issue des dolomie héttangiennes***
- ***Un karst jurassique très transmissif***
- ***Des cavités vauclusiennes très importantes***
- **Des mesures endo et exo karstiques en continu depuis plus de 10 ans de pluies, de hauteurs d'eau, de températures…**

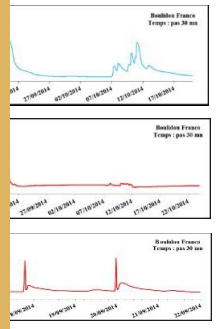


Carte lithostratigraphique de la BCC :
0 - Quaternaire (alluvion et dépôt anthropique) 1 – Jurassique sup. & Crétacé inf. (niveau imperméable) 2 – Jurassique sup. (calcaire) 3 – Jurassique moyen (calcaréo gréseux & calcaire) 4 – Jurassique inf. (calcaire & dolomie) 5 – Trias 6 – houiller & roche métamorphique).

Basse Cévenne carbonatée : approche thermique d'un karst barré

Des réponses thermiques instructives

Philippe Martin

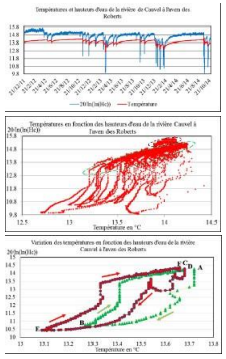


➢ ***En début de cycle (à gauche)***

- 2 crues (septembre – octobre) – plusieurs pointes de crues
- 2 réponses thermiques différentes (14°C à 18°C en septembre vs 14°C à 14,4°C en octobre)
- Les 2 réponses de septembre sont très semblables : 1 pic = lessivage de la chaleur de l'épikarst (?), puis une bosse : flux thermique différé

➢ ***Durant le cycle (à droite)***

- Synchronisation des crues hydauliques et thermiques
- Relation hauteur d'eau – température (ellipse verte)
- Des variations thermiques très semblables de crue en crue, mais avec un petit décalage (cheminement vert, puis rouge)
- Comment expliquer un tel signal thermique ?



DhySed-7

Coordination Margot Chapuis (UMR ESPACE) avec Didier Josselin (UMR ESPACE) et Pierre-Alain Ayral (IMT Mines Alès)

Identification des spécificités des dynamiques hydro-sédimentaires dans les Cévennes

- **Les objectifs**
  - Identifier des signaux hydrologiques et d'érosion dans le contexte des bassins versants cévenols
  - Dégager les spécificités du fonctionnement hydro-sédimentaire cévenol

- **Avec :**
  - Une meilleure compréhension des relations pluies-débits-érosion
  - La récupération et l'analyse des travaux existants sur cette thématique
  - La mise en œuvre d'un réseau de mesures des flux sédimentaires
  - Le partage des données et des connaissance (ORE Draix-Bléone et SNO OHM-CV)
  - Un réflexion sur les usages et les perceptions des sédiments sur les bassins versants cévenols

Accord cadre ZABR – AERMC 2021-2022

DhySed-7

Coordination Margot Chapuis (UMR ESPACE) avec Didier Josselin (UMR ESPACE) et Pierre-Alain Ayral (IMT Mines Alès)

Avancement

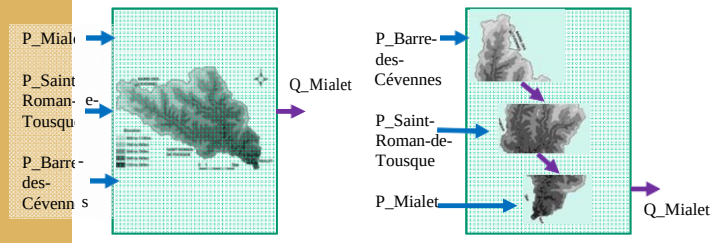
- *Une meilleure compréhension des relations pluies-débits-érosion*
  - Stage de M1 de Mathilde Delaire sur la cartographie de l'érosion sur le bassin versant du Gardon de Saint-Jean – Contact : Didier Josselin (didier.josselin@univ-avignon.fr)
- *Mise en œuvre d'un réseau de mesures des flux sédimentaires*
  - Stage de M2 de Camille Imbert sur les « Méthodes de mesure des Matières en Suspension (MES) et de la charge solide des cours d'eau cévenols – Stratégies expérimentales »
  - Mise en place du suivi des MES (Préleveurs, sonde de turbidité et GEACOS)
  - Tests de dispositifs de suivi de la charge solide
- *Renforcer le partage des données et des connaissance* (ORE Draix-Bléone et SNO OHM-CV)
  - Comités de pilotage réguliers tous les trimestres
- *Un réflexion sur les usages et les perceptions des sédiments sur les bassins versants cévenols*
  - Stage de fin d'étude de Ghita Serrhini Naji « Monographie historique du transport sédimentaire en Cévennes : une approche par les hybrides »
    - Contacts : Juliette Cerceau (Juliette.Cerceau@mines-ales.fr) et Ghita Serrhini Naji (Ghita.Serrhini-Naji@mines-ales.fr)

Accord cadre ZABR – AERMC 2021-2022

CliMedScale

Échelles et changement climatique : mesure, observation, décision. Application en zone méditerranéenne

- **Thèse Bob Saint-Fleur – Gardon de Mialet**
  - Amélioration sensible des prévisions de crues par réseaux de neurones profonds en représentant l'emboîtement des bassins



Thèses

Thèse H. Di Costanzo

Avignon Université – Agorantic – Dir. D. Blanke – Ph. Martin

- **Vers un outil de suivi des sécheresses pour les gestionnaires**

Objectifs : faciliter l'interaction entre l'utilisateur et une base de données spécifique pour le suivi de la sécheresse

- Utilisation et exploitation de la base de données avec un client cartographique
- Faciliter l'usage et la collecte des données hydrologiques
- « Diagnostiquer » le niveau de la sécheresse (tension offre – demande) à partir d'un modèle bayésien



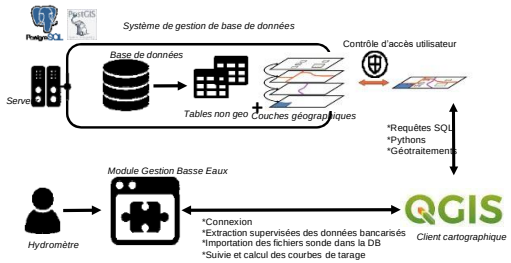
Interface du logiciel HydroSec

Thèses

Thèse H. Di Costanzo

Avignon Université – Agorantic – Dir. D. Blanke – Ph. Martin

- **Vers un outil de suivi des sécheresses pour les gestionnaires**



Rôle des eaux souterraines sur les étiages des rivières cévenoles. Compréhension et suivi temps réel pour la gestion des étiages

Thèse Maxime Gillet

Université de Nîmes – Dir. Corinne Le Gal La Salle ; Pierre-Alain Ayral

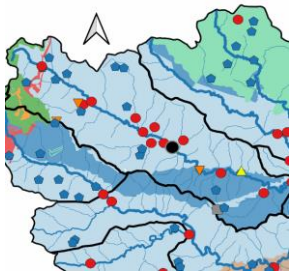
- **Questions abordées :**
  - Caractériser la variation saisonnière de la signature géochimique des eaux de surface et des souterraines
  - Peut on caractériser les différentes masses d'eau pour investiguer puis quantifier leurs origines selon le réservoir géologique et étudier l'évolution de cette contribution durant l'étiage ?
  - L'analyse des différences de débit d'étiage entre les sous-bassins est elle réalisable par le prisme de la quantification des apports en eau des différents réservoirs géologiques ?

Rôle des eaux souterraines sur les étiages des rivières cévenoles. Compréhension et suivi temps réel pour la gestion des étiages

Thèse Maxime Gillet

Université de Nîmes – Dir. Corinne Le Gal La Salle ; Pierre-Alain Ayral

- 3 campagnes de suivi des étiages comprenant près de 800 échantillons collectés
- Identification des pôles géochimiques selon leurs géologies par l'analyses des eaux souterraines
- Validation des pôles définis par l'analyse de lixiviats de roche et classification statistique
- Utilisation du modèle de mélange Glue-EMMA couplé aux mesures de débits réalisées par l'UMR ESPACE pour quantifier les contributions

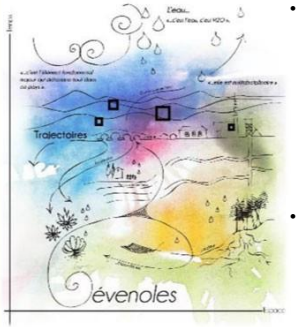


BV d'Anduze : carte des sites échantillonnés

Thèse : Etude des dynamiques d'évolution des interactions socio écologiques au sein du haut bassin versant des Gardons du XIX^{ème} siècle à nos jours

Thèse Fabienne Errero

IMT Mines Alès - Guillaume Junqua, Patrick Lachassagne, Juliette Cerceau (HSM), Christelle Gramaglia (G-EAU)



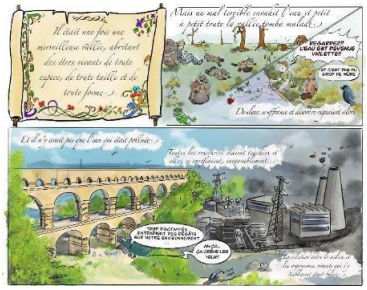
- Comprendre le rôle de l'eau dans les formes d'habiter en cévennes en supposantque la réappropriation des dynamiques d'évolution **hydrologiques et sociales** passées peut permettre d'identifier les voies d'adaptation pour la planification territoriale, en conscience avec nos legs historiques.
- Accompagner la réflexion des acteurs institutionnels locaux sur l'évolution des outils de planification et d'aménagement des territoires, en portant l'attention à l'eau.

Résilience de la gestion de l'eau en zone méditerranéenne face aux changements globaux : cas des vallées des Gardons

Thèse Antoine Fricard

IMT Mines Alès - Guillaume Junqua, Juliette Cerceau, Emmanuelle Cadot (HSM)

- Intensification des changements rapides à l'échelle mondiale, causant la rareté des ressources critiques, la dégradation des services écosystémiques et des modifications massives de l'utilisation des terres (Berkes, 2017)
- Proposer une caractérisation des conséquences de ces changements sur un territoire donné, entre contraintes environnementales et tensions socio-économiques, vision par les systèmes socio-écologiques et les biens communs (Ostrom, 1990)



Partager un cheminement conceptuel pour évaluer la « santé du cycle hydrosocial » au regard des dispositifs de gestion de l'eau

Animations et valorisation

Séminaire

- 27 novembre 2020. *Regards croisés sur les rivières cévenoles - Journée d'échanges autour du site atelier des rivières cévenoles* (en visio): https://hal.mines-ales.fr/hal-03075342



Support méthodologique : Interactions Karst/Rivière
A paraître (Décembre 2021)



INTERACTIONS KARST / RIVIÈRE

APPROCHES DÉVELOPPÉES SUR LES GORGES DE LA CÈZE (30)

SUPPORT MÉTHODOLOGIQUE



AUTEURS

Auteurs principaux :

Auteurs :

Contributeurs :

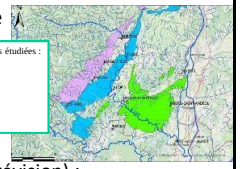
Comité de lecture :

Perspectives : un nouveau projet sur l'Ardèche

Impacts du Changement Climatique sur les ressources en eaux souterraines et les échanges nappes-rivières du Bassin Versant de l'Ardèche (2021-2023)

- EMSE
- ARMINES
- NATURE TÉMOIN
- UJM
- AE-RMC
- SAGE
- EPTB Ardèche

- Développer une recherche hydrologique axée sur :
  - La quantification de la ressource en eau souterraine;
  - Ses impacts sur la qualité des eaux, principalement la thermie.
- Le travail sera conduit en ayant recours à une approche interdisciplinaire :
  - Hydrologie/hydrogéologie;
  - Géochimie;
  - Modélisation.



- Évaluer l'impact sur la qualité des cours d'eau (pris en compte dans les modèles de prévision) :
  - Représenter la vulnérabilité de la ressource ;
  - Prévoir l'évolution des vulnérabilités de la ressource en eau en fonction des forçages liés au changement climatique (précipitations, évapotranspiration, prélèvements).
- co-financé par l'Agence de l'Eau RMC et la région Auvergne-Rhône-Alpes

Perspectives : suivi des travaux forestiers

Acceptabilité sociétale et environnementale des coupes de bois.

IMT Mines Alès, Syndicat des Forestiers privés du Gard, Groupement de Développement Forestier du Gard et M. Fonzes Jean-Claude (propriétaire des parcelles) . P.A. Ayral, G Artigue

- Approfondir les connaissances sur les impacts d'une coupe de bois afin d'améliorer les pratiques et d'appréhender les impacts hydrologiques
- **1er chantier** : éclaircie de 2 parcelles d'1ha avec : gestion "traditionnelle" des rémanents vs broyage "in-situ" de ces rémanents.
- **2ème chantier** : coupe de 2 parcelles d'1ha avec : mise en place d'andains soit dans le sens de la pente soit dans celui des courbes de niveau. Reboisement des 2 parcelles à suivre.
- Protocole défini en cours de mise en œuvre

Perspectives

- Travaux sur les flux de polluants ?
- Augmenter sa visibilité en travaillant avec l'OHM-CV

Conclusion

- Recherches très actives stimulées par :
  - Les enjeux des transitions en cours
  - L'effort financier de la Région Occitanie (thèses)
  - L'implication des collectivités territoriales,
  - La demande des acteurs, de nouveaux acteurs apparaissent
  - La capacité des établissements d'enseignement à mobiliser les étudiants

Arc Isère

Benoit Camenen, INRAE RiverLy
Julien Nemery, Ense3/Grenoble-INP



SITE ATELIER ARC-ISÈRE

Benoît Camenen, INRAE Lyon
Julien Némery, IGE Grenoble

Pluridisciplinarité/gouvernance

- **Gouvernance**
  - Site-atelier ZABR
  - Lien Observatoire des Sédiments du Rhône
- **Animation**
  - INRAE UR RiverLy (Lyon) → B. Camenen
  - IGE, Université Grenoble-Alpes → J. Némery
- **Partenaires industriels et opérationnels**
  - EDF (DTG Grenoble, LNHE Chatou)
  - CNR (Laboratoire Hydraulique et mesures)
  - Syndicats de rivière (SPM, SISARC, SYMBHI)
  - SPC Alpes du Nord, DREAL Rhône-Alpes, DDT38
  - Grenoble Alpes Métropole
  - Bureau d'étude TEREO

Pluridisciplinarité/gouvernance

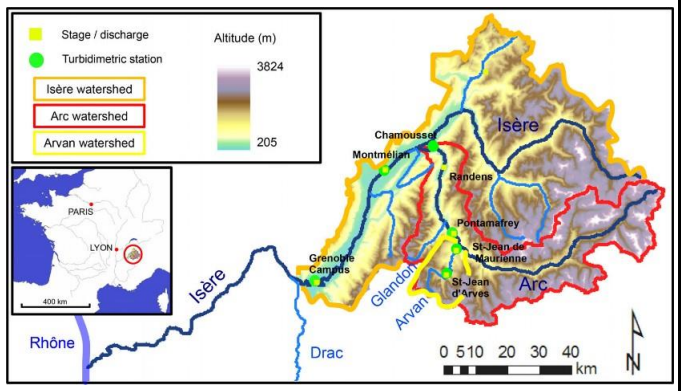
- **Partenaires scientifiques pluridisciplinaires**
  - Hydrologie, Hydraulique, Transport Solide, Géomorphologie
    - INRAE UR RiverLy (Lyon, B. Camenen, J. Le Coz, L. Pénard)
    - IGE (Grenoble, C. Legout, J. Némery; T. Condom)
    - CEN (Grenoble, Isabelle Gouttevin)
    - EDF-DTG (Grenoble, F. Lauters), LNHE (Chatou, M. Jodeau)
    - CNR (Lyon, G. Pierrefeu)
  - Biologie, Ecologie
    - INRAE UR RiverLy (Lyon, S. Cauvy-Fraunié)
    - LEHNA (Lyon, Florian Malard)
    - LECA (Grenoble, S. Sroda)
  - Géochimie, Flux de Contaminants
    - IGE (Grenoble, J. Némery, C. Baduel)

Enjeux et questions scientifiques

Gestion environnementale des ouvrages hydro-électriques et des rejets urbains dans une rivière alpine

- Q1: Métrologie (méthodes innovantes, incertitudes, base de données)
- Q2: Quantification des flux de sédiments et contaminants (source, transfert, échanges avec le lit)
- Q3: Morphodynamique d'une rivière endiguée (bancs de galets, impact des fines et de la végétation)
- Q4: Habitats des cours d'eau alpin (influence glaciaire, altérations)

Un réseau de mesure des Matières en Suspension (MES) et contaminants



Métrologie des flux depuis 2006

- **Data paper** dans la revue **Hydrological Processes (2021)**
- Données disponibles sur BDOH (doi associé à la base de données)

Received: 28 September 2020 | Accepted: 5 January 2021
DOI: 10.1002/hyp.14044

RESEARCH AND OBSERVATORY CATCHMENTS: THE LEGACY AND THE FUTURE

WILEY

Long term high frequency sediment observatory in an alpine catchment: The Arc-Isère rivers, France

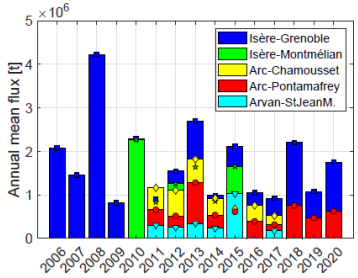
Fabien Thollet[1] | Christophe Rousseau[2] | Benoit Camenen[1] | Stephane Boubkraoui[2] | Flora Branger[1] | François Lauters[3] | Julien Némery[2]

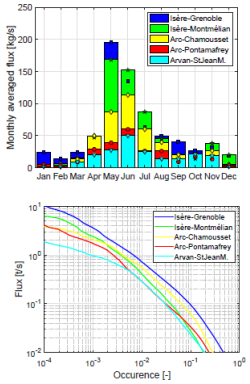
TABLE 1 Mean interannual suspended sediment fluxes (SSF) on the Arc-Isère catchment (https://dx.doi.org/10.17180/OBS.ARC-ISERE)

Station/river	Start year	Catchment area (km²)	Annual average SSF (kt)	Specific SSF (t/km²)
Saint Jean d'Arves/Arvan	2010	58	50.3	867
St Jean de Maurienne/Arvan	2009	222	250	1126
Pontamafrey/Arc	2009	1510	515[a]	341[a]
Chamousset/Arc	2011	2000	1200[a]	600[a]
Montmélian/Isère	2010	4840	1500	310
Grenoble–Campus/Isère	2006	5720	1440	251

Bilan des flux depuis 2006

- Article de synthèse (Némery, Camenen et al. in prep)
- Typologie des évènements
- Distribution interannuelle des flux
- Bilan inter bassin





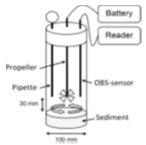
ANR DEAR (2019-2022)

Transfert des sédiments fins

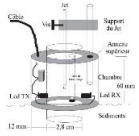
Suivi in situ des propriétés d'érosions pour les modèles numériques

- Quantification des paramètres d'érosion
  - Variabilité des zones de dépôts (surfaciques, en marges, en eau, végétalisés)
  - Nature des sédiments (dépôts sableux ou fins, frais ou consolidés)
- Protocole de mesure *in situ* avec deux érodimètres (index d'érodabilité)

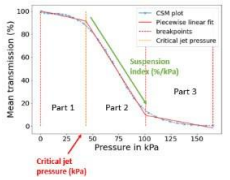




Chambre de l'EROMES



Chambre du CSM



Thèse Hanna Haddad 2019-2022

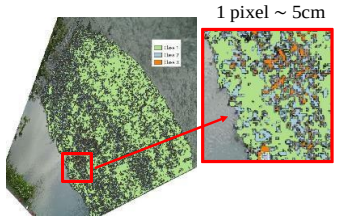
Haddad et al, Catena in revision

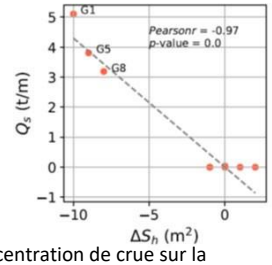
ANR DEAR (2019-2022)

Transfert des sédiments fins

Dynamique des dépôts de fins

- Méthode d'analyse des dépôts de fines K-means clustering appliquée à des images journalières d'un banc prises de la berge





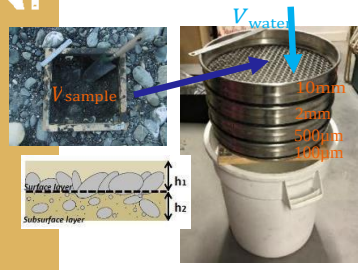
  - Importance du rapport débit-concentration de crue sur la répartition des dépôts
  - Importance du vent (Deng et al., soumis ESPL)

