

Jeudi 23 et vendredi 24 octobre 2014 – Grane (26)



Ce séminaire de 2 jours qui comprenait une journée de bilan et une demi-journée prospective, a permis de dresser un état des recherches scientifiques passées et de réfléchir ensemble sur les dynamiques de recherche et de valorisation à développer pour les prochaines années.

La première journée s'adressait aux responsables d'établissements membres du GIS ZABR, aux responsables de sites, d'observatoires, de thèmes, de projets transversaux, aux chercheurs actifs de la ZABR, aux membres des équipes membres et associées de la ZABR

La demi-journée prospective était réservée aux responsables de sites, d'observatoires, de thèmes, de projets transversaux, aux chercheurs actifs de la ZABR, aux membres des équipes membres et associées de la ZABR

I / Présentation des recherches scientifiques passées et perspectives

Voir annexe 1 du compte rendu qui comprend l'ensemble des présentations de thèmes, de sites et d'observatoires présentées le 23 octobre.

II / Echanges sur les différentes dynamiques scientifiques de la ZABR

1 - Retour sur le bilan d'activité de la ZABR présenté le 23 octobre 2014

Inventaire des grandes tendances :

- Est constaté un foisonnement, voir un bouillonnement d'actions de recherche ZABR, avec un nombre très important de chercheurs impliqués. Les compétences scientifiques sont variées permettant d'inciter des recherches interdisciplinaires.
- Par rapport aux années précédentes, il est souligné que de nombreux chercheurs de la ZABR testent leurs problématiques sur plusieurs sites ateliers de la ZABR. Les sites sont plus ouverts qu'avant, parallèlement la notion de territoire a perdu de son poids.
- Des sites évoluent avec une perte ou un élargissement de leur territorialité :
 - Ainsi, le site Drôme amorce son extension territoriale à l'ensemble des rivières en tresse du bassin ; il est devenu le site Drôme et rivières en tresses (la Drôme reste le noyau dur permettant de tester des problématiques en connaissance du territoire).
 - Le site Arc Isère pourrait s'élargir à la basse Isère pour une meilleure connexion avec l'Observatoire des Sédiments du Rhône. Il convient de travailler cet élargissement dès à présent, pour pouvoir le concrétiser d'ici 2 ou 4 ans, s'il se révèle pertinent.
 - Une réflexion inter-équipe va être lancée dès janvier 2015 pour donner au site Zones Humides, une assise multipolaire permettant d'embrasser largement les questions de recherche à aborder sur ce type de milieu, en interaction avec l'ensemble des chercheurs de la ZABR, notamment les nouvelles équipes. Une suggestion sera testée lors de la réunion de restructuration du site Zones Humides : est-

il pertinent d'identifier des sites à analyser suivant leur degré d'anthropisation (des lônes de l'Ain et du Rhône, à la Dombes et à la Camargue)

- Concernant les sites Ardières et SIPIBEL, la question de leur transformation éventuelle en observatoire est posée. Est rappelé que les conditions à remplir pour être un observatoire de la ZABR : la durabilité des questions et des suivis, l'acquisition de données, leur archivage et leur accessibilité, une gouvernance forte. Le collectif échange sur les enjeux et les engagements de l'organisme porteur et de la ZABR lors d'une telle transformation.

- Un nouveau site dit « Rivières Cévenoles » est en cours de structuration. Il concerne la Cèze, les Gardons, l'Ardèche et le Chassezac. Sa construction, en tenant compte de l'existant (OHM CV, réseau RBV, hydrologie-météorologie, géomorphologie-pédologie, SO Karst) mobilise une trentaine de chercheurs et intéresse fortement les acteurs des bassins concernés ainsi que leurs partenaires techniques et financiers. Sa labellisation passe par une présentation formelle de projet au prochain conseil de direction de la ZABR (février 2015) qui sera suivi d'un vote de celui-ci. Il est probable que l'une des actions structurantes de ce site, serait d'inventorier les données existantes, produites notamment par l'UMR Espace, mobilisée depuis de nombreuses années sur ce site.

Conclusion au regard de ces constats :

- La carte des sites et des observatoires doit être remise à jour pour que chacun ait le même jeu de thèmes transversaux associés à chaque lieu de recherche ZABR ; ce document sera remis lors du prochain comité consultatif de la ZABR en novembre 2014.
- Les chantiers Zones Humides et Rivières Cévenoles doivent avancer en 2015 comme suggéré ci-dessus.
- Les thèmes transversaux de la ZABR deviennent essentiels. Leur animation est à renforcer. Il est proposé d'organiser une réunion annuelle par thème, avec les chercheurs concernés. Quand il y a un séminaire ZABR « doctorant », il conviendra de coupler cette réunion thématique avec le séminaire doctorant.

Tâches 2015 :

- établir une liste mail des chercheurs concernés
- organiser une réunion par thème dont l'objet sera de retravailler sur les hypothèses scientifiques

2- Travail sur les hypothèses scientifiques de la ZABR

Lors de la dernière évaluation CNRS de la ZABR (2010 – 2013), des hypothèses scientifiques par thème avaient été émises qu'il convient de revisiter collectivement.

2-1 Changement climatique et ressources

2-1-1 Hypothèses scientifiques identifiées pour l'évaluation CNRS ZABR

H1 : Les Changements Climatiques vont modifier les échanges nappe-rivière, en altérant les débits des cours d'eau, les niveaux des nappes et la consommation humaine de la ressource en eau.

Ces modifications de la ressource pourront être représentées de manière systémique (diagrammes causaux) fondée sur la dynamique temporelle et spatiale des systèmes (au sens de Forrester) pour évaluer qualitativement et quantitativement l'influence des assèchs sur la réponse des communautés végétales, des invertébrés souterrains et des populations microbiennes. Cette approche se révèle intéressante et nous faisons l'hypothèse qu'elle puisse être adaptée à plusieurs problématiques développées dans le thème (échanges nappe-rivière, zones humides, rivières intermittentes, systèmes lacustres). De même, le développement d'outils méthodologiques pour caractériser les conséquences du changement climatique et connaître l'évolution de ces flux dans le futur sera fondé sur des dispositifs expérimentaux in-situ adaptés et innovants et distribués spatialement (traçages, transferts thermiques, indicateurs biologiques).

H2 : La modélisation et l'analyse rétrospective permettent l'évaluation de la réponse des systèmes lacustres aux changements climatiques

Les objectifs de ce volet sont de poursuivre les approches de modélisation à partir de données de suivi à long-terme afin de mieux comprendre le fonctionnement et l'évolution des systèmes lacustres. L'hypothèse porte sur les potentialités de la modélisation couplée à une analyse rétrospective des bases de données existantes pour

comprendre et estimer le rôle relatif du réchauffement global et de forçages locaux (apports de Phosphore, rempoissonnement) dans la structuration de la communauté phytoplanctonique et le développement éventuel de cyanobactéries toxiques dans les systèmes lacustres.

H3 : Les changements globaux ont un impact sur les fonctions écosystémiques des ressources (eau et biodiversité).

Que les changements globaux aient un impact sur les écosystèmes, cela constitue une hypothèse devenue évidente et relativement banale, mais elle doit être précisée par rapport aux fonctions écosystémiques des ressources qui, pour certaines d'entre elles, seront capables de s'adapter, et d'appréhender la notion de ressources résilientes (par exemple, l'utilisation des crues de cours d'eau plus fréquentes pour favoriser la constitution de réserves en eau souterraine par infiltration dans les nappes phréatiques, l'impact de l'eutrophisation et de la température sur la capacité des zones humides à fonctionner comme un puits de carbone).

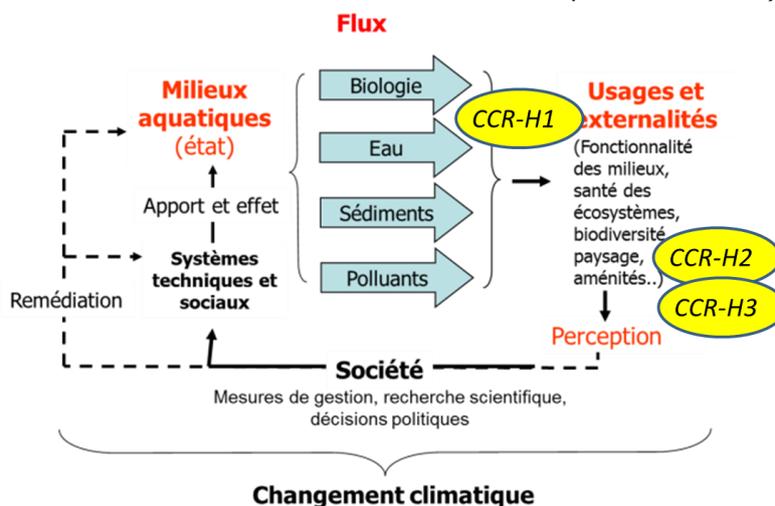


Fig. 1 : Positionnement de nos hypothèses de travail dans le schéma conceptuel structurant les recherches de la ZABR (hypothèses codées par l'acronyme de la thématique – N° de l'hypothèse).

2-1-2 Réflexions issues du séminaire interne de la ZABR

- Il convient de hiérarchiser les hypothèses : faut-il annoncer le « global » ou rester centré sur le climatique ? Ce point doit être travaillé en réunion de thème.
- Démarrer par l'hypothèse 3 reformulée en séance : les écosystèmes ont une capacité d'adaptation et de résilience face au changement climatique. Les ressources et les fonctions des écosystèmes ont des capacités d'adaptation et de résilience au changement climatique. Les capacités de résilience des écosystèmes modulent leur réponse au changement climatique.
- Concernant l'hypothèse 2 centrée sur la modélisation et l'analyse rétrospective permettant l'évaluation de la réponse des systèmes aux changements climatiques. En réunion thématique : apprécier s'il convient de parler de changement climatique ou de variabilité climatique – réécrire le texte de l'hypothèse.
- Terminer par l'hypothèse 1 : les changements climatiques vont modifier les échanges nappe-rivière, en altérant les débits des cours d'eau, les niveaux de nappe et la consommation humaine de la ressource en eau.

2-2 Flux, Formes, Habitats, Biocénoses

2-2-1 Hypothèses scientifiques identifiées pour l'évaluation CNRS ZABR

H1 : Les effets des manipulations d'écosystèmes (menés dans le cadre de programmes de restauration du fleuve) seront d'autant plus importants et pérennes que (1) les modifications de l'hydrologie du fleuve auront été importantes (restauration des débits réservés) et (2) qu'il existe localement une forte diversité d'annexes fluviales (zones humides d'origine naturelle ou construites par l'homme).

Tester cette hypothèse nous conduira à évaluer la durée de vie de ces milieux, fournir des critères de choix des sites à restaurer et tester et améliorer nos modèles de prévisions des réponses écologiques. Une attention particulière sera portée au fonctionnement des annexes construites par l'homme (les casiers Girardon, XIXème

siècle) de manière à évaluer les enjeux de leur suppression. L'étude des paléodynamiques en lien avec l'histoire du fleuve et de ces annexes (à l'aide de carottes sédimentaires ou ligneuses) devrait aider cette compréhension.

H2 : Les structures géomorphologiques (e.g. successions de plaines et de défilés) gouvernent (1) la diversité génétique dans les rivières en tresses, (2) les processus écologiques et la résilience des rivières en tresses et (3) les échanges nappe-rivière et les patrons d'assèchements

Le test de la première hypothèse (H3-1) il sera nécessaire de développer des outils de génétique des populations sur des organismes non modèles et encore peu étudiés (comme les Crustacés souterrains particulièrement sensibles aux discontinuités géomorphologiques). Pour l'hypothèse (H3-2) il s'agira de mieux comprendre les processus biogéochimiques intervenant dans les sédiments de ces rivières très mobiles et de quantifier le rôle de ces sédiments comme refuge pour les communautés biologiques de surface. Enfin pour l'hypothèse (H3-3), une analyse des liens débit-niveaux piézométrique et une étude des patrons d'assèchements à large échelle permettra ce test qui nécessitera aussi une bonne compréhension des usages.

Sur ce dernier point, une comparaison des observations sur les effets de ces assèchements sur les processus biogéochimiques et biologiques, issus des différents observatoires et sites ateliers de la ZABR (OTHU pour les zones urbaines, Rivière en Tresses, Zones Humides) permettra de relever les similitudes et les contrastes des réponses à l'intermittence de l'eau en termes de communautés, de processus et de perception par les riverains et les opérationnels.

H3 : Les espèces invasives sont sensibles aux caractéristiques géomorphologiques, à la fois locales et régionales.

On sait qu'il existe des filtres environnementaux (à large échelle et/ou à l'échelle stationnelle) qui favorisent ou limitent l'implantation et le développement de la végétation. Les espèces invasives, malgré leur apparente capacité à proliférer, semblent aussi sensibles à certains de ces filtres. Nous rechercherons quels filtres environnementaux jouent sur les invasifs, particulièrement ceux liés à la géomorphologie, et préciserons leur hiérarchie et leur échelle d'action (de la station au secteur de cours d'eau).

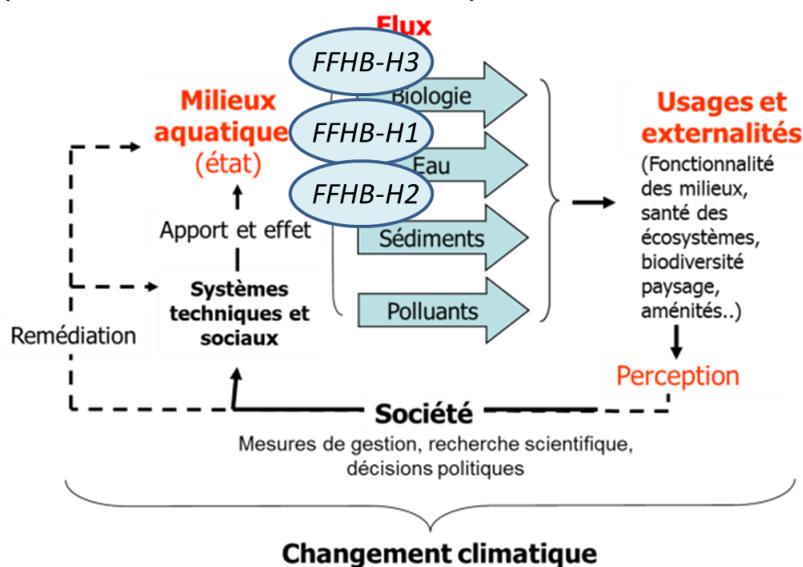


Fig. 2 : Positionnement de nos hypothèses de travail dans le schéma conceptuel structurant les recherches de la ZABR (hypothèses codées par l'acronyme de la thématique – N° de l'hypothèse).

2-2-2 Réflexions issues du séminaire interne de la ZABR

- Hypothèse 1 : les effets des manipulations d'écosystèmes
- Les flux et les formes qui contrôlent les dynamiques des systèmes
- Les liens entre restauration et hétérogénéité en place
- Hypothèse 2 : structures géomorphologique – diversité génétique - processus écologique – résilience – échanges nappe rivières - assecs.
- Ne pas se centrer que sur les rivières en tresse. Entrer l'hypothèse 3 sur les espèces invasives dans l'hypothèse 2.

2-3 Flux Polluants, Ecotoxicologie, Ecosystèmes

2-3-1 Hypothèses scientifiques identifiées pour l'évaluation CNRS ZABR

H1: Les modalités de transferts des contaminants contrôlent leur devenir et leurs effets dans l'environnement.

Les rejets directs, ruissellements, mais également apports atmosphériques sont des sources de contamination dont l'importance relative est très variable selon le milieu considéré. La quantification des apports diffus est délicate et nécessite des approches adaptées qui seront développées (pièges à sédiments, mesures hydrologiques...). De même, les vecteurs particuliers de contamination (MES) peuvent se révéler aussi impactant que les composés dissous.

H2: La réduction des intrants polluants et de leurs impacts en milieu aquatiques reposent sur des technologies adaptées, de nature variée.

Qu'il s'agisse de systèmes technologiques (ex : station d'épuration) ou de méthodes de gestion (ex : pratiques agricoles), l'efficacité des méthodes doit être évaluée. Certains contaminants de type micropolluants (résidus médicamenteux, pesticides) sont particulièrement difficiles à éliminer par des systèmes d'épuration classique et nous aborderons l'intérêt des méthodes de gestions (séparations d'effluents, pratiques agricoles) et leur conséquences en termes de réduction d'effets.

H3: La maîtrise des impacts passe par une meilleure connaissance conjointe de la nature des contaminants, de leurs transformations environnementales et de l'écologie des espèces.

Une fois présents dans l'environnement, les contaminants se transforment (biodégradation, photolyse,..) et leur toxicité se modifie. L'identification de ces métabolites est un préalable pour aborder leur toxicité par des tests de laboratoire et pour comprendre l'effet in situ. L'étude des effets de cocktail polluants à faibles doses sera poursuivie, en particulier via la modélisation ou la prise en compte de caractéristiques bioécologiques des organismes cibles.

H4: Les microorganismes pathogènes (voir multi résistants) peuvent se maintenir ou proliférer dans l'environnement.

Ce type de contamination, encore peu étudié, doit être évalué dans le bassin du Rhône, en particulier dans l'optique de modifications de milieux liés au changement climatique: température en hausse, étiages plus fréquents... susceptibles de créer des conditions favorables aux microorganismes opportunistes et d'augmenter le risque vis-à-vis de la santé publique.

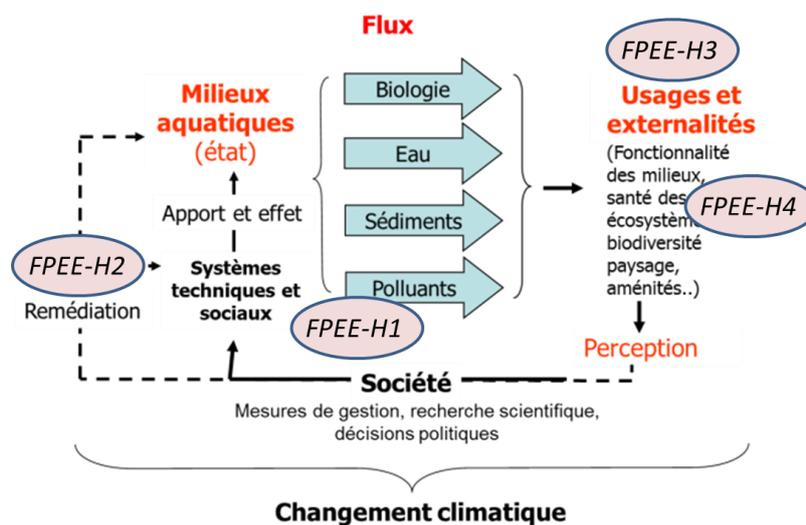


Fig.3 : Positionnement de nos hypothèses de travail dans le schéma conceptuel structurant les recherches de la ZABR (hypothèses codées par l'acronyme de la thématique – N° de l'hypothèse).

2-3-2 Réflexions issues du séminaire interne de la ZABR

- L'hypothèse 1 s'intéresse aux transferts de contaminants et leurs effets sur l'environnement
- L'hypothèse 2 ne paraît pas pertinente
- L'hypothèse 2 (ancienne H 3) : apprécier les différents échelons biologiques qui expriment des réactions aux polluants

- L'hypothèse 3 (ancienne H 4) sur les microorganismes pathogènes
- L'hypothèse 4 : possibilité d'actions humaines sur l'effet des contaminants qui peuvent modifier leurs effets

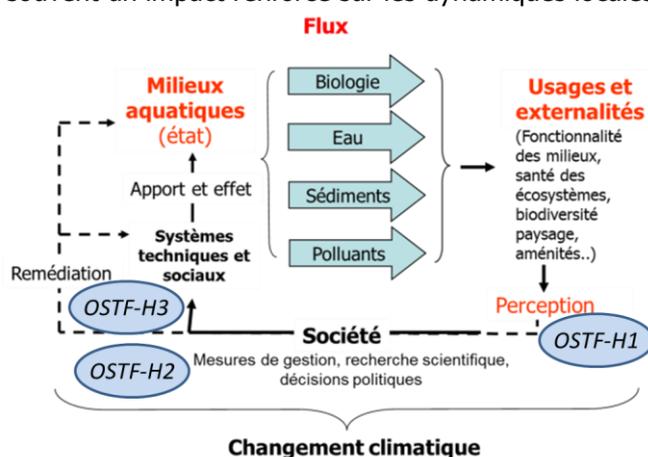
2-4 Observation Sociale des Territoires Fluviaux

2-4-1 Hypothèses scientifiques identifiées pour l'évaluation CNRS ZABR

H1 : La gouvernance hydrologique est essentiellement le fait de la législation, de l'évolution des représentations des acteurs (politiques, gestionnaires, usagers et riverains) et de l'impact économique des mesures aux différentes échelles spatio-temporelles.

