

# Lettre de la ZAL

La recherche sur et pour le bassin de la Loire

# Numéro 3 Juillet 2020

## **Edito**

a crise sanitaire que nous venons de subir a largement contraint nos activités de re-Cherche. Dans ce contexte particulier, la Zone Atelier Loire a poursuivi son activité et son avons pu lancer la dynamique de structuration de nos trois plateformes d'observation : Grands Cours d'eau, Têtes de Bassin et Environnement Urbain. Leur developpement est essentiel pour la ZAL. Ces plateformes ont en effet vocation suivi le renforcement de nos liens avec les acteurs ligériens. Des jeunes chercheurs de la ZAL, leurs travaux début octobre lors de la semaine de «REV\*» organisé par l'Etablissement public des collaborations entre les chercheurs de la ZAL et les CEN du bassin. Nous serons également présents fin octobre au congrès national des CEN à Tours dans le cadre de l'Atelier «La recherche, outil d'aide à la gestion partenariale des sites Conservatoires».

Malgré les incertitudes sanitaires, la Zone Atelier Loire a su s'adapter et s'adaptera de façon à conduire au mieux son projet 2020-24

#### **Mathieu Bonnefond**

\* REVue de projets recherche-gestion

### Actualités de la ZAL

#### Un nouveau Laboratoire dans la ZAL

L'Unité Recherche ÉCOLAB (Écologie – Design – Numérique) de l'ÉSAD Orléans est heureuse de rejoindre le réseau Zone Atelier Loire dans le cadre du programme pluriannuel de recherche « Liga. Cohabiter avec le fleuve ». Initié en 2020 par quatre chercheurs d'ÉCOLAB, ce programme vise à comprendre et expérimenter par le design ce que « cohabiter avec le fleuve » signifie pour nous aujourd'hui. Une expédition-immersion de la source à l'embouchure de la Loire inaugure en septembre cette recherche pluridisciplinaire enrichie par des workshops, expositions et colloques (www.esad-orleans.fr).

### Un avis favorable pour le SNO OBSERVIL

La labellisation du SNO OBSERVIL est en bonne voie. Ce nouveau Service National d'Observation (SNO) sur les environnements urbains, piloté par Fabrice Rodriguez (Université Gustave Eiffel), a reçu un avis positif des instances d'évaluation, la décision finale de labellisation revenant à la tutelle CNRS-INSU. La labellisation d'un SNO sur le milieu urbain est considérée comme stratégique et importante pour la communauté scientifique et par l'INSU. Ce SNO regroupera plusieurs sites instrumentés dans des villes françaises dont le site d'Orléans (BV de l'Egoutier) porté par Anelle Simonneau (UMR ISTO). Cette labellisation renforcera les liens de la ZAL avec l'OSUNA (Observatoire des Sciences de l'Univers Nantes Atlantique) ainsi qu'avec les autres ZAs impliquées dans le SNO (ZAEU, ZABR et ZAAM).

## Zoom sur... Facilitation ou coopération entre peupliers ?

Le déconfinement a permis de commencer la prise de mesures sur les expérimentations en serre dans le cadre de la thèse de Lucas Mazal (doctorant GEOLAB).

Le peuplier noir (*Populus nigra* L.) est une espèce pionnière et structurante des corridors fluviaux. Il joue un rôle majeur dans les processus de stabilisation des bancs alluviaux et des berges par son système racinaire, et de leur exhaussement par le piégeage des sédiments par le système aérien, en particulier lorsqu'il est abondant. Les chercheurs des laboratoires clermontois UMR GEOLAB et UMR PIAF, étudient les interactions entre jeunes peupliers qui entrent en jeu dans ces processus, qu'elles soient passives (facilitation: la présence de plusieurs individus renforce le processus de stabilisation et d'exhaussement) ou actives via la coopération entre individus (entraide mutuelle entrainant une meilleure survie et croissance en groupe).









Après une expérimentation détruite par la crue de l'automne 2018 sur le site du Bas Allier, des expériences sont menées en serre depuis le printemps 2019 pour évaluer, entre plantules de peuplier noir poussant seules ou en groupes : (1) la variation de la croissance (photo 1), (2) les échanges d'azote (par <sup>15</sup>N marqué ; photo 2), (3) les associations ectomycorhiziennes (par génotypage moléculaire, coll Marc-André Sélosse MNHN ; photo 3), et (4) les interactions racinaires (par un dispositif en rhizotron ; photo 4).