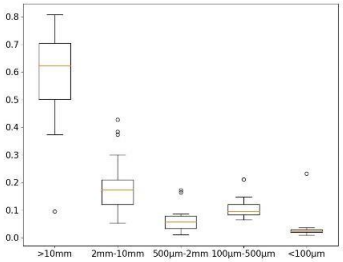
ANR DEAR (2019-2022)

Transfert des sédiments fins

Evaluation des stocks de sable

- Protocole de mesure des stocks de fines en surface et subsurface

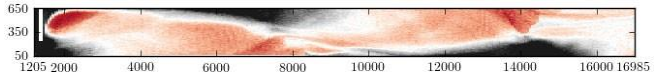




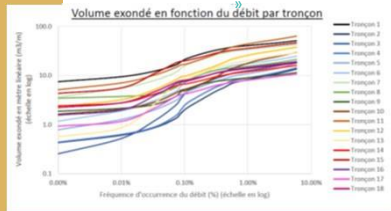
  - Très importants stocks de sable (Arc, Isère, Galabre) par rapport aux limons et argiles
  - Protocole avec spatialisation appliqué sur le Galabre (Deng et al., en préparation)

ANR DEAR (2019-2022)
Dynamique des bancs de galets

- Compréhension de la formation des bancs de galets et de l'impact des crues et des sédiments fins (thèse S. Gupta en laboratoire)



- Caractérisation des systèmes de bancs de galets de l'Arc et l'Isère et de leur dynamique (Postdoc M. Laslier, M2 T. Piednoir)

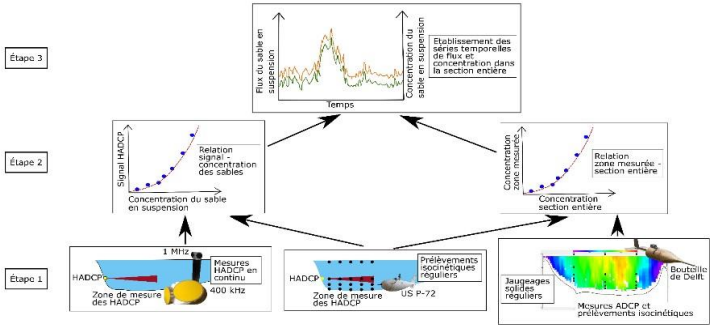


- extraction de paramètres caractérisant les bancs en semi-automatique à partir d'images Lidar et photos aériennes
- Couplage avec un modèle 1D pour extraire les surfaces exondées

Postdoc M. Laslier (2019-2020)
Thèse S. Gupta (2019-2022)

Mesure des flux de sable en continu

- Mise en place d'une station hydro-acoustique à Grenoble-campus (financement EDF-CNR)

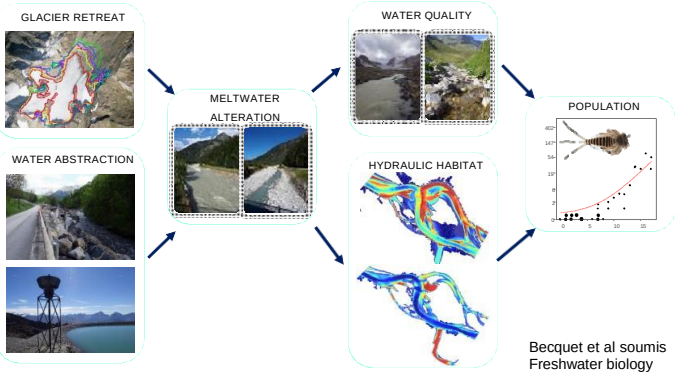


Thèse J. Laible (2020-2023)

Impacts écologiques des altérations hydrologiques sur l'Arvan

Projet ZABR-AERMC (2018-2020) ; Thèse CIFRE INRAE-TEREO PI : Sophie Cauvy-Fraunié

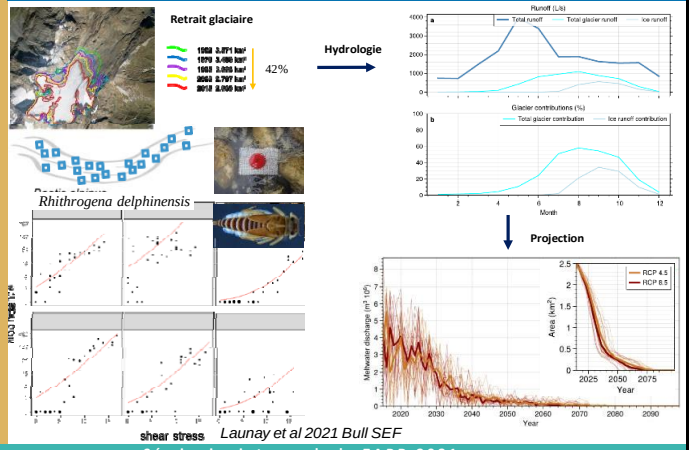
- Analyse retrait glacier St Sorlin, hydrologie nivo-glaciaire et usages
- Modification des habitats pour les communautés invertébrés



Becquet et al soumis Freshwater biology

Impacts écologiques des altérations hydrologiques sur l'Arvan

Projet ZABR-AERMC (2018-2020) ; Thèse CIFRE INRAE-TEREO PI : Sophie Cauvy-Fraunié

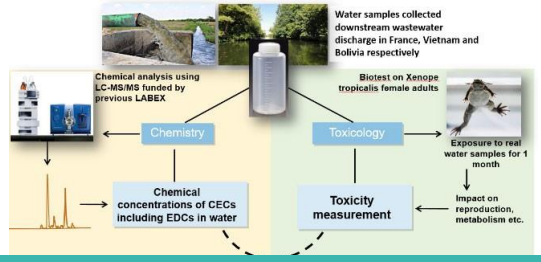


Launay et al 2021 Bull SEF

Projet FATE-CECs (LabexOsug2020)

FAte and Toxicological impact of contaminants of Emerging concern (CECs) released through wastewater discharges PI : Christine Baduel

- Les CEC sont largement diffusés dans les écosystèmes aquatiques
- Les rejets d'eaux usées (STEP) sont une source majeur
- Contaminants « pseudo-persistants » (transformation et effet ecotox)
- Objectif du projet : occurrence, distribution, propagation, ecotox, dans 3 contextes socio économiques et climatiques (France, Vietnam, Bolivie)

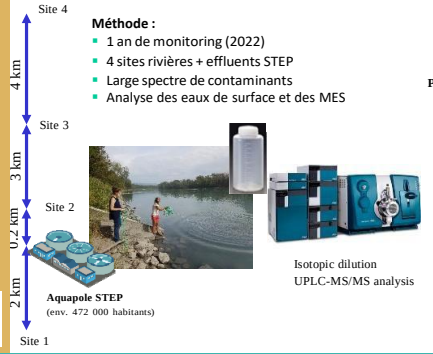


FATE-CECs sur Arc-Isère

Occurrence et dynamique spatio-temporelle des CEC dans un cours d'eau alpin impacté par les effluents urbains

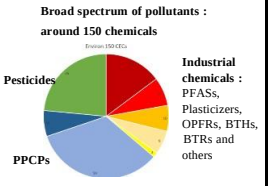
Questions de recherche spécifiques :

- Estimation de la contribution de la STEP Aquapole
- Évaluer la répartition des CEC (eau vs MES) dans le système fluvial
- Évaluation de l'atténuation naturelle (dilution, dégradation)



Méthode :

- 1 an de monitoring (2022)
- 4 sites rivières + effluents STEP
- Large spectre de contaminants
- Analyse des eaux de surface et des MES



- filtres UV, additifs alimentaires
- pharmaceutiques (beta-blockers, antibiotiques, anti inflammatoires…)
- détergents, surfactants
- retardateurs de flamme, plastifiants, composés perfluorés
- pesticides

Perspectives

- **Projet ANR DEAR (2019-2022)**
  - Accueil R. Meurice (Univ. Louvain-la-Neuve) -> modélisation hydro-sédimentaire
  - Séminaire de restitution au 2nd semestre 2022 (avec gestionnaires)
  - Soutenance des thèses et Valorisation
- Réflexion sur un projet 2022 sur les CECs (ZABR/AERMC) suite au projet FATE-CECs
- **ANR Damned (soumis) :** Dynamic of Aquatic Ecosystems Under glacier Decline (PI : S. Cauvy-Fraunié)
- Projet Life Without Ice, Fondation-BNP (2020-2026) : Contaminants et biodiversité sur les glaciers (dont St Sorlin)
- Projet biodiversité en lien avec lac sentinelles
- **Intégration dans le master site eLTER** (RZA/OZCAR) autour du Lautaret

Vallée de l'Ain, Confluences et (dis)-Continuités

Sara Puijalon, UMR 5023
LEHNA

Hervé Capra, INRAE RiverLy
Yves-François Lelay, UMR 5600 EVS
Marylise Cottet, UMR 5600 EVS



Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

Hervé Capra, INRAE-RiverLy

(Sara Puijalon, CNRS-UMR5023 ; Yves-François Le Lay, ENS-UMR5600 ; Marylise Cottet, CNRS-UMR5600)



Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

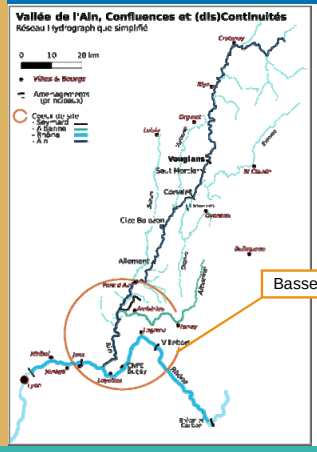
Présentation du Site Atelier

Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)Continuités

un hydrosystème marqué par
* de **fortes contraintes physiques** (courant, chaleurs fortes, assèchements)
* une forte **variabilité spatiale** (barrages, refuges et confluences)
* une forte **variabilité temporelle** (assecs, crues et éclusées)



Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)Continuités



une dimension réticulaire :
liens entre les cours principaux de l'Ain et du Rhône et de leurs affluents

- **Un cœur de site** (150km) :
  - forçages physiques importants
  - (barrages, assecs, éclusées)
  - opérations de restauration physique
  - territoire dense en (dis)continuités
  - (spatiales et temporelles)





Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)Continuités



une dimension réticulaire :
liens entre les cours principaux de l'Ain et du Rhône et de leurs affluents

- **Un cœur de site** (150km) :
  - forçages physiques importants
  - (barrages, assecs, éclusées)
  - opérations de restauration physique
  - territoire dense en (dis)continuités
  - (spatiales et temporelles)

Ain amont Rhône

- **Un zone périphérique** :

  lien fonctionnel avec le cœur de site
  (par ex. questions de (dis)continuités sédimentaires, écologiques, politiques)

Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)Continuités
Thèmes et questions scientifiques

- **Techniques d'échantillonnage, quantification et modélisation** intégrant la variabilité spatiale et temporelle
- **Processus physiques, biochimiques et écologiques aux interfaces** entre organismes, écoulements et sédiments, en milieux lotiques et hyporhéiques variables
- **Dynamique spatio-temporelle de la structuration des métacommunautés**
- **Adaptation du territoire et de la gestion** aux enjeux de **changement climatique**
- **Dynamiques sociales et territoriales** en lien avec les travaux de restauration physique
- **Gouvernance de l'eau et (dis)continuité spatiale et temporelle**

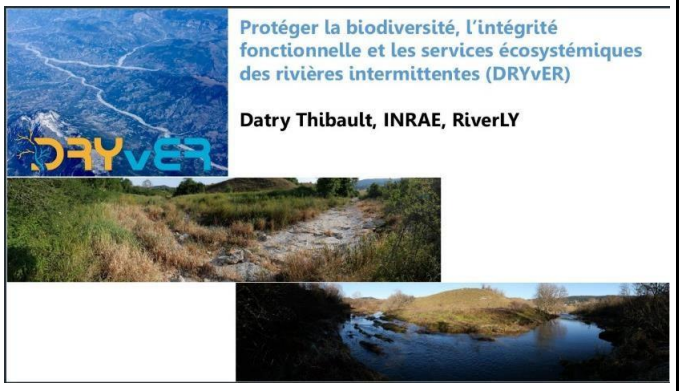


Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

Autour de la Dis-Continuité

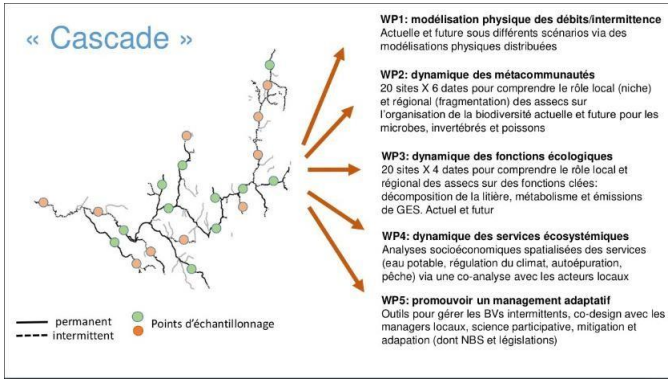
l'intermittence

DRYvER



MULTI : -Echelle, -Disciplinaire, -Parties prenantes

DRYvER



WP1: modélisation physique des débits/intermittence
Actuelle et future sous différents scénarios via des modélisations physiques distribuées

WP2: dynamique des métacommunautés
20 sites X 6 dates pour comprendre le rôle local (niche) et régional (fragmentation) des assecs sur l'organisation de la biodiversité actuelle et future pour les microbes, invertébrés et poissons

WP3: dynamique des fonctions écologiques
20 sites X 4 dates pour comprendre le rôle local et régional des assecs sur des fonctions clées: décomposition de la litière, métabolisme et émissions de GES. Actuel et futur

WP4: dynamique des services écosystémiques
Analyses socioéconomiques spatialisées des services (eau potable, régulation du climat, autoépuration, pêche) via une co-analyse avec les acteurs locaux

WP5: promouvoir un management adaptatif
Outils pour gérer les BVs intermittents, co-design avec les managers locaux, science participative, mitigation et adapation (dont NBS et législations)

MISTRAL
un souffle nouveau pour la restauration

OBJECTIFS

Évaluer la faisabilité et l'apport des différents protocoles de metabarcoding (approches moleculaires) pour le suivi des communautés de macrozoobenthos dans un contexte d'opérations de restauration – **BV Alabarine**

1. Évaluer en laboratoire différents protocoles de metabarcoding adaptés à l'échantillonnage Surber

2. Tester les meilleurs protocoles *in situ (I2M2 classique ou genetique, Matrices ADNe – these HV)*

3. Échanger avec les gestionnaires pour améliorer les liens entre projets scientifiques et attentes des gestionnaires

Responsables projet
Tristan Lefébure
Thibault Datry

Ingénieure projet
Maïlys Gauthier

Partenaires
Florent Pellizzaro
Arnaud Foulquier
Stéphane Stroffek

MISTRAL
un souffle nouveau pour la restauration

Thèse 2019-2022 : Bioindication des écosystèmes aquatiques complexes par l'ADN environnemental (ADNe)
Doctorante : Héloïse Verdier

Problématique : dans les ecosystèmes complexes tels que les rivières intermittentes, les indices de bioindication standards (e.g. I2M2, IBD) ne reflettent pas l'impact de perturbations anthropiques.

Question : l'échantillonnage de l'ADN relargué par les organismes vivants, appelé **ADN environnemental**, permettrait-il de mieux inventorier les espèces aquatiques et améliorer la bioindication de ces milieux ?

3 objectifs

1. Étudier la dynamique de l'ADNe — *En laboratoire* — Relarguage, Dégradation
2. Développer un capteur passif à ADNe
3. Déployer les capteurs ADN dans la rivière de l'Albarine et comparer avec la bioindication classique — *In situ* — **3 amont/aval** de stations d'épuration, **3** degrés d'intermittence

Encadrement
Tristan Lefébure, LEHNA
Thibault Datry, INRAE
Amélie Barthès, Eurofins Hb

Financements

Partenariat

Dynamique de la litière de feuilles et des flux de gaz à effet de serre dans les réseaux fluviaux fragmentés

Teresa Silverthorn (Thèse) - Thibault Datry, Vincent Chanudet

Contexte : Les réseaux hydrographiques = points chauds d'émissions de GES; comment la fragmentation influence la dynamique des GES à l'échelle du réseau ?

Objectif : Déterminer les mécanismes qui régissent la décomposition de la litière de feuilles et les flux de GES associés dans les réseaux hydrographiques fragmentés par l'assèchement (Albarine) et les barrages (Tarentaine).

Méthodes : Mesure des flux de CO_2, CH_4, et N_2O sur 20 sites à léchelle d'un bassin, dans le temps, avec "chambre closes" et analyseur de gaz portable.



MetaDryNet – et on s'en va...

Romain Sarremejane – Marie Sklodowska-Curie Actions – INRAE – Budget: 180 K€

Objectif : déterminer les effets des assecs et de la fragmentation sur la dynamique de la litière et de ses décomposeurs à l'échelle d'un bassin versant: l'Albarine

Conditions hydrologiques et connectivité

Distribu on, qualité et quantit de ressou ces

Litiee de fe illes

Distribution des espèces décomposeurs

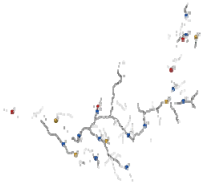
Fonctionnement de l'écosystème

décomposition et emissions de GES (CO_2)





Gradient d'intermittence



20 sites échantillonnés 3 fois en 2021
Zone riparienne + cours d'eau

Pourquoi et comment la préservation des milieux aquatiques et la perspective du changement climatique conduisent-ils à interroger la gestion des cours d'eau intermittents ?

Stéphanie Vukelic

Cours d'eau intermittents : **fonctionnements éco- hydrologiques spécifiques**

De nombreuses incertitudes scientifiques

Une inadaptation de certains outils d'analyse et de gestion

Une dévalorisation de leurs milieux

Dans un contexte de changement climatique et de **pression sur la ressource** susceptible d'étendre le phénomène et de générer des conflits d'usages

La fourniture de services écosystémiques spécifiques

Yves-François Le Lay
Directeur de thèse

Marylise Cottet
Co-directrice de thèse

Thibault Datry
Encadrant

Un enjeu fort de préservation des milieux dont on souhaite éclairer les termes en se demandant :

Pourquoi et comment la préservation des milieux aquatiques et la perspective du changement climatique conduisent-ils à interroger la gestion des cours d'eau intermittents ?

Objectif, identifier et caractériser…

axe 1	axe 2	axe 3
Les interrogations posées par leur gestion dans une perspective de préservation des milieux, et les espaces de réflexion portant sur ce sujet	Les problématiques posées par la concurrence d'autres usages et l'augmentation de la pression sur la ressource en eau	Les incertitudes induites par la perspective du changement climatique et les stratégies d'adaptation envisagées
Interroger Les acteurs de la politique de l'eau intervenant à échelle nationale et de bassin, ainsi que les experts scientifiques **Pour questionner** Les politiques publiques consacrées à la préservation des milieux aquatiques **Modes d'enquête** Synthèse bibliographique Entretiens semi-directifs	**Interroger** Les gestionnaires de milieux aquatiques locaux de France métropolitaine **Pour questionner** Les pratiques de gestion locales des cours d'eau intermittents **Modes d'enquête** Entretiens exploratoires Questionnaires en ligne	**Interroger** Les acteurs territoriaux des deux bassins du Buëch et de l'Albarine **Pour questionner** Les valeurs et usages associés localement au cours d'eau intermittent **Modes d'enquête** Entretiens semi-directifs Démarche participative sous forme de jeu de rôle

Méthode



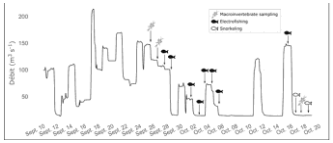
Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

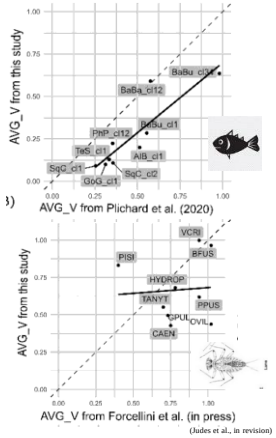
Autour de la Dis-Continuité

les éclusées

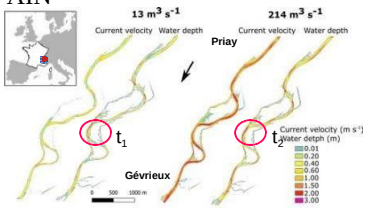
Eclusées – Sélection habitat – C. Judes

(Thèse [EDF-INRAE-HYNES]; PostDoc [Eawag-INRAE])





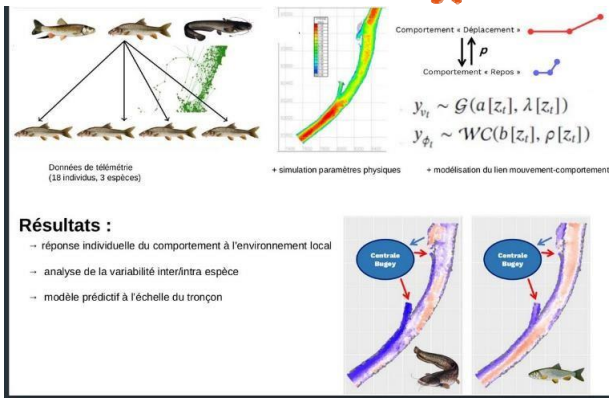
AIN



Modélisation hydraulique 2D – Rubar 20

Trajectométrie et comportement des poissons

Dominique Lamonica – PostDoc (INRAE, EDF, HYNES)



Résultats :

- → réponse individuelle du comportement à l'environnement local
- → analyse de la variabilité inter/intra espèce
- → modèle prédictif à l'échelle du tronçon

Eclusées – Nouveau regard – E. Jaulin

« Mieux comprendre les effets écologiques et évolutifs de la gestion des rivières par éclusées à travers le prisme des stades de vie sensibles des insectes aquatiques »



Emmanuel JAULIN

Directeur de thèse : Hervé Capra (EcoFlowS, INRAE Lyon)
Co-directrice de thèse : Maria Alp (EcoFlowS, INRAE Lyon)

Novembre 2021

Projet ECLUSENS – M. Alp (1 thèse et deux masters [Lehna & EVS]) et plus si affinité...