H2 : Dans le cadre d'une politique publique de prévention du risque régalienn, la gestion sociale des risques est cependant caractérisée par une gestion de plus en plus localisée (notamment par la maîtrise de l'urbanisation et du bâti), une maîtrise accrue de la vulnérabilité à partir du développement de la connaissance des aléas hydrauliques et des enjeux (les personnes et les biens), la prise en compte des incertitudes scientifiques et la plus ou moins grande acceptation du coût des mesures de protection.

H3 : Les nouveaux territoires de l'eau compris comme un espace approprié, aménagé, protégé et géré en vue de la production ou de l'utilisation de l'eau, créent des interdépendances complexes. Ils ne se substituent pas aux anciens territoires mais ils ont souvent un impact renforcé sur les dynamiques locales de développement.



- Fig.4 : Positionnement de nos hypothèses de travail dans le schéma conceptuel structurant les recherches de la ZABR (hypothèses codées par l'acronyme de la thématique – N° de l'hypothèse).

2-4-2 Réflexions issues du séminaire interne de la ZABR

- Pour l'hypothèse 1 : gouvernance hydrologique (législation, ...telle que)
- Pour l'hypothèse 2 : la gestion sociale des risques avec une maîtrise accrue de la vulnérabilité. Approche nécessaire des politiques de l'eau avec des mises en tension entre l'État et le « local »
- Pour l'hypothèse 3 : les nouveaux territoires de l'eau ont un impact renforcé sur les dynamiques locales de développement

Conclusion : les différentes hypothèses scientifiques de la ZABR doivent être re-rédigées collectivement par axe thématique d'ici septembre 2015.

3- Actions de valorisation ZABR 2015

- **Séminaire scientifique autour du chantier de remobilisation des marges alluviales (février 2015)**
 - Identification des suivis actuels issus de RhônEco et de l'OSR permettant de suivre les travaux de remobilisation des marges qui débutent en 2017

- Travail sur la faisabilité ou non d'un programme de mesures pour comprendre les processus et prédire les effets de la remobilisation

Ce travail donnera lieu à une note de préconisation pour la mise en place d'un suivi.

- **Sortie de l'ouvrage le tour des grands lacs alpins naturels en 80 questions**
- **Séminaire scientifique interne à la ZABR autour des services écosystémiques**
 - Une demi-journée pour une mise à niveau avec intervention de deux experts (mai 2015). Virginie Maris (cf. son ouvrage « Nature à vendre : les limites des services écosystémiques », Ed Quae, 2014) ou Bernard Chevassus-au-Louis
 - Après-midi : séminaire de travail dont l'objectif sera d'identifier les actions de recherche à développer dans le cadre de la ZABR avec plusieurs scénarios possibles : recherche sur le concept – son application sur un site spécifique (ex. : marges alluviales, zones humides). Le ou les projets pourront être soumis à l'Agence de l'Eau RMC ou proposés dans le cadre de réponses à des appels d'offres.
- **Séminaire d'échanges destiné aux partenaires de l'OSR (scientifiques et partenaires techniques) en octobre 2015** pour rendre compte des avancées de l'OSR 3. Les exposés en salle, suivis de visites de terrain, permettront à l'ensemble des participants de s'approprier les résultats de recherche marquants de l'OSR 3.
- **L'organisation d'un séminaire doctorants annuel**, séminaire d'échange avec les doctorants de la ZABR permettant de présenter les actions de recherche en cours et de favoriser les passerelles entre les jeunes chercheurs travaillant au sein de l'axe transversal de la ZABR : observation sociale des territoires fluviaux (novembre 2015).
- **La valorisation des résultats scientifiques de RhôneEco au sein d'un document dédié**
Le programme RhôneEco a fait l'objet d'une synthèse scientifique d'avancement en juin 2014, très complète, qui mérite d'être valorisée pour porter à connaissance des partenaires du programme et des acteurs techniques du Rhône, notamment des gestionnaires des secteurs des Rhône restaurés, les résultats de ce suivi scientifique démarré en 2001. Un document, permettant d'avoir d'une part, une compréhension globale du programme, d'autre part des « zooms » par secteurs restaurés sera réalisé par le GRAIE, en concertation avec les responsables scientifiques du programme, avec l'appui d'un prestataire spécialité en communication. Ce document sera à réaliser en concertation avec les chargés de mission des RCC restaurés.
- **La conférence internationale IS Rivers – 22 au 26 juin 2015 à l'Université Lyon 2 (Quai Claude Bernard)**
La conférence porte sur les recherches et actions au service des fleuves et grandes rivières, qu'ils soient naturels ou fortement anthropisés : fonctionnement, évolution, interface et interactions, politiques de gestion ou encore ingénierie. Elle s'adresse aux scientifiques, aux gestionnaires, et parties prenantes (acteurs institutionnels, bureaux d'études, associations) des fleuves et grandes rivières d'Europe et des différentes régions du monde

L'appel à communication est ciblé sur deux types de communications :

- Des communications scientifiques, résultant de recherches interdisciplinaires, qui permettent de comprendre la complexité et l'évolution des fleuves et grandes rivières, de révéler les enjeux environnementaux et humains de ces systèmes, afin d'éclairer les choix de gestion. Les communications illustreront la plus-value de l'interdisciplinarité pour la compréhension et l'action.
- Des retours d'expérience : présentation de contextes, de stratégies ou de réalisations opérationnelles à caractère innovant, à différentes échelles spatiales et temporelles, avec une analyse et un recul permettant le transfert et l'échange d'expérience.
- Des approches couplées "scientifiques-opérationnelles" faisant l'objet d'une analyse scientifique des gains environnementaux et/ou sociétaux associés.

Il est possible de faire des propositions de communication jusqu'au 1^{er} décembre 2014. 170 communications sont attendues, qui feront l'objet de présentation en sessions plénières ou parallèles ou de communications posters.

Les thèmes de la conférence :

- La compréhension du fonctionnement et de l'évolution des milieux aquatiques et riverains
(Plusieurs approches : physique, biologie, chimie, sciences humaines et sociales...)
- Les services écosystémiques des grands fleuves : fonctions, usages (alimentation en eau potable, régulation des inondations, développement touristique), potentialités, durabilité
- Les outils et méthodologies pour appréhender la complexité des socio-écosystèmes et bâtir un cadre d'action
 - Les stratégies de gestion des fleuves, politiques publiques et territoriales
 - La compatibilité des usages, négociation, concertation, représentation, perception, participation du public
- L'ingénierie écologique et les modes d'actions
 - Restauration physique et écologique, remédiation (évaluation et retour d'expériences)
 - Continuité et connectivité longitudinales et latérales, trames vertes et bleues
 - Levée des pressions et stratégie de lutte contre les pollutions
- Les changements globaux
 - Changement climatique (thermie et hydrologie)
 - Pressions anthropiques directes (développement urbain, polluants émergents)
 - Incidence et prospective des changements
 - Adaptation aux changements et résilience
- Les métropoles et leurs fleuves
 - Urbanisme, urbanisation et économie des fleuves
 - Interactions entre fleuves et métropoles et enjeux socio-environnementaux

Le format de la conférence

- Lundi 22 juin, une première journée de séminaires spécialisés scientifiques et techniques, organisée par des associations internationales et des partenaires de la conférence.
- Du mardi 23 au jeudi 25 juin, 2,5 jours de conférences avec alternance de sessions en parallèle et plénières.
Une exposition de posters scientifiques et techniques.
- Jeudi 25 juin après-midi, 3 visites techniques organisées en parallèle sur une demi-journée.
- Vendredi 26 juin, une visite technique sur la journée en Avignon avec visite de secteurs de la Durance et du Rhône.



Liste des participants

CNRS

Anne HONEGGER
Directrice de recherche
UMR 5600 EVS
18 rue Chevreul
69362 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 42
anne.honegger@ens-lyon.fr

Ecole des mines d'Ales

Pierre-Alain AYRAL
Enseignant chercheur
Centre LGEI
6 avenue de Clavières
30319 ALES
Tél. : 06 32 69 61 57
pierre-alain.ayral@ema.fr

Ecole des Mines de Saint-Etienne

Frédéric PARAN
Ingénieur de recherche
UR SEPIT - 158 cours Fauriel
Centre SPIN
42023 SAINT ETIENNE CEDEX 2
Tél. : 04 77 42 66 65
frederic.paran@mines-stetienne.fr

INSA de Lyon

Hélène CASTEBRUNET
Maître de Conférence
LGCIE
Bâtiment Coulomb
34 avenue des Arts
69621 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 76 24
helene.castebrunet@insa-lyon.fr

IRSTEA

Véronique GOUY
Chercheur
Equipe Pollutions Diffuses
5 rue de la Doua - CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 87 94
veronique.gouy@irstea.fr

CNRS / Université Claude Bernard Lyon 1

Cécile MARÉCHAL
Animatrice du réseau des Zones Ateliers
- USR 3613
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE
Tél. : 04 72 43 12 15
cecile.marechal@univ-lyon1.fr

Ecole des Mines de Saint-Etienne

Hervé CHAPUIS
Doctorant
Département GSE
158 cours Fauriel
42023 SAINT-ETIENNE
Tél. : 04 77 42 66 53
herve.chapuis@mines-stetienne.fr

I.N.R.A. UMR CARTEL

Agnès BOUCHEZ
Chargée de recherche
75 avenue du Corzent
BP 511
74203 THONON LES BAINS CEDEX
Tél. : 04 50 26 78 60
agnes.bouchez@thonon.inra.fr

IRSTEA

Pascal BOISTARD
Directeur Régional
Direction
5 rue de la Doua - CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 89 27
pascal.boistard@irstea.fr

IRSTEA

Marc NEYRA
Directeur Adjoint
UR MALY
5 rue de la Doua - CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 87 52
marc.neyra@irstea.fr

Consultant

Gilles ARMANI
Chercheur
21 rue des Célestes
38200 VIENNE
Tél. : 07 89 07 12 47
gilles.armani@gmail.com

Ecole des Mines de Saint-Etienne

Didier GRAILLOT
Directeur de recherche
Resp. du centre - UR SEPIT
158 cours Fauriel
42023 SAINT ETIENNE CEDEX 2
Tél. : 04 77 42 01 30
graillot@emse.fr

I.N.R.A. UMR CARTEL

Bernard MONTUELLE
Directeur de recherche
75 avenue de Corzent
BP 511
74203 THONON LES BAINS CEDEX
Tél. : 04 50 26 78 03
bernard.montuelle@thonon.inra.fr

IRSTEA

Benoît CAMENEN
Chargé de recherche
U.R. Hydrologie-Hydraulique
5 rue de la Doua - CS 70077
69626 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 20 86 07
benoit.camenen@irstea.fr

IRSTEA Grenoble

Sabine GIRARD
Ingénieur
UR Développement des Territoires de Montagne
2 rue de la Papeterie - BP 76
38402 ST MARTIN D'HERES CEDEX
sabine.girard@irstea.fr

IRSTEA Grenoble

Frédéric LIEBAULT
Chercheur
U.R. ETNA
2 rue de la Papeterie - BP 76
38402 ST MARTIN D'HERES CEDEX
Tél. : 04 76 76 27 16
frederic.liebault@irstea.fr

IRSTEA Montpellier

Patrice GARIN
UMR G-Eau, profil sciences
361 rue Jean-François Breton
BP 5095
34196 MONTPELLIER CEDEX 5
Tél. : 04 67 04 63 39
patrice.garin@irstea.fr

L.T.H.E.

Marie-Christine MOREL
Maître de conférences
UMR 5564
Bâtiment OSUG-B
Domaine universitaire, BP 53
38041 GRENOBLE CEDEX 09
Tél. : 04 76 63 58 75
marie-christine.morel@ujf-grenoble.fr

LTHE

Camille JOURDAIN
Doctorante
Equipe RIVER
Bâtiment OSUG-B
Domaine universitaire, BP 53
38041 GRENOBLE CEDEX 09
Tél. : 04 56 52 09 92
camille.jourdain@ujf-grenoble.fr

LTHE - ENSE3 / Grenoble INP

Julien NEMERY
Maître de conférences
UMR 5564
Bâtiment OSUG-B
Domaine universitaire, BP 53
38041 GRENOBLE CEDEX 09
Tél. : 04 76 63 55 39
julien.nemery@grenoble-inp.fr

UMR 5600 - CNRS

Fanny ARNAUD
Ingénieur de recherche
ENS LSH 15
Parvis René Descartes
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 65 27
fanny.arnaud@ens-lyon.fr

UMR 5600 - ENS

Yves-François LE LAY
Maître de conférences
Laboratoire BIOGEO
15 parvis René Descartes
Bat. Recherche - BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 23
yves-francois.le-lay@ens-lyon.fr

UMR 5600 - EVS

Marylise COTTET-TRONCHERE
Chargée de recherche
15 parvis René Descartes
BP 7000
69342 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 37 37 63 48
marylise.cottet@ens-lyon.fr

UMR ESPACE 7300

Philippe MARTIN
Professeur
Université d'Avignon,
UFR Sciences Humaines et Sociales
74 rue Louis Pasteur
84029 AVIGNON CEDEX
Tél. : 04 90 16 26 95
philippe.martin@univ-avignon.fr

Université Aix Marseille

Paul ALLARD
Professeur d'histoire
DESMID - laboratoire d'écologie
1 rue Parmentier
13200 ARLES
Tél. : 04 42 90 85 47
paul.allard@univ-amu.fr

Université Aix Marseille

Evelyne FRANQUET
Professeur
IMBE - Ecologie des eaux continentales
Faculté des Sciences de Saint-Jérôme
52 avenue Escadrille Normandi-Niemen
13397 MARSEILLE CEDEX 20
Tél. : 04 91 28 80 36
evelyne.franquet@imbe.fr

Université Aix Marseille

Michal TAL
Maître de conférences
CEREGE - UMR - CNRS 6637
Europe Méditerranéenne de l'Arbois
BP 80
13545 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04 42 97 15 63
tal@cerege.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Pierre MARMONIER
Professeur
LEHNA - Equipe E3S
UMR CNRS 5023 - Bât. Forel
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 44 82 61
pierre.marmonier@univ-lyon1.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Sara PUIJALON
Responsable d'équipe
UMR CNRS 5023 LEHNA - Equipe EVZH
ESA 5023 - Bâtiment 403
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 14 31
sara.pujalon@univ-lyon1.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Laurent SIMON
Enseignant-chercheur
UMR-CNRS 5023, LEHNA
6 rue Dubois
69622 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 13 64
laurent.simon@univ-lyon1.fr

Université de Savoie

Florent ARTHAUD
Maître de conférences
UMR CARTEL
CISM, Bât. Belledonne 217
73376 LE BOURGET DU LAC
Tél. : 04 79 75 88 70
florent.arthaud@univ-savoie.fr

Université Lumière Lyon II - UMR 5600 - EVS du CNRS

Norbert LANDON
Directeur-Adjoint de l'IRG
Institut de Recherche en Géographie
5 avenue Pierre Mendès France
69676 BRON CEDEX
Tél. : 04 78 77 23 23
norbert.landon@univ-lyon2.fr

GRAIE - ZABR

Anne CLEMENS et Dad ROUX-
MICHOLLET
66 bd Niels Bohr - Bât CEI
CS 52132
69603 VILLEURBANNE CEDEX
Tél. : 04 72 43 61 61/88 66
anne.clemens@zabr.org
dad.roux@graie.org

Annexe 1

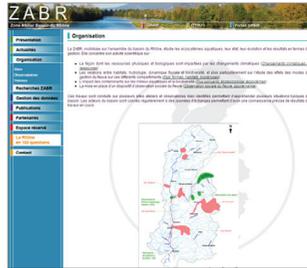
Présentations du 23 octobre 2014



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 octobre 2014

La ZABR, un observatoire sur les hydrosystèmes du bassin du Rhône



Pierre Marmonier, UMR 5023 - Bernard Montuelle, INRA Carrel
Anne Clémens, GRAIE

Sa mission principale

Etudier les interactions entre le milieu fluvial et périfluvial rhodanien, les sociétés qui s'y développent et leurs effets à l'échelle du bassin versant

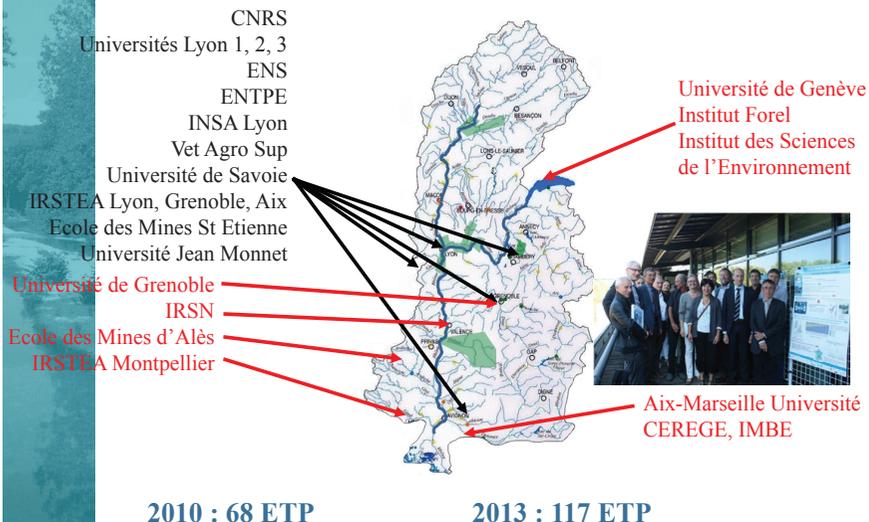
Ses moyens d'action

- Mise en réseau des laboratoires
- Incitation à la pluridisciplinarité (combinaison au moins de deux disciplines et labos)
- Transfert des résultats de la recherche (séminaires, fiches techniques)

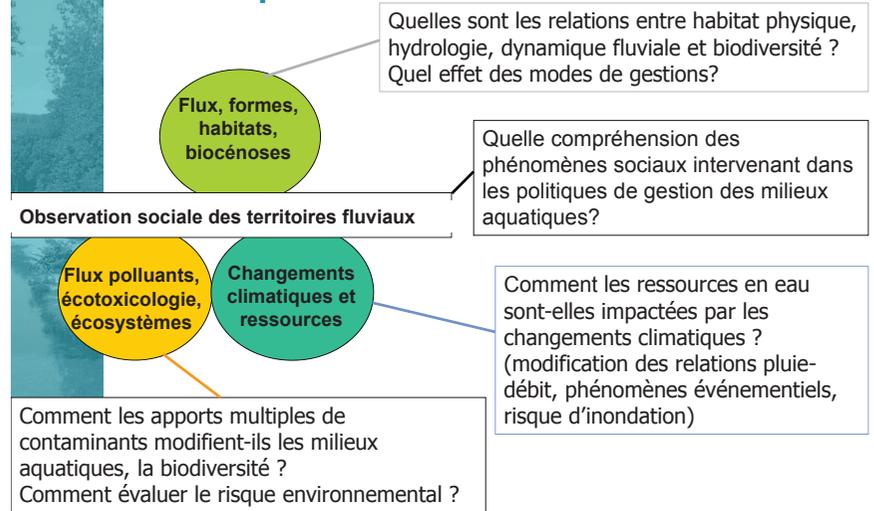
Ses moyens de gouvernance

- Les structures du GIS ZABR : présidence, conseil de direction, commission de coordination scientifique, comité consultatif
- Le GRAIE, structure d'animation : Anne, Dad et l'équipe