Irène Till-Bottraud, Lucas Mazal, Dov Corenblit, Johannes Steiger (UMR GEOLAB), Boris Fumanal (UMR PIAF), Clermont-Ferrand.



# ettre de la ZAL

La recherche sur et pour le bassin de la Loire

### Zoom sur ... le site de l'Aixette de la Plateforme Têtes de Bassin

L'Aixette prend sa source sur le territoire de la commune de Bussière-Galant (87) dans les monts des Cars. Après avoir parcouru un peu plus de 27 km (bassin versant de 152 km²), elle conflue en rive gauche avec la Vienne au niveau d'Aixe-sur-Vienne. Ce cours d'eau de tête de bassin versant sur géologie de socle (granites, gneiss) a 16 affluents contributeurs dont la longueur varie de 16 km (l'Arthonnet) à un peu plus de 1 km. L'amont du bassin est en zone forestière à une altitude de près de 450 m, puis l'Aixette rejoint rapidement le bocage limousin, pour finir en zone périurbaine de Limoges. Sur l'aval du bassin différents moulins et leurs seuils sont encore présents. Le bassin versant comporte aussi de nombreux étangs construits pour la majorité autour des années 1970 et à usage de loisirs (pêche, baignade) privés ou publics. La densité de population est faible, sauf sur la dernière partie du bassin. La partie amont est utilisée pour l'exploitation forestière. La partie bocagère est essentiellement en polyagriculture élevage bovin et ovin. Depuis les années 2010, pour des raisons économiques, les exploitations agricoles sont passées en autonomie alimentaire en produisant sur leur domaine toute la nourriture nécessaire aux troupeaux. Ceci s'est traduit par la culture de céréale sur 15% de la SAU de l'exploitation, mais aussi par une artificialisation des prairies de pâturage en cultivant des espèces fourragères à plus haute valeur nutritive. Si le gain économique et environnemental de ces pratiques est certain, la pression sur les cours d'eau liée à l'utilisation d'amendements et de pesticides peut s'accroitre.

Dans le cadre du Contrat Territorial Milieu Aquatique Vienne-Médiane et Affluents (2015-19) porté par le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne et le Syndicat de la Gorre et financé par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et la Région Limousin (puis Nouvelle-Aquitaine), le laboratoire Peirene-Eau de l'université de Limoges a porté une des actions comme maître d'ouvrage. Cette action consistait à caractériser la qualité des eaux du bassin versant de l'Aixette. L'objectif était de documenter 2 types de micropolluants pouvant circuler dans ces zones en lien avec l'occupation des sols : les pesticides (usages agricoles et non agricoles) et les produits pharmaceutiques en lien avec l'assainissement collectif et autonome et les usages vétérinaires. Initialement le bassin versant a été équipé de 3 stations de mesure et il comporte actuellement 6 stations de mesures (3 sur l'Aixette, 2 sur l'Arthonnet et 1 sur le Ruisseau du Gôt). Un financement Plan Loire IV, Agence de l'Eau Loire Bretagne et région Nouvelle Aquitaine (Thèse de Rachel Martins de Barros 2019-2022) a permis d'étendre le suivi au-delà du CTMA et d'augmenter le nombre de stations. Les micropolluants organiques (50 pesticides neutres, 20 pesticides ioniques, et 45 résidus pharmaceutiques et traceurs humains) ont été suivis en semi continu au pas de temps de 2 semaines à l'aide d'échantillonneurs passifs de type POCIS dans ses déclinaisons HLB et Max. En parallèle la physico-chimie classique est réalisée ainsi que des suivis débitmétriques.

Les principaux résultats acquis sur ce bassin versant caractéristique des têtes de bassin d'une grande partie de l'ex-région Limousin sur la frange ouest du Massif-Central sont les suivants :



- Une débimétrie changeante du fait des modifications du régime des pluies en lien avec le changement climatique avec des étiages plus sévères en terme de durée et de débit.
- Un bruit de fond de quelques dizaines de ng/l en concentration moyenne en pesticides neutres avec 1 ou 2 pics dans l'année liés à une molécule qui est changeante d'une année sur l'autre.
- Des pesticides ioniques (essentiellement des herbicides) et surtout leurs métabolites présents à des concentrations plus importantes (jusqu'à quelques centaines de ng/L) de manière bien plus fréquente que les pesticides neutres du fait de leur aptitude à être lessivés.
- Une présence de résidus pharmaceutiques avérée, parfois à des concentrations de plusieurs centaines de ng/L en concentration moyenne en lien avec les rejets de station d'épuration et la faible capacité de dilution des petits cours d'eau.
- Une signature des résidus pharmaceutiques retrouvés en lien avec les populations du bassin versant (population âgée) et l'élevage (présence d'antibiotique à usage vétérinaire) et la saisonnalité de certaines maladies (antibiotiques retrouvés à de plus forts flux en fin d'automne et en hiver).