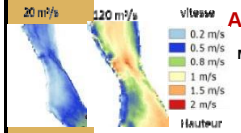
Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

d'autres compartiments

Attention danger ...

Déterminisme du développement et de la toxicité des biofilms de cyanobactéries en rivière et en étang

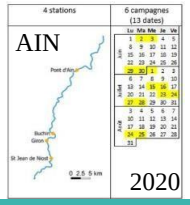
Charlotte Robichon, encadrée par Sylvain Dolédec et Joël Robin



Approche prédictive : Déterminisme spatio-temporel

Modèle hydraulique 2D (INRAE/EDF) + **Echantillonnage de terrain**





Données:

- Secteur : Cellule d'alerte : [2009 -
- ISARA a mt/avl [2014-2016]
- échantillonnage CR - 2020

Modèle prédictif

Tri – Determ : Sage Environnement

DISPEFF : Projet en partenariat Ecoflows-LEHNA

(M.Alp, T.Datry, M.Forcellini, B.Launay – S.Dolédec, M.Floury, L.Simon)
Co-encadrement du stage M2 d'Emmanuel Jaulin



Objectifs principaux du projet:

- Améliorer la connaissance des masses d'œufs d'insectes aquatiques -> description morphologique + barcoding génétique
- Tester l'utilisation des masses d'œufs pour une estimation de distance de dispersion effective par les adultes -> Echantillonnage des masses d'œufs pendant une expérience de marquage isotopique (printemps 2021; financement Rbio II)

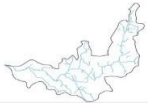


µ-plastiques – N. Barthelemy

Directeur de thèse : Florian MERMILLOD-BLONDIN (LEHNA, UCBL)
Co-directeurs : Thibault DATRY (EcoFlowS, INRAE), Stefan KRAUSE (Univ. of Birmingham)
Financements : IDEXLYON SBP « AquaPlast » (L. SIMON & S. KRAUSE)

Objectifs : Étudier la répartition et les effets de la présence de microplastiques (Mps) sur les organismes dans les rivières intermittentes

Axe 1 : La distribution des MPs dans les rivières intermittentes (Prélèvements in natura)



6 tronçons de l'Albarine



x3 x3

Prélèvements de sédiments de surface et zone hyporhéique

Comparaison des quantités et caractéristiques des MPs

Lônes et Sédiments

PLAN DE GESTION DES LONES DE LA BASSE VALLEE DE L'AIN

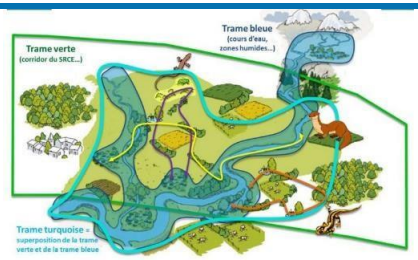
Comité de pilotage du 30 septembre 2021



PLUS les aspects sédimentaires (transport, recharge, ...)

Trame Turquoise - SR3A

SR3A = le **S**yndicat de la **R**ivière d'**A**in **A**val et ses **A**ffluents



(Alexandre LAFLEUR, 20191129)

La trame turquoise = recensement des « espaces où la trame verte et la trame bleue interagissent fortement ».

Ces espaces sont nécessaires aux déplacementx de certaines espèces aquatiques ou inféodées aux zones humides pendant une partie de leur cycle de vie

Objectif : Modéliser cycles de vie + comportement (SimOïko) de 8 espèces, dans un paysage donné (MNT) afin de localiser les zones de déplacement prioritaires à conserver et les ruptures à restaurer (resistance, perméabilité)

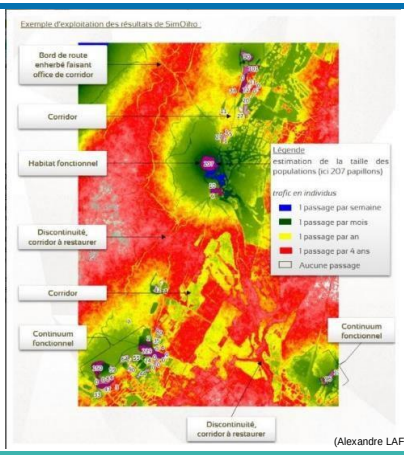
+ extrapolation aux espèes dont les exigences écologiques sont proches.

Le murin de Daubenton; Le castor d'Europe; L'Agrion de Mercure; Le rhyacophila pubescens; Le crapaud commun; Le triton alpestre; Le damier de la Succise; Le criquet ensanglanté

Trame Turquoise - SR3A



Damier de la Succise

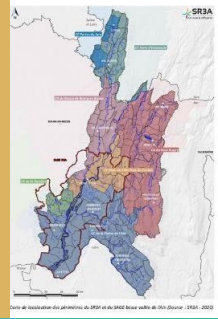


(Alexandre LAFLEUR, 20191129)

Perspectives – Changement climatique SR3A

Reflexions sur la possibilité de mener une étude de prospective territoriale en vue d'élaborer une stratégie d'adaptation au changement climatique

nécessité de rendre le territoire plus résilient en matière de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques (orientation 0 du SDAGE - RMC)

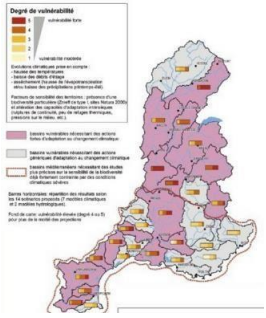


actions **sans regret**

qui présentent des bénéfices pour toutes les parties concernées
(environnement, les usages de l'eau, social ...)

et donc

multifonctionnelles
(ressources, biodiversité, usages...)



(Béatrice Leblanc)



Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

des outils

Approche couplée hyperspectrale LiDAR pour la caractérisation des corridors fluviaux

Julien Godfroy – Thèse (CNRS UMR 5600, ENS de Lyon)

- Encadrement par H. Piégay, J. Lejot, K. Michel.
- Co-financement par l'EUR H20'Lyon et l'Agence de l'Eau.
- Participation du Syndicat de la Rivière d'Ain Aval et ses affluents

Suivre l'évolution du fond du lit et de la réponse de la forêt riveraine à l'incision du chenal

Télédétection innovante

Couplage LiDAR – Hyperspectral

- Topographie du lit du chenal et de la basse vallée de l'Ain
- Etat sanitaire et stress hydrique de la forêt riveraine

Conservation et restauration

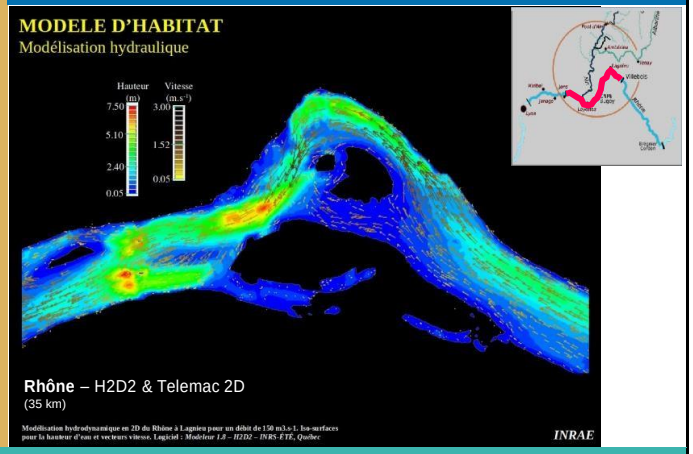
Lien avec les gestionnaires

- Acquisitions sur les secteurs à enjeu de restauration de la rivière d'Ain
- Aide à la décision et aux politiques de restauration et conservation

Projet Zabr-AE_RMC : **RIVERSIDE** – J. Lejot (EVS) – H Capra (INRAE) : modèles numériques de surface

Modèle hydrodynamique en 2D

(AIN – 40 km ; RHÔNE – 35 km)





Vallée de l'Ain, Confluences et (Dis)-Continuités

des échanges

Des instances – des échanges

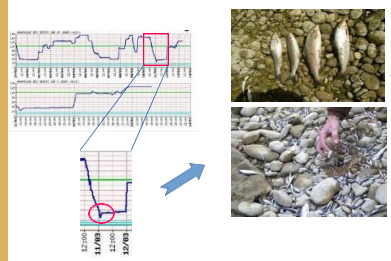
COTECH : Gestion des aménagements hydroélectriques sur l'Ain

DDT01, OFB, AE_RMC, DREAL, CLE Basse VA, Elus, EDF, BEs, INRAE, FDs, Micro-Centrales, Dpt 01/39, SR3A

CELLULE D'ALERTE : suivi écologique de la basse rivière d'Ain

éviter et limiter la dégradation de l'hydrosystème ==> suivi écologique de la rivière,concertation entre tous les partenaires, conciliation des usages

SR2A, DDT01/39, AE_RMC, EDF, FDs, DREAL, CLE Basse VA, Elus, OFB, Experts, Micro-Centrales, Dpt 01/39, AAPPMAs, Agriculteurs, Parc Ht Jura



Le Progrès _ Bourg - Bresse – Val-de-Saône-Nord

Le 29/09/2018 à 10:32

AIN : Des milliers de poissons morts sur la basse vallée de l'Ain

Travaux en cours :

* F. Insulaire – M2
  (EDF-LNHE, Ecotec, Hepia)
* C. Judes _ PostDoc
  (Eawag, INRAE)

Sur le site atelier V AC/DC nos performances sont collectives !!



Merci de votre attention
Merci pour vos participations

OHM Vallée du Rhône

Hervé Piégay, UMR 5600 EVS
Carole Barthélémy, AMU



SITE ATELIER FLEUVE RHÔNE

L'« OBSERVATOIRE HOMMES-MILIEUX VALLÉE DU RHÔNE »

Carole Barthélémy (AMU), **Hervé Piégay** (CNRS)
et Bertrand Morandi (GRAIE)

- **Présentation de l'OHM Vallée du Rhône**
- Programmes et projets de recherche
- Valorisations 2019-2021
- Perspectives à horizon 2023… et au-delà

L'Observatoire Hommes-Milieux Vallée du Rhône

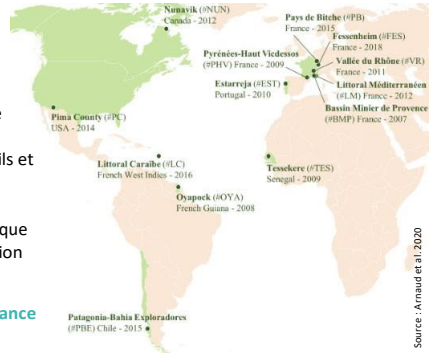
- Créé en décembre 2010 par l'INEE du CNRS
- Constitue le Site Atelier « Fleuve Rhône » de la ZABR (et l'héritier du PIREN Rhône)
- Bénéficie d'une double dynamique :
  - Réseau des Zones Ateliers (RZA)
  - Réseau des OHM (Labex DRIIHM)

Zones Ateliers LTSER FRANCE — Observatoire Hommes-milieux - Vallée du Rhône — LabEx DRIIHM

Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieux (LabEx DRIIHM)

Les **Observatoires Hommes-Milieux** sont des outils d'étude des socio-écosystèmes anthropisés

Un **réseau de 13 OHM**, en France et à l'étranger



Source : Arnaud et al. 2020

- Financement de projets de recherche
- Partage de données, d'outils et de compétences
  - Animation d'une communauté scientifique
- Communication à destination de la société

Changement de gouvernance en 2020-2021

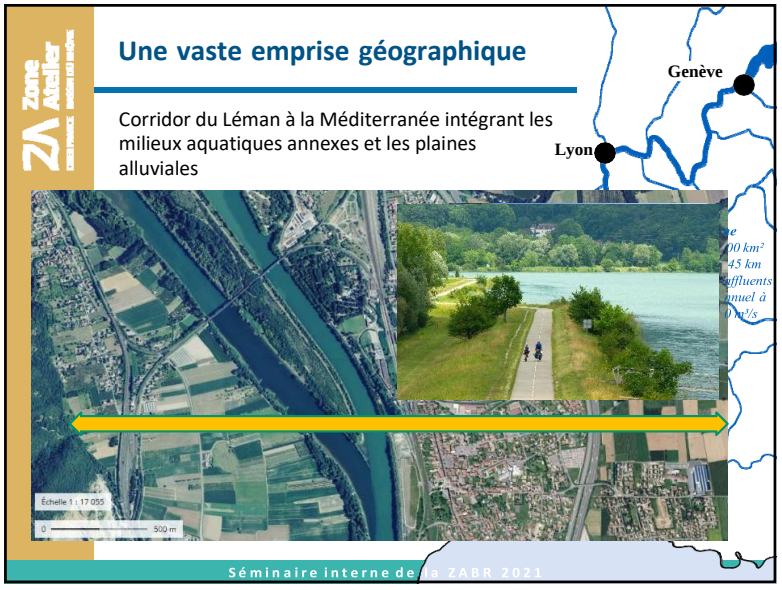
Une vaste emprise géographique

Corridor du Léman à la Méditerranée intégrant les milieux aquatiques annexes et les plaines alluviales



Une vaste emprise géographique

Corridor du Léman à la Méditerranée intégrant les milieux aquatiques annexes et les plaines alluviales



Un évènement fondateur à l'origine de l'OHM : le Plan Rhône (2007…)

- Un espace fluvial totalement anthropisé par plus d'un siècle et demi d'aménagement du cours du Rhône et de son delta
- Une succession de crises depuis les années 1990 (avec notamment les inondations de 1993 et 2003)
- Un changement dans le paradigme de la gestion du fleuve : le Plan Rhône (2004) et le développement durable





2015-2020
RHONE
Donnons un avenir à notre fleuve

Une approche interdisciplinaire pour étudier les interactions entre fleuve et société

Qu'est-ce qu'un développement durable du fleuve ? Quelles connaissances peuvent nourrir le débat public autour de cette question?

6 thématiques de recherche

Trajectoire géo-historique du fleuve et ruptures
Développement durable et transitions environnementales
Fonctionnement socio-écosystémique
Risques environnementaux
Restauration et renaturation
Nouveaux outils

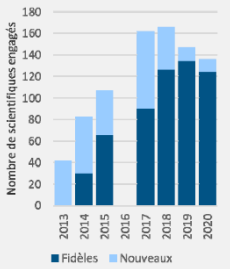
Un collectif scientifique interdisciplinaire ouvert et dynamique

Depuis sa création l'OHM Vallée du Rhône a mobilisé :

- **270 scientifiques** (chercheurs, ingénieurs, doctorants, techniciens, étudiants…)
- **20 équipes** de recherche, rattachées à **30 établissements** de l'enseignement supérieur et de la recherche (CNRS, INRAE, Université Aix-Marseille, Université de Lyon, IRSN …)
- **dont des établissement étrangers** (Université de Genève (Suisse), University of St Andrews (UK), State University of New York (USA)…)

L'OHM est un réseau ouvert aux nouvelles collaborations scientifiques

En 2020, **plus de 130 chercheurs** ont été engagés dans le collectif OHM VR



Une transdisciplinarité effective

Le collectif OHM collabore étroitement avec les partenaires du Plan Rhône

Et interagit plus largement avec les acteurs du fleuve

Les nouveaux partenariats sont très favorablement accueillis au sein de l'OHM VR



Organisation et gouvernance

Conseil de Direction (13 chercheurs)

Collectif transdisciplinaire qui porte

des **programmes observatoires** structurants

des **projets de recherche** innovants

APR DRIIHM
Projets ZABR

Comité d'Orientation Stratégique (15 structures)

Cellule d'animation (GRAIE / EVS)

- Présentation de l'OHM Vallée du Rhône
- **Programmes et projets de recherche**
- Valorisations 2019-2021
- Perspectives à horizon 2023… et au-delà

Projets du DRIIHM

Programmes transverses inter-OHM

Lancés en 2020-2021 sous l'impulsion du DRIIHM

HYDECO

Utiliser les OHM pour tester l'efficacité de la grille de lecture connexion/déconnexion/reconnexion appliquée aux socio-hydrosystèmes et réexplorer de manière critique et exemplifiée la notion de connectivité

ENERGON

Croiser les dimensions sociales, techniques et environnementales des transitions énergétiques propres à chaque socio-écosystème. L'idée d'un nexus « Société-Technique-Environnement » sera mise à l'épreuve en considérant les OHM comme des laboratoires

Les projets OHM Vallée du Rhône (APR)

Finalisation des projets 2019

Quelques exemples

Caractérisation de la nature des particules transportées lors des étiages du Rhône – CANADER *(H. Lepage, J.-F. Rontani)*

Fonctionnalité et conservation des communautés riveraines du Rhône : approche comparative pluriannuelle *(A. Evette, P. Janssen)*

Reconstruction des tendances temporelles de contamination dans le Haut-Rhône : proposition d'une approche historique pour mieux interpréter les enregistrements historiques sédimentaires *(M. Coquery, S. Frioux, B. Mourier)*

Le rôle des fleuves dans l'apport des plastiques en mer. Exemple du continuum Rhône-Méditerranée *(G. Darmon, M. Coquery)*

Les projets OHM Vallée du Rhône (APR)

Les projets 2020-2021

Quelques exemples

Transparence sédimentaire de la retenue de Jons *(M. Cassel, O. Navratil)*

Quantification des apports sédimentaires à la plaine deltaïque au Petit Âge de Glace dans le delta du Rhône *(C. Vella)*

Les interactions villes-fleuves dans la vallée du Rhône *(M. Lussault)*

An Environmental History of Sediment Knowledge and Regulation in the Rhone River over the Nineteenth and Twentieth Centuries *(G. Parrinello)*

Concertation et engagement autour du renouvellement de la concession de la Compagnie Nationale du Rhône *(C. Barthélémy, E. Comby)*

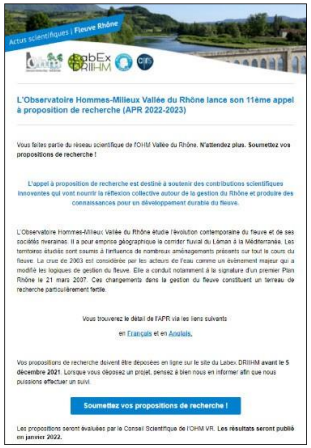
Les projets OHM Vallée du Rhône (APR)

APR 2022-2023
en cours

Dépôt des propositions avant le 05 décembre 2021

En ligne sur le site du DRIIHM
https://www.driihm.fr/

Contact
bertrand.morandi@graie.org



Les grands programmes de l'OHM VR

L'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR)

L'OSR a fêté ses 12 ans, et est actuellement engagé dans sa 6ème programmation 2021-2023 (OSR6), autour de 5 axes de recherche

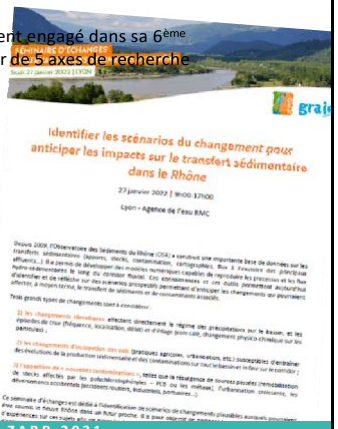
Axe A
Comprendre le fonctionnement hydrosédimentaire du fleuve

Axe B
Comprendre les sources et la dynamique des MES et des contaminants dans le bassin du Rhône

Axe C
Développer des méthodes pour restaurer la qualité des habitats et évaluer les effets des actions

Axe D
Prévoir les changements pour anticiper les impacts

Axe E
Coordonner et transférer (coordination, modélisation, bancarisation, valorisation, réseau de suivi)



Les grands programmes de l'OHM VR

Le programme RhônEco de suivi de la restauration du Rhône

RhônEco a fêté ses 20 ans, et est actuellement engagé dans une programmation 2021-2023

Rédaction d'un **rapport scientifique de synthèse** en 2019

Année 2021 marquée par l'accompagnement et le suivi des **opérations APAVER** (OSR, RhônEco)



- Présentation de l'OHM Vallée du Rhône
- Programmes et projets de recherche
- **Valorisations 2019-2021**
- Perspectives à horizon 2023… et au-delà

Bilans et perspectives de valorisation

Un important travail de publication

Plus de 40 articles publiés en 2019 et 2020 par l'OHM, l'OSR et RhônEco

Une implication dans des projets inter-OHM / DRIIHM

Rédaction d'un article bilan CRAS (C. Barthélémy / H. Piégay, en cours)

Rédaction d'un chapitre PCB dans un ouvrage collectif inter-OHM (B. Mourier et al.)