Un GIS renouvelé en 2013 : de 14 à 21 établissements

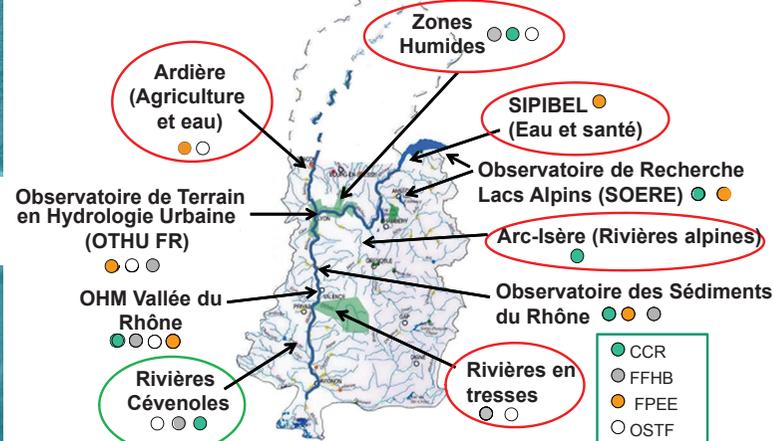


Une activité scientifique structurée autour de 4 thématiques transversales



PROJET 2014-2018

Conserver la structuration par les thématiques transversales
Consolider les observatoires
Faire évoluer les Sites Ateliers



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Rappel de quelques règles/projets ZABR

Les règles

- Pluridisciplinarité
- Problématiques ZABR (thèmes – sites/observatoires)
- Multi-établissements (possible : plusieurs établissements dans une même UMR)

Possibilité de lever le critère de site ou d'observatoire si :

- L'action est en lien avec des travaux sur un site ou un observatoire
- L'action permet une analyse comparative avec les travaux réalisés sur un site ou un observatoire

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Temps forts de valorisation de la ZABR 2014 - 2015

- Comité consultatif de la ZABR – 28 nov 2014
- Séminaire doctorants flux polluants – déc 2014
- **Publications :**
 - Le tour des lacs alpins en 80 questions
 - RhônEco – pour les acteurs du territoire
- **I.S.Rivers 2015 (22 au 26 juin)**
- **Séminaire scientifique sur les services écosystémiques**



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Planning du 23 octobre 2014

09H00 - Ouverture du séminaire

09H30 - Présentation des recherches scientifiques passées et perspectives

Thèmes

Observation sociale des territoires fluviaux – 09h30
Changements climatiques et ressources – 10h10
Flux, formes, habitats biocénoses – 10h40
Flux polluants, écotoxicologie, écosystèmes – 11h20

12h15 - Déjeuner (sur place)

13H30 - Sites Ateliers et observatoires

Drôme et rivières en tresses - 13h30
Arc Isère - 14h00
Ardière Morcille - 14h30
SIPIBEL - 15h00
Zones humides - 15h30
Observatoire lacs Péri-Alpins - 16h30
Observatoire de Terrain en hydrologie urbaine (OTHU) - 17h00
OHM Vallée du Rhône dont l'observatoire des sédiments du Rhône dont l'OSR - 17h30
Le projet rivières cévenoles - 18h00

18h15 à 19h00 - Echanges sur les avancées et perspectives

19h30 - Dîner (sur place)

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

21 ÉTABLISSEMENTS MEMBRES



12 équipes membres
7 équipes associées

Impulser des recherches pluridisciplinaires à l'échelle du bassin du Rhône :

- Des projets de recherche pluri labo
- Des publications scientifiques
- Une réelle interaction avec les acteurs du bassin

PARTENAIRES NATIONAUX ET EUROPEENS

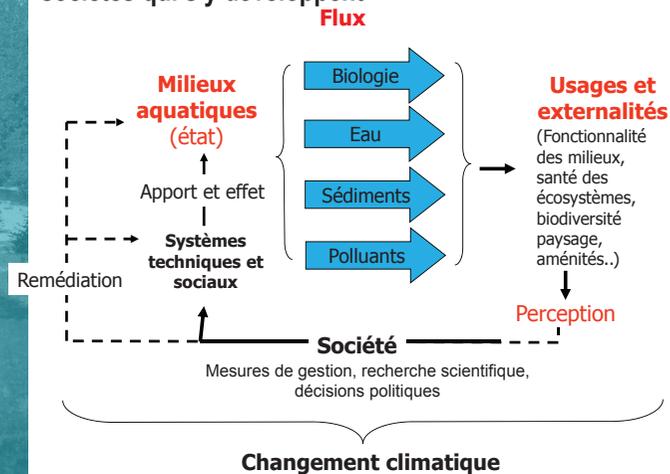


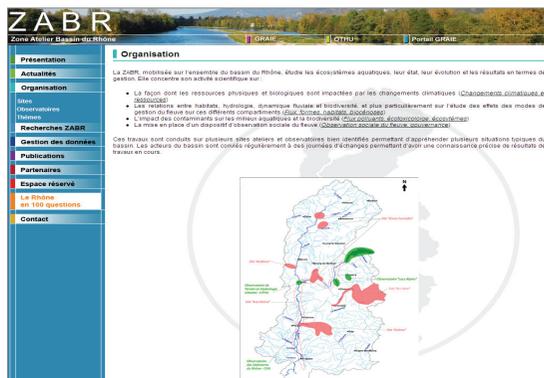
PARTENAIRES DU BASSIN



Un schéma conceptuel

Les interactions entre les milieux fluvial ou périfluvial et les sociétés qui s'y développent



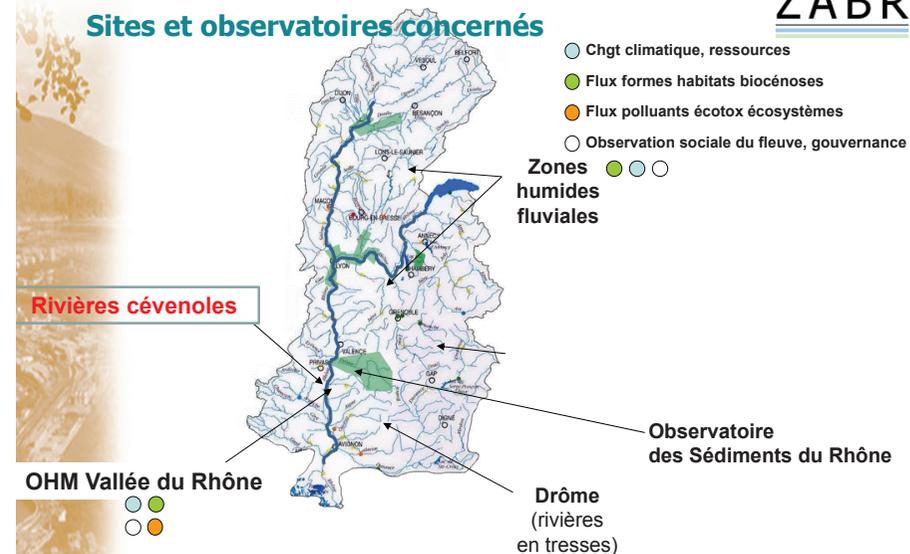


Changements climatiques et ressources

L. Simon, D. Graillet

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Sites et observatoires concernés



séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Les équipes impliquées

- IMBE (Écologie des Eaux Continentales), CEREGE
- Ecole des mines d'Alès (LGEI)
- UMR Espace, UMR G-EAU
- UMR 5600 EVS
(Ecole des Mines de Saint-Etienne GSE, ENS Lyon Biogéophyle)
- Université Lyon1, UMR 5023 (LEHNA)
- IRSTEA Lyon
- Université de Savoie (EDYTEM)
- Partenaires: Agence de l'Eau, CNR, EDF, Région Rhône-Alpes, syndicats

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Enjeux scientifiques (10-14)

En quoi les modifications hydroclimatiques (intensité et fréquences) impactent-elles les ressources, les biens et les services rendus par les hydrosystèmes ?



séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Questions de recherche (10-14)

ZABR

➤ Réponses hydrologiques et thermiques aux changements climatiques

Couplage modèle climatique/modèle hydro/SIG
(ANR CEP Wetchange)

➤ Evaluation de l'impact des changements climatiques sur la biodiversité

Rôle des flux sur la biodiversité et le fonctionnement écologique

Indicateurs biologiques représentatifs des échanges nappes-rivières (programme Agence et Onema)

➤ Gestion globale de la ressource (nappes, rivières, lacs) (une base pour élaborer des recommandations)

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Résultats scientifiques (10-14)

ZABR

On sait comment évaluer:

- les flux hydriques, les ressources en eau et leur impact sur la biodiversité
- les réponses hydrologiques et thermiques aux changements climatiques
- l'impact des changements climatiques sur les zones humides (nappe phréatique, végétation, invertébrés, micro-organismes)
- et sur la dynamique des systèmes lacustres

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Thèses soutenues (13-14)

ZABR

- Relation entre arrivées phréatique d'eau froide et habitats piscicoles avec une approche d'imagerie thermique: application à la rivière d'Ain. (thèse V. Warzyniak)
- Changements climatiques et assèchements des zones humides fluviales : conséquences sur les processus écologiques et les invertébrés. (thèse A. Dehédin)
- Analyse des signaux piézométriques de nappe et modélisation en régime transitoire des échanges nappe/rivière (thèse E. Lalot)
- Réponses hydrologiques et résistance-résilience des communautés végétales en cas d'assecs répétés sur l'Ain. (thèse M. De Wilde)
- Effet des changements climatiques sur la sensibilité des amphibiens. (thèse T. Wardziak)
- Impacts des changements climatiques sur un organisme clé vivant à l'interface entre les eaux de surface et les eaux souterraines. (thèse N. Foucreau)

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Intérêt opérationnel, outils développés, valorisation

ZABR

• Echange nappe-Rhône

- mise au point d'indicateurs biologiques (invertébrés souterrains et végétation aquatique) représentatifs des échanges nappe/rivière en complément des outils de modélisation hydrologique et géochimiques
- protection des captages AEP, constitution de géo-réservoirs aquifères, identification des zones sensibles aux pollutions chroniques ou ponctuelles

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Intérêt opérationnel, outils développés, valorisation

ZABR

- ANR WETCHANGE
Application à la basse vallée de l'Ain
Transferts thermiques nappe/rivière (IRT)
Reconstitution de cycles hydrologiques simulation à l'horizon 2020-2040
Evaluation des réponses des communautés biologiques (invertébrés, végétation aquatique, bactéries) aux assecs futurs
- IPER-Rétro
Approche paléolimnologique
Composition isotopique des sédiments lacustres

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Perspectives (14-17)

ZABR

- Continuer à renforcer l'analyse des liens entre changement climatique et biodiversité
- Développer les liens avec les autres axes thématiques de la ZABR (par ex. assèchements pour l'axe flux, formes, habitats)
- Application du thème Ressources et CC pour le nouveau site rivières cévenoles (Ardèche, Gardons, Céze,...)
- Services écosystémiques rendus par les échanges nappe-rivière (ANR NAPRIV déposé)

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Questions scientifiques (14-17)

ZABR

- Ressources en eau, échanges nappes – rivières et conséquences des changements climatiques
Processus thermiques, hydrologiques et biologiques
Application au Karst bassin aval de la Céze
(EMA, UMR Espace / 5600 et 5023)
- Réponse de la dynamique des systèmes lacustres aux changements climatiques
(Observatoire des Lacs Alpins, IMBE, modèle ECOSIM-ECOPATH)
- Impacts des changements globaux sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Actions de recherche à développer en ZABR conséquence (14-17)

- Impacts of climatic variability and anthropogenic impacts on riparian hydrology and forest dynamics : Evidence from isotopes and tree rings in the Rhône corridor. (UMR 5600 EVS). Projet OHM 2012
- Caractérisation physique et thermique des habitats aquatiques de la basse vallée de l'Ain. (UMR5600 EVS, EMSE, IRSTEA Lyon). Convention EDF-Agence-ZABR.

séminaire scientifique ZABR – VENDREDI 23-24 octobre 2014

Actions de valorisation à développer en conséquence(14-17)

ZABR

- Valorisation scientifique et opérationnelle des projets se terminant:
 - guide méthodologique échanges nappes/rivières (Agence de l'Eau RMC en 2014, ONEMA en 2015)
 - modèles climatiques et hydro axe Rhône et zones humides
 - projet CARBOVEG impacts eutrophisation et T° sur les zones humides (site ZH)

Thème ZABR

Flux Formes Habitats
Biocénoses

T. Datry, Irstea Lyon
O. Navratil, EVS-UMR5600

H. Piégay, N. Lamouroux, F. Liébault, F. Malard,
P. Marmonier, O. Radakovitch, P. Breil, B. Camenen,
H. Capra, S. Dolédec, B. Dumont, N. Landon, J. Lecoq,
B. Cournoyer, J.M. Olivier, H. Persat, D. Pont,
A. Recking, N. Jacob, F. Piola, S. Puijalon, J. Lejot

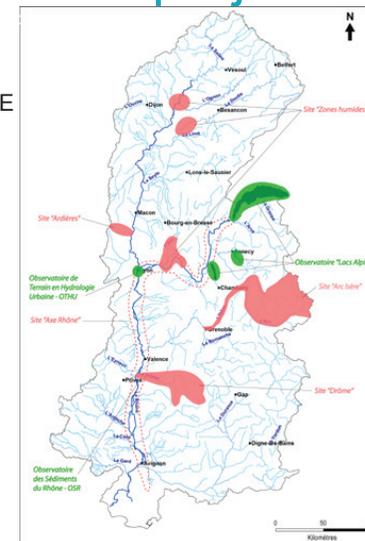
Contexte : équipes et projets

• **Equipes**

- Irstea (Aix, Grenoble, Lyon)
- CNRS/Université de Lyon/ENTPE (UMR 5023, UMR 5600)
- Université de Marseille (UMR 7263 IMEP)
- Cerege (OSR)

• **Sites concernés**

- Axe Rhône
- OTHU / Yzeron
- Arc Isère
- Zones humides
- Drôme
- Sites Cévenols...

Questions de recherche et
enjeux

Comment physique et biologie interagissent?

Quels sont les liens entre les communautés et

- l'hydrologie?
- les formes alluviales?
- la dynamique sédimentaire (charriage/MES)?
- l'intermittence des cours d'eau?
- les échanges eaux+matières de surface et souterraines?
- le régime thermique des rivières?

Les sites: Drôme/ rivières en tresses, rivières alpines, Corridor Rhône futur sites ZABR« Cévenols », Saône, Ain.

Questions de recherche et
enjeux

Comment les actions anthropiques modifient ces interactions ? => diagnostic environnemental

Quels changements associés/attendus/ modes de gestion ?

- Barrages (hydrosédimentaire, chasses), centrales nucléaires
- Pratiques de gestions (végétation rivulaire, sédiments)
- Changements de l'occupation des sols (reboisement / urbanisation => déficit sédimentaire et ajustement des formes=> bio)
- Travaux de restauration et gestion des ouvrages hydrauliques: manipulation d'écosystèmes en grande nature et test d'hypothèses, modélisation et prédiction d'évolution des milieux et des biocénoses => trajectoires d'évolution

Quelle importance des héritages ?

- D'anciens aménagements/pratiques de gestion peuvent-ils expliquer la structure actuelle de populations observées ?

Sites/projets: RhônEco, épis Girardon, futur site Cévenol, Saône

Liens avec les questions opérationnelles

(1) Quelles stratégies de maintien des milieux en bon état ?

- Identifier les processus soutenant le bon fonctionnement des hydro-systèmes;

(2) Quels gains écologiques associés aux actions de réhabilitation/protection des milieux ?

- Hiérarchisation des actions vis-à-vis de leurs efficacités et efficacités environnementales;
- Plus-value économique et sociale ? sensibilité des milieux à ces mesures, focus pression physique/biologique?;
- Analyse de retour d'expérience de politiques mises en œuvre et l'identification des clefs pour améliorer l'action (ex. RhonEco – réponse écologique / relèvement du débit + curage des lônes; recharge sédimentaire Ain / Drôme)

Liens avec les questions opérationnelles

(3) Quels développements attendus en terme d'outils et de connaissances pour l'aide à la gestion?

- **Métrologie** (MES/ADCP, transport solide par transpondeur/traceur, bois mort, imagerie, LiDAR, laboratoire)
- **Modélisation** (modèle d'habitat – pression/réponses, plateforme Estimkart, modèle hydraulique et sédimentaire)
- **Valeur patrimoniale des rivières en tresses** (conservation)
- **Planification** (DCE, indices biologiques, caractérisation physique)

Projets réalisés ou en cours

Typologie des rivières en tresses du bassin RMC (Hervé Piégay, EVS – Frédéric Liébault, Irstea Grenoble)

Caractérisation physique et thermique des habitats aquatiques de l'Ain dans sa basse vallée et sur le tronçon alluvial à l'amont du barrage de Vouglans (Hervé Piégay, EVS)

Caractérisation du corridor naturel alluvial et orthophoto - imagerie (Hervé Piégay, UMR 5600)

Observatoire des sédiments du Rhône OSR (Hervé Piégay, EVS – Olivier Radakovitch, CEREGE)

Suivi scientifique de programme de restauration hydraulique et écologique du Rhône (Jean-Michel Olivier, UMR 5023 – Nicolas Lamouroux, Irstea)

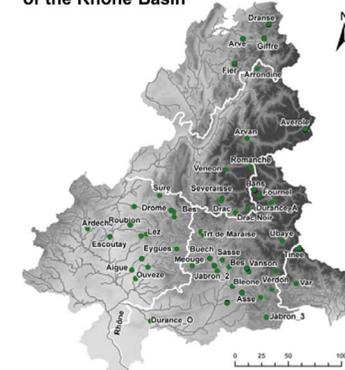
Evaluation des potentialités écologiques du Rhône (Nicolas Lamouroux, Irstea)

Braided Rivers of the Rhône Basin

A long-term monitoring site: the Drôme River basin (Southern French Prealps)



A network of 50 braided river reaches of the Rhône Basin



Main scientific topics:

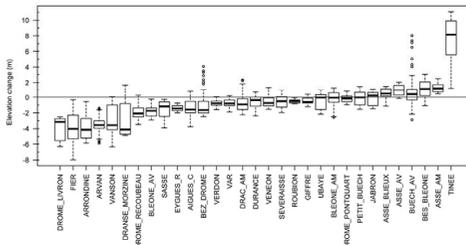
- **Historical trajectories of braided rivers**
- **Interactions between geomorphology and ecology**
- **Impact of integrated management policies**

Historical trajectories of alpine braided rivers

- 53% of the braided river network of the Rhône basin has been lost during the last 200 yr (Piégay et al., 2009)
- Historical study of long profile evolution shows that 56% of the braided river network is characterized by channel incision during the last 100 yr
- But some reaches are still active (in equilibrium or aggrading) and can not be viewed as relict landforms



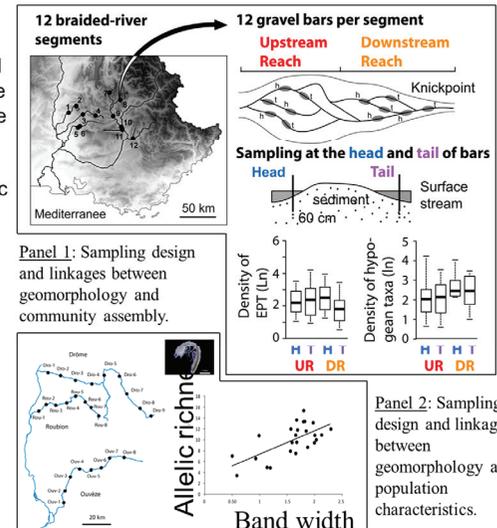
Active channel narrowing of a braided river in the Southern French Alps (Bléone River)



Long-profile evolution of braided rivers in SE France during the last 100 yr (Liébault et al., 2012 RRA)

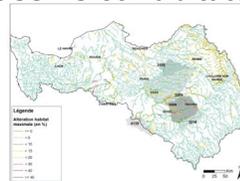
Geomorphology-ecology interactions

- **Community ecology**
Nested geomorphic features such as braided reaches and gravels bars induced multiple surface-subsurface exchange flows that shape the habitat mosaic and distribution of invertebrates in the hyporheic zone (Capderrey et al. 2013, Freshwater Science).
- **Population ecology**
Geomorphologic barriers to dispersal such as canyon reaches accounts for genetic differentiation among populations. Allelic richness is positively correlated to the width of the active river band (Capderrey et al. 2013, PLOS ONE).