Les travaux se poursuivent actuellement sur le bassin versant de l'Aixette par :

- La poursuite des travaux antérieurs sur les pesticides et résidus pharmaceutiques afin de mieux caractériser leur trajectoire en fonction des années hydrologiques qui sont de plus en plus impactées par les évolutions climatiques
- La caractérisation de la présence d'une nouvelle classe de micropolluants organiques : les hormones d'origine naturelle et synthétique.
- La présence d'aluminium en lien avec la qualité des sols et son altération par la sylviculture.

Gilles Guibaud, Sophie Lissalde, Robin Guibal, Rémy Buzier - Peirene-eau, EA 7500 URA INRAE, Université de Limoges,



# ettre de la ZAL

La recherche sur et pour le bassin de la Loire

## Save the date!

Colloque. Comment améliorer la gestion de nos ripisylves ? Quelles bonnes pratiques adopter face aux nouveaux enjeux?

12-14 octobre 2020, Orléans (Inrae

En partenariat avec la ZAL, les thématiques abordées par ces journées seront principalement le partage de connaissances, ainsi que la remontée de nouveaux besoins de connaissances sur tamment dans le contexte du changement climatique.

Colloque. Étangs et lacs : Compréhension, gestion et valorisation des paysages limniques

discuté des questions transver-sales de limnologie, aux échelles locales et globales, en favorisant une approche sur les étangs et les lacs, qu'ils soient naturels ou artificiels. Informations et inscriptions

Colloque. 20 ans de Recherche du Réseau des Zones Ateliers

4-5 novembre 2020, en virtuel

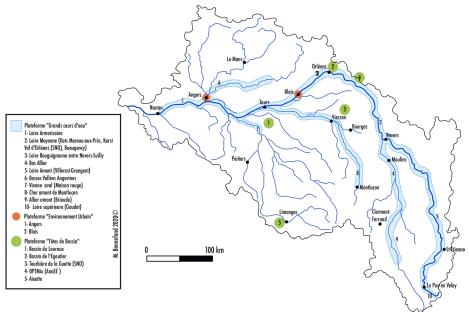
La 5ème édition du colloque des du Réseau des Zones Ateliers du CNRS (RZA, LTSER). Ce colloque a pour objectif de réunir des scientifiques des sciences de la nature et de sciences humaines et sociales, des gestionnaires et ger leurs savoirs et expériences et d'échanger sur les résultats des recherches menées, entre autres, au sein du RZA.

## Retours sur... le séminaire de lancement des Plateformes d'observation de la ZAL

Ce séminaire, qui a regroupé 24 chercheurs de la ZAL, avait pour objectif de lancer les trois plateformes d'observation de la ZAL.

Les plateformes Grands Cours d'eau (GCE), Têtes de Bassin (TB) et Environnement Urbain (EU) regroupent des sites (figure ci-dessous) qui ont vocation à être le support d'observations à long terme.

Ce séminaire constitue la première étape de la structuration à l'échelle du bassin de la Loire des recherches réalisées sur ces sites par les différentes équipes membres de la ZAL. Les réflexions ont concerné la mise en place de suivis coordonnés entre les sites et les équipes des plateformes, d'une animation et de collaborations avec les acteurs ligériens.



Localisation des sites des plateformes de la ZAL

A l'issue de la journée, plusieurs enjeux prioritaires se dégagent pour la Zone Atelier Loire. Tout d'abord, à l'échelle de la ZAL, la nécessité à terme de recruter une personne en charge de l'animation (coordination scientifique) et en soutien sur la mise en place systématique de l'acquisition et la gestion des données. D'une manière générale, sur l'énsemble des sites, même les plus anciens et plus « costauds », il a été constaté un besoin récurrent de personnel pour la maintenance des équipements et/ou la gestion des bases de données. Les ressources humaines et les équipements de mesures sont apparus comme une composante essentielle du développement des plateformes et devront faire l'objet d'une recherche de financement.