Une mobilisation du collectif pour I.S. Rivers 2022

Le développement des outils de valorisation du réseau

Structuration des collections HAL pour améliorer la visibilité et l'accessibilité des publications (articles, rapports, posters...)

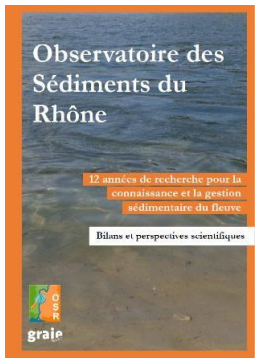
Refonte des sites web pour renforcer la lisibilité des actions de recherche et valoriser les productions (outils, données, publications…)

Quelques belles réussites !

Synthèse des 12 années de recherche de l'OSR

Une démarche collective de valorisation

- 2020 : Démarche bilan pour la construction de l'OSR6
- 2021 : Rédaction de 8 fiches de synthèse
- 2021 : Relectures et avis des partenaires
- 2021 : Finalisation du document
- 2022 : Complément par des regards opérationnels



Un travail d'édition en cours pour une restitution lors d'une Journée publique de l'OSR en 2022

Quelques belles réussites !

Journée Restauration Ecologique du Rhône – 23 novembre 2021

Temps de bilan, de restitution, de discussions

- Matinée de conférence avec différents formats d'intervention (présentation, entretien, table ronde)
- Après-midi de terrain sur le Rhône de Vernaison





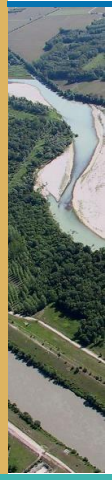
Plus de **130 acteurs rassemblés** (collectivités, bureaux d'études, élus, scientifiques…)

80 participants à la visite technique

Des perspectives de recherche et d'action autour de la restauration du fleuve

- Présentation de l'OHM Vallée du Rhône
- Programmes et projets de recherche
- Valorisations 2019-2021
- **Perspectives à horizon 2023… et au-delà**

Un ouvrage collectif en cours



Dynamiques socio-environnementales d'un fleuve de l'Anthropocène

Le Rhône au fil de l'interdisciplinarité

ISTE Ed. – Wiley/Elsevier

Partie 1 – Qu'est-ce que le Rhône aujourd'hui ?

Partie 2 – Une géohistoire du fleuve. *Histoire holocène du fleuve / Fleuve contemporain*

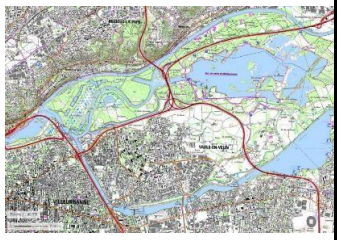
Partie 3 – Le fonctionnement socio-écosystémique d'un grand fleuve sous pression. *Flux d'eau et matières / Biocénoses de la plaine alluviale / Interactions fleuve-sociétés*

Partie 4 – Les risques environnementaux. *Changement climatique / Risque inondation / Contamination*

Partie 5 – Un fleuve : quelles restaurations pour quelle transition ?

Renforcer les dynamiques locales de transdisciplinarité… et en ouvrir de nouvelles

Renforcer la dynamique du **SEEGMA** (Site d'Etude en Ecologie Globale des Milieux Anthropisés) de **Crépieux-Charmy / Miribel-Jonage**



Echanger avec les acteurs du **Delta du Rhône** et de la Camargue pour identifier les actions de recherche qu'il pourrait être intéressant de développer



Actualiser les thématiques de recherche et en explorer de nouvelles

- Intégrer la réflexion sur la transition environnementale (en termes écologiques, énergétiques, sociaux…)
- Renforcer la thématique des changements climatiques et leurs effets à l'échelle du fleuve (flux hydro-sédimentaires, dynamique des forêts alluviales, communautés biotiques…)
- Engager le suivi de la démarche de réactivation des marges alluviales
- Elaborer un projet pour capitaliser les expériences locales de restauration en lien avec la concertation à l'échelle du fleuve
- Suivre les actions de recherche émergentes (les plastiques, interactions entre fleuve et urbanisation…).
- …

Préparer l'évaluation ANR de l'OHM

Dernière évaluation en 2016…
prochaine en janvier 2023

Rapport et visite

Temps important de bilan mais aussi de perspective pour le collectif


Observatoire Hommes-Milieux
Vallée du Rhône

Observatoire Hommes-Milieux : Vallée du Rhône

Rapport à 5 ans en vue de l'évaluation par le Comité Scientifique du Label DREIHN – 11 janvier 2017

Responsables :
- Hervé Piégay (directeur)
- Carole Barthélemy (co-directrice)
- Abel Rouz Michelodet (coordinateur/animateur).

Équipes partenaires :
- Environnement Ville Société (EVS), UMR 5600 CNRS / ENS
- Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), UMR 5023 CNRS / Université de Lyon
- Centre de Recherche et d'Enseignement de Géosciences de l'Environnement (CEREGE), UMR 7330 CNRS / Aix-Marseille Université
- Laboratoire Population Environnement Développement (LPED), UMR 151 Aix-Marseille Université / IRD
- Institut Méditerranéen de la Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE), UMR Aix-Marseille Université / CNRS 7263 / IRD 237
- Ecole des Mines de St Etienne (EMSE), Géoscience et Environnement (GSE)
- IRSTEA Aix-en-Provence, UR Risques, Ecosystèmes, Vulnérabilité, Environnement, Résilience (RECOVER), équipe Fonctionnement et restauration des hydrosystèmes continentaux (FRESHCO)
- IRSTEA Lyon, UR Milieux Aquatiques, Écologie et Pollutions (MAEP), équipe Dynamiques et modèles en éco-hydrologie (DYNAM)
- IRSTEA Montpellier, UR Gestion de l'eau, acteurs et usages (G-EAU)

Nombre de personnes impliquées :

En 2016, une centaine de personnes ont travaillé sur les thématiques de recherche de l'OHM Vallée du Rhône, soit environ 30 ETP.

Thématique(s) traitée(s) :

L'OHM VR a pour emprise géographique le corridor fluvial du Léman à la Méditerranée, c'est-à-dire le fleuve, ses marges, sa plaine alluviale les principales confluences et le delta. La forte anthropisation de ce corridor résulte de plusieurs séquences d'aménagement, principalement les aménagements du 19e et des barges du Rhône à la fin du XIXe siècle

1

Merci pour votre attention



Observatoire des lacs alpins

Jean Guillard, INRAE - UMR Carrtel



CARRTEL

INRAE UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC

Observatoire des LAcs

OLA : Observation au long terme et expérimentation sur les écosystèmes lacustres

Isabelle Domaizon



ENJEUX

LACS : Ecosystèmes sous pressions locales et globales

- **Enjeu majeur de développement**



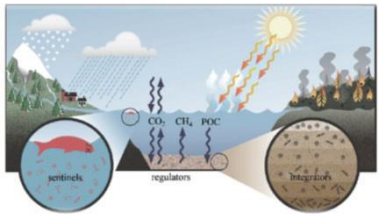
Lacs (# 117 millions < 4 % surface totale)

Services écosystémiques

. eau potable (plus de 900 000 pers. alimentées par le Léman)
. ressources naturelles (pêche)
. sites de conservation de la biodiversité (+ habitats)
. lieux récréatifs – tourisme – concentrations urbaines
. régulation (polluants - bassin versant + ou - anthropisées)

- **Des systèmes dynamiques vus comme des**

- REACTEURS (biogéochimiques)
- SENTINELLES
- ENREGISTREURS

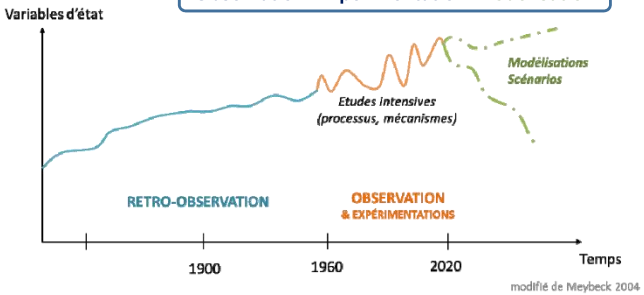


OBJECTIFS

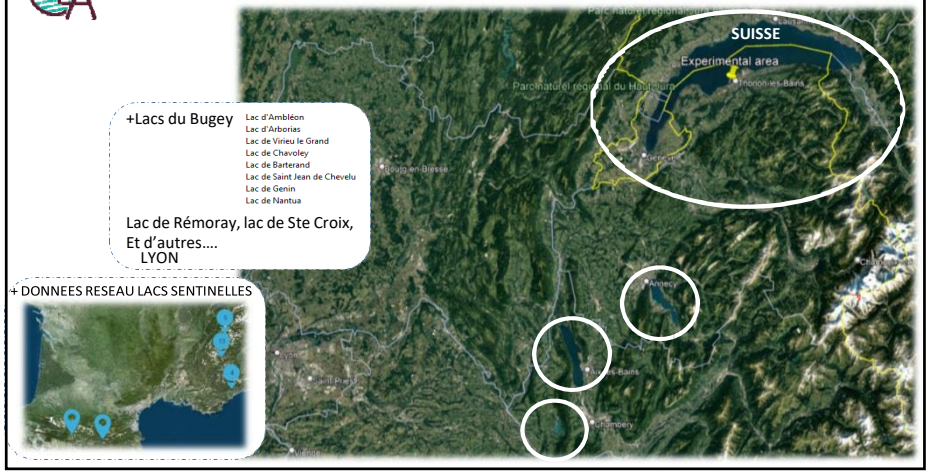
Support aux recherches scientifiques en écologie aquatique et interface avec les partenaires non académiques

Un dispositif pour
analyser, comprendre et modéliser l'évolution et le fonctionnement écologique des lacs soumis aux changements de pressions anthropiques locales et globales (climatiques)
à une échelle de temps long

Observation- Expérimentation- Modélisation



SITES



Structuration des services

OLA (AnaEE-F - > ISC INRAE)

EXPERIMENTATION
indoor & outdoor



CARRTEL INRAE

SAMPLING &
IN SITU MEASUREMENTS



BIOLOGICAL & CHEMICAL ANALYSES



+ COLLECTIONS

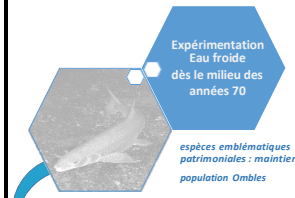


DATABASE - INFORMATION SYSTEM

OPEN

2021 : Expérimentation -> renouvellement

INSTALLATION EXPERIMENTALE EAU FROIDE



Bassins et chambres thermostatées permettant des expérimentations sur les espèces d'eau froide.

PAT-PCB projet 2022 ZABR

- NOUVELLES PROBLÉMATIQUES
- RÉINSTALLATION DE BACS
- RÉPONSE DES RESEAUX TROPHIQUES PLANCTONIQUES AUX PRESSSIONS
- IMPLÉMENTATION DE CAPTEURS HF BAS COUTS



Projet MES - Truite EDF-HEPIA-INRAE *(service)*



OBJ : MIEUX APPRÉHENDER LE ROLE DE LA BIODIVERSITE PLANCTONIQUE DANS LE DEVENIR DU CARBONE (PROCESSUS FONCTIONNELS)

MANIP EXPERIMENTALE 2021
EC_2CO DOMLAC



2021 Observation -> mesures *in situ* : vers le haut débit

- **Drône aquatique : HARLE opérationnel**

Hydroacoustic Autonomous boat for Remote fish detection in LakE

- Suivi perches (Léman)
- Suivi Omblières (Léman)
- Bulles emission méthane (Chavolley)
- Campagne sismique -> Impact poisson (Léman)

Projet Bio-Rhône (HEPIA - CEN -SIG)





HARLE

CT2MC Composite materials
UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC
INRAE
AnaEE France
ADEME
eCLA

Goulon C., Le Meaux O., Vincent-Falquet R., Guillard J., 2021. HARLE : an unmanned autonomous surface vehicle to monitor fish population in Lakes. Limnology & Oceanographic Method, 19, 2021, 280–292. http://doi.org/10.1002/lom3.10422.

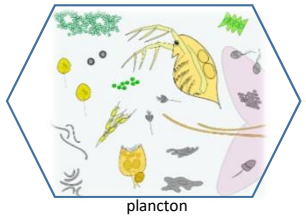
Rautureau C., Goulon C., Guillard J., soumis. Continuity of fishery acoustic data: comparison of two generations of sounders, EK60 and EK80. Fisheries Research (submitted).

Deployment video : https://www.youtube.com/watch?v=-1QNQlhH21w

2021 Observation -> mesures *in situ* : vers le haut débit

ADN environmental (& metabarcoding) Complément aux méthodes traditionnelles





plancton

Réseaux européens

Cost DNAquanet,

2 Interreg : Synaqua - Eco-AlpsWater (2018-21)



AND relargué dans l'environnement

Protocoles open access & vidéos

-eDNA Lake biofilm sampling dx.doi.org/10.17504/protocols.io.br2xm8fn -eDNA extraction from biofilm samples dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bd52i88e

- DNA library preparation for Diatoms metabarcoding dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bd94i98w

- eDNA Lake plankton sampling dx.doi.org/10.17504/protocols.io.xn6fmhe

-Extracellular DNA extraction from sediment using phosphate buffer and NucleoSpin Plant II Midi kit dx.doi.org/10.17504/protocols.io.beenjbde **etc**



2021 Sciences partici



FISHOLA



CHRONIQUE «LE FIL VERT» · ABONNÉS

Dans les lacs alpins, le corégone préservé grâce aux sciences participatives

Par Margaux Lacrouxhttps://www.liberation.fr/auteur/16779-margaux-lacroux/ — 29 septembre 2020 à 09:36

Retrouvez tous nos articles du fil vert en cliquant ici

OFB – INRAE – USMB

FISHOLA (1.1.2). (2021). [Mobile Application] Google play. https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.inrae.fishola&hl=fr&gl=US
FISHOLA (Version 1.1.2). (2021). [Mobile Application]. App store. https://apps.apple.com/fr/app/fishola/id1521226635
Web app https://fishola.fr/#/about

2021 Collections : labélisation de la collection Colisa

- **Micro-algues**

Thonon Culture Collecton

www6.inrae.fr/carrtel-collection



- **Ecailles & Otholites**
- **Labélise**

CRB Colisa

Poissons
Sclérochronologie

+ U3E and ESE
+ UMR ECOBIOP
+ OLA (UMR CARRTEL)





https://colisa.fr/

A collection of ichtyological samples gathering **354143 samples** (scales, otholits and fin tissue).
Labeled Biological Resources Center by GIS IBISA and **certified ISO 9001:2015 since July 2020**
An historical scope (46 years)

Quelques projets récents soutenus par OLA

1- Suivis observatoires

Interface avec les Gestionnaires des lacs

Cisalb · SILA · Réserve naturelle Haute-Savoie · ECLA · Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie

2- Projets scientifiques accueillis

Projets collaboratifs internationaux — GLEON
Diversité fongique – Réchauffement- …

Biomonitoring par l'ADN environnemental
Interreg France-Suisse — Synaqua — Diatomées
Interreg Alpine Space — Eco-AlpsWater — Phytoplancton Poissons

Projet SILAC — La Région Auvergne-Rhône-Alpes
Sp envahissante Silure

DOMLAC — Ecosphère Continentale et Côtière
Effet des apports de MO dans les lacs

ECLA · OFB · INRAE
Plusieurs projets du pole OFB ECLA

2021 Système d'information OLA http://si-ola.inrae.fr



ouvert (online) depuis fin 2014

OPEN ACCESS

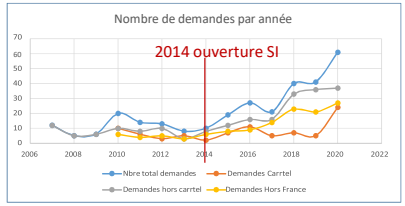
Visibilité des données existantes, accès aux données et traçabilité de leur usage (CGU)

- 7 Types de données
- **102 Variables**
- **Volumétrie 300 Mo**

310 inscrits en 2021

TYPES of DATA	LEMAN	ANNECY	BOURGET	ALTITUDE LAKES	AIGUEBELETTE	DRANSE (River)
Sampling conditions	1957-2020	1966-2020	1978-2020	2014-2020	1974-2020	-
Physical & chemical parameters (water)	1957-2020	1966-2020	1999-2020	(1992)2015-2020	1974-2020	1963-2017
Chlorophyll	1976-2020	1990-2020	1987-2020	2015-2020	1989-2020	-
primary production	1976-2020	2011-2014	2011-2016	2015-2016*	-	-
phytoplankton composition	1974-2020	1996-2020	1995-2020	(1998)2015-2020	1998-2020	-
Zooplankton composition	1959-2020	1994-2020	1995-2020	2015-2020	-	-
Multiparameter probes (vertical profiles)	1991-2020	1991-2020	2003-2020	(2006)2014-2020	1974-2020	-

* Only some altitude lakes
Altitude lakes : Anterne, Arpont, Blanc du Carro, Bresses Inférieur, Bresses supérieur, Brévent, Corne, Cornu, Cos, Jovet, Lauzanier, Malrif, Merlet supérieur, Mont Cous, Muzelle, Noir du Carro, Pavé, Pétarel, Pisses, Plan Vianney, Purmenaz,



2021 Dossier de labellisation ISC (Infrastructure Scientifique Collective)

LA CHARTE DES INFRASTRUCTURES DE RECHERCHE POUR GUIDE :

Accès à l'infrastructure

- Une gouvernance interne
- Des services ouverts
- Accessibilité des données



Conditions économiques et financières

- Tarifications pour chaque 'service'
- Analyses de couts

- Informations sur services, matériel …
- Règlement intérieur
- Formulaire de demande d'accès

Information

- Ethique, Déontologie, Réglementations : Charte sanitaire ; SBEA ; Agréments
- Accords formalisés

Contrats de recherche > Prestations

Règlements, accords, engagements

2021 Communication (s)

SITE WEB: https://www6.inrae.fr/**soere-ola**
Site du SI : https://si-ola.inrae.fr

- **Un DATAVERSE INRAE SUR OLA**

=> Des dépôts de jeu de données avec DOI



- **Un article de référence**

The Observatory on Lakes (OLA) database: 60 years of environmental data accessible to the public

Rimet F. et 20 co-auteurs DOI à citer par les utilisateurs des données du SI



- **OLA sur HAL INRAE**
  https://hal.inrae.fr/OLA

- **Chaine Youtube Playlist OLA**



https://www.youtube.com/playlist?list=PLYW_7e1L9iEIWNkS9_p7SHsdN7jRdzz7v

2021 Valorisation

- **55 articles peer review entre 2019 & 2021**

Scientists' Warning to Humanity: Rapid degradation of the world's large lakes

Jean-Philippe Jenny, Orlane Anneville, Fabien Arnaud, Yoann Baulaz, Damien Bouffard, Isabelle Domaizon, Serghei A. Bocaniov, Nathalie Chèvre, Maria Dittrich, Jean-Marcel Dorioz, Erin S. Dunlop, Gaël Dur, Jean Guillard, Thibault Guinaldo, Stéphan Jacquet, Aurélien Jamoneau, Zobia Jawed, Erik Jeppesen, Gail Krantzberg, John Lenters, Barbara Leoni, Michel Meybeck, Veronica Nava, Tiina Nõges, Peeter Nõges, Martina Patelli, Victoria Pebbles, Marie-Elodie Perga, Serena Rasconi, Carl R. Ruetz III, Lars Rudstam, Nico Salmaso, Sharma Sapna, Dietmar Straile, Olga Tammeorg, Michael R. Twiss, Donald G. Uzarski, Anne-Mari Ventelä, Warwick F. Vincent, Steven W. Wilhelm, Sten-Åke Wängberg, Gesa A. Weyhenmeyer

J Great Lake Research 2020

- **Un article collectif 'Warning to Humanity'**

- **Une sélection d'articles**

REGULATION OF FOOD WEBS

→Anneville *et al.*2019 : « The paradox of re-oligotrophication: the role of bottom–up versus top–down controls on the phytoplankton community ». *Oikos*, 17juillet 2019. https://doi.org/10.1111/oik.06399.