Gestion quantitative des bassins et habitats

- Comment prendre en compte les milieux dans la gestion quantitative des habitats à l'échelle des bassins (DOEs, volumes prélevables, Sdages, EU e-flow guidance ...)
- Peut-on améliorer les **compromis usages – milieux** ?



Altérations d'habitats liées aux prélèvements dans le bassin de la Seine. Miguel et al. (soumis)

RESULTATS (Miguel et al., 2012 ; 2014)

- Bassin du Rhône (retours volumes prélevables): les préconisations des études dépendent essentiellement de l'altération hydrologique et du contexte biologique;
- Bassin de la Seine : les impacts des prélèvements en nappe sur l'habitat hydraulique se concentrent sur quelques zones.

FUTUR à construire

- Progresser sur les comparaisons de scénarios de gestion, bassin du Rhône (ex : projet « tempest ») ou sous-bassins (ex : Cèze, Albarine, initiatives Graillet et al ...)
- **Co-construire des modèles intégrés**

Projets démarrés en 2014

Le fonctionnement écologique des casiers Girardon : quel est l'effet de leur connexion avec le Rhône ?

- Pierre Marmonier et Evelyne Franquet
- Valeur écologique de chaque casier
 - A démanteler ou pas?
 - Aide à la décision sur le potentiel écologique du Rhône

Analyse multi-échelles des filtres environnementaux limitant l'invasibilité des berges de cours d'eau par les renouées asiatiques : le cas de la Saône.

- Oldrich Navratil et Florence Piola
- Apprécier les facteurs environnementaux/gestion qui rendent un bassin versant plus sensible ou plus résistant à la colonisation par les propagules de renouées
 - Apporter des éléments explications permettant le développement de mesures préventives

Liens fonctionnels entre tronçons du fleuve aménagé et ses affluents

- Nicolas Lamouroux
- Action complémentaire au programme de recherche RhonEco

Projets 2015-2016

Quantification des échanges d'eaux nappes-rivières à l'aide de traceurs isotopiques à courtes périodes – Etude pilote appliquée à la Cèze Olivier Radakovitch

- Tester une nouvelle méthodologie pour évaluer les flux nappe-rivière
- Nouvelle dimension à l'action de recherche « Eau Sout' »
- Quantifier les flux dans les zones d'échanges

Liens entre géomorphologie, biodiversité et processus écologiques : essai de régionalisation à partir de la métagénomique environnementale Florian Malard

- Métagénomique environnementale (déjà utilisée pour les sols)
- Limites de l'outil, l'échelle spatiale des prélèvements et éventuellement les variables environnementales
- Faire le lien avec « rivières en tresses »

Quelques résultats dans le détail...

PROGRAMME ECHANGE NAPPE - RHÔNE : PHASE 5 Test des indicateurs d'échanges nappe - rivière sur la basse vallée de la Drôme

(Accord cadre Agence de l'Eau - ZABR)

Marie-José OLIVIER, Michel des CHATELLIERS & Pierre MARMONIER (UMR-CNRS 5023 LEHNA)

Comment localiser et caractériser les échanges nappe-rivière à une échelle spatiale kilométrique ?
Indicateurs hydrogéologiques + géochimiques + communautés végétales + **invertébrés souterrains**

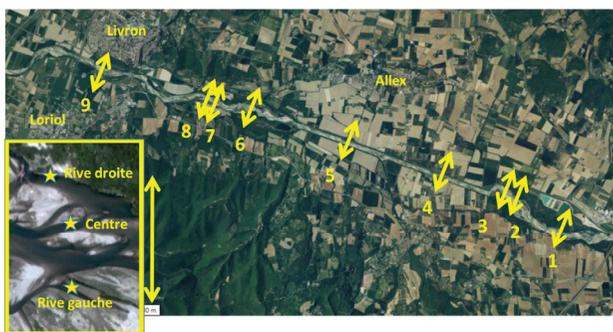
Test de la méthode sur le val de Drôme ?

Dans un secteur hors aménagement CNR (barrage, RCC, contre-canaux)



Les Ramières du Val de Drôme:
- Deux grandes plaines de tressage
- Un secteur central endigué
- Des nappes souterraines

Quelques résultats dans le détail...



Echantillonnage de la Faune souterraine (Avril 2014)

- 9 transects de 3 points (rive gauche, centre, rive droite)
- 3 points x 3 replicats
- > = 81 échantillons
- 8 paramètres: T°, Cond., O2, VGH, Na, K, Ca, Mg (surface et -50cm)
- Communauté invertébrée (50 cm de profondeur)

Perspectives :

Application possible de cette méthode pour des zones humides
Quelles stratégies d'échantillonnage ?
Quels indicateurs ?

Quelques projets en détail...

Hot-spots de biodiversité dans la basse vallée de l'Ain Comparaison des images infra-rouge et des caractéristiques géomorphologiques locales

(Accord cadre EDF - Agence de l'Eau RM&C)

Marie-José OLIVIER, Michel des CHATELLIER & Pierre MARMONIER (UMR-CNRS 5023 LEHNA)

Question 1: Quelle est la pertinence de l'imagerie Infra-Rouge pour localiser les échanges hydrologiques dans la zone hyporhéique à différentes échelles ?

Localisation des échanges hyporhéiques (infiltrations / exfiltrations):
-> Echantillonnage systématique des bancs d'amont en aval du bas cours de l'Ain

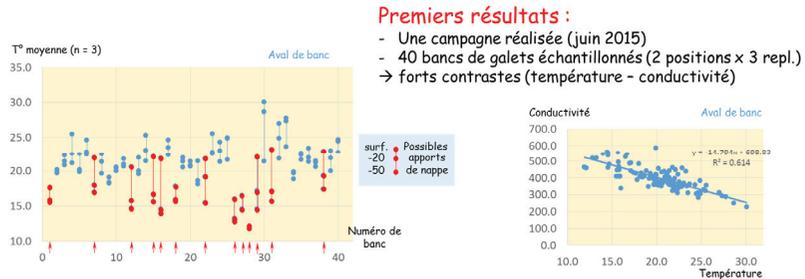
- 4 paramètres: gradient hydraulique (VGH), température, conductivité, oxygène,
- 2 positions: Amont / Aval des bancs de galets (maximum 60 unités).
- 3 profondeurs (surface, -20 et -50 cm).



Image IR V. Wawrzyniak & H. Piegay, UMR 5600

->Cartographie des échanges hydrologiques sur le bas cours de l'Ain à l'échelle du banc
->Comparaison avec l'imagerie infra-rouge

Quelques résultats dans le détail...



Perspectives 2015 :

-> Question 2: Peut-on localiser des « hotspots » hyporhéiques à l'échelle de la basse vallée de l'Ain à partir des images obtenues en 2014 ?

Échantillonnage de la faune hyporhéique (infiltrations / exfiltrations)

- Recherche des hotspots de faune (souterraine / stygobie)
- Recherche des zones utilisées préférentiellement par le benthos (refuge)

Quelques projets dans le détail (F. Piola, O. Navratil, S. Puijalon, J. Lejot)

Analyse multi-échelles des filtres environnementaux limitant l'invasibilité des berges de cours d'eau par les renouées asiatiques (*Fallopia* spp.): le cas de la Saône

Hypothèse: La prolifération le long du cours d'eau dépend en grande partie des caractéristiques hydro-géomorphologiques de celui-ci (Bendix et al., 2000)



PERFORMANCES
Flottaison
Vitesse de déplacement
Coefficient de rétention^{2,3,4}



MILIEU
Caractéristiques hydro-géomorphologiques¹

➔ Colonisation

Objectif: identifier à l'échelle du tronçon de cours d'eau les filtres environnementaux limitant l'installation des propagules

Quelques projets dans le détail (F. Piola, O. Navratil, S. Puijalon, J. Lejot)

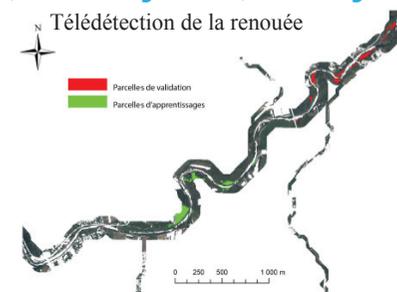
Approches :

(1) Expérimentations en laboratoire (mésocosmes) => tester les capacités d'établissement des propagules de *Fallopia* dans les sédiments et l'eau prélevés *in situ*



Quelques projets dans le détail (F. Piola, O. Navratil, S. Puijalon, J. Lejot)

(2) Télédétection de la renouée: photos aériennes (visible et infra rouge) à l'échelle des grands BV



Stade d'invasion sur l'Azergue (Rachex, 2014)



Confrontation du stade d'invasion par tronçon de cours d'eau aux bases de données physiques (largeur, pente, débits, lithologie, bâti, taille BV, ...).

Quelques résultats dans le détail...

Fragmentation temporaire des bassins hydrographiques par assèchements: réponses des communautés et résilience

Questions:

- comment le patron spatial d'assèchement influence les communautés dans les BVs?;
- la résilience des communautés aux perturbations est-elle dépendante de ce patron?

DATRY et al.

Méthode (projet en cours):

-12 BVs en RMC (dont Cèze, Ibie, Seguisou dans la zone « cévenole »), linéaires suivis durant 3 ans: présence/absence d'eau (continu), cartographie de l'état de l'écoulement des BVs (mensuelle), suivis des communautés d'invertébrés (mensuels).



Acuña, Datry et al., 2014 *Science*
 Datry et al. 2014a *Ecography*
 Datry et al. 2014b *BioScience*



Quelques résultats dans le détail...

Fragmentation temporaire des bassins hydrographiques par assèchements: réponses des communautés et résilience



La Cèze (30, amont)

La Clauge (39)

Perspectives:

- généralisation des relations intermittence~biodiversité
- métacommunautés en milieu temporairement fragmenté?
- quelles interactions avec les perturbations anthropiques des BVs?
- liens site « Cévenol »



Contribution de la zone hyporhéique à la résilience des communautés aux perturbations: exemple des assèchements des rivières en tresses

Questions:

- la zone hyporhéique est-elle essentielle à la résilience des communautés?
- quels sont les processus biotiques et abiotiques impliqués?

Méthode (projet en cours, thèse de Ross Vander Vorste):

-assèchements artificiels de plusieurs bras sur l'Eygues & suivi de recolonisation en bloquant différentes sources de colonisation;
 -colonnes en laboratoire reconstituant la ZH, manipulation de température, densité, interactions biotiques

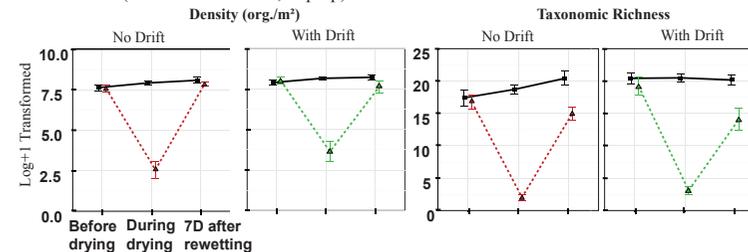


Quelques résultats dans le détail...

Contribution de la zone hyporhéique à la résilience des communautés aux perturbations: exemple des assèchements des rivières en tresses

2 résultats majeurs:

- 1) Les communautés des rivières en tresse ont une résilience extrêmement forte aux assèchements (Vander Vorste et al., 2014 FWS);
- 2) La zone hyporhéique est la source principale d'organismes pour la recolonisation des chenaux asséchés (Vander Vorste et al., in prep).



Perspectives:

- intégration de processus (décompo. litière, autoépuration) (lien avec projet ANR D. Graillot et al).
- identification des « hotspots » sur des bases géomorphologiques (lien avec projet de F. Malard)



Quelques résultats dans le détail...

Colmatage hyporhéique, échanges nappe-rivière et processus biogéochimiques

Questions:

- quel est l'effet du colmatage hyporhéique sur les échanges nappe-rivière et les processus biogéochimiques associés à l'échelle du tronçon?
- existe-t-il des relations quantitatives pour aider à la gestion?

Méthode (projet en cours, 2015-2017 ONEMA & 2014-2017 Leverhulme trust):

- injections couplées de traceurs conservatifs/non conservatifs sur des tronçons avec des niveaux de colmatage contrastés
- modèle de *transient storage* et abattement en nutriments
- mesures d'activités microbiennes (via gènes fonctionnels)
- relargage de nutriments en laboratoire

Datry et al., 2014c RRA
Decloux et al. 2010;2013;2014
Nogaro et al. 2013



Perspectives

- **Rivières en tresses/Ain/Sites Cévenols** : faire un lien fonctionnel entre l'hydrologie et la géomorphologie de ces cours d'eau avec leurs caractéristiques thermiques et biologiques;
- **Elargissement du site Drôme** à d'autres rivières en tresses (notamment celles du bassin de la Durance)
- **Développer les travaux sur l'étude des assèchements** (sites rivières en tresses, zones humides, OTHU) en faisant le lien entre dynamique hydrologique, caractéristiques physiques et géomorphologiques et les processus écologiques et sociétaux qui en découlent. La Camargue en entrant dans le site zones humides serait un très bon territoire d'étude
- **La génétique des populations** (retrouvée dans les sites rivières en tresses, zones humides, Ardière-Morcille, programme RhonEco, ORE Lacs Alpains) où des questions émergent sur l'influence des hétérogénéités spatiales (géomorphologiques ou chimiques) sur les connexions et la structuration génétique des populations

Perspectives

- **Ouverture sur le site Cévenol** (Ardèche, Gardons, Cèze) très intéressante pour le thème pour mieux préciser le fonctionnement de ces écosystèmes:
 - Etude de l'influence de la succession de contextes géologiques différents se répétant de manière sensiblement identique sur les trois bassins; importance du systèmes karstiques
 - Question de connectivité amont - aval, (écoulements, sédimentaires, bio); échanges avec le Rhône (échanges génétiques entre populations de poissons, apport d'espèces invasives)
 - Lien entre histoire des cours d'eau (aménagement, gestion) et bio : bases de données anciennes, cartes (N. Jacob; UMR5133 Archéorient/Lyon2)

Focus sur les héritages de ces bassins....

RECHERCHES EXISTANTES SUR CES BASSINS
(N. JACOB-UMR5133)

Aménagements hydrauliques et pressions sur l'environnement (XIX^e - XX^e siècles)

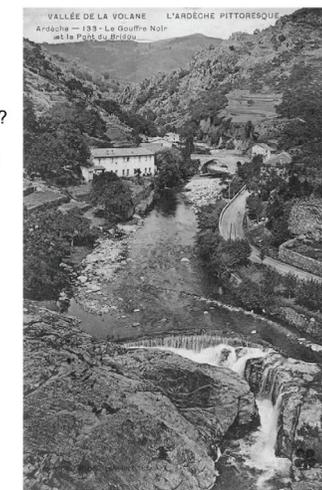
- prélèvements hydriques agricoles et industriels ?
- pratiques et usages liés à la dérivation de l'eau
- aménagement des milieux pour leur exploitation

Évaluation de la mobilité des formes alluviales et détritiques

- dynamique de la charge de fond
- rythmes détritiques depuis le XVIII^e siècle (anthropisation + fluctuations climatiques)

Paléo-environnements holocènes des vallées cévenoles

- rythmes détritiques anciens (Antiquité - Ht Moyen-Âge)
- dynamique des stocks alluviaux à l'Holocène.



Moulinages et prises d'eau dans la vallée de la Volane

Flux-Formes-Habitats-Biocénoses

PISTES ET HYPOTHÈSES

Relations entre le type et l'intensité des pressions et les communautés aquatiques

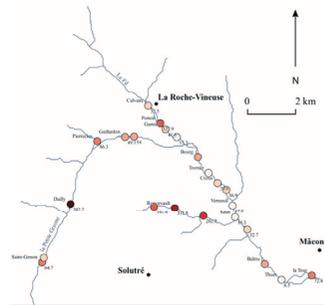
- rôles des perturbations sur la structure actuelle des communautés ?
- effet d'héritage de l'aménagement des lits (habitats, frayères, nature des fonds) ?
- => *Combinaison histoire environnementale / hydrobiologie / géomorphologie*

Hydrogéomorphologie

- degré de renouvellement actuel des formes ?
- nature du transport solide ?
- => *Combinaison archives / géomorphologie*

Paléo-contaminations et dynamiques actuelles

- rôle de l'extraction minière et des activités industrielles sur les milieux ?
- paléo-pollutions ? Pb, As, Zn, Ba + scories...
- utilisation des sous-produits comme marqueur de la dynamique actuelle de la charge de fond
- héritage contaminant (sédiments, haldes) susceptible d'être réinjecté. => *Combinaison archéologie / archives / géomorphologie / biologie*



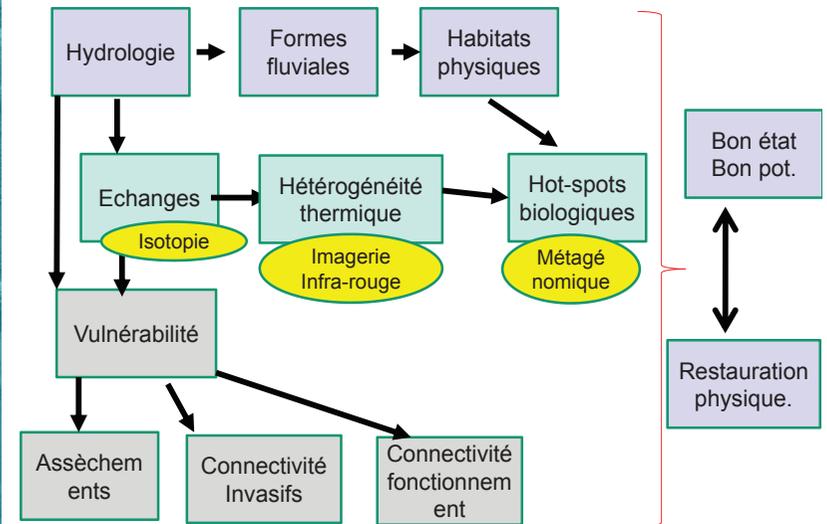
Indices de pression hydraulique des usines sur les Qm de la Petite Grosne (Mâconnais), fin XIXe s. (Tscheiller, 2014)



Mine de plomb argentifère de la Rouvière-Les Issarts, vallée du Chassezac. © N. Jacob-Rousseau.