Il est ensuite ressorti le besoin de renforcer l'inter-connaissance et les échanges entre les membres d'une même plateforme. La mise en place des visites croisées de sites tout comme l'organisation d'une journée thématique sur l'instrumentation sont des pistes proposées pour répondre à ce besoin.

Enfin, la formulation d'un programme de structuration (objectifs à clarifier, moyens disponibles) et d'une feuille de route pour chaque plateforme est apparue comme un enjeu majeur pour le développement des plateformes. Cette élaboration doit s'appuyer sur les partenariats académiques et avec les acteurs ligériens. L'objectif final est d'articuler au mieux les recherches conduites au sein de la ZAL avec les problématiques ligériennes.

Le renforcement de la structuration des sites d'observation de la ZAL sont déterminants pour le développement de la ZAL et son inscription dans les dynamiques à l'échelle du bassin, mais aussi au niveau national et européen.

### Responsables des plateformes

- Plateforme Grands Cours d'Eau : Catherine Boisneau & Mathieu Bonnefond
- Plateforme Têtes de Bassin : Sébastien Salvador-Blanes & Anaelle Simonneau
- Plateforme Environnement Urbain: Sébastien Bonthoux & Nicolas Legay



# Lettre de la ZAL

La recherche sur et pour le bassin de la Loire

Le saviez-vous ?

### La ZAL c'est:

- une labellisation CNRS
- une équipe d'animation
- 16 laboratoires membres
- 84 membres permanents
- 3 plateformes d'observation
  : Grands cours d'eau Têtes de Bassin - Environnement Urbain

## Zoom sur... le programme R-Temus

Le programme de recherche Restauration du lit et Trajectoires Ecologiques, Morphologiques et d'Usages en basse Loire (R-TEMUS) porté par l'Université de Tours (UMR CNRS CITERES – Polytech Tours - Cetu Elmis Ingénieries) accompagne le Contrat pour la Loire et ses Annexes (CLA) depuis 2016 dans l'objectif d'acquérir les connaissances mobilisables pour une meilleure gestion du lit du fleuve, en termes de flux solides, d'écologie aquatique et d'usages.

La phase I de ce programme (2016-2017) a permis l'adaptation et la mise en œuvre d'une méthode d'évaluation de la qualité morphologique globale sur le tronçon Montsoreau-Nantes ainsi qu'une première quantification des flux solides de fond en amont de l'estuaire et à l'aval de la confluence avec la Vienne. Du point de vue écologique, elle a également rendu possible l'établissement d'une typologie écohydrologique des annexes hydrauliques et une étude sur les bioindicateurs que constituent les Gomphidae. Enfin, cette première phase a exploré la réception sociale, les usages et jeux d'acteurs autour de la Loire dans le cadre des programmes de restauration.



Préparation des mesures courantométriques aDcp sur le site de St Mathurin



Echantillonneur isocinétique sur le dos d'une dune subaquatique

La phase 2 du programme (2017-2021) s'est focalisée sur les thématiques du transport solide (thèse J. Le Guern) et de l'écologie des chenaux latéraux (thèse C. Gaudichet). Le volet Transport Solide s'avère riche en enseignements sur le fonctionnement sédimentaire du fleuve. Les processus de mobilisation des sédiments du lit sont analysés à l'aide de techniques innovantes permettant d'explorer finement le fonctionnement de ce compartiment très mal connu de l'hydrosystème Loire. La dynamique de genèse, de migration et de destruction des barres sédimentaires ainsi que les interactions d'échelles (barres - dunes) sont maintenant bien mieux comprises et quantifiées. L'impact de ces processus sur les flux solides en amont de l'estuaire a été apprécié à l'aide de techniques acoustiques (hydrophone, aDcp) qui remplaceront avantageusement les mesures chronophages et coûteuses des flux solides réalisées, par le passé, avec des échantillonneurs. Le volet écologie végétale, vise à mieux comprendre les relations entre le fonctionnement hydrosédimentaire et les dynamiques de végétation (végétation établie et banques de diaspores) dans les chenaux latéraux. Il s'articule autours de trois axes le : rôle de la connectivité sur (i) la qualité physico-chimique du milieu, (ii) sur la végétation établie, et (iii) sur la banque de diaspores. Les premiers résultats soulignent l'action structurante du gradient de connectivité sur la composition spécifique de la végétation établie et de la banque de diaspores à l'échelle du chenal. L'étude de la dynamique de végétation de différents chenaux permettront d'identifier et quantifier les facteurs guidant la «terrestrialisation» et qui sont favorables aux invasions biologiques.