WARMING EFFECTS

→ Chang C.W. *et al* 2020 : « *Long-term Warming Destabilizes Aquatic Ecosystems through Weakening Biodiversity-mediated Causal Networks* ». *GlobalChange Biology 26, no 11: 6413-23.* https://doi.org/10.1111/gcb.15323.

ALGAL BLOOM FORECASTING

→ Derot *et al.* 2020. « Advances in Forecasting Harmful Algal Blooms Using MachineLearning Models: A Case Study with Planktothrix Rubescens in Lake Geneva ». *Harmful Algae* 99 https://doi.org/10.1016/j.hal.2020.101906.

FOOD WEB MODELLING

→Lemaire M., et al 2020. Major Biomass Fluctuations in Lake Food Webs – AnExample in the Peri-Alpine Lake Annecy . *Journal of Great Lakes Research* 46, no 4 (août 2020): 798-812.https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.04.007.

POLLUTANTS TRANSFER

→Lécrivain *et al* 2021.) Water-level fluctuation enhances sediment and trace metal mobility in lake littoral, Chemosphere https://doi.org/10.1080/10406638.2019.1631195

Partenaires

PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

Régional & national

Pole R& D ECLA (OFB INRAE USMB),
LECA, Chrono Environnement, EDYTEM, RECOVER…
GIS Lacs sentinelles

IRLIFE

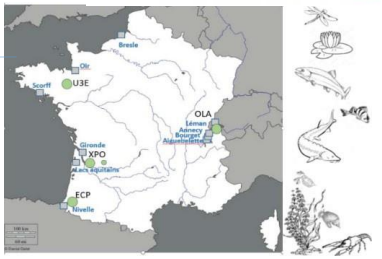
Infosol (SI)

International :

LéXPLORE (EPFL, UNIV Geneve, Lausanne, EAWAG), HEPIA
GLEON (global lake observatory network)
Utilisateurs du SI

Les dispositifs de ces 4 entités INRAE

- Le dispositif de l'U3E INRAE-OFB → U3E
- Le dispositif de l'UR EABX → XPO
- Le dispositif de l'UMR ECOBIOP INRAE-UPPA → IE ECP
- Le dispositif de l'UMR CARRTEL INRAE-USMB → OLA



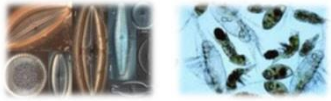
PARTENAIRES GESTIONNAIRES
(porteurs d'enjeux)
CIPEL, SILA, CISALB, CCLA, CEN-ASTERS , Pêcheurs

Perspectives scientifiques & techniques

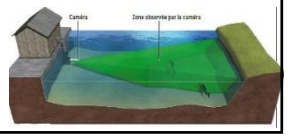
- **Devenir du carbone** (séquestration archive)
- **Dynamiques et impacts des espèces invasives**
- **Lien biodiversité & fonctions écosystémiques**

INTEGRATION DES OUTILS HAUT DEBIT (et NON INVASIFS)

- Intégration plus systématique des suivis ADNe
- Capteurs bas cout (Carbone)
- *Défi : Automatisation images plancton*



- *Caméra acoustique*



LaCoScope

Un projet de formation interdisciplinaire
de science participative dédié à l'identification automatique du plancton
dans les lacs alpins
PI: Salima Rafai Liphy Grenoble

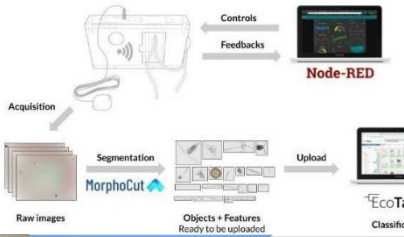
FORMATION INTERDISCIPLINAIRE
Capteur low cost et mesure (étudiants)

MÉDIATION SCIENTIFIQUE
Sensibilisation des citoyens aux enjeux environnementaux par l'action scientifique

SCIENCE PARTICIPATIVE
Base de données accessible aux chercheurs

©PLANKTOSCOPE (WWW.PLANKTOSCOPE.ORG/)
plateforme d'imagerie modulaire en open source

Plankton Planet









Perspectives : trois gros chantiers

Moyens au lac

Nouvel équipement Bateau

Moyen au lac (nouvelle génération)
Projet bateau « low carbon » :
réaliser des échantillonnages hautes fréquences, avec une couverture spatiale optimisée



Inst. Expé.

Maintien des approches couplées observation - expérimentation
Spécificité :
Eau froide – Salmonidés - Sp Patrimoniales

Passer d'un outil pensé pour le repeuplement à un outil plus polyvalent


Réaménagement en cours

CPER Bâtiment

Appui aux capacités de services OLA
LACS : **L**aboratoire d'**A**ccueil,
Formation **C**ontinue et **S**ervices

Rénovation Extension de bâtiments
Halle technique
Amphi + salle de cours
Laboratoires
bureaux & espace collaboratif
locaux techniques –stockage



Partenaires: OFB & Scimabio Interfaces



Merci de votre attention

CARRTEL
CENTRE ALPIN DE RECHERCHE SUR LES RÉSEAUX TROPHIQUES ET ÉCOSYSTÈMES LIMNIQUES



OTHU

Gislain Lipeme Kouyi, Insa

Séminaire interne de la ZABR
Bilan et perspectives scientifiques
29-30 nov et 1er déc 2021 - Les Ayasses (26)

Zone Atelier
LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

OTHU

OBSERVATOIRE DE TERRAIN EN HYDROLOGIE URBAINE

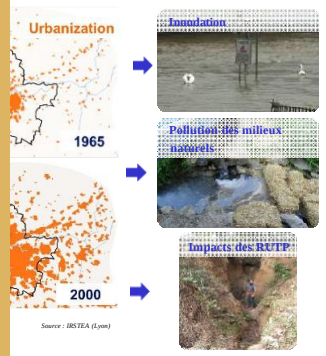
Gislain LIPEME *et al.*

En lien :

SFR 4161

Séminaire interne de la ZABR 2021

La gestion des eaux pluviales



→ Un **enjeu important** pour les collectivités

→ Système de gestion unitaire limité par **urbanisation et changement climatique**

→ Mise en place d'une **gestion alternative** :

- ***à la source*** : noues, tranchées, etc…
- ***centralisée*** : bassins de rétention, d'infiltration

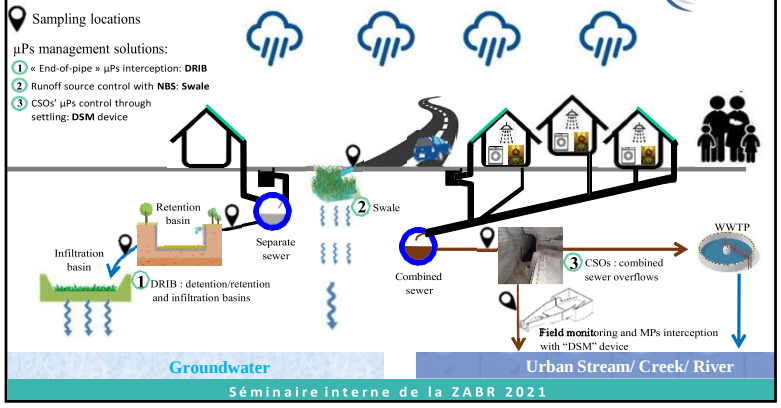


Séminaire interne de la ZABR 2021

Séminaire interne de la ZABR
Bilan et perspectives scientifiques
29-30 nov et 1er déc 2021 - Les Ayasses (26)

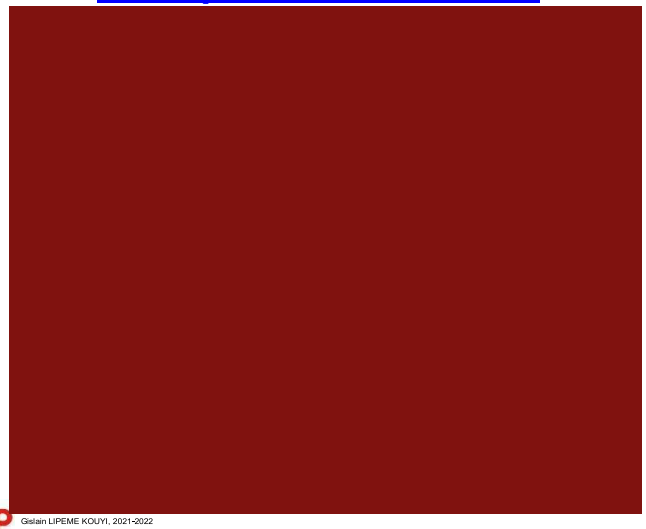
Zone Atelier
LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

OTHU



Séminaire interne de la ZABR 2021

Exemple d'un DO latéral



deep

Gislain LIPEME KOUYI, 2021-2022

Outil d'appui à la recherche

OTHU

Observer sur le long terme pour mieux comprendre le fonctionnement des systèmes urbains de gestion de l'eau & Agir

- **Recherche**
  - Caractérisation des flux d'eau et de contaminants
  - Dynamique de transfert
  - Perception et fonctionnement des ouvrages
  - Impacts sur milieux/santé/organisation
  - Changements globaux



- **Améliorer les pratiques**
  - Suivi métrologique (surveillance)
  - Outils d'aide à la décision
  - Gestion intégrée des eaux pluviales

Programme de recherche

METROLOGIE : Méthodes/outils/innovation pour la mesure et le suivi & Capitalisation, exploitation, et valorisation des données

Gestion Patrimoniale Réseaux et TA

Gestion des eaux pluviales à la source

IMPACTS NAPPE

IMPACTS RIVIERES

Développement INDICATEURS & MÉTHODES

Qualité et gestion des néosols

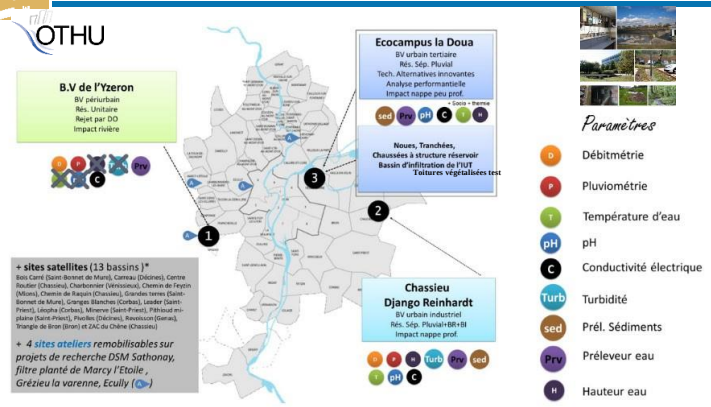
Impacts sanitaires et environnementaux des systèmes de gestion de

ADAPTATION AUX CHANGEMENTS GLOBAUX
(climat, urbanisation, stratégie de gestion des eaux urbaines)

Légendes: Thématiques historiques | Thématiques émergentes

Sites et observables

OTHU



Parti pris de l'OTHU

- Système d'observation in situ
- Suivis métrologiques sur des ouvrages réels - suivis pérennes, continus & intensifs
- Intégration de disciplines scientifiques multiples et toute forme de savoir (scientifique et opérationnelle experte)
- Données fiables (qualifiées en terme d'incertitude)

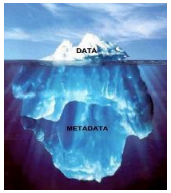


Capitalisation des données

Démarche FAIR - *Findable Accessible Interoperable Reusable*

- **Métadonnées: porte d'entrée vers les données** OTHU
  - Description des données en continu
  - Informations sur campagnes de mesures ponctuelles
  - **les rendre accessibles**
    catalogue
    métadonnées en ligne
    accessible via big-data
    Métropole de Lyon: https://geonetwork-othu.data.grandlyon.com/geonetwork

BDOTHU zenodo



Contamination Sédiments pluviaux

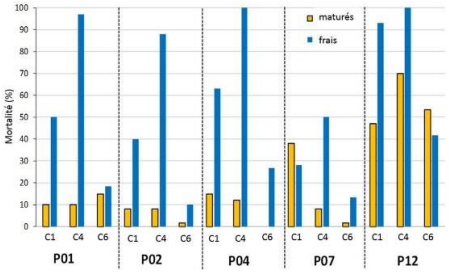






Contamination avérée

- ➔ HAP, Métaux, certains PBDE
- ➔ 4-Nonylphénol et BPA de manière récurrente
- ➔ peu de pesticides (majoritairement en phase dissoute)



Gestion sédiments pluviaux

DÉSIR
Sédiments/Eaux pluviales

DÉVELOPPEMENT
ET ÉVALUATION DE STRATÉGIES DE GESTION DURABLE DES SÉDIMENTS DE BASSINS D'INFILTRATION ET DE RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES



INSA brgm graie ENTPE VetAgro Sup Lyon 1 PROAIDEMSE GRANDLYON

Impacts des changements globaux

Présentation du projet Conscequans

Objectif principal: quantifier le rôle des TA sur cycle hydrologique d'un bassin versant à l'aide d'un modèle hydrologique

Simulation de scénarios

Modes de gestion (types TA, nombre, surfaces drainées)

Changement global (climat, évolution urbanisation)

✖

Indicateurs variés

Bilan: partition Q/ETR, variations saisonnières, recharge nappe

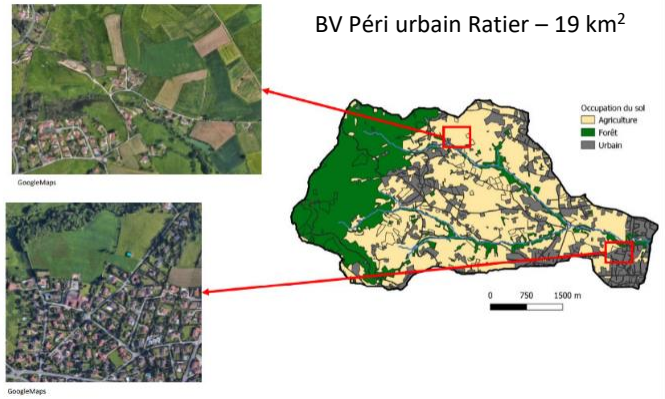
Evénements: valeur Qpointe, nb déversements DO

Etiages

agence de l'eau RÉPUBLIQUE FRANÇAISE INRAE INSA deep GRANDLYON OTHU ZABR

Impacts des changements globaux

BV Péri urbain Ratier – 19 km^2



Impacts des changements globaux

Journal of Cleaner Production 312 (2021) 127636
Contents lists available at ScienceDirect
Journal of Cleaner Production
journal homepage: www.elsevier.com/locate/jclepro

Field validation of a physically-based model for bioretention systems

Jérémie Bonneau [a, b, *], Gislain Lipeme Kouyi [a], Laurent Lassabatere [d], Tim D. Fletcher [c]

[a] Univ Lyon, INSA Lyon, DEEP, EA7429, 69621, Villeurbanne, France
[b] INRAE, RiverLy, 5 Rue de la Doua, CS 20244, 69625, Villeurbanne, France
[c] School of Ecosystem and Forest Sciences, University of Melbourne, Burnley, Australia
[d] Univ. Lyon, Univ. Claude Bernard Lyon 1, CNRS, ENTPE, UMR5023 LEHNA, F-69518, Vaulx-en-Velin, France

Déconnexion des eaux pluviales => Réduction significative des déversements

Gestion alternative des eaux urbaines dans les grandes agglomérations : comparaison entre Lyon (France) et Ho Chi Minh Ville (Vietnam) (2020-2022)

PI: Julien Némery et Hélène Castebrunet (PAI AURA)





projection

Year	2016	2025	2040	2050
Population (M. inh.)	8,4	11	17,2	23
Number of WWTPs	2	4	12	12
Treatment capacity (10^3 m^3 day^{-1})	171	1,253	2,813	2,813
% connected	10%	57%	82%	61%

Year	2020	2030
Population (M. inh.)	1,4	1,5-1,6
Number of WWTPs	12	12
Treatment capacity (10^3 m^3 day^{-1})	1,005	1,005 + NBS
% connected	99%	disconnexion

Gestion alternative des eaux urbaines dans les grandes agglomérations : comparaison entre Lyon (France) et Ho Chi Minh Ville (Vietnam) (2020-2022)

PI: Julien Némery et Hélène Castebrunet (PAI AURA)

Gestion centralisée des eaux urbaines

Repenser la gestion future des eaux urbaines

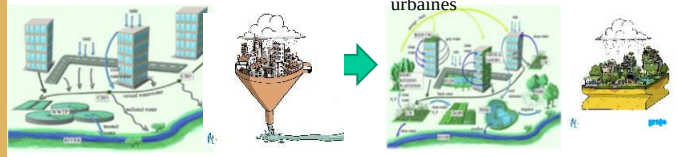


Illustration from Masi et al 2018 et GRAIE

Objectifs et avancement:

- Développement outil d'analyse (modèle TONIC : Tools fOr greeN resilient Cities)
- Implémentation sur deux bassins urbains (Ecully à Lyon -**OTHU** et Thu Duc à HCMV –**LMI CARE** (2 stages de master en 2021)
- Tester des scénarios avec des Nature Based Solutions
- Evaluer l'effet positif sur les flux d'eau en milieu urbain dense

- Une communication poster prévue à IS Rivers 2022

Perspectives

- Changements globaux
- Métrologie innovante
- Polluants émergents
- Implication SNO « Observil »
- Partenariat avec OFB via l'interobservatoire URBIS
- Accord-Cadre OTHU/RMC
- Ouvrage collectif OTHU
- Ecole d'été OTHU/H2O
- BDOTHU
- Visites techniques Eco-Campus (Masters)
- Formations continues
- Refonte site internet
- Feuille de route pluviale





Organisation

INSA · Lyon 1 · HCERES · ENTPE · INRAE · VetAgro Sup · ECOLE CENTRALE LYON · UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2 · UNIVERSITÉ JEAN MOULIN · brgm

SFR 4161

GRANDLYON la métropole · agence de l'eau · contrats de plan ETAT-RÉGION · La Région Auvergne-Rhône-Alpes

graie — GROUPE DE RECHERCHE ANIMATION TECHNIQUE ET INFORMATION SUR L'EAU

12 équipes /

9 établissements

(~80 Chercheurs, 32 tech, IE et IR - 16 Théses soutenues)

2 Présidents

Gislain Lipeme Kouyi – INSA DEEP

Flora Branger – INRAE Riverly

1 Directeur de la SFR

Gislain Lipeme Kouyi – INSA DEEP

Opérationnels

Animation/ Valorisation

Activités et échanges avec les autres ZA

Nicolas Lamouroux, INRAE Riverly

Séminaire interne de la ZABR
Bilan et perspectives scientifiques
29-30 nov et 1er déc 2021 - Les Ayasses (26)
Zone Atelier LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

MERCI !







Séminaire interne de la ZABR
Bilan et perspectives scientifiques
29-30 nov et 1er déc 2021 - Les Ayasses (26)
Zone Atelier LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

1 - LE RZA EN 2021

2- eLTER EN 2021

3- LE SITE DU LAUTARET

Zones Ateliers LTSER FRANCE

Le RZA : IR socio-écologique

Des caractéristiques uniques d ns le paysage national

Un triptyque spécifique :

- Suivis à long terme
  (incluant Sciences Participatives)
- Expérimentation sur le SES
  (incluant expé socio-écologiques, réelles ou virtuelles)
- Modélisation, scénarisation
  (incluant co-construction et modélisation d'accompagnement)

Aide aux politiques publiques

Zone Atelier LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

Zones Ateliers LTSER FRANCE

Le RZA en quelques chiffres

14 ZA

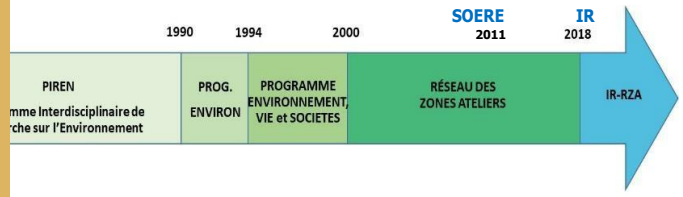
➢ **Approches comparatives**

Quelques chiffres (base 2019)

- 1539 ETP (61% universités, 20% CNRS, 15% INRAE,…)
- 487 ETPT (41% universités, 23% CNRS, 14% INRAE,…)
- 147 Etablissements
- 67 Universités (12 étrangères)
- 437 publications
- 294 thèses
- 3% de budget institutionnel
- 16M€ de budget sur projets

Historique du RZA : 30-40 ans d'expérience

Des PIREN au RZA



Le RZA devient peu à peu un véritable réseau de Zas
L'IR a été renouvelée en 2021

Une gouvernance renouvelée en 2021

Comité de pilotage : CNRS, INRAE, CIRAD, IPEV, Ifremer, IRD, ALLENVI, MESRI, Universités...
2-3 fois par an

eLTER France

Infrastructures du domaine Système Terre et Environnement
OZCAR, ICOS, ILLICO, AnaEE, InSYLVA, PNDB, Data Terra...