SEMINAIRE ZABR

Flux-Formes-Habitats-Biocénoses



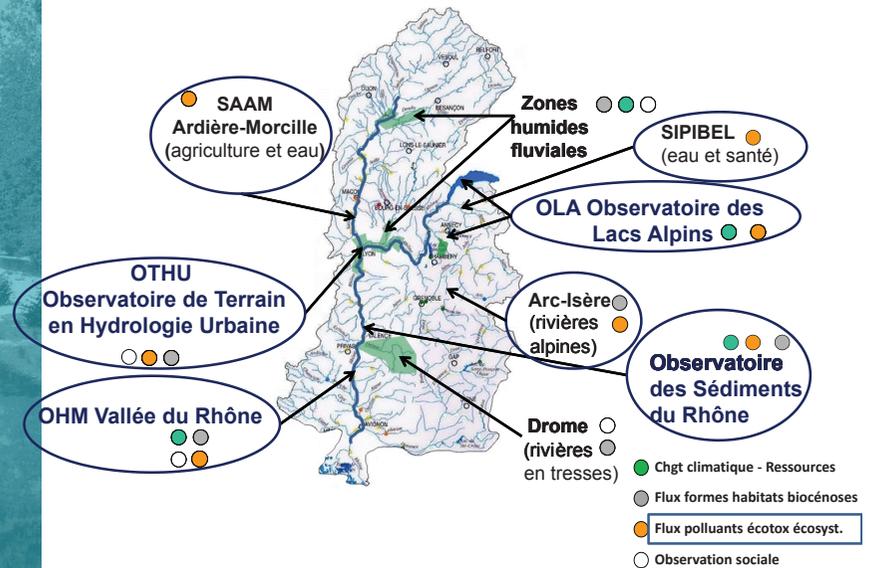
SEMINAIRE ZABR

THEME 3

FLUX POLLUANTS, ECOTOXICITE ET IMPACTS SUR LES ECOSYSTEMES

Responsables : Agnès Bouchez et Véronique Lavastre

Les sites investis par la thématique



Contexte

Un bassin aux multiples facettes
zones urbaines, agricoles, industrielles
milieux aquatiques : fleuve, lacs, rivières, zones humides

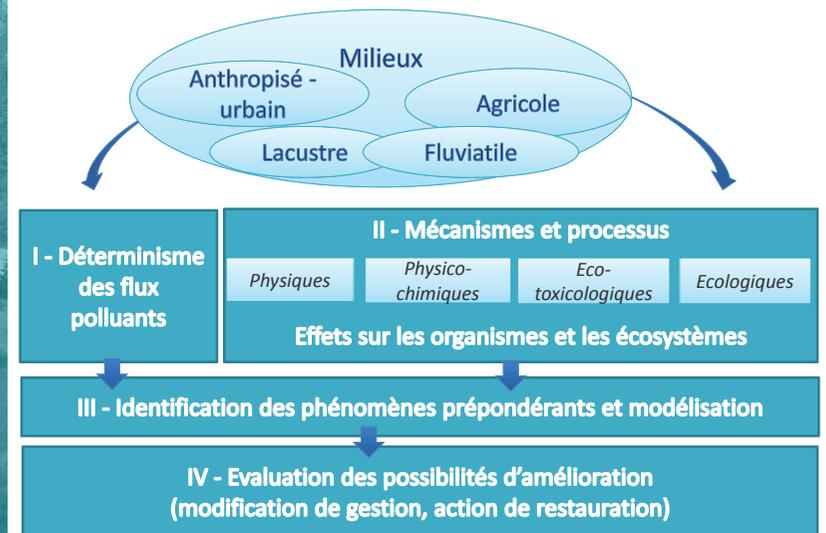
Des flux polluants de diverses origines:
agricoles, urbaines, industrielles → contaminants de natures diverses

Des flux polluants à différentes échelles de temps
historique et actuelle et scénarios pour le futur

Des flux polluants sous différentes formes
dissoute, particulaire, souvent diffuse

Un impact sur la qualité de l'environnement
contamination des biotopes : sols, sédiments, eau
contamination/impacts sur les biocénoses

Bilan : 4 enjeux scientifiques



Résultats scientifiques marquants

Instrumentation et méthodologie

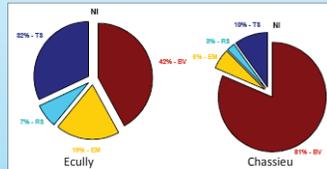
Exemple : OTHU - Un instrument original d'observation

Instrumentation de 4 sites sur agglomération lyonnaise avec suivi en continu des flux (subst. prioritaires, poll. émergents) :

Caractérisation des flux selon :

- Divers modes d'urbanisation
- Réseaux séparatifs et unitaires
- Déversoirs d'orage
- Bassins d'infiltration et de retenue

Contribution relative des différentes sources



→ Impacts flux sur petits cours d'eau et nappes?



Fig. 1. Prototype sampler for dry atmospheric deposition and rainwater.

Résultats scientifiques marquants

Déterminisme des flux polluants

Exemple : Ardières – flux de contaminants agricoles – capteurs passifs – transferts particulaires

campagnes de suivi de sites amont/aval (POCIS, SBSE) - POTOMAC

- Comparaison échantillonnage actif/passif
- Capacité d'intégration (notamment pulses)
- Mesure in situ de l'exposition des organismes au sein du cours d'eau en zone agricole
- Caractérisation des fractions potentiellement toxiques des eaux (pesticides)

→ effets des mélanges de substances?
→ capacités de résilience des communautés?



Résultats scientifiques marquants

Caractérisation des relations entre flux polluants et leurs effets écotoxicologiques et écologiques

Exemple : OTHU – Milieu urbain – déversoirs d'orage – RUTP :

- contaminants dans l'eau de surface, zone benthique, zone hyporhéique – linéaire amont/aval
- bioessais ecotox
- risques + : phase solide /zone hyporhéique aval

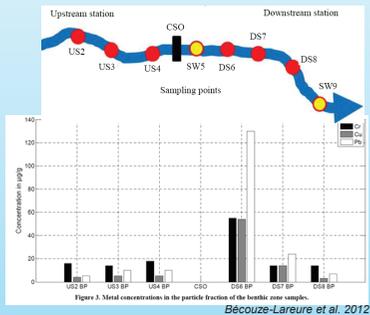
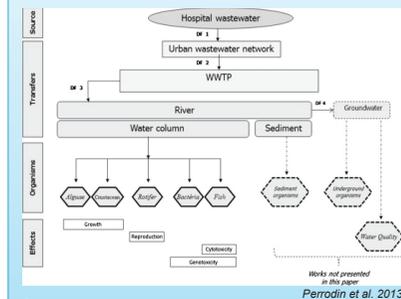


Figure 3. Metal concentrations in the particle fraction of the benthic zone samples. Bécouze-Lareure et al. 2012

Exemple : SIPIBEL

Flux = rejets hospitaliers, démarche ERA (Evaluation du Risque Ecotoxicologique)



→ état zéro
→ observatoire opérationnel
→ impacts des effluents : lien chimie/ecotox

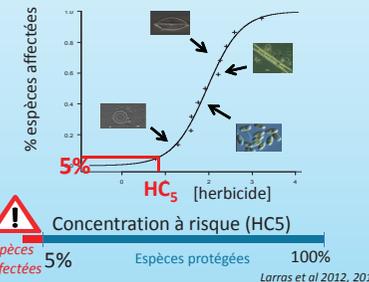
Résultats scientifiques marquants – Enjeu II

3/ Relations entre flux polluants et leurs effets écotoxicologiques et écologiques

Exemple : OLA – modèles de prédiction du risque des mélanges de contaminants :

- lacs : cocktail, faible dose, exposition long terme
- bioessais ecotox sur diversité environnementale
- modèle SSD : distribution de sensibilité des espèces

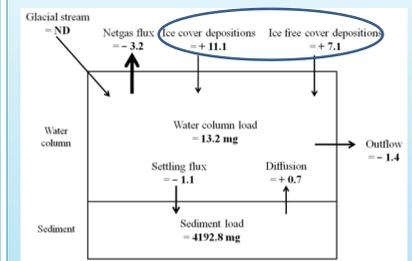
→ Seuils protecteurs adaptés au milieu
→ Intérêt de prendre en compte la sensibilité des organismes du milieu à protéger



Concentration à risque (HC5)
Especies affectées 5% Espèces protégées 100%

Larras et al 2012, 2013

Exemple : OLA – transferts PCB / lacs altitude



Lac de la Muzelle, bilan de masse PCB (Nellier et al, prep)

→ apports glaciaires et sédimentaires négligeables
→ source principale = dépôts atmosphériques
→ rôle de puits : apports >> exports (pas source)

Perspectives / Réflexions / Hypothèses scientifiques

Enjeux	Hyp.1 modalités transfert contrôlent devenir et effet des contaminants	Hyp.2 réduction intrants polluants et impacts repose sur technologies adaptées	Hyp.3 maîtrise impacts → meilleure connaissance de : nature contaminants, transformations, écologie des espèces	Hyp.4 maintien/ prolifération des microorganismes pathogènes dans l'environnement
Déterminisme des flux polluants	X		x	
Mécanisme et processus des effets (organismes et écosystèmes)	x		X	X
Phénomènes majeurs et modélisation		x	X	
Amélioration, gestion, restauration		X		

Perspectives / Réflexions / Hypothèses scientifiques

Renforcement « origine et écodynamique des polluants » (enjeu I)

Hyp.1 : modalités transfert contrôlent devenir et effet des contaminants

Hyp.3 : maîtrise impacts → meilleure connaissance de : nature contaminants, transformations, écologie des espèces

✓ apports atmosphériques de polluants aux hydrosystèmes (HAP : OLA, Arc-Isère)

✓ dynamique et quantification des transferts de pesticides dans les écoulements latéraux (Ardières)

➤ Inciter l'émergence de recherches sur les flux de polluants en zones humides?

flux atmosphériques

	HAP	PCB	nitrates
Arc-Isère	X	X	X
Lacs Alpains	X	X	

Mémo : Dynamique transferts HAP PCB (Arc-Isère) soumis ZABR, réorienté ONEMA

Mémo : 2011-14 Ruissellement, transferts latéraux, couvert enherbé. IRSTEA - SAAM

Perspectives / Réflexions / Hypothèses scientifiques

Renforcement « écotoxicité et impact » (enjeu II)

	Hyp.	OTHU	SIPIBEL	Ardières	Lacs Alpains	OSR
Processus hydro-bio-physico-chimique des flux	1	Urbains (RUTP) X	Urbains & Hospitaliers X	Agricoles* X		X OSR4 II
Impact toxique des pollutions particulaires	1-3	X	X	X	X	X OSR4 II
Perturbateurs endocriniens, cocktails polluants	3		X	X	X	
Biodégradation, métabolites, écotoxicité	3		X	X	X**	
Bioaccumulation/biomagnification dans organismes et chaînes trophiques	1-3		X		X	X
Approches multi-stress / changement climatique	1-3			X	X	

* évaluation des impacts des pesticides en cours d'eau - SAAM (POTOMAC, IMPEC, GAMMA)

** projet POP RESTOLAC (2014 - soumis AERMC - USMB/INRA) Restauration écosystèmes lacustres impactés par les POPs et gain écologique associé → temps de récupération des lacs? vecteurs de maîtrise des flux?

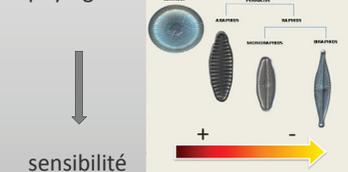
Perspectives / Réflexions / Hypothèses scientifiques

Renforcement « écotoxicité et impact » (enjeu II)

Hyp.3 : maîtrise impacts → meilleure connaissance de : nature contaminants, transformations, écologie des espèces

✓ Prédire la sensibilité des espèces par leur proximité génétique (INRA-Irstea, ONEMA)

phylogénie



Larras, Keck et al 2014

➤ Compléter hyp.3 : meilleure connaissance/prise en compte de sensibilité des espèces → gestion risque

Etude des contaminations microbiennes (enjeux I et II)

Hyp.4 : maintien/prolifération des microorganismes pathogènes dans l'environnement

- ✓ Approche multi-compartiments (OTHU, suite)
- ✓ Communautés microbiennes de biofilms, devenir pathogènes opportunistes, multirésistances (SIPIBEL, projet ANSES Persist'Env)

➤ Compléter *hyp.4* : prise en compte des réseaux écologiques dans leur globalité (associations d'espèces)

Réduction flux polluants et changement pratiques (enjeu IV)

Hyp.2 : réduction intrants polluants et impacts repose sur technologies adaptées

Hyp.3 : maîtrise impacts → meilleure connaissance de : nature contaminants, transformations, écologie des espèces

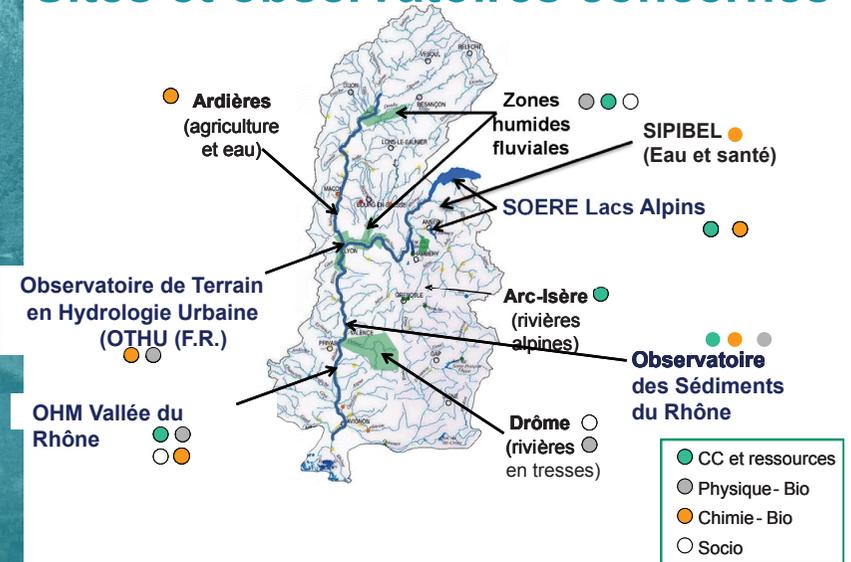
- ✓ Flux polluants d'origine agricole (Ardières, AE/ZABR, AgriFish-CH)
- ✓ Flux polluants d'origine urbaine (OTHU, ANR CABRES)
- ✓ Flux polluants d'origine hospitalière tests process en pilotes (SIPIBEL, InterReg IRMISE & TRIUMPH, coll Suez)

➤ Développer liens avec OSTF (th.4 ZABR)?

Observation sociale des territoires fluviaux

Responsables : Anne Honegger, Gilles Armani et Paul Allard

Sites et observatoires concernés



Les équipes impliquées

UMR 5600 EVS CNRS - Université de Lyon, Maison du fleuve Rhône, UMR Espace - AMU, IRSTEA, LPED- IRD AMU, Institut du droit de l'environnement.

Des partenariats scientifiques qui favorisent la pluridisciplinarité (géographie, ethnologie, droit de l'environnement, sociologie, histoire, sciences politiques, psychologie environnementale, écologie, sciences politiques, hydrologie)

Enjeux scientifiques et sociétaux

Approche sociale des problématiques contemporaines du fleuve reconnue comme un axe de recherche

Compréhension des phénomènes sociaux en lien avec les cours d'eau et leur politique de gestion

Résultats 2010-2014

Une meilleure compréhension et connaissance des phénomènes

- La territorialité des problématiques
- Les pratiques et usages des cours d'eau
- La perception des paysages et des environnements aquatiques
- La caractérisation de la perception des micro-polluants par les usagers

Intérêts opérationnels – outils – valorisation

Le développement d'outils pour :

- territorialiser les problématiques
- mieux saisir les perceptions

Des séminaires de recherche

Des actions de recherche et de valorisation inter ZA

Publications

Une diversification des supports et une augmentation notable de leur nombre

De nombreuses communications à des colloques qui témoignent de l'insertion dans la communauté scientifique SHS

Thèses et post doc

2010-2013 : 3 thèses soutenues (M. Cottet, F. Richard-Schott, S. Girard) – 2 post doc (J. Valy, C. Labeur)

Thèses en cours

- Comby Emeline, Dir. Hervé Piégay, Yves Le Lay, Mots et maux de l'environnement par voie de presse. Géohistoire des discours sur les fleuves Rhône et Sacramento (2011)
- Flaminio Silvia, Dir. Hervé Piégay, Yves Le Lay, (Se) représenter les barrages : (a)ménagement, concessions et controverses (2014)

2014-2018 : trois axes structurants

- La gouvernance
- La gestion des risques
- Les nouveaux territoires de l'eau
compris comme un espace approprié, aménagé, géré et protégé en vue de la production, de la protection ou de l'utilisation de l'eau, mais qui est également perçu et représenté en fonction de ces activités

1 - L'évolution de la gouvernance de l'environnement hydrologique

- La législation et son impact sur l'affectation des moyens et la création de nouvelles structures de gestion
- Les dynamiques locales à différentes échelles : régionales, départementales, communales et associatives en lien avec la gestion de l'eau
- L'évolution des représentations et des usages des élus, des gestionnaires et des riverains en lien notamment avec les plans de gestion et la communication environnementale
- La prise en compte de l'impact économique de la gestion écologique : les services rendus (attendus et nouveaux)

2 - La gestion sociale des risques

- De la gestion de l'aléa à la gestion de la vulnérabilité
- La gestion du temps de catastrophe
- La prise en compte du risque dans la gestion des territoires communaux
- Les risques liés à la pollution
- Les coûts de la gestion des risques

3 - Les nouveaux territoires de l'eau

- Cartographie exploratoire des territoires de l'eau
- Les différents types d'interdépendance contribuent-ils à définir de nouveaux territoires ?
- Les leviers et les freins à la mise en oeuvre de la politique de l'eau sur les territoires

Programmes en cours

Accord-cadre ZABR - Agence de l'Eau RMC

- Vivre près du Rhône : étude des représentations et des pratiques sociales riveraines autour du fleuve (de Lyon à la mer) 2014-2015 (P. Allard- A. Honegger)
- Entre sciences et actions publiques, le Rhône, quel espace d'interactions ? 2015 (C. Barthélémy, A. Honegger, P. Allard)
- Apprendre la rareté de l'eau sur un territoire, pour aujourd'hui et demain 2015 (P. Garin)

AE ZABR-EDF

- Habiter la rivière d'Ain 2014-2015 (Y. Le Lay)

OHM

- Les inondations du Rhône en héritage 2013-2014 (P. Allard, A. Honegger)
- PhotoRhône 2014 (F. Paran)
- PayPer View 3D 2014 (M. Cottet)

IMU

- Traquer le regard, 2014 (M. Cottet)

Appel à projets Onema – AE - MEDDE

« Innovations et changements de pratiques : lutte contre les micropolluants des eaux urbaines »

Micromegas, 2015-2018 (S. Barraud)

Appel CIBL- ITTECOP-FRB 2014

Dynamique et gestion des renouées asiatiques à l'échelle paysagère. Impacts et perception, 2014-2016 (A. Evette)

Site Atelier Drôme & Rivières en Tresses Bilan et Perspectives

Frédéric Liébault (Irstea Grenoble, UR ETNA)
Norbert Landon (Université Lumière Lyon 2, UMR 5600 EVS)



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

La Drôme et son bassin versant

- une rivière alpine peu aménagée
- des tresses bien préservées
- une charge sédimentaire importante, mais qui diminue
- un patrimoine écologique reconnu (RN Ramières)
- la gestion du transport solide: un enjeu majeur pour les gestionnaires du bassin



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Rivières en tresses du bassin du Rhône

- les tresses alpines subissent les mêmes pressions et les mêmes enjeux que celles de la Drôme
- Les travaux sur la Drôme apportent **des éclairages transposables aux vallées alpines concernées par la préservation ou la restauration du tressage**
- mais les questions scientifiques qui se posent ont rendu indispensable **l'élargissement du champ géographique du site atelier**

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Enjeux scientifiques et sociétaux

- Quelles trajectoires morphologiques suivent les tresses?
- Quelles interactions entre la morphodynamique et l'écologie des tresses?
- Quelle évolution et quel impact des politiques de gestion intégrée?
- Quelle perception sociale des problématiques physiques?