Les travaux relatifs à ces deux thèses, ainsi que ceux finalisés lors de la phase 1, participent à une meilleure compréhension du fonctionnement de la Loire entre Montsoreau et Nantes et permettront de proposer des voies de gestion/restauration éclairées sur le transport solide, la morphodynamique et l'écologie du fleuve en parallèle des opérations initiées dans le cadre du CLA. Les partenaires financiers de RTEMUS: AELB, POI FEDER Loire, Région CVL, Région PDL, VNF.

Le programme R-Temus s'inscrit dans le site Loire aval de la Plateforme Grands Cours d'Eau de la ZAL.

Stephane Rodrigues - UMR CITERES - Université de Tours



# Lettre de la ZAL

La recherche sur et pour le bassin de la Loire

Le saviez-vous ?

#### Pôle Loire de la Fédération des Conservatoire des Espaces Naturels

Le pôle Loire de la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels s'inscrit dans différents objectifs du Plan Loire à travers 3 projets principaux :

- Animation du réseau d'acteurs (zones humides)
- Animation du réseau d'acteurs «espèces exotiques envahissantes»
- Coordination du Centre de Ressources Loire nature

Des outils ont été produits dans le cadre de chacun ces projets.

Les outils du pôle Loire 2020

Contact:
pole.loire@reseau-cen.org

### Zoom sur... le Centre de Ressources Loire nature

Le pôle Loire de la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels a rédigé différentes productions qui pourraient intéresser les membres de la Zone Atelier Loire : sur la biodiversité ligérienne, les zones humides ou encore les espèces exotiques envahissantes. Ces outils rédigés en concertation, tels que les cahiers techniques sur les nouvelles technologies ou le pâturage en vallées alluviales, le manuel de gestion ou le guide d'identification des espèces exotiques enva-hissantes, sont ainsi à votre disposition à titre gracieux. N'hésitez pas à découvrir ou redécouvrir ces outils (et les



autres) sur le <u>Centre de Ressources Loire nature</u>. Vous pouvez également adresser vos publications (mémoires de master, thèses, articles, etc.) à l'adresse ci-dessous pour en améliorer la valorisation et qu'ils rejoignent la base documentaire du Centre de Ressources.

Contact: pole.loire@reseau-cen.org

Portrait



Membre de l'UMR Citeres, dans l'équipe DATE, impliquée dans la ZAL depuis son origine, **animatrice de la Plateforme Grands Cours d'Eau**.

Ses travaux de recherche s'inscrivent dans un contexte d'écologie appliquée, in situ. Les thèmes sont les communautés de poissons et d'invertébrés dans des contextes de perturbations ou d'invasions biologiques, le fonctionnement des hydrosystèmes, les impacts des activités anthropiques sur des populations de poissons migrateurs amphihalins.

Pour ses travaux portant sur les poissons migrateurs, elle a développé des partenariats avec une catégorie d'acteurs de terrain qui sont les pêcheurs professionnels fluviaux. Ces partenariats reposent sur des échanges de connaissances et de savoir-faire. Ils lui permettent de bénéficier d'un réseau d'échantillonnage in situ auquel le monde de la recherche ne peut que très difficilement avoir accès pour des raisons de savoir-faire et de logistique. Cette démarche est peu fréquente en écologie mais proche des sciences participatives.

Elle a particulièrement cherché à comprendre l'évolution de l'abondance de deux espèces de poissons migrateurs, à l'échelle de la basse Loire et de la Loire moyenne en lien avec l'évolution des variables environnementales et les opérations d'amélioration de la continuité écologique. Elle a également développé des outils tel que la sclérochronologie, l'utilisation de l'ADN environnemental et les isotopes stables de protéines. Depuis peu elle s'intéresse à l'estimation des densités de grands poissons dans la Loire à partir de prises de vue et d'observations subaquatiques.





## Mathieu BONNEFOND mathieu.bonnefond@lecnam.net

Nicolas LEGAY

nicolas.legay@insa-cvl.fr