Bureau de direction
O. Ragueneau, Directeur RZA
V. Léa, TSR et autres partenariats
C. Tito de Morais, ass. coordination
1 fois par semaine

Tous les mois
Bureau
+
Equipe de direction
Directeurs adjoints :
M. Bonnefond, Communication - I. Charpentier, Données
H. Fritz, Services et indicateurs - C. Piscart, Europe

Comité de direction
- Equipe de direction
- Bureau de direction
- Directeurs des ZA

2 Réunions par an
1 en présentiel,
1 en distantiel

Laboratoire d'idées
- Equipe de direction
- Animateurs des GT
(des binômes si possible)

1 Réunion par trimestre
(chaque GT s'organise comme il l'entend)

Conseil Scientifique
- 10 scientifiques
- SN, SHS, SI
- Conseil sur les orientations du RZA

Invité au CS interne tous les deux ans

Forum des partenaires
- Agences
- TSR
- Collectivités
- ...

Invité au CS interne tous les deux ans

Laboratoire d'Idées des ZA (LIZA)

Processus de recherche

GT1- Think tank
GT2 – Interdisciplinarité
GT3 – Transdisciplinarité (co-recherches)

IR

GT4 – Data et open science
GT5 – Services et indicateurs
GT6- Européanisation
GT7- Formation
GT12- Communication

Thématiques de recherche

GT8 – Gouvernance des SES
GT9 – Trajectoire des SES
GT10 – Santé et environnement
GT11 – Aires protégées

Autres GT possibles :
- *ZA et Suds*
- *Arts et sciences*
- *Sciences participatives*

\+ ***Ouvrage RZA***

Laboratoire d'Idées des ZA (LIZA)

Processus de recherche

GT1- Think tank
GT2 – Interdisciplinarité
GT3 – Transdisciplinarité (co-recherches)

IR

GT4 – Data et open science
GT5 – Services et indicateurs
GT6- Européanisation
GT7- Formation
GT12- Communication

Thématiques de recherche

GT8 – Gouvernance des SES
9 – Trajectoire des SES
– Santé et environnement
GT11 – Aires protégées

Nom, prénom	GT
Barreteau, Olivier	GT 3 transdisciplinarité
Ayral, Pierre-Alain	
Arnaud, Fanny	GT 4 donnees/open science
Branger, Flora	GT 4 donnees/open science
Martin, Philippe	GT 4 donnees/open science
Lamouroux, Nicolas	GT 5 indicateurs et services
Simon, Laurent	GT 7 formation
Gouy, Veronique	GT10 santé environnement
Honneger, Anne	GT 11 aires protégées

COLLAB²: An inter- and transdisciplinary project to study collaborations in sustainability science

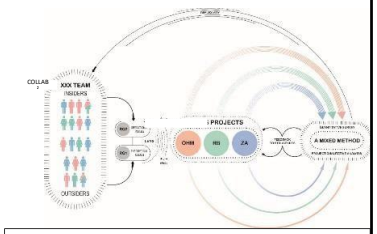
Projet ANR (10/2019-09/2024)

Origine : une recherche fructueuse de la FRB https://www.fondationbiodiversite.fr/chercheurs-et-gestionnaires-despaces-naturels-proteges-des-liens-a-construire/

Contexte: montée en puissance des collaborations inter- et transdisciplinaires dans les sciences de la durabilité

Objectif général : étudier ces collaborations dans trois infrastructures de recherche, dont les ZAs

Enjeux
- opérationnels: quels obstacles ? Quels leviers ?
- théoriques
  - -Origines et dynamique de ces recherches collaboratives ?
  - -Effets sur les territoires et leurs problèmes, les collectifs et les individus ?
  - -Comment s'opère, en pratique, le choix des méthodes dans ce type de recherche ? Comment s'organisent les collectifs ?



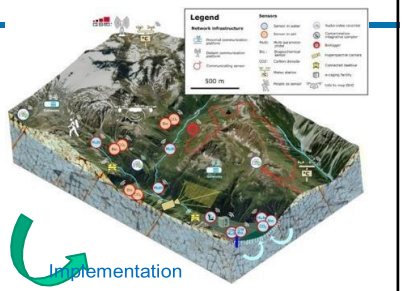
Les choix théoriques et méthodologiques du projet
- Une approche historique, pragmatique, multi-niveaux
- Une équipe d'insiders et d'outsiders
- Une méthode d'enquête mixte
  - -Questionnaire (n = 443, nZA = 200)
  - -Entretiens auprès de promoteurs de ces recherches
  - -Etude approfondie d'un échantillon de projets

Premiers résultats
- Etude quantitative des collaborations
- Étude historique de ces recherches en France
- 2 projets d'articles sur les données mobilisables

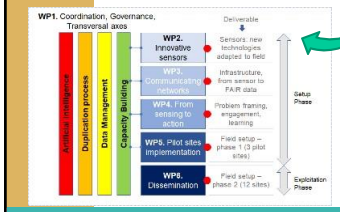
ex : TERRA FORMA

Designing and testing a smart observatory of socio-ecological systems in the Anthropocene

The smart observatory prototype would be based on
(1) new communicant sensors embedding intelligence, ensuring continuous operations with intermittent access to energy;
(2) a scalable and low energy communication system connecting heterogeneous sensors and based on pioneering and mature technological advances (Optic, IoT, Artificial Intelligence…)
(3) and innovative boundaries objects for the participation and training of scientists and other stakeholders.



Project structure



Implementation

TERRA FORMA promotes and contextualizes integrative cutting edge research by offering

(1) standardized basic observations with innovative and versatile instrumentation,
(2) smart, robust and continuous observations,
(3) easy repetitive field tasks to allow scientists to focus on strategic missions,
(4) the transformation of sites as platforms to build relationships with related scientific communities, students and socio-economic actors.

TANSDISCIPLINARITE
RECHERCHE APPLIQUEE/IMPLIQUEE

Rencontre avec OFB _ 2021 _ 09 :
co-construire des actions transversales d'intérêt commun …. À suivre

Exemples de pistes :

- des synthèses et tests de nouveaux indicateurs (espèces, communautés, fonctionnement, hétérogénéité des habitats …) Importants pour la résilience, ou prenant en compte les valeurs sociétales
- des REX et expérimentations de pratiques (pollutions, restauration ...), …. réels ou basés sur des jeux sérieux

Saint Pierre priez pour nous !



eLTER en 2021

IR « soeurs » européennes !

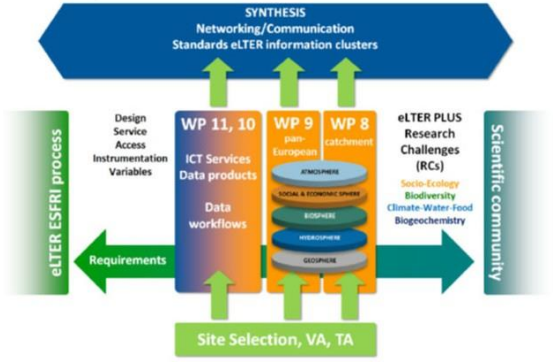
Pôle de données		Structure nationale	Structure européenne
ECOS-COPE		Ecotrons	ANAEE
		ANAEE-France	
		Zones Ateliers	eLTER
THEIA		OZCAR	
OCEAN		ILICO	JERICO
		EURO-ARGO-France	EURO-ARGO
		EMSO-France	EMSO
FORM @TERRE		RESIF	EPOS
AERIS		ACTRIS-France	ACTRIS
		IAGOS-France	IAGOS
		ICOS-France	ICOS



Projet Européen d'ESFRI: eLTER retenu en septembre 2018 et impliquant différents pays européens

LTER-France : le miroir Français d'eLTER incluant
- L'IR OZCAR : une IR qui regroupe les Observatoires de la Zone Critique (géo-éco-systèmes)
- L'IR Zones Ateliers, LTSER (long-term socio-ecological systems)

Un projet eLTER-PLUS: démonstrateur des services rendus par eLTER-RI



Participation attendue du RZA sur trois chantiers OUVERTS

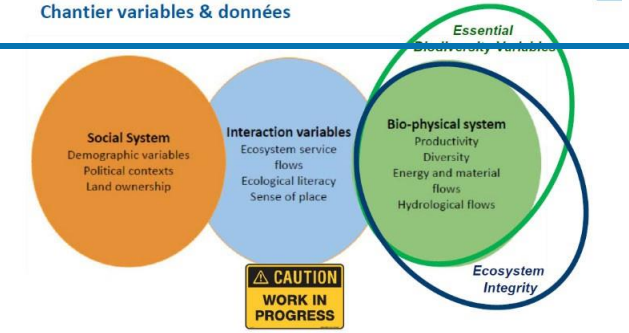
- 1. Approche socio-écosystémique dans eLTER
- 2. Variables & données
- 3. Co-localisation et labellisation des sites eLTER France

« référents eLTER » au sein de la direction du RZA

élargissement du cercle des ZA participant à eLTER

réflexion partagée avec OZCAR

Chantier variables & données



Observation + Legacy data + Model -> Products -> RI services

Haase, P. & al. 2018. The next generation of site-based long-term ecological monitoring: Linking essential biodiversity variables and ecosystem integrity. *Science of the Total Environment* 613:1376-1384.

eLTER

Exemples de variables essentielles

eLTER_variable_category	abiotic site characteristics	abiotic site characteristics	biotic heterogeneity		
compartement_component	Streams/Rivers	Streams/Rivers	Streams/Rivers		
eLTER_variable	Stream sinuosity	pH, EC, water temperature	Instream habitat distribution (incl. sediment grain size distribution)		
Relevance		5	5	5	
Costs		5	3	5	
Feasibility		5	5	3	
Priority A	A	A	A		
Variable	Stream sinuosity	Rivers -pH, EC, water temperature	River – Instream habitat distribution (incl. sediment grain size distribution)		
Optimal frequency of measurement	Yearly	Subdaily	quarterly		
Field Laboratory Model	Field	Field	Field		
Remarks on method	GIS	Multiparameter probe	Visual inspection		
Available protocols (examples)	INT	INT, ICP Waters	ICP Waters		

Retour France sur les variables essentielles (enquête Braud et al. 2021)

Presently, the list of variables is sometimes puzzling. Then, most of the researchers from the eLTER France found it difficult to decide on the relevance of the variables without knowing the associated questions.

The **spatial scale is missing**
The temporal scale is unclear

eLTER

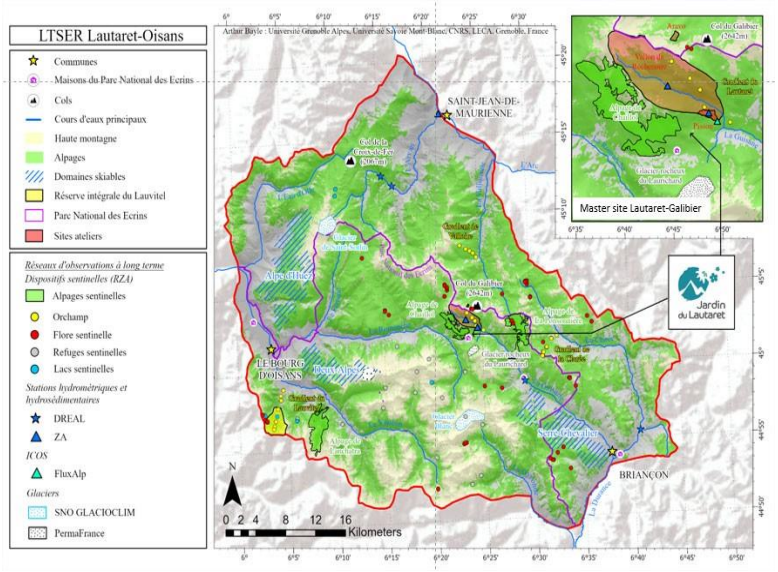
Le site du Lautaret-Oisans

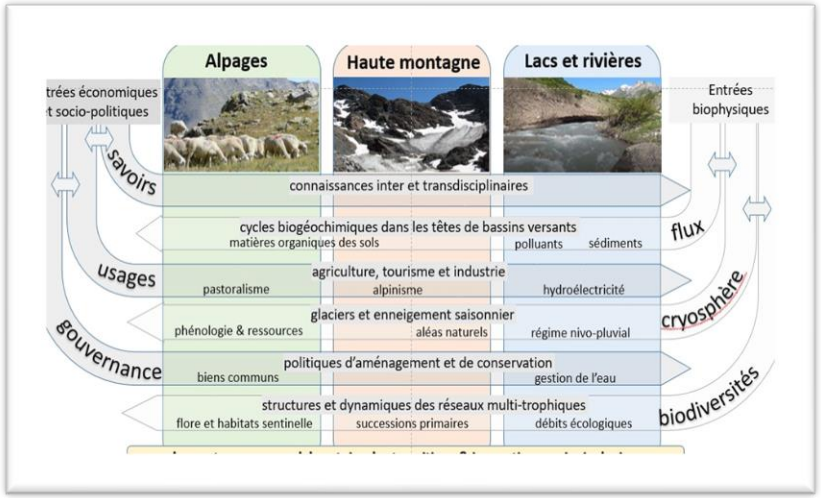
Le site du Lautaret-Oisans

Candidat elter parmi ~ une dizaine de sites FR
Co-labellisation ZABR (diversités et cc., geodiversité et usages, ressources eau)

Lien avec Arc-Isère et « rivières en tresses »
suivi : J. Nemery, S. Cauvy, F. Liébault, B. Camenen

Séminaire interne de la ZABR 2021





ATELIERS

Synthèse des ateliers

1 Présentation de l'activité du RZA :

Voir PPT page 99

2 Retour d'expérience sur les bases de données collaboratives

Florian Malard, de l'UMR 5023 présente GOTIT, une structure de base de données et une interface web permettant d'optimiser la saisie, la gestion et le partage des données, métadonnées et justificatifs produits au jour le jour par les laboratoires de biodiversité impliqués dans la délimitation, l'inventaire et la distribution des espèces. L'outil est particulièrement adapté à la conception et au suivi de projets de biodiversité qui utilisent une approche taxonomique intégrative combinant des données d'occurrence d'espècesbasées sur la morphologie et l'ADN pour expliquer les modèles de biodiversité.
Cette démarche retient l'intérêt du collectif scientifique ZABR. Des chercheurs de la ZABR sont intéressés pour rentrer leurs échantillons dans l'outil développé par Florian Malard.
Les échanges ont permis d'acter les points suivants :

- **Important de valoriser les bases de données sous la forme de data papers ;** Plusieurs data papers peuvent être cités

  Fanny Arnaud et al. 2021 Historical cartographic and topo-bathymetric database on the French Rhône River (17th–20th century), Earth System Science Data Discussions, Pages 1-24, 10.5194/essd-2020-274

  André-Marie Dendievel et al. 2020 Dataset of natural metal background levels inferred from pre-industrial palaeochannel sediment cores along the Rhône River (France), Data in Brief,volume 32, page 106256, DOI :10.1016/j.dib.2020.106256

  André-Marie Dendievel et al. 2020 Spatio-temporal assessment of the polychlorinated biphenyl (PCB) sediment contamination in four major French river corridors (1945-2018), Earth System Science Data, volume 12, Pages 1153–1170, DOI :10.5194/essd-12-1153-2020

  Rimet, F., et al.2020. The Observatory on LAkes (OLA) database: Sixty years of environmental data accessible to the public, Journal of Limnology,volume 79, Pages 164-178, DOI : 10.4081/jlimnol.2020.1944

  Marta, S.et al., 2021; The Retreat of Mountain Glaciers since the Little Ice Age: A Spatially Explicit, Database, volume 6, DOI : 10.3390/data6100107

  Florian Malard et al., 2019, GOTIT: A laboratory application software for optimizing multi-criteria species-based research, Methods in Ecology and Evolution, https://doi.org/10.1111/2041-210X.13307

- **Important de rendre les bases de données FAIR pour faciliter leur partage, leur ré-utilisation** (et leur citation !). FAIR= Findable, Accessible, Interoperable, Reusable.

Un premier listing des bases de données alimenté par des données ZABR est présenté ci-dessous à compléter.

Noms de la bases	Responsable	Thèmes abordés	types de données (texte, vidéo, photos, etc)	
SI-OLA	G. Monet ; D. Barbet	Données sur les lacs	valeurs	https://si-ola.inrae.fr
Fishola	C. Goulon	Pêche amateur sur les lacs alpins	valeur, photos	https://fishola.fr
Colisa	C. Goulon	Ecailles de photos	photos, mesures	https://www6.inrae.fr/colisa
TCC Carrtel	F. Rimet	Collection d'algues	photos, algotheques	https://www6.inrae.fr/carrtel-collection
DISPERSE	R Sarremejane	Biodiversité, traits biologique	texte	irbas.inrae.fr
IRBAS	T Datry	Biodiversité, hydrologie, biogéochimie des cours d'eau intermittents	texte	irbas.inrae.fr
DRYrivers	N Cid	Observation assecs dans les cours d'eau	texte, photos	www.dryver.eu
FYRE Climate: precip	J.-P. Vidal	Réanalyse météorologique	valeurs numériques format netcdf	http://doi.org/10.5281/zenodo.4005573
FYRE Climate: tempe	J.-P. Vidal	Réanalyse météorologique	valeurs numériques format netcdf	http://doi.org/10.5281/zenodo.4006472
BDOH	F. Branger, F. Thollet	Données issues des observatoires hydrologiques d'Irstea	données numériques (séries temporelles)	https://bdoh.irstea.fr/

- **Important dans ce contexte d'utiliser des variables standardisées**. L'intervention de Florian Malard était un bon exemple, voir aussi la BD RhonEco qui est en cours de nettoyage dans le projet SO-DRIIHM (accompagnement des chercheurs dans l'optimisation de structure de la base de données et des interfaces de saisie, dans la rédaction d'un plan de gestion de données et d'un dictionnaire de données, dans la génération automatique des métadonnées, la rédaction d'un data-paper. Un web-SIG sera également développé pour permettre de consulter et de télécharger les données du programme.)

Pour aller plus loin, il est proposé la création d'un groupe de travail "données" pour échanger sur les bonnes pratiques dans la ZABR et faire appel si besoin à des expertises extérieures (exemple : données carottes de Romain Delunel). Participants pressentis : F. Arnaud, S. Dunesme, F. Branger, + chercheurs intéressés par le sujet (R. Delunel ; F. Malard ? H. Lepage ? Emmanuel Gandouin ?

3 Construction du plan de la communication ZABR I.S.Rivers : Du transfert des connaissances à l'appropriation des connaissances

Que nous apprennent les travaux locaux sur les sites-atelier sur le fonctionnement et l'évolution du bassin ? quel enseignement pour passer à l'échelle globale ?
Un résumé est soumis à I.S.Rivers

4 Du transfert des connaissances à l'appropriation des connaissances

Ecole d'été – pêches aux outils scientifiques : quels nouveaux outils valoriser ? Vers des formations ?

Voir PPT page 114

Les fiches outils ZABR et pêches aux outils scientifiques ZABR : 19 fiches outils sont en ligne sur le site de la ZABR présentant des outils développés par des équipes de la ZABR : des outils scientifiques, des outils en développement et des outils opérationnels. Ces outils sont diffusés aux acteurs techniques dans le cadre de pêches aux outils scientifiques organisées régulièrement par le Graie avec la mobilisation des chercheurs de la ZABR qui les ont développés

Les échanges lors de l'atelier confirment l'intérêt de cette mise en lumière des outils développés par les chercheurs de la ZABR (outils qui apportent des méthodes des solutions pour appuyer la gestion des cours d'eau), soulignent l'importance d'actualiser régulièrement ces fiches outils et de les référencer sous HAL.

Pour aller plus loin, il est proposé de relancer en 2022 une enquête auprès des porteurs de projets ZABR pour identifier de nouveaux outils à mettre en valeur. Deux nouvelles pêches aux outils doivent être organisées en 2022.