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Pluridisciplinarité

Créateurs de Drôme 2008-2012
(APR Eaux & Territoires)

8 partenaires (sociologie, économie, histoire, géographie sociale, anthropologie, droit de l'environnement, géomatique, hydrologie, hydrobiologie, géomorphologie)



Gestrans 2009-2013
(ANR Risknat)

5 partenaires (géomorphologie, hydrologie, géophysique, géographie sociale)



Projet rivières en tresses 2009-2013
(ZABR-AERMC)

4 partenaires (géomorphologie, hydrobiologie)



Perception des paysages de tresses et implications pour la gestion durable et l'implication des acteurs

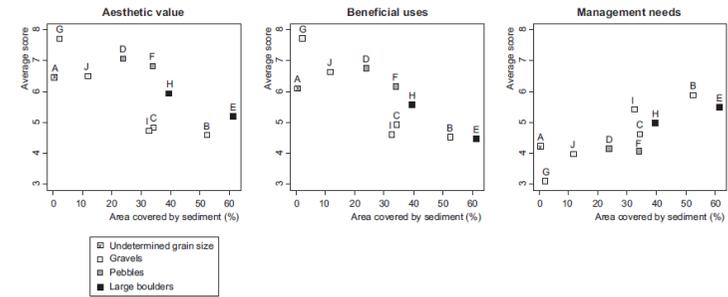
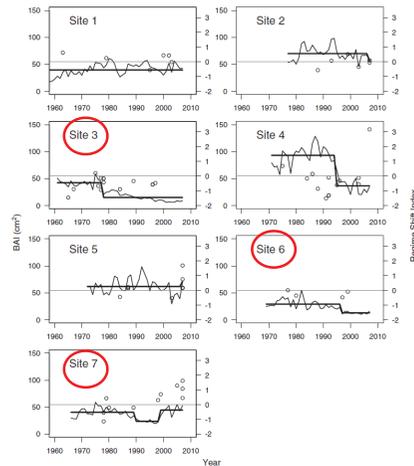
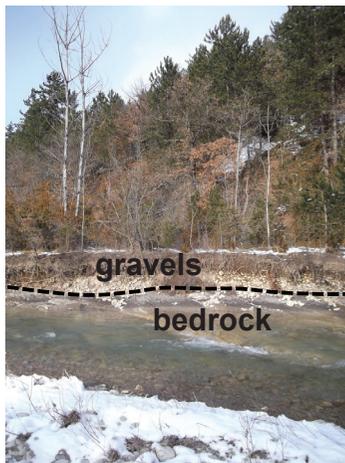


Fig. 3. The influence of the proportion and size class of bedload shown in the photographs on the three survey response variables.

Le Lay et al., 2013 *Journal of Environmental Management*

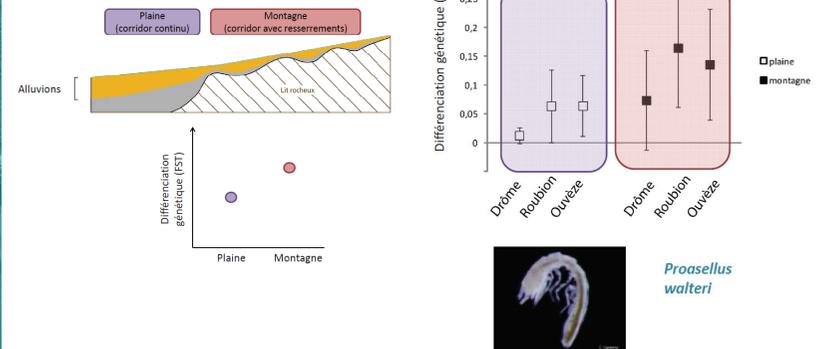
Effet local et global sur le déclin de la forêt alluviale



Stella et al., 2013 *Geomorphology*

Relation forme-génétique dans les rivières en tresses

Les discontinuités sédimentaires freinent la dispersion, isolent les populations et favorisent la différenciation génétique entre populations.



Thèse de Cécile Capderrey, LEHNA (2013)

Utilisation du lidar aérien pour la reconstitution du bilan sédimentaire d'une tresse

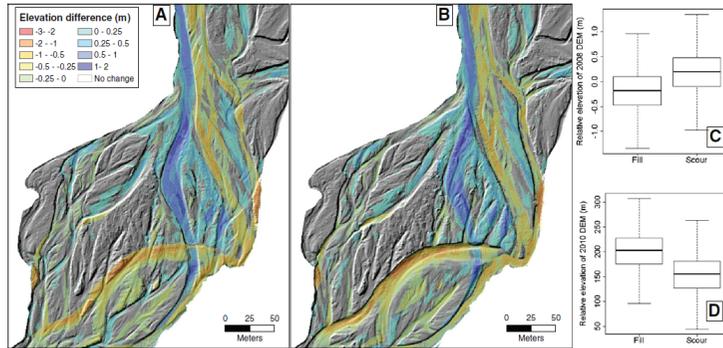


Fig. 14. DoD draped on hillshade views of (A) 2008 and (B) 2010 DEMs; boxplots of (C) 2008 and (D) 2010 relative elevations for scour and fill pixels.

Lallias-Tacon et al., 2014 *Geomorphology*

Actions de transfert

- Séminaire « **Rivières en tresses: rivières en débat** », organisé le 4 novembre 2010 à Sainte-Croix
- **Journée de restitution du projet Créateurs de Drôme**, organisé à Alex le 15 octobre 2011, dans le cadre de la Fête de la Science
- Séminaire « **Regards croisés sur les rivières en tresses** », organisé les 7-8 novembre 2013 à Digne-les-Bains
- Participation à des instances locales (CS Biovallée, CS et CC RN Ramières, Commissions Biophysiques du SAGE Drôme)



Braided River Workshop 2014

Domaine de Sainte-Croix, 23-27/06/2014
46 participants (NZ, USA, Canada, Espagne, Italie...)



Perspectives 2014-2017

- Lien entre flux d'eau à l'interface rivière-nappe et communautés interstitielles (RN Ramières, Phase 5 projet échanges nappe-rivière, LEHNA)
- Lien entre diversité biologique des populations et géomorphologie : influence de la disponibilité/continuité sédimentaire (LEHNA / Irstea ETNA)
- Apprendre la rareté de l'eau sur un territoire (UMR G-Eau / EVS / Irstea DTM)
- Valorisation des travaux du projet Créateurs de Drôme (un chapitre d'ouvrage collectif en préparation, Ministère de l'Ecologie + participation prévue en avril 2015 au colloque final du programme Eaux et Territoires)
- Valorisation des résultats du projet Rivières en Tresses (papier pluridisciplinaire)

Perspectives au long terme

- Pratiques d'évaluation de **l'action publique territorialisée** moins normatives et prenant davantage en compte la perspective temporelle
- Evolutions géomorphologiques et **capacité d'auto-épuration** des tresses, en lien avec l'intensité des échanges hyporhéiques
- **Signatures morphologiques** des tresses et dynamique de transfert des sédiments grossiers (LiDAR, RFID)
- Apport de la **métagénomique environnementale** pour l'identification régionale des secteurs à fort potentiel écologique

merci de votre attention



Site Atelier Arc-Isère

Labellisé ZABR depuis 2007

J. Némery¹, B. Camenen²

¹LTHE/Ense3, Grenoble

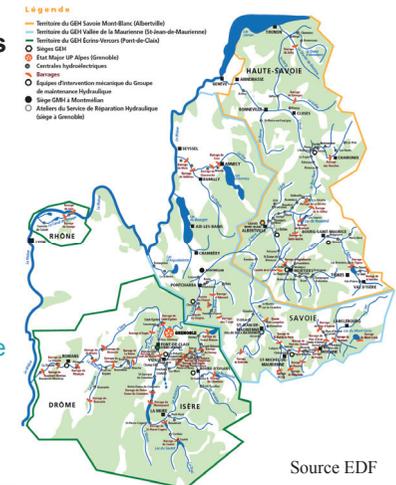
²Irstea, Hydrologie-Hydraulique, Lyon



Enjeux et questions scientifiques (site Arc-Isère)

Gestion environnementale des ouvrages hydro-électriques et des rejets urbains

- Q1: hydrométrie (méthodes innovantes, incertitudes, intérêt des chasses)
- Q2: quantification des flux de sédiments et de polluants (source, transfert, interaction avec le lit)
- Q3: morphodynamique d'une rivière endiguée (bancs de galets, impact de la végétation)



Pluridisciplinarité/gouvernance

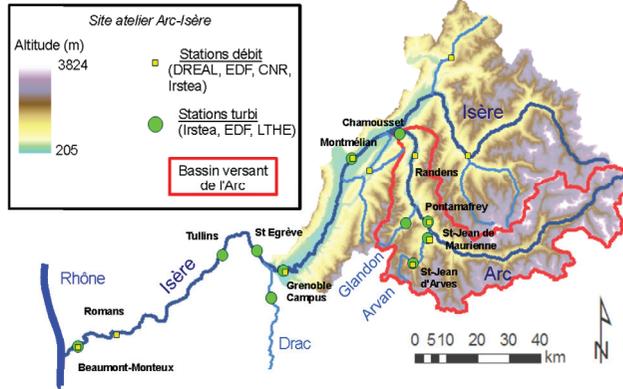
- **Gouvernance**
 - Site atelier ZABR
 - Observatoire des Sédiments du Rhône
- **Animation**
 - Irstea UR Hydrologie-Hydraulique (Lyon) → B. Camenen
 - LTHE, Université de Grenoble → J. Némery
- **Partenaires industriels et opérationnels**
 - EDF-GEH-Maurienne
 - Syndicat du Pays de Maurienne (SPM)
 - AD Isère Drac Romanche, SYMBHI (Grenoble)
 - SPC Alpes du Nord, DREAL Rhône-Alpes, DDT38
 - CNR (Laboratoire Hydraulique et mesures)
 - Grenoble Alpes Métropole (Métro)
 - Agence de l'Eau RMC
 - Pôle de compétitivité Tenerrdis

Pluridisciplinarité/gouvernance

- **Partenaires scientifiques pluridisciplinaires**
 - Hydrologie, hydraulique, transport solide, géomorphologie
 - Irstea UR hydrologie-hydraulique (Lyon)
 - LTHE, River et Transpore (Grenoble)
 - EDF, DTG (Grenoble, F. Lauters), CIH (Chambéry), LNHE (Chatou, M. Jodeau)
 - Irstea UR érosion torrentielle (Grenoble, A. Recking, F. Liébault)
 - Biologie, écologie, dynamique végétation/paysages alpins
 - LECA (Grenoble, J. Girel)
 - Irstea UR milieux aquatiques (Lyon, T. Datry)
 - Géochimie, minéralogie, flux de matière et contaminants
 - Irstea Laboratoire analyse milieux aquatiques (Lyon, M. Coquery)
 - EDYTEM UMR CNRS-Univ. Savoie (Chambéry, J. Poulencard)
 - LTHE, River et Transpore (Grenoble)
 - LGCIE (OTHU, J.L. Bertrand-Krajcski)
 - LCME-Univ. Savoie (C. Piot, E. Naffrechoux)
 - Sociologie, gestion du risque
 - UMR 5600 (Lyon, Y. Le Lay, A. Honegger)

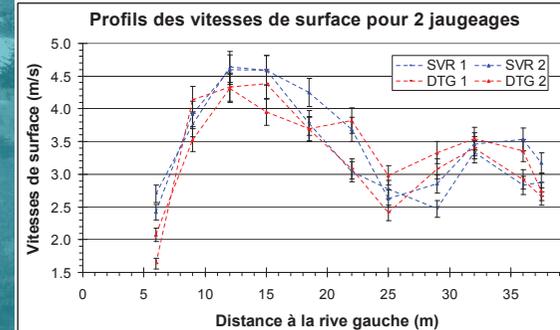
Un réseau de stations hydrosédimentaires

Isère à Grenoble: 5 570 km²
Isère à la confluence Rhône: 11 800 km²



Q1 Estimation du débit à partir de la mesure des vitesses de surface

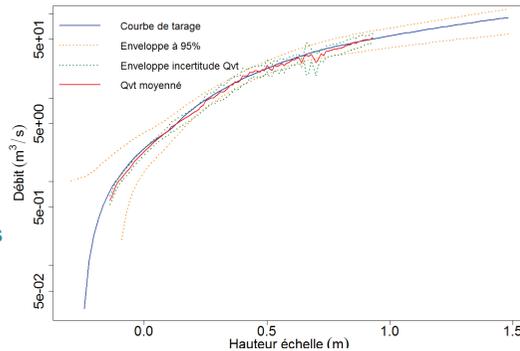
- Test et validation d'un protocole d'estimation du débit en période de crue à partir de la mesure des vitesses de surface
- Application à la mesure du débit des chasses de l'Arc en 2012 et 2014.
- Différences avec jaugeage complet < 3 %



Comparaison entre les mesures radar et les mesures au moulinet pendant la chasse de 2012

Q1 Incertitudes sur les courbes de tarage pour les cours d'eau à lit instable

- Limites des courbes de tarage classique: Q(H)
- Intérêt de la méthode de la vitesse témoin: Q(H,Vi)
- Problématique de détection des détarages
- Amélioration de la méthode BaRatin



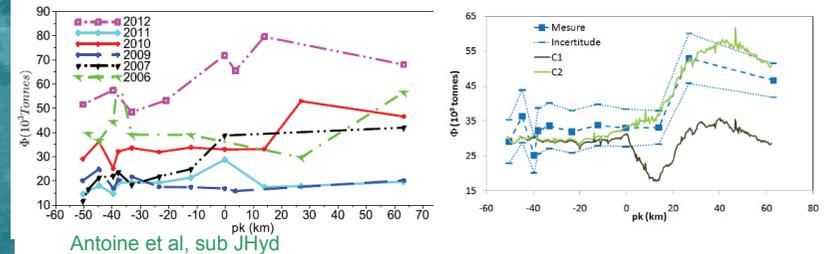
Stage Master Elise Jacob (2014)
Thèse Valentin Mansaranez (2013-2016)
Thèse Thomas Morlot (2011-2014)
Thèse Aurélien Despaix (2013-2016)

Q2 Dynamique des MES liée aux chasses de l'Arc

- Calcul de bilans de masse et des flux de MES, avec prise en compte des incertitudes, depuis les barrages jusqu'à Grenoble
- Estimation de la vitesse de chute avec une pipette Andréassen (cf. SCAF)
- Problématique des dépôts sur les bancs de galets et bancs végétalisés
- Développement d'une modélisation 1D (Courlis) en lits composés



Thèse Germain Antoine (CIFRE/EDF-Irstea-LTHE, 2010-2013)

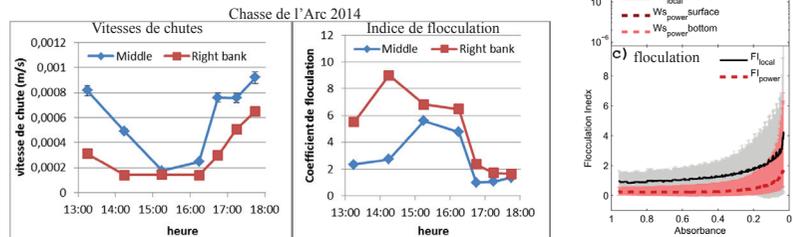


Q2 Essai SCAF (chasses de l'Arc)

- Test du SCAF (Système de Caractérisation des Agrégats et des Floccs, ANR SCAF) in situ
 - Estimation des vitesses de chute et des propriétés de cohésion des sédiments
 - Exploration de la variabilité des sédiments au sein du profil en travers
- Thèse Valentin Wendling (2011-2014)
Stage Quentin Monnoyer (2014)



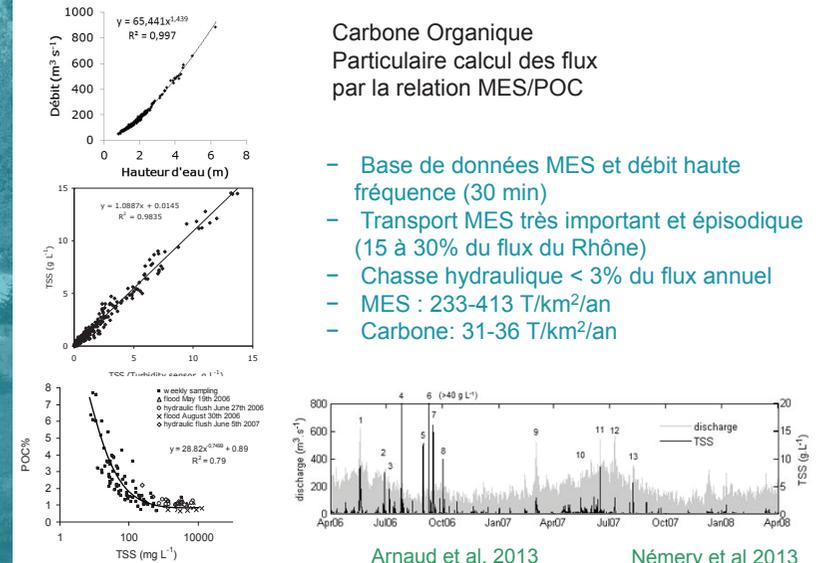
SCAF
2015



Wendling et al. Sub. J. Soil Sed.

Q2 Dynamique des MES et du carbone dans l'Isère

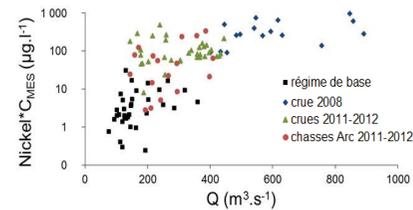
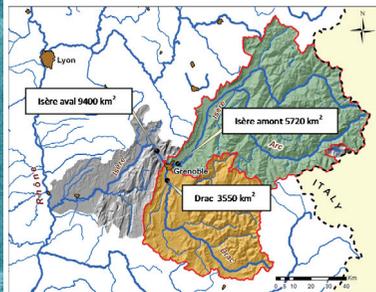
Carbone Organique Particulaire calcul des flux par la relation MES/POC



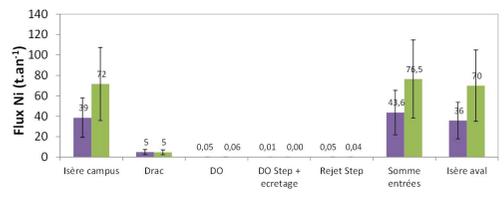
- Base de données MES et débit haute fréquence (30 min)
- Transport MES très important et épisodique (15 à 30% du flux du Rhône)
- Chasse hydraulique < 3% du flux annuel
- MES : 233-413 T/km²/an
- Carbone: 31-36 T/km²/an

Arnaud et al, 2013 Némery et al 2013

Q2 Bilan annuel flux urbain vs flux totaux en rivière



- Contribution des DO aux flux totaux
- Apport méthodologique des suivis MES/débit en continu pour le calcul de flux des métaux particulaires



Thèse Solène Dutordoir (CIFRE/METRO, 2010-2014)

Q2 Transfert des HAP atmosphériques vers le bassin versant

- 2008-2012: screening des HAP lors des crues et chasses de l'Arc Arc -----> Station Isère Campus
- Depuis mai 2014: étude de la dynamique amont - aval sur l'Arc 3 sites : Bonneval-sur-Arc (amont), Modane et Aiton (aval) 2 stations Irstea : Pontamfrey et Chamousset (MES)

- Analyses distinctes: Apports atmosphériques = dépôts secs et humides Compartment aquatique = phase dissoute et particulaire (MES)



Feuille de silicone = collecte phase dissoute

Table atmosphérique = collecte dépôts secs et humides



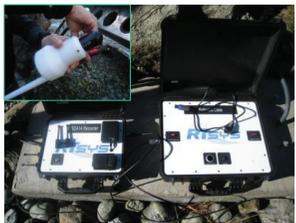
Thèse Johanna Marçais (LCME, 2013-2016) Projet EC2CO 2014 déposé

Q3 Mesure du charriage à l'aide d'hydrophone

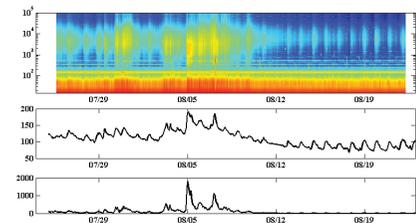
Thèse Thomas Geay (2010-2013)
Thèse Teodor Petrut (GIPSA-Lab/LTHE, 2014-2017, ARC3-Environnement)

Sites d'études dans le BV Arc-Isère et BV Rhône:

- Vallée du Vénéon (amont Romanche/Drac (Site de Plan du Lac), Isère Campus
- Tests sur BV Rhône (Arve, Guiers, Rhône, Navisence, coll. EDF-DTG, Irstea-Lyon et le CREALP en Suisse
- Convention de recherche avec EDF-DTG/INPG-SA (2015-2018)



Hydrophone et stations d'acquisition autonomes pour la mesure continue du transport solide.