Est poser la question de la déclinaison des pêches aux outils scientifiques en formation (si le programme de celles-ci est bien dimensionné) ; Pour l'instant, le collectif ZABR imagine plutôt des duplicats de pêches aux outils s'il y a une demande.

Ecole d'été s'appuyant sur un site atelier

Mettre en place tous le 2 ans (par exemple) une école d'été qui s'appuie sur un site atelier intéresse fortement le collectif ZABR présent.

Ce serait une école d'été pluridisciplinaire proposant une formation académique en lien avec les acteurs scientifiques de la ZABR et les acteurs du territoire – séquences en salle et travaux pratiques sur le terrain. Dans cette école d'été, les participants doivent pouvoir expérimenter, se mettre en situation, être acteurs ; Pour construire une école d'été la ZABR a de la matière : les recherches et suivis long terme conduits sur les sites, des fiches outils

déjà travaillés pour un transfert de méthodologie, un réseau d'acteur solide. La ZABR peut s'appuyer sur le Graie et l'EUR H2O Lyon pour l'organisation et la mise en lien de cette école avec les écoles doctorales concernées.

La première école d'été pourrait être organisée sur le site confluence Vallée de l'Ain, Confluences et (dis)-Continuités en 2023. Plusieurs thématiques peuvent y être ouverts : Lien physique écologie, les éclusées, l'intermittence, la perception des discontinuités de la rivière, les jeux d'acteurs ; Des intervenants étrangers pourront être conviés pour des focus spécifiques, par exemple sur l'intermittence. Cette première édition ne sera pas forcément en anglais. Plusieurs idées sont proposées : des temps posters en soirée présentant les recherches développées par les participants, 1 soir « speednetworking, permettant de mettre en lien intervenants et participants avec une optique « parcours professionnel ». **Pour aller plus loin**, au premier trimestre 2022, les responsables du site valident la possibilité d'organiser une école d'été en 2023 et ébauche une première proposition.
Le site atelier Ardière- Morcille est intéressé pour organiser la seconde école d'été de la ZABR quelques années plus tard.

5 Le chapitre ZABR dans l'Ouvrage RZA :

Un travail démarré par la direction de la ZABR avec l'appui des membres du conseil de direction volontaire et Pierre Marmonier

Le plan type de l'article (15 pages maximum – texte – schéma – interviews d'acteurs clés compris) :

À l'origine de la ZA, Originalité de la ZA et éléments structurants, Evolution de l'interdisciplinarité Comment s'est mis en place le travail avec les différents acteurs et comment a-t-il évolué depuis la création de la ZA ? Quels résultats pour quelle valorisation ?
Challenge pour l'avenir ?

Rétroplanning

- Janvier 2022 : Plan détaillé avec Exemples
- Mars 2022 version 1 soumise aux Présidents de la ZABR et au conseil de direction
- Avril 2022 : encart interview
- Juin 2022 : présentation d'une version 2 à la réunion du RZA dédié
- Septembre 2022 : finalisation

6 Une stratégie connaissance en développement sur la Saône : présentation – croiser questions scientifiques – besoins opérationnels

Voir PPT page 118

L'atelier est l'occasion de présenter la dynamique lancée par le GRAIE qui recueille l'intérêt de 22 chercheurs (dont 12 de la ZABR) et d'échanger sur les enjeux opérationnels et scientifiques à croiser sur la Saône.
Présentation du démarrage d'une stratégie connaissance sur la Saône

A l'échelle de la Saône, le GRAIE est associé pleinement, depuis 2021, à la mise en place d'une stratégie de connaissance sur la Saône en interaction avec l'EPTB Saône Doubs, l'Agence de l'eau et les Régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche Comté.
Cette dynamique montante est un nouveau chantier pour l'interfaçage entre scientifiques et gestionnaires sur le territoire Rhône-Saône. Le programme Saône s'inspire directement des dynamiques mises en place sur le Rhône, tout en s'adaptant aux spécificités du bassin de la Saône. Dans ses premières années, le programme se concentre sur sa structuration et la mise en œuvre de premières actions de recherche, avant de déployer une action plus complète allant jusqu'à la valorisation et le développement de connexions avec d'autres programmes et d'autres territoires.
En 2021 :

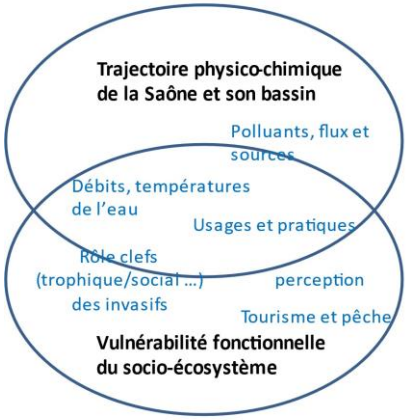
- Un questionnaire a été réalisé permettant d'identifier les attentes des acteurs de la Saône en termes de connaissance sur la Saône.
- Un collectif scientifique, issu de laboratoires des Régions Bourgogne Franche Comté et Auvergne-Rhône-Alpes, a été constitué.
- Une gouvernance se met en place avec :
- Un bureau Saône qui regroupe l'EPTB Saône Doubs, l'Agence de l'eau RMC Section BFC, la Région BFC, l'OFB et le Graie : c'est la cheville « ouvrière » qui construit la stratégie "Connaissance Saône".
- Des délégués scientifiques sont identifiés : Loic Bollache, ChronoEnvironnement, Besançon– François Xavier Dechaume Moncharmont, UMR 5023 Lyon – Florentina Moatar, Inrae Lyon
- Le rôle du Graie est défini : appui à la structuration de la stratégie "Connaissance Saône" – appui à la structuration des actions de recherche – Valorisation des connaissances produites
- 2 actions de recherche ont été lancées et alimentent déjà cette dynamique. Deux projets sont en phase de finalisation
- L'ensemble des parties prenantes partagent les défis et objectifs suivants :
    1. Animer une dynamique de projet sur la Saône, mobiliser l'ensemble des acteurs et des scientifiques représentatifs des enjeux du Val de Saône et consolider la gouvernance collective, comme cela a été fait sur le Rhône
    2. Etablir une stratégie et un cadre d'action pour le développement de recherches et la valorisation des connaissances, tant sur des sujets partagés par tous et répondant à la demande sociétale que sur des sujets plus exploratoires mais d'importance majeure pour la gestion durable de la Saône
    3. Accompagner les actions de recherche engagées et impulser de nouvelles actions pluridisciplinaires et coconstruite avec le collectif
    4. Développer des premières actions de valorisation des connaissances acquises dans le cadre de ce programme Saône à une échéance de 2 à 3 ans.

Echange sur la structuration scientifique de la dynamique Saône
Au vu de l'enquête conduite auprès des acteurs techniques, politiques et scientifiques du Val de Saône, l'enjeu est double ? Il s'agit de :

- Comprendre le fonctionnement et la vulnérabilité de la Saône dans son bassin versant
- Apprécier comment l'évolution des pratiques et les actions de gestion de l'eau sont un atout pour le territoire

Cela ouvre 4 questions scientifiques qui peuvent être schématisées de la façon suivante :

- Trajectoire physicochimique de la Sâone dans son bassin versant
- Compréhension des processus – conséquences opérationnelles – leviers d'action
- La vulnérabilité fonctionnelle du socio-écosystème Saône
- Compréhension des processus – conséquences opérationnelles – leviers d'action



Leviers d'action et conséquences opérationnelles

Gestion des prélèvements

Gestion des seuils /ripysilves

Sources de pollution … eutrophisation ?

Evolutions possibles des communautés

Piégeages

Futur de la pêche

Csq tourisme

Discussion :
Pour des approches physiques, apprécier s'il est possible de conduire des actions de recherche sur le Doubs et la Loue, qui constituent des milieux particulièrement intéressants. Notez que des travaux ont été conduits autour de la thermie en lien avec la ripysilve
Les leviers de la restauration : les seuils qui jouent un rôle/ thermie – le fond du lit et ses platis
Important de mobiliser des laboratoires en SHS :

- l'UMR Geau est intéressé par les enjeu des interdépendances entre inondation urbaine et inondation agricole (frédéric Grelot).
- Intéressant de travailler sur la perception des espèces invasives
- Se rapprocher du laboratoire d'étude rurale de l'Université Lyon 2

Pour aller plus loin, le GRAIE accompagné des 3 délégués scientifiques Saône, se mobilise pour
En 2022 : le Graie est mobilisé pour

- Co-construire avec les scientifiques et partenaires du bassin intéressés la stratégie connaissances Saône
- Appuyer à la structuration d'actions de recherche Saône
- Co-organisation avec l'EPTB Saône Doubs un séminaire d'échange pour lancer la stratégie connaissances Saône

Un demi-poste est crée au Graie pour conduire ces missions.

Les actions d'animation valorisation de la ZABR 2020-2021

Zone Atelier
LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

Les actions d'animation valorisation de la ZABR 2020- 2021



2 heures d'atelier

Actions d'animation interne 2020- 2021

Séminaires thématiques et sites

- **27 août 2020 : Séminaire CCR : État des lieux des travaux de recherche** – Les questions de recherche à affiner
- **19 octobre 2020 : Séminaire thématique OSTF :** En quoi les interactions sociales permettent-elles de limiter la vulnérabilité des communautés et des individus face aux risques liés à l'eau ?
- **28 avril 2020 : Séminaire Sites Ain Vallée de l'Ain Confluence et discontinuités:** Dialogue avec le SR3A
- 2021: **Deux séminaires scientifiques Saône : construction de la stratégie connaissances**

Prochain séminaire OSTF :
13 décembre 2021

Séminaire FFHB :
1er trimestre 2022

Actions d'animation interne 2020- 2022

Séminaires Scientifiques/ Acteurs du bassin

- 24 septembre 2020: **Séminaire marges :** définition des modalités de suivi du programme « réactivation des marges alluviales du Rhône » : matinée : thématique, objectifs, indicateurs – après midi : déclinaison sur sites
- 22 novembre 2020: **Comité consultatif de la ZABR :** mise en lien de nos axes de recherche/ attendus opérationnels du bassin

Comité consultatif :
Dernier trimestre 2022



Actions de transfert 2020- 2021

Journées thématiques ou restitution de programmes

- 23 janvier 2020 : **Journée ADN environnemental**



- 23 novembre 2021 : **Journée Restauration écologique du Rhône à l'occasion des 20 ans du programme RhônEco**

Journée OSR
1er trimestre 2022



Actions de valorisation courante 2020- 2021

METAZABR

La base de métadonnées de la ZABR avec **777 fiches** dont 754 publiées



Actions de valorisation courante 2020- 2021

Le passage du site ZABR sous Wordpress



Plus de lisibilité, meilleure mise en valeur des actualités et actions, modernité



Actions de valorisation courante 2020- 2021

Focale sur les fiches outils ZABR :

- Un espace dédié sur le site
- Une mise à jour fréquente
- Un outil de diffusion





8 (bientôt 11) nouvelles fiches faites en 2020 – 2021

Mode de réalisation : Graie ou scientifiques
Au total : 18 fiches publiées réparties en 3 catégories (outils scientifiques, outils en développement et outils opérationnels)

Actions de transfert 2020- 2021

Les pêches aux outils scientifiques

Rencontres inter-réseaux cours d'eau construites avec un réseau d'associations partenaires



9 octobre 2020 (sur le terrain) : **Suivi de la mobilité sédimentaire avec des galets synthétiques équipés de transpondeurs** – *25 participants*
Comparaison des approches de suivi passif et actif.

27 mai 2021 (en visio): **Réaliser le diagnostic thermique d'un cours d'eau par mesure physique** – *76 participants*

Prévisions 2022 :
Une pêche sur les outils intégratifs passifs et de biomonitoring pour mieux mesurer la qualité de l'eau (POCIS-Gammares-PICT-décomposition des litières…) → INRAe

Une pêche en juin sur les échanges karst-rivières dans le Gard



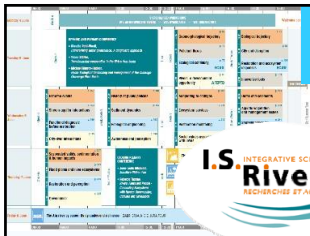
Action internationale de transfert 2020-2021

WEBINAIRES IS RIVERS 2021

Les lundis d'IS.Rivers : 4 webinaires sur le mois de juin

1- La gestion des fleuves, regards croisés de jeunes professionnels
2- Des fleuves et des hommes en interaction - Jeux de pouvoir, équilibre des pouvoirs, et préservation de la qualité des fleuves
3- Trajectoires et adaptation aux changements globaux
4- Restauration écologique et enjeux de gestion

Une jolie réussite en introduction à la conférence I.S.Rivers 2022 :
Jusqu'à 545 inscrits pour le dernier webinaire (dont 217 internationaux, 313 praticiens)
Au total : 635 inscrits !



Action internationale de transfert 2020-2021

I.S.Rivers 2022

Prochaine édition I.S.Rivers:
4 au 8 juillet 2022

Appel à communications bientôt terminé : déjà 200 propositions reçues !

Site internet I.S.Rivers relooké !



En guise de conclusion: Actions ZABR GRAIE

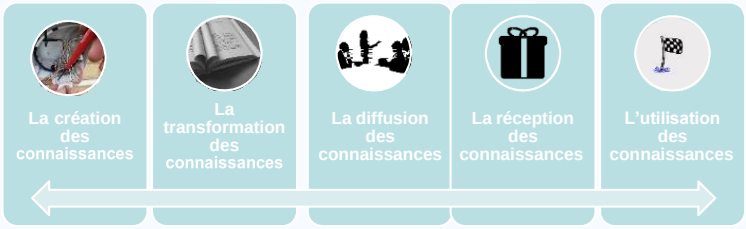


Figure : Laetitia Bacot, Graie

VALORISATION << *ne se résume pas uniquement à l'exploitation commerciale des résultats de la recherche (pas notre objet à la ZABR et Graie) : elle s'appuie également sur le déploiement et l'échange des connaissances dans tous les domaines du savoir (SAVOIR-FAIRE, SAVOIRS COGNITIFS, SAVOIR THEORIQUE, SAVOIRS D'EXPERIENCE …)= elle varie selon le type d'acteurs visés et peut regrouper la Communication, la Diffusion, et le Transfert*
TRANSFERT >> *vise l'appropriation des connaissances et à l'évolution des pratiques*

Zone Atelier
LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE

Discussion

Une école d'été 2022 en s'appuyant sur un site atelier : candidat, format… ?

Sur le volet transfert :

De nouvelles fiches et pêches sont prévues.
Comment valoriser le travail fourni par les chercheurs et le Graie lors de l'élaboration de ces événements ? Serait-il envisageable d'élaborer des formations sur la base de ces supports créés pour les pêches aux outils ?

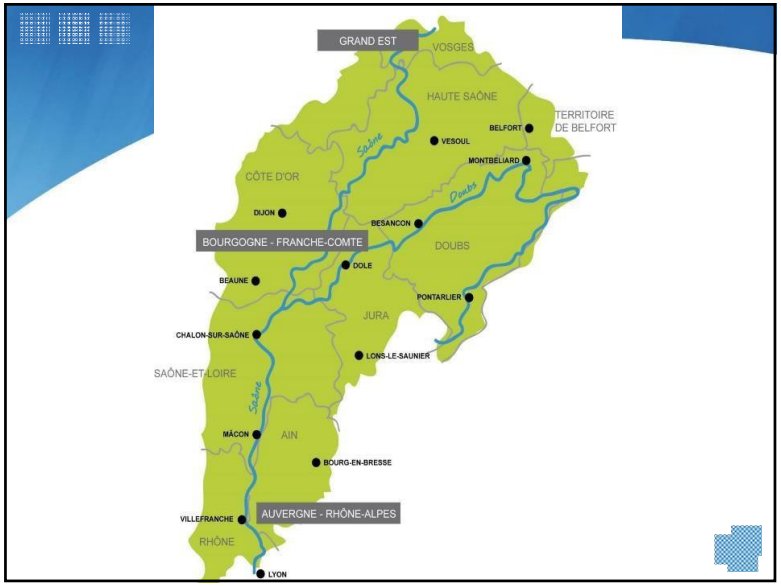
Une stratégie connaissance en développement sur la Saône : présentation – croiser questions scientifiques – besoins opérationnels

E.P.T.B saône & doubs — contrat Saône corridor alluvial & territoires associés — graie

Développement d'une stratégie connaissance sur la Saône



Plan Rhône Saône 2021 2027



La Saône, une rivière qui fédère les scientifiques?

Essai 1 de la ZABR et du Graie en 2011 : Initier une dynamique scientifique interdisciplinaire sur la Saône

- Rencontre des laboratoires mitoyens de la Saône
- Echange avec l'EPTB Saône Doubs

On n'est pas allé plus loin :

- Des scientifiques peu nombreux
- Pas de cadre de collaboration support

La Saône, une rivière qui fédère les scientifiques?

Essai 2 du Graie en 2021 : impliquer les scientifiques intéressés dans un programme de connaissances répondant à des enjeux scientifiques et opérationnels

Nos cadres de collaboration :

Zone Atelier Bassin du Rhône — Zone Atelier Arc Jurassien — Saône — Plan Rhône Saône 2021 2027

Un volet connaissance Saône dans le futur Plan Rhône Saône – proposition d'être acteur de ce volet

La Saône, une rivière qui fédère les scientifiques?

Essai 2 du Graie en 2021 : impliquer les scientifiques intéressés dans un programme de connaissances répondant à des enjeux scientifiques et opérationnels

Démarches engagées :

Enquête : recensement des besoins de connaissances des acteurs du Val de Saône et des scientifiques **(Eté 2020)**

Séminaire scientifique (juin 2021) (novembre 2021)

- Faire connaissance
- retour sur l'enquête Saône – Les sujets d'intérêt des uns et des autres
- Les sujets, projets de recherche déjà engagés ou en gestation **(**
- Nos modes d'organisation possibles pour travailler ensemble et en partenariat avec les acteurs du Val de Saône

Comité de pilotage Saône (dernier trimestre 2021) : définit les grands axes de la stratégie connaissances, définit les sujets prioritaires

5

Développer la connaissance sur la Saône, oui mais sur quoi?

Constat : Peu de projets scientifiques sur la Saône

Objectif : recenser les besoins exprimés par les acteurs du Val de Saône et par les scientifiques dans la perspective de bâtir les fondations d'un programme de connaissances opérationnelles

Initiateurs : le comité de rivière du Contrat Saône et les partenaires du Plan Rhône

Une enquête envoyée à 450 personnes
Envoi : 1er juillet 2020
Clôture : 31 août 2020

Communes riveraines de la Saône	EPCI	Conseils départementaux	Conseils régionaux
Parlementaires du val de Saône	Préfectures	DDT – Direction Départementales des Territoires	DREAL – Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
OFB	Agence de l'eau	Agence Régionale de Santé	Voies Navigables de France
Syndicats d'eau potable	Syndicats de rivière	Syndicats de digues	Chambres de Commerce et d'Industrie
Chambres Régionales des métiers	Chambres d'agriculture	SAFER – Sociétés d'Aménagement Foncier et d'établissement rural	UNICEM
APRR – Autoroute Paris Rhin Rhône	SNCF Réseau	EDF	UFC Que Choisir
Fédérations départementales de pêche	Pêcheurs professionnels	Conservatoires des Espaces Naturels	Conservatoire botanique
Associations de protection de la nature	Fédérations de chasse	Association départementale des chasseurs de gibier d'eau	

Le questionnaire

Identité, type et nom de l'organisme

1/ **Questions ouvertes** pour identifier les 3 sujets de connaissance qu'il faudrait développer sur le Val de Saône

2/ **20 Questions fermées** sur 6 thématiques permettant de savoir si le sujet est :

➔ Très intéressant
➔ Moyennement intéressant
➔ Pas intéressant
Avec la possibilité d'indiquer si la personne a des contributions à apporter.

Le questionnaire

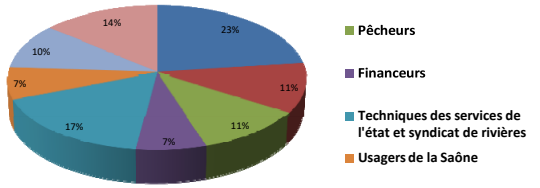
Les 6 thématiques des questions ouvertes :

- Socio-éco
- Qualité de l'eau
- Lit mineur
- Lit majeur
- Données biologiques
- Approches croisées / Observatoire

Ex de sujet : Quel est l'impact de la navigation (batillage, dragage, etc.) sur la qualité de l'eau, l'érosion des berges, les habitats naturels et les espèces ?

Premiers résultats

100 acteurs différents ont répondu au questionnaire

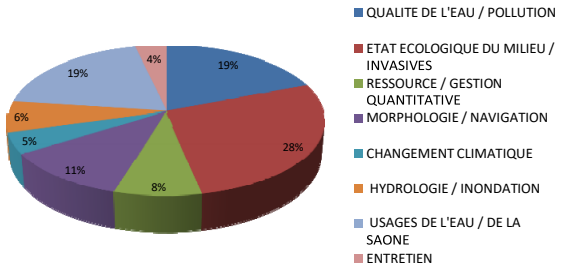


1er Défi : Associer à la démarche l'ensemble des acteurs représentatifs de tous les enjeux du Val de Saône

Le questionnaire : questions ouvertes

218 propositions

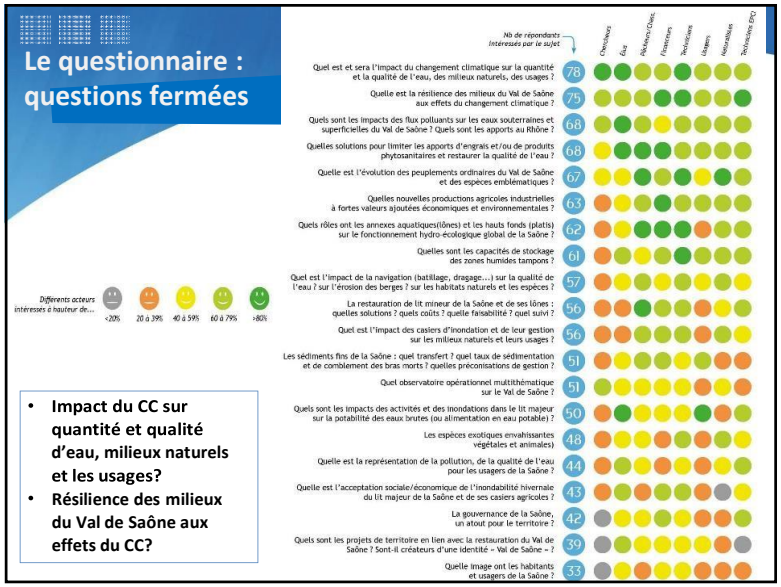
Quels sont les sujets / thématiques qui ressortent le plus ?



Le questionnaire : questions ouvertes
Quel acteur pour quel thème ?

	Nombre de propositions de sujets	Sujet principal	Sujets secondaires
Chercheurs	49	Qualité de l'eau - 38%	Etat écologique (18%) Morphologie (16%) Ressource (12%)
Elus	20	Usages de la Saône (Tourisme) - 35%	Entretien (30%) Inondation (20%)
Pêcheurs / Chasseurs	25	Etat écologique - 44%	Usages de la Saône (28%)
Financeurs	23	Etat écologique - 39% usages de la Saône - 39%	
Techniques Saône : syndicats de rivières, services de l'état (DDT-DREAL)	31	Etat écologique - 29%	Qualité de l'eau (19%) Morphologie (16%)
Usagers de la Saône : profession agricole - pêcheur pro - riverains	16	Qualité de l'eau - 31%	Inondation (19%)
Naturalistes	19	Etat écologique - 47%	Qualité de l'eau (21%)
Techniques EPCI	35	Etat écologique - 29% et usages de la Saône - 29%	Ressource (11%) Morphologie (11%)

Le questionnaire : questions fermées



- **Impact du CC sur quantité et qualité d'eau, milieux naturels et les usages?**
- **Résilience des milieux du Val de Saône aux effets du CC?**

2eme Défi : Construire un programme de connaissances répondant à la demande sociale en accord avec des sujets partagés par tous et des sujets peu plébisicités mais d'importance pour une gestion durable de la Saône

Les chercheurs

22 chercheurs ont répondu au questionnaire

Zone Atelier LTSER FRANCE BASSIN DU RHÔNE — UBFC Université Bourgogne Franche-Comté — brgm — isara — mio

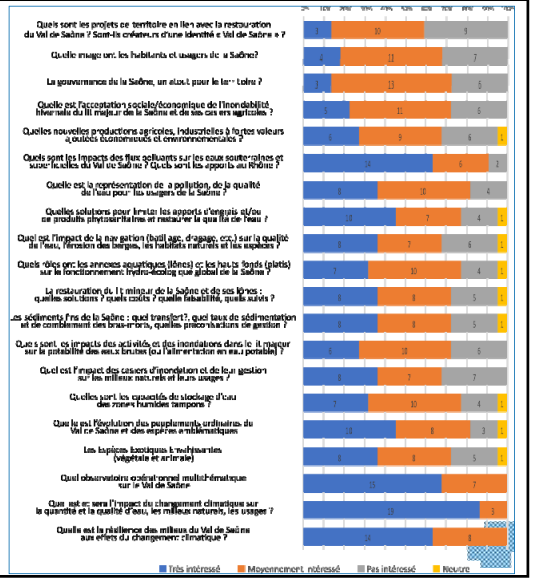
Un coordinateur pour solliciter et coordonner graie

1/ Expression d'intérêt sur les 20 questions fermées

2/ 36 sujets ouverts



Déclaration d'intérêt des chercheurs sur les questions fermées



Premiers projets de recherche en cours

Zone Atelier LTER FRANCE BASSIN DU RHONE

Zone Atelier LTER FRANCE ARC JURASSIEN

Saône

Plan Rhône Saône 2021 2027

---

brgm

Gestion de étiages et amélioration de la connaissance des échanges nappes rivières

Finalité du projet

- **Améliorer la compréhension du fonctionnement du fonctionnement de l'hydrosystème**
- **Proposer des éléments techniques et objectifs pour aider à une gestion intégrée de la ressource en eau**

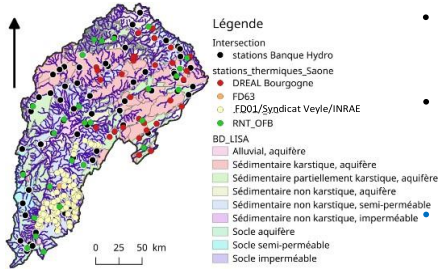
Méthodologie de travail



Couplage entre modélisations hydrologiques et thermiques spatialisées pour caractériser l'habitat thermique des cours d'eau dans le bassin de la Saône

Florentina Moatar, Flora Branger, INRAE UR RiverLy, Lyon

Le bassin de la Saône



- **Contrasté d'un point de vue lithologie, occupation du sol**
- **Enjeux liés à la thermie, aux usages de l'eau, aux diverses altérations**
- **La Saône, cours d'eau de plaine, sensible au réchauffement et aux apports de contaminants**

Mais aussi relativement bien renseigné par données déjà existantes

---

Couplage entre modélisations hydrologiques et thermiques spatialisées pour caractériser l'habitat thermique des cours d'eau dans le bassin de la Saône

Florentina Moatar, Flora Branger, INRAE UR RiverLy, Lyon

Enjeux

- Quelles **vulnérabilités** des milieux face au changement climatique ?
- Quelle est la **capacité de régulation de la température par les eaux souterraines**, par l'ombrage de la végétation de berge ?
- Quel est **l'impact des retenues** sur la température de l'eau ?
- Quels impacts hydroclimatiques sur l'habitat des communautés ? / sur le fonctionnement biogéochimique ? / les contaminants ? Le réseau trophique ? les espèces invasives ?

Objectif du projet

- mettre en œuvre une **modélisation spatialisée** à l'échelle du bassin de la Saône
- caractériser la **variabilité spatio-temporelle des débits et de la température** des cours d'eau (depuis 1960)
- caractériser leurs **évolutions potentielles** sous changement climatique (scénarios DRIAS)
- À plus long terme, coupler ces modélisations avec un modèle de transfert de nutriments et son influence sur les développements végétaux (eutrophisation

Projets de recherche en cours de construction

Zone Atelier Bassin du Rhône — Zone Atelier Arc Jurassien — Saône — Plan Rhône Saône 2021 2027

Déterminants biotiques et abiotiques des invasions piscicoles : étude du Gobie à tache noire, effets sur la biodiversité et leviers d'action

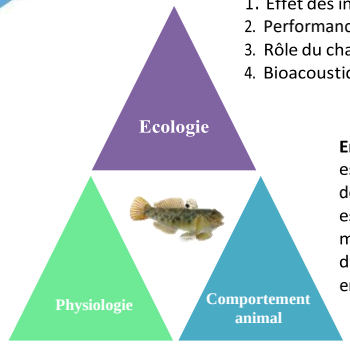


François-Xavier Dechaume-Moncharmont, UMR 5023

Etude du Gobie à tache noire, effets sur la biodiversité et leviers d'action

Déterminants biotiques et abiotiques des invasions

1. Effet des invasions biologiques sur les communautés
2. Performances écophysiologiques et comportementales
3. Rôle du changement climatique
4. Bioacoustique



Enjeux opérationnels : Le gobie à tache noire est à un stade très précoce dans la Saône. Il est donc crucial d'anticiper les dégâts que cette espèce pourrait occasionner et de chercher à en modérer les effets en identifiant les leviers d'actions possibles pour sinon enrayer, du moins ralentir son expansion.

Approche écosystémique d'une section de Saône aval en appui à la gestion

Thomas CHANGEUX - Evelyne FRANQUET – Jean-Michel Olivier

Objectifs du projet

- **Réaliser une modélisation des interactions trophiques dans l'écosystème Saône aval**
- **Analyser les impacts des invasions biologiques**
- **Simuler les variations du fonctionnement des chaines trophiques sous l'influence des prélèvements par pêche et du changement climatique**

La finalité est de quantifier les biomasses et les flux de matière entre les espèces rassemblées en groupes trophiques, pour mieux comprendre le fonctionnement écologique de la Saône aval

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

INRAE UR RiverLy–Laboratoire de chimie des milieux aquatiques (LAMA)
Aymeric Dabrin, Marina Coquery
UMR 6282 BIOGEOSCIENCES, CNRS Université de Bourgogne Franche-Comté
Philippe Amiotte-Suchet
Chronoenvironnement, UMR 6249 CNRS, Université de Franche –Comté - TELEOS
François de Giorgi

Objectifs/verrous:*

Etablir un état des lieux des contaminants (concentration ry flux dans les fractions dissoutes et particulaires sur le bassin versant de la Saône et affluents d'intérêt
Où sont les contaminants et peut on identifier les sources de contaminants/ matière organique à l'échelle des affuents de la Saône? Lien avec la typologie des pressions
Est il possible d'établir un lien avec la disparition d'espèces sensibles (Vandoise, lote blageon)



3eme Défi : Croiser enjeux opérationnels et enjeux scientifiques pour un programme de connaissances gagnant-gagnant pour la Saône

Enjeux / questions scientifiques

Enjeux

- **Comprendre le fonctionnement et la vulnérabilité de la Saône dans son bassin versant**
- **Apprécier comment l'évolution des pratiques et les actions de gestion de l'eau sont un atout pour le territoire**

Questions scientifiques

- **Trajectoire physicochimique de la Sâone dans son bassin versant**
- Compréhension des processus – csq opérationnelles – leviers d'action
- **La vulnérabilité fonctionnelle du socio-écosystème Saône**
- Compréhension des processus – csq opérationnelles – leviers d'action

Croiser enjeux opérationnels et scientifiques

22 chercheurs ont répondu au questionnaire

Un coordinateur pour solliciter et coordonner, valoriser

3 pilotes scientifiques : Loic Bollache Univ BFC, François Xavier Dechaume, Lyon 1, Florentina Moatar, Inrae Lyon

Un bureau Saône + comité de pilotage Saône

LISTE DES PARTICIPANTS

CNRS UMR 5600 EVS
Fanny ARNAUD
Ingénieure de Recherche
UMR 5600 EVS
LYON (69)
Tél. : 04 37 37 65 40
fanny.arnaud@ens-lyon.fr

INRAE UMR G-EAU
Olivier BARRETEAU
Directeur UMR G-EAU
UMR G-EAU
MONTPELLIER (34)
olivier.barreteau@inrae.fr

Aix Marseille Université UMR 151
Carole BARTHÉLÉMY
Maîtresse de conférences
UMR 151
MARSEILLE (13)
Tél. : 04 13 55 08 11
carole.barthelemy@univ-amu.fr

INRAE RiverLy
Benoît CAMENEN
Directeur de recherche
UR RiverLy, Eq. Hydraulique des rivières
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 0472208607
benoit.camenen@inrae.fr

INRAE RiverLy Ecoflows
Hervé CAPRA
Chargé de recherche
UR RiverLy-EcoFlowS
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 20 87 32
herve.capra@inrae.fr

INRAE RiverLy
Sophie CAUVY-FRAUNIE
Chargée de recherche
UR Riverly
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 20 89 26
sophie.cauvy-fraunie@inrae.fr

GRAIE - ZABR
Anne CLEMENS
Directrice adjointe du GRAIE |
Directrice de la ZABR
Milieux aquatiques
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 43 61 61
anne.clemens@zabr.org

INRAE RiverLy
Marina COQUERY
Directrice de recherche, responsable du LAMA
UR RiverLy, Laboratoire de chimie des milieux aquatiques (LAMA)
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 20 86 16
marina.coquery@inrae.fr

CNRS
Marylise COTTET
Chercheuse
ENS de Lyon
LYON (69)
Tél. : 04 37 37 63 48
marylise.cottet@ens-lyon.fr

INRAE RiverLy
Aymeric DABRIN
Chargé de recherche
UR RiverLy
VILLEURBANNE (69)
aymeric.dabrin@inrae.fr

INRAE ETNA-STRIM
Cécile D'ALMEIDA
Doctorante
ETNA-STRIM
SAINT MARTIN D'HERES (38)
cecile.dalmeida@inrae.fr

INRAE Ecoflows
Thibault DATRY
Directeur de Recherche
ecoflows
VILLEURBANNE (69)
thibault.datry@inrae.fr

Université Claude Bernard Lyon 1 LEHNA
François-Xavier DECHAUME-MONCHARMONT
Enseignant chercheur
LEHNA
VILLEURBANNE (69)
fx.dechaume@univ-lyon1.fr

CNRS -UMR 5600 EVS
Romain DELUNEL
Chargé de recherche
IRG
LYON (69)
Tél. : 0478772323
romain.delunel@univ-lyon2.fr

SMRD
Jérôme DUVAL
Technicien rivière 'observatoire'

SAILLANS (26)
Tél. : 04 75 21 85 23
j.duval@smrd.org

SMRD
Chrystel FERMOND
Directrice

SAILLANS (26)
Tél. : 04 75 21 85 85
c.fermond@smrd.org

Aix Marseille Université IMBE
Evelyne FRANQUET
Professeur
IMBE - Equipe VEC
MARSEILLE (13)
Tél. : 04 91 28 80 36
evelyne.franquet@imbe.fr

CNRS -UMR 5600 EVS
Mathieu FRESSARD
Chargé de recherche
IRG
LYON (69)
mathieu.fressard@cnrs.fr

Aix Marseille Université IMBE
Emmanuel GANDOUIN
Maître de Conférences
IMBE
MARSEILLE (13)
emmanuel.gandouin@imbe.fr

INRAE LESSEM
Sabine GIRARD
Ingénieur
UR Développement des Territoires de Montagne
SAINT MARTIN D'HERES (38)
Tél. : 04 76 76 28 77
sabine.girard@inrae.fr

SMIGIBA
Antoine GOURHAND
Chargé de mission
Rivière
ASPREMONT (05)
Tél. : 09 66 44 21 26
agourhand.smigiba@orange.fr

INRAE RIverLy
Véronique GOUY BOUSSADA
Chercheuse
Riverly
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 0472208794
veronique.gouy@inrae.fr

INRAE CARRTEL
Jean GUILLARD
Ingénieur de recherche
UMR CARRTEL
THONON LES BAINS (74)
Tél. : 04 50 26 78 51
jean.guillard@inrae.fr

IMT Mines Alès CREER
Anne JOHANNET
Enseignant-chercheur ; Directrice du CREER
CREER
ALES (30)
anne.johannet@mines-ales.fr

CEREGE Université Aix Marseille
Jérôme LABILLE
Directeur de Recherche
CEREGE, Environnement Durable
AIX EN PROVENCE (13)
Tél. : 0413949219
labille@cerege.fr

ZABR-INRAE RiverLy
Nicolas LAMOUROUX
Directeur de recherche
UR Riverly
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 20 87 84
nicolas.lamouroux@inrae.fr

Université Lumière Lyon 2 UMR 5600 EVS
Norbert LANDON
Maître de conférences
UFR Temps et territoires / UMR5600 EVS
BRON (69)
norbert.landon@univ-lyon2.fr

INRAE ETNA
Frédéric LIEBAULT
Chercheur
ETNA
SAINT MARTIN D'HERES (38)
Tél. : 04 76 76 27 16
frederic.liebault@inrae.fr

INSA Lyon DEEP OTHU
Gislain LIPEME KOUYI
Professeur des universités
DEEP
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 82 83 77
gislain.lipeme-kouyi@insa-lyon.fr

INRAE uMR-GEAU
Marie LUSSON
Postoctorante
UMR G-EAU
MONTPELLIER (34)
Tél. : 04 67 16 64 43
marie.lusson@inrae.fr

Université Lyon 1 CNRS UMR 5023 LEHNA
Florian MALARD
CNRS UMR 5023 LEHNA
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 43 15 61
florian.malard@univ-lyon1.fr

Université Lyon 1 CNRS UMR 5023 LEHNA
Pierre MARMONIER
Retraité
LEHNA UMR-CNRS 5023
VILLEURBANNE (69)
pierre.marmonier@univ-lyon1.fr

Université d'Avignon UMR 7300
Philippe MARTIN
Professeur des Université, co-responsable du site Rivières cévenoles
Université d'Avignon, UFR Sciences Humaines et Sociales
AVIGNON (84)
Tél. : 04 90 16 26 95
philippe.martin@univ-avignon.fr

CNRS - UGA IGE UMR 5001
Jean MARTINS
DR CNRS
IGE UMR 5001
ST MARTIN D HERES (0 38)
Tél. : 0476635604 - 0603594620
jean.martins@univ-grenoble-alpes.fr

Université Lumière Lyon 2 EVS-IRG
François MIALHE
Maitre de conférence
EVS-IRG
BRON (69)
francois.mialhe@univ-lyon2.fr

Université Lumière Lyon 2 UMR 5600 EVS
Oldrich NAVRATIL
Maître de conférences
Institut de Recherches Géographiques
BRON (69)
Tél. : 04 78 77 23 23
oldrich.navratil@univ-lyon2.fr

Université Grenoble Alpes INP IGE
Julien NEMERY
Maître de conférences
Institut des Géosciences de l'Environnement
SAINT MARTIN D'HERES (38)
Tél. : 04 76 63 55 39
julien.nemery@grenoble-inp.fr

CNRS UMR 5600 EVS
Hervé PIEGAY
Directeur de recherche
EVS, UMR 5600, CNRS
LYON (69)
Tél. : 04 37 37 63 51
herve.piegay@ens-lyon.fr

IRSN PSE/SRTE/LRTA
Olivier RADAKOVITCH
Chercheur
PSE/SRTE/LRTA
Saint paul les durance (13)
Tél. : 06 19 41 41 33
olivier.radakovitch@irsn.fr

INRAE CARRTEL
Emilie REALIS
Ingénieure de recherche
CARRTEL
THONON-LES-BAINS (74)
Emilie.realis@inrae.fr

CNRS CEREGE-Sigéo
Véronique RINALDUCCI
Ingénieure archéologue-géomatique
CEREGE-Sigeo
GRANS (13)
rinalducci@cerege.fr

INRAE RiverLy
Eric SAUQUET
Directeur de recherche
UR RiverLy
VILLEURBANNE (69)
eric.sauquet@inrae.fr

Université Lyon 1 ZABR - UMR 5023 LEHNA
Laurent SIMON
Co-président de la ZABR - Enseignant chercheur
CNRS UMR 5023 LEHNA
VILLEURBANNE (69)
Tél. : 04 72 43 13 64
laurent.simon@univ-lyon1.fr

AMU / CEREGE
Michal TAL
Maitre de Conférences
AMU / CEREGE
AIX EN PROVENCE (13)
Tél. : 04 42 97 15 63
tal@cerege.fr

Université Lyon 1 LHENA
Loic TEULIER
Enseignant chercheur
LEHNA
VILLEURBANNE (69)
loic.teulier@univ-lyon1.fr

CNRS EVS
Stéphanie VUKELIC
Doctorante
Biogéophile
LYON (69)
Tél. : 0750349517
stephanievukelic@gmail.com

CNRS - ENTPE LHENA Equipe IAPHY UMR CNRS 5023
Thierry WINIARSKI
Directeur de recherche Responsable du LEHNA-IPE
LEHNA - Equipe IPE - Impact des Polluants sur les Ecosystèmes
VAULX EN VELIN (69)
Tél. : 04 72 04 70 89
thierry.winiarski@entpe.fr





Campus LyonTech la Doua
66 bd Niels Bohr – CS 52132
F-69603 Villeurbanne Cedex
Tel : 04 72 43 83 68
e-mail : asso@graie.org - www.graie.org