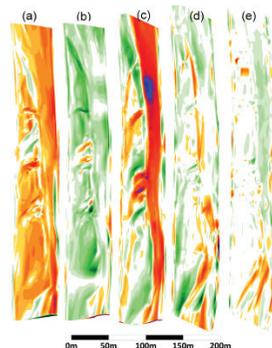


(a) Spectrogramme de mesure acoustique long terme
(b) Hydrogramme
(c) Débit solide du charriage Geay et al et sub. JGR

Q3 Morphodynamique d'un système de bancs alternés

Thèse Mohamed Jaballah (2010-2013)

- Méthodologie de création maillage à partir d'un jeu de points limité et incertitudes
- Dynamique d'un banc de galets (2005-2013)
- Dynamique d'un système de bancs alternés à partir de photos aériennes



Jaballah et al to be sub. JGR

Jaballah et al sub. HP

Jaballah et al sub. AWR

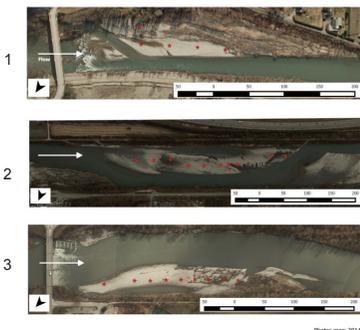
Q3 Interactions hydrologie – transport solide – végétation

Thèse Camille Jourdain (2013-2016)

- Suivi de la végétation et du transport sédimentaire sur 3 sites de l'Isère en Combe de Savoie
- Analyse de l'impact des crues et des chasses sur le transport et la végétation



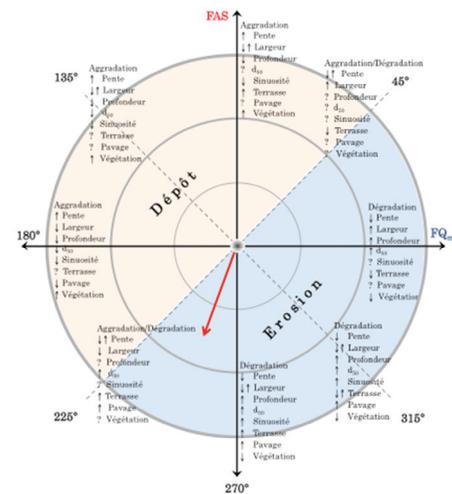
Croissance de végétation et dépôt de sédiments fins dans un chenal secondaire



Q3 Impacts morphologiques des aménagements hydroélectriques à l'échelle du bassin versant

Thèse Hernán Alcayaga (2010-2013)

- Evaluation de l'altération des sources sédimentaires et de l'hydrologie par sous-bassin
- Modèle expert appliqué par tronçons homogènes
- Propagation amont-aval des impacts
- Application sur l'Isère dans le cadre d'un projet européen Share



Projets 2014-2017

Méthodes innovantes en hydrométrie

- Tests mesure débits par vidéo (Irstea, L. Pénard)
- Tests mesure niveau du lit de la rivière pendant une crue (EDF-DTG)
- Amélioration courbes de tarage (Irstea, J. Le Coz)

Bancarisation des données sous BDOH

Quantification des flux de sédiments et de polluants

- Transfert HAP atmosphérique vers rivière (projet EC2CO, C. Piot, J. Marçais)

Projets 2014-2017

Interactions transport sédimentaire et végétation

- Evolution morphologique d'un lit de rivière et sa capacité d'auto-entretien (Thèse de Camille Jourdain, 2013-2016)
 - Base de donnée géomorphologique à partir de levée Lidar (APRIM, Lionel Pénard)
- Projet ZABR-AERMC non accepté

Interactions sédiments fins et grossiers

- Dynamique d'infiltration et colmatage des lits graveleux (Postdoc d'Albert Herrero, 2014-2015)
- Début de mouvement des graviers dans un lit colmaté (Thèse d'Emeline Perret, 2014-2017)
- Soumission projet ANR-JCJC Céline Berni

Perspectives

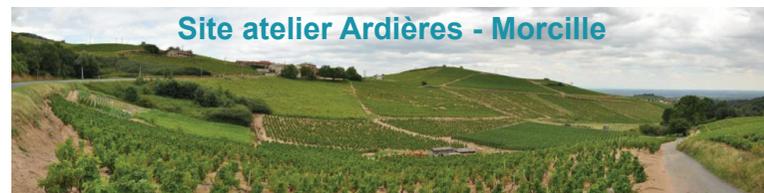
Extension du site Arc-Isère sur la partie aval (basse Isère)

- Collaborations Arc-Isère et OSR
- Transfert de sédiments(sables ou argiles-silts)
- Pollutions particulières (métaux, HAP, nutriments/carbone)

Extension du site Arc-Isère aux rivières alpines (Arve, Durance...)?

- Potentielles collaborations sur des sites similaires





Site atelier Ardieres - Morcille

Bilan et perspectives scientifiques

Séminaire interne ZABR – Grane, 23-24 octobre 2014

Le contexte et les enjeux sociaux

- La contamination des eaux par les pesticides est avérée aux niveaux national et international
- La vigne est une culture pour laquelle l'atteinte du bon état chimique et écologique de la DCE est problématique
- Le Beaujolais est une zone d'action prioritaire au niveau régional et un contrat de rivières est en cours de mise en œuvre

Le contexte et les enjeux sociaux

- Usages de l'eau
 - Préservation des écosystèmes aquatiques (fonctions, biodiversité)
- Besoin d'outils de diagnostic et de gestion « à la source »

Site atelier Ardieres - Morcille

Étude des conséquences des actions anthropiques sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques

Partenariats de recherche actuels :

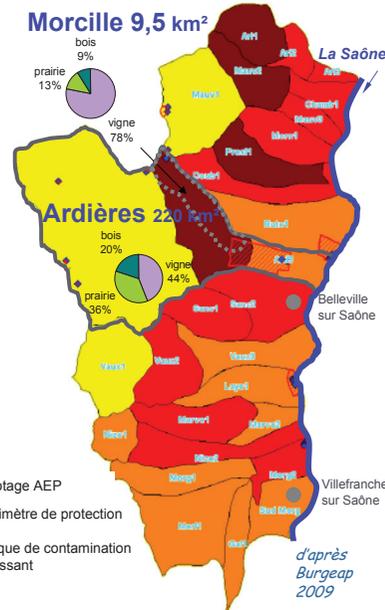
Irstea Lyon et Bordeaux
(UR MALY(PoIDif, LAMA, EMHA, Ecotox), HHLY, REBX)
UMR CARTEL deThonon
INRA de Dijon et de Grignon
AgroParisTech
ISA
UMR CNRS-U. de Bourgogne ARTeHIS
ENESAD

Partenariats opérationnels :

ONEMA
Agence de l'Eau RMC
CROPPP
Chambre d'agriculture du Rhône
(Comité de Développement du Beaujolais)
Lycée viticole de Bel Air
ONCFS

Principales caractéristiques

- agriculture à dominante viticole
- des contraintes agro-pédo-climatiques et socio-économiques fortes
- un captage Grenelle en aval influencé par l'Ardières



23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Objectifs scientifiques (2003-2014)

- Comprendre et modéliser le déterminisme des transferts des produits phytosanitaires *et de leur réduction* vers les cours d'eau
- Caractériser la contamination au sein des cours d'eau
- Evaluer les effets associés sur les écosystèmes aquatiques et les trajectoires de récupération
- Prendre en compte les aspects humains pour faciliter l'appropriation des résultats et des outils

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Principaux axes de recherche

Déterminisme du transfert des produits phytosanitaires vers les cours d'eau

- rôle des éléments du paysage sur les transferts de pesticides (zones tampons)
- approches d'intégration au bassin versant :
 - modélisation spatialisée, indicateurs
 - changement d'échelle parcelle, versant, bassin versant (Morcille – Ardières)
- prise en compte des transferts de surface et des transferts latéraux de faible profondeur (sub-surface, nappe de versant)
- capacité de rétention et de biodégradation des pesticides en parcelles de vigne et bande enherbée

→ thèses en cours de Karima Djabelkhir, Xavier Peyrard, Romain Dairon
 → projets en cours Miriphyque (MEDDAD) ; «couverts enherbées» AERMC ; IEPAP (interne) ; IMPEC INRA- Irstea

Exemples de recherches

Expérimentations et suivis de terrain des transferts latéraux de versant



Site RUYERES

Dispositif de mesure et de collecte du ruissellement issu de la parcelle de vigne



Site RUYERES

Fosse transversale pour collecter les écoulements sub-surface en parcelle de vigne

Site SAINT-JOSEPH

Transect piézométrique : suivi quantitatif et qualitatif de la nappe sous une bande enherbée



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

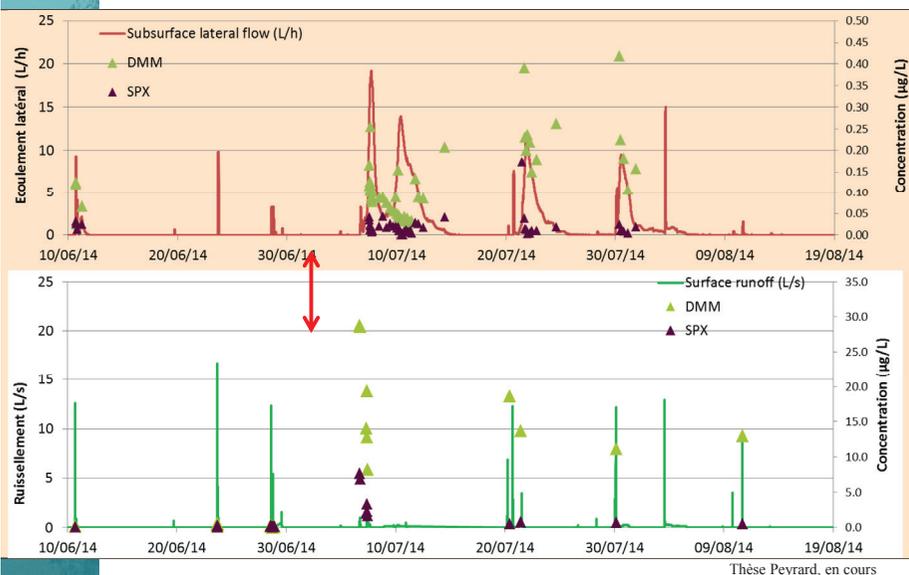
23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Exemples de recherches

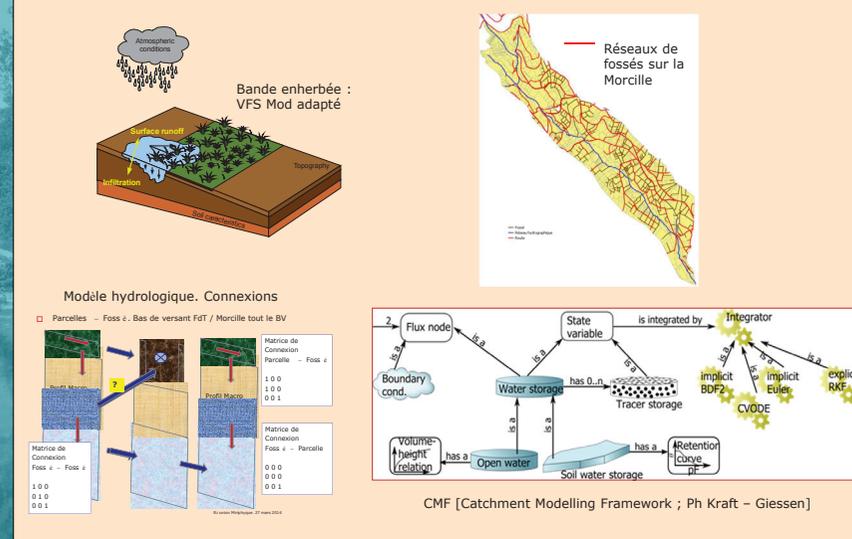
Mise en évidence de transferts latéraux de versant et de la présence de substances



Thèse Peyrard, en cours

Exemples de recherches

Modélisation intégrée de la parcelle au versant et au bassin versant



CMF [Catching Modelling Framework ; Ph Kraft - Giessen]

Principaux axes de recherche

Caractérisation de la contamination au sein des cours d'eau

- dynamique spatio-temporelle des concentrations et flux de substances à l'échelle d'un petit bassin versant
 - comparaison de méthodes de calcul des flux et concentrations moyennes
 - suivi pluriannuel de l'évolution de la contamination
- mise au point de capteurs passifs de mesure intégrative de la contamination (organiques, métaux)
- le gammare : outils d'évaluation de la qualité chimique ? (mesure de la bioaccumulation)

→ thèse en cours d'Alexis Martin
 → projets en cours : Potomac (ANR) ; projet Gamma (ANR) ; Echarde (IR EC2CO) ; ONEMA Fiche 36 ; Ecophyto volet 2 ; Aquaref

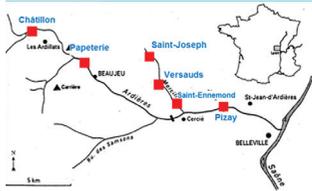
Exemples de recherches

Suivi spatialisé de bassins emboîtés

The map shows nested basins: Châtillon, Les Ardères, Papeterie, Saint-Joseph, Versauds, Saint-Ennemond, Carce, Pizay, Belleville, and St-Jean-d'Ardières. The 'Techniques d'échantillonnage intégratives complémentaires' include SBSE, TS, POCIS, DGT, and Gammare. A photo shows 'Récupération traitement et analyse' of a sample. The 'Techniques d'échantillonnage ponctuel' include:

- Ponctuel manuel
- Automatique fractionné en crue
- Automatique cumulé (au temps ou au volume passé)

Station hydrométrique et d'échantillonnage des Versauds

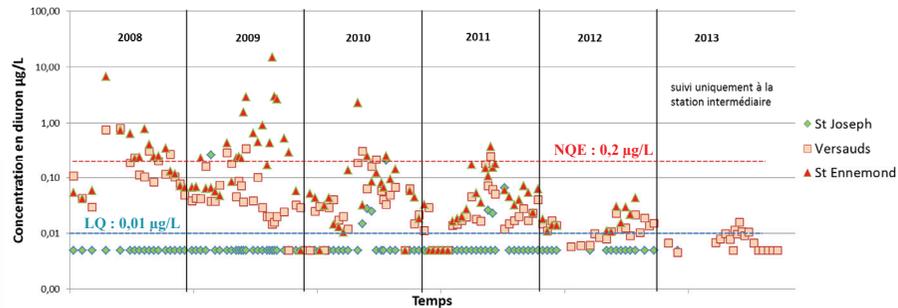


Exemples de recherches

Suivi ponctuel

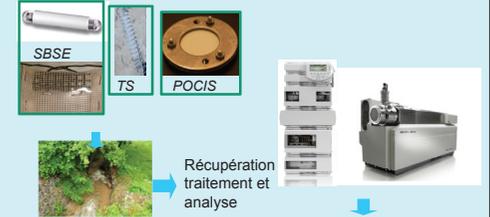
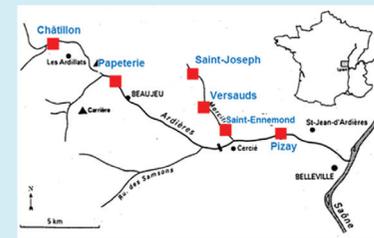
Cinétique de dissipation du diuron au sein de la Morcille suite à son interdiction d'usage fin 2008

→ Les concentrations passent sous la NQE 3 ans après



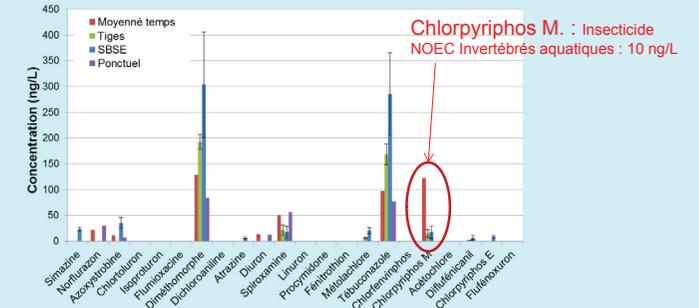
Exemples de recherches

Suivi ponctuel et intégratif



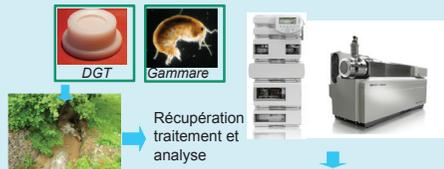
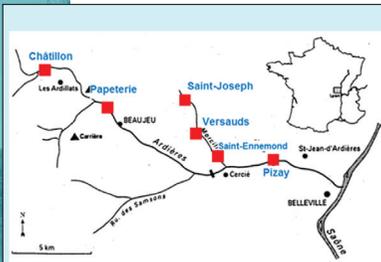
Récupération traitement et analyse

Suivi ponctuel et intégratif à Pizay, 2013

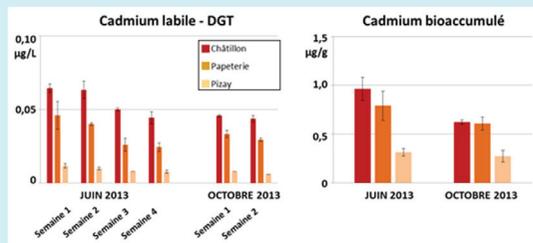


Exemples de recherches

Suivi DGT et bioaccumulation



Suivi manuel ponctuel aux Versauds (V) et à Pizay (Z)



Principaux axes de recherche

Quels sont les effets écologiques des contaminants sur les écosystèmes aquatiques ?

- indicateurs biologiques plus spécifiques des pesticides (biofilms, gammares, diatomées)
- approche de la variabilité spatio-temporelle des effets et de la structuration spatiales des communautés
- effet de mélanges de substances à faible dose
- adaptation des communautés à la contamination et capacité de récupération

→ Thèses en cours: Amandine Vigneron, Romain Coulaud, Anne Sophie Lambert
 → Potomac (ANR) ; Gamma (ANR) ; Ecophyto volet 2 ; Programme national Pesticides IMPEC

Exemples de recherches

- Divers modèles biologiques
- Approches complémentaires au laboratoire et *in situ*
- Approche à différents niveaux d'organisation (individu, espèce, communautés)

Gammaré



Gammarés engagés *in situ*

Biofilms (dont diatomées)



Canal expérimental



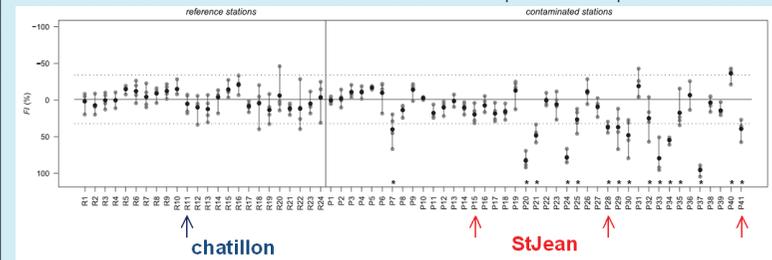
Plaques à biofilms *in situ*

Exemples de recherches

Ardières : site modèle pour tester la sensibilité et la robustesse des outils

Gammarés

Variation du taux d'alimentation : établissement de valeurs de référence pour évaluer l'impact des contaminants

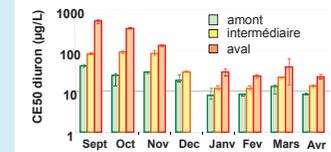


↑ chatillon

↑ StJean

Biofilms

Tests PICT : mesure de l'acquisition de tolérance



Concentration en diuron permettant d'observer une diminution de 50% de la photosynthèse

Diversité et complémentarité des outils abordés :

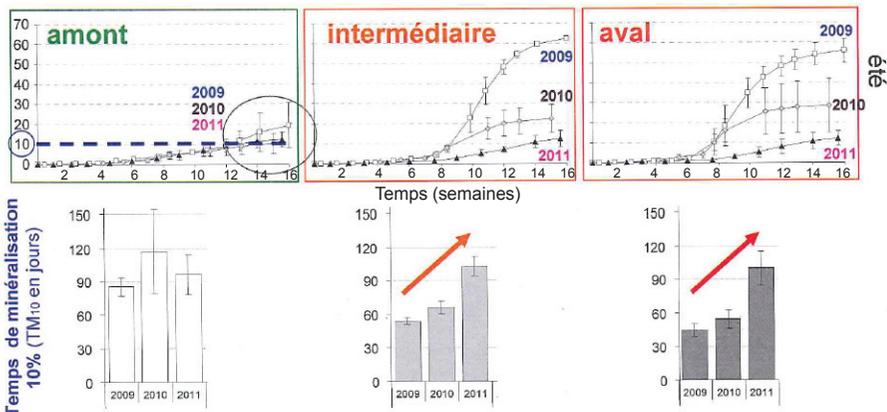
Gammarés : traits de vie (*alimentation, reproduction*) biomarqueurs (*ACHE, genotox, stéroïdes, Vtg, enzymes digestives...*)

Biofilms : dégradation de litière, tests PICT avec substances clés, tests spécifiques diatomées (*déformations, ...*) potentiel de biodégradation

Exemples de recherches

Potentiel de biodégradation : indicateur d'exposition ?

- Possibilité de développer de nouveaux biomarqueurs en ciblant les gènes/enzymes impliqués dans les processus de biodégradation ?



Pesce et al., 2013

Principaux axes de recherche

Prendre en compte les aspects humains pour faciliter l'appropriation, voire la co-construction, des recherches et outils

- identification des freins, leviers et impacts des changements de pratiques phytosanitaires en milieu viticole
- développement de méthodologies, guides de mise en œuvre de différents outils (capteurs passifs, biofilms, gammarés) pour mieux répondre aux questions des opérationnels

→ projet en cours ZABR-AERMC ; Ecophyto volet 2 ; Agrifaune

→ soumission en cours du projet « Trajectoires » (G. Armani ; C. Barthélemy, Laboratoire Population Environnement Développement, UMR 151, AMU)

Exemples de recherches en cours

- Enquêtes des pratiques et des attentes des acteurs vis à vis-de la recherche
- Travail en collaboration avec des viticulteurs, la profession agricole (CDB) et le syndicat mixte des rivières du Beaujolais
- Participation à diverses instances locales (comité de rivières du Beaujolais, comité de pilotage de l'Aire Alimentation du Captage de Belleville)
- Mise au point d'un panel d'outils complémentaires et guides d'utilisation associé

	Outils chimiques		Outils biologiques		
	POCIS	Passive SBSE	Étude communautés diatomées	Étude communautés microbiennes	Engagement de gammare
Performances in situ	- pesticides polaires - intégratif (3/4 semaines) - abaisse limites détection	- pesticides hydrophobes - large gamme substances - intégratif (1 semaine) - abaisse limites détection - capte les pics fugaces	- impact visible - outil modulable	- assez spécifique - potentiel d'alerte précoce - évalue tolérance - évalue biodégradation	- distingue pression "phytosanitaire" - outil sensible/modulable - spécificité insecticides
Interpretation	pas de références spécifiques : extrapolation de NQE		pas de références spécifiques : approche par comparaison via site de référence		grilles d'interprétation abouties
Qualité	- intercalibration internationale - fiches Aquaref - dispositifs commerciaux		beaucoup de documentation (DCE)		modèle d'établissement intégratif de T°
Aspects pratiques	- meilleure conservation - réduction des volumes - mise en place facile		- facile à prélever et transporter - transférable aux opérationnels	facile à prélever et transporter	- facile à prélever et transporter - transférable aux opérationnels

Application sur 3 bassins en cours :

Ardières, Coise, Charlet



Perspectives

Déterminisme du transfert des polluants depuis les versants :

- poursuite de la caractérisation des transferts de versant (écoulements latéraux)
- modélisation des transferts (typologie de parcelles et modèle bassin versant)

→ mise en œuvre de méthodologies de traçages ioniques
- pour mieux cerner les propriétés hydrodynamiques des sols, les temps de transfert des produits et les facteurs de retard/d'atténuation, ...

→ modélisation hydrologique spatialisée
- rôle et modélisation des éléments du paysage

Meilleure caractérisation de la contamination au sein des cours d'eau

- effets du changement d'échelle (Morcille-Ardières) sur les flux de substances phytosanitaires et leur dynamique
- importance de la phase particulaire dans le transport des pesticides (concentrations, flux) dans l'Ardières vers la Saône ?

→ échanges avec l'OSR (méthodologie de prélèvement et apport à la Saône)

Perspectives

Meilleure évaluation de l'impact lié à cette contamination

- poursuite des approches exposition-effet :
→ approches multi-substances (PICT fongicides, mélanges ?) (*biofilms*)
→ influence de facteurs de confusion sur l'expression des effets (*biofilms*) :
→ charge particulaire, température, assèchements
- étude de l'acquisition de tolérance ou de la fonction de biodégradation de la matière organique sous influence de facteurs d'impact physiques ou chimiques (*biofilms et gammare*)
- changement d'échelle de l'individu à la population (*gammare*) :
→ influence des contaminants (pesticides, métaux) sur la diversité génétique des gammare,
→ rôle des contaminants comme « barrière » migratoire

Perspectives

Meilleure prise en compte des aspects SHS :

- consolidation des travaux initiés
- focus sur le rôle joué par la dynamique familiale dans l'utilisation des pesticides et la capacité (ou le frein) à changer et à innover

• **Elargissement récent du partenariat scientifique :**

- « **Sciences de la Terre** » :

Université de Floride, INRS Québec
(modélisation des zones tampons aux échelles locales et du bassin versant)

- « **Sciences Humaines et Sociales** » : UMR UMR 151, Aix-Marseille Université (sociologie)

- **Partenaires « opérationnels »** : syndicat mixte des rivières du Beaujolais (mise en œuvre d'outils intégratifs de mesure de la contamination)

SIPIBEL

Site Pilote de Bellecombe

Effluents hospitaliers et stations d'épuration urbaines



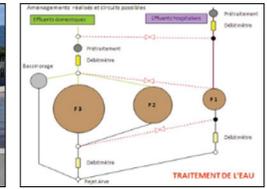
Projet soutenu par l'Union Européenne (fonds FEDER), l'Agence de l'Eau RMC, la région Rhône-Alpes, le CG74, l'ARS RA et les Ministères en charge de la Santé et de l'Ecologie

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Le site d'expérimentation

- **1 hôpital neuf** : le Centre Hospitalier Alpes Léman (CHAL) 450 lits, un réseau de collecte individualisé, mis en service en février 2012
- **Une STEP avec 3 filières de traitement** :
Filière 1 d'une capacité de 5 400 EH => **qui peut être entièrement dédiée aux effluents hospitaliers/3 ans**
Filières 2 et 3 de capacités 10 600 EH et 16 000 EH => **effluents urbains**
- **Un rejet dans l'Arve**, rivière qui alimente une partie des ressources en eau destinée à la consommation humaine du Genevois



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Structuration de SIPIBEL



Mis en place en 2011



2013 => juin 2015

RILACT

Fin 2014 => 2018

Dispositif d'observation et de recherche :

- 1- Observatoire des micropolluants et résidus de médicaments
- 2- Actions de recherche en appui
- 3- Cellule d'animation et de valorisation

Projet Interreg franco-suisse

- Positionne SIPIBEL dans un cadre plus large et transfrontalier
- Extension de la problématique des micropolluants et de leur impact sur l'ensemble du cycle de l'eau

Projet retenu en réponse à l'appel à projet « Micropolluants » Onema-AE-DEB

- Risques et Leviers d'Actions relatifs aux rejets de médicaments, détergents et biocides dans les effluents hospitaliers et urbains

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Gouvernance

Equipes de recherche mobilisées :

- Météorologie, modélisation : INSA de Lyon
- Chimie analytique : ISA, Institut de chimie de Poitiers
- Microbiologie : GRESE Limoges, Vet'Agro
- Ecotox/Tox/risques : ENTPE, Univ. Paris Sud, INRA Thonon
- Sociologie : EHESP, EVS IMU

Comité de pilotage de SIPIBEL

Comité de gestion de SIPIBEL

Consortium scientifique :
GRESE – INSA – ENTPE – PARIS sud – ISA



Axes de recherche

Animation

Observatoire

Acteurs du site : SRB, SM3A, CHAL

Partenaires de Sipibel :

AERMC
REGION R.A.
CG Hte SAVOIE
ARS R.A. et 74
DDT 74
CIPEL
ONEMA
MINISTERES
Santé
Ecologie

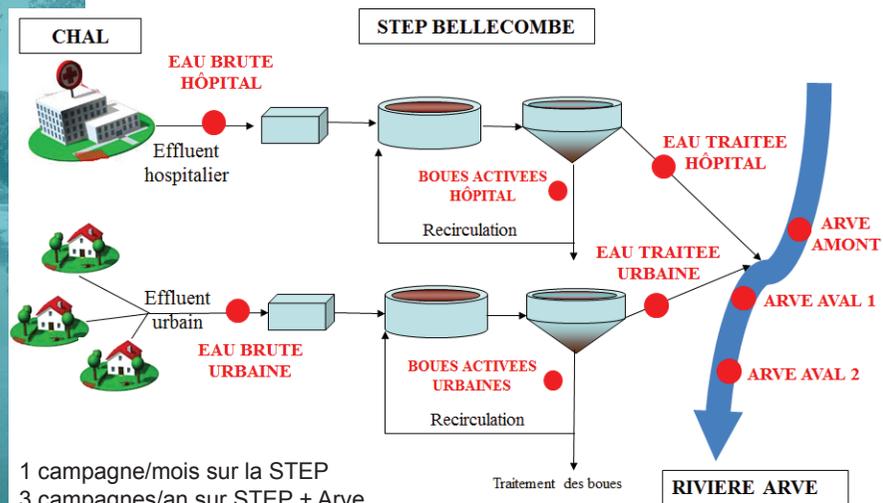
Partenaires de projets en appui sur SIPIBEL :
Scientifiques : Université Lyon 1-VetagroSup, INRA de Thonon, Univ. Poitiers, EVS, EHESP
Territoire : Etat de Genève, SIG, CIPEL, C.C.Genevois, Annemasse Agglomération



Invités au comité de pilotage de SIPIBEL

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

Observatoire SIPIBEL



1 campagne/mois sur la STEP
3 campagnes/an sur STEP + Arve
coordonnées avec les campagnes IRMISE

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Les paramètres suivis

- Physico-chimie

Paramètres classiques

Micropolluants : médicaments, métaux lourds, détergents, COV, AOX, alkylphénols

- Microbiologie

Mesure des Intégrons de multirésistance

Pathogènes opportunistes (*Pseudomonas aeruginosa*)

- Ecotoxicologie / Toxicologie

Bioessais sur micro-crustacés et micro-algues

Essais de génotoxicité : test d'Ames, essai des Comètes

Mesure du potentiel de perturbation endocrinienne

- Hydrobiologie

IBGN (Indice Biologique Global Normalisé)

IBD (Indice Biologique Diatomées)

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Thématiques de recherche développées

volet « Flux polluants, écotoxicologie, écosystèmes »

• 1 - Origine et écodynamique des polluants

Enjeu	Engagé	Perspectives
Caractérisation fine des <u>rejets de résidus de médicaments</u> dans les effluents hospitaliers et urbains => modélisation	-Suivi mensuel fraction dissoute - Transfert des médicaments dans les boues	-Suivi de la fraction particulaire -Suivi des métabolites et produits de dégradation (composés ciblés) -Etude des transformations et dégradations en réseau -Evolution journalière des flux

⇒ Alimente l'hypothèse H1 : « **les modalités de transfert des contaminants contrôlent leur devenir et leurs effets dans l'environnement** »

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

• 2 - Ecotoxicité et impact des polluants sur les écosystèmes

Enjeu	Engagé	Perspectives
<u>Evaluation des risques environnementaux</u> (médicaments & effluents)	-Batterie bioessais sur fractions dissoute et particulaires - Comm. microbiennes des biofilms: contamination et effet (sortie bassins & rivière, ANSES)	-Etude de la dynamique des effets biologiques en réseau

⇒ Alimente l'hypothèse H3 : « **la maîtrise des impacts passe par une meilleure connaissance conjointe de la nature des contaminations, de leurs transformations environnementales et de l'écologie des espèces** »

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

• 3 - Microorganismes pathogènes

Enjeu	Engagé	Perspectives
<p><u>Devenir des microorganismes pathogènes et multi-résistants aux antibiotiques</u></p>	<p>-Suivi des Pseudomonas et des Intégrons de multi-résistance dans l'observatoire</p> <p>-Détection au sein des comm. mic. des biofilms contamination et effet (sortie bassins & rivière)</p>	<p>-Etude de l'évolution des germes antibiorésistants en réseau d'assainissement</p>

⇒ Alimente l'hypothèse H4 : « *les micro-organismes pathogènes, voire multi-résistants, peuvent se maintenir ou proliférer dans l'environnement* »

• 4 - Réduction des flux polluants et changements de pratiques

Enjeu	Engagé	Perspectives
<p><u>Leviers d'action pour réduire le risque lié aux résidus de médicaments, détergents et biocides</u></p>	<p>- Enquêtes sur perception et leviers d'actions (acteurs de l'eau, de la santé, habitants) - IRMISE</p> <p>- Pilotes de traitement ozonation - Degrémont Suez</p>	<p>- Expérimentations menées sur le territoire visant à un changement de pratiques (du côté hospitalier et urbain) : campagnes de sensibilisation /communication, audit interne et tests de changements pratiques au sein du CHAL... <i>en appui sur les acteurs du territoire et une équipe de sociologues</i></p>

⇒ Alimente l'hypothèse H2 : « *la réduction des intrants polluants et de leurs impacts repose sur des technologies adaptées et variées* »

Site Zones Humides

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 octobre 2014

Site Zones Humides



lônes de Chautagne (Rhône, 2003)



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Site Zones Humides



La Dombes

sites géographiques



Zones humides fluviales



Meribel Jonage



Marais Chautagne et Lavours



Camargue



Lac du Bourget

Site Zones Humides

équipes de recherche



UNIVERSITÉ DE GENÈVE



Institut du droit de l'environnement
UNIVERSITÉ LYON III
JEAN MOULIN



Automne 2014 : enquêtes auprès des équipes : 3 questions / sites d'études

... séminaire prévu début 2015

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Site Zones Humides

Fin de programmes forts pour le site ZH

WETCHANGE (2010-2013) : cf thème « Flux changement climatique et ressources »

Restaurations de zones humides fluviales :

REDIFON-AIN (2005-2012) et REDIVEG-AIN (2009-2013)

RHONE-ECO (2002-2012 + RHONE-ECO 2 : cf OHM Vallée du Rhône

RhoMéo (2009-2013)

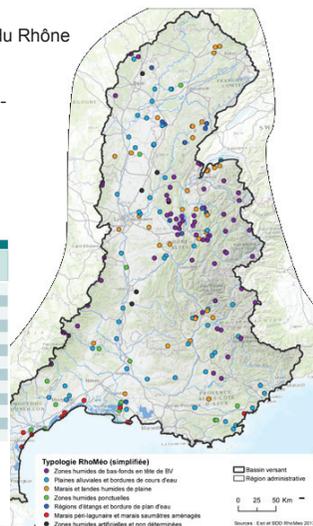
La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée (2014)

→ 13 indicateurs de suivi de l'évolution des zones humides

LES CLÉS D'ENTRÉE

TABEAU DE SYNTHÈSE

N°	Métiers				Indicateurs			Coûts/Compétences		
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
001										
002										
003										
004										
005										
006										
007										
008										
009										
010										
011										
012										
013										



Site Zones Humides

Sites Zones Humides : entité écosystémique (≠ géographique)

Changement climatique
- assèchement
- fréquence/intensité crues

Eutrophisation /
phytosanitaires

Zones Humides
(fonctionnement écologique)

Services écosystémiques

Approvisionnement (eau, poissons)
Régulation (sécheresse, crue)
Culturels (paysages, biodiversité)

Site Zones Humides

Changement climatique
et ressources

Changement climatique
- assèchement
- fréquence/intensité crues

Eutrophisation /
phytosanitaires

Flux polluants, écotoxicologie,
écosystèmes

Flux, formes,
habitats, biocénoses

Zones Humides
(fonctionnement écologique)

Observation sociale des
territoires fluviaux

Services écosystémiques

Approvisionnement (eau, poissons)
Régulation (sécheresse, crue)
Culturels (paysages, biodiversité)

Site Zones Humides

Échanges Eau Souterraine / Zones Humides

Changement climatique
- assèchement
- fréquence/intensité crues

Eutrophisation /
phytosanitaires

Cycle du carbone

Zones Humides
(fonctionnement écologique)
Rôle de la connectivité

Restauration

Services écosystémiques

Approvisionnement (eau, poissons)
Régulation (sécheresse, crue)
Culturels (paysages, biodiversité)

Contexte agricole et ZH

+ Gouvernance des ZH ?

Institut du droit de
l'environnement

Site Zones Humides

Changement climatique
- assèchement
- fréquence/intensité crues

Eutrophisation /
phytosanitaires

Zones Humides
(fonctionnement écologique)

Services écosystémiques

Approvisionnement (eau, poissons)
Régulation (sécheresse, crue)
Culturels (paysages, biodiversité)

Sites Zones Humides : multi-sites, multi-disciplinaires, ... multi-gouvernance ?

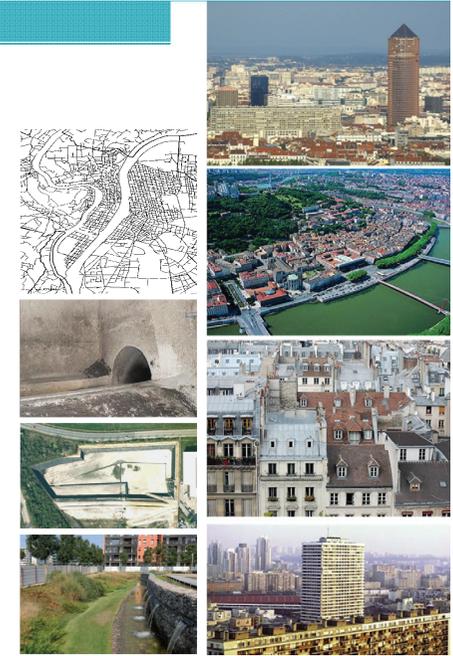


Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine

Hélène Castebrunet, Sylvie Barraud

Objectifs

- Mieux connaître les flux d'eaux urbains et les polluants rejetés par la ville + leurs impacts sur les milieux récepteurs (mesures et modélisation)
- Mise au point et évaluation de stratégies innovantes de gestion des eaux pluviales



OTHU: c'est quoi ?

Objectifs

- Mieux connaître les flux d'eaux urbains et les polluants rejetés par la ville + leurs impacts sur les milieux récepteurs (mesures et modélisation)
- Mise au point et évaluation de stratégies innovantes de gestion des eaux pluviales

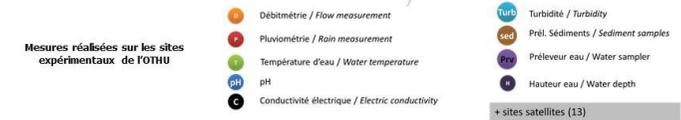
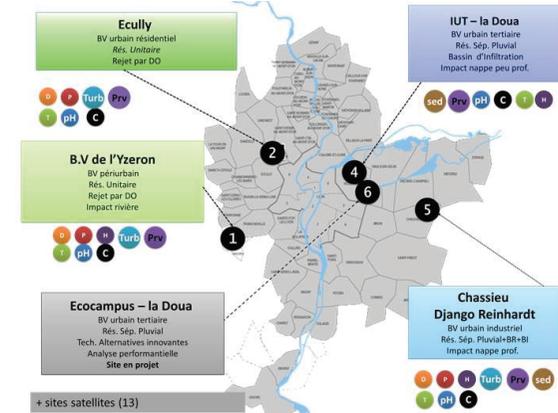
Besoins opérationnels

- Capitalisation des données acquises depuis 15 ans
- Fiabilisation des données quantitatives et qualitatives des rejets issus des DO
- Impacts sur la nappe et les rivières
- Meilleure connaissance de la pluviométrie sur le territoire pour une meilleure gestion des risques
- Développement de stratégies durables de gestion des eaux pluviales



OTHU: c'est quoi ?

Les sites



OTHU: c'est quoi ?

Partenariat

**12 équipes /
9 établissements**
(~ 85 chercheurs,
37 tech, IE et IR)

Opérationnels

**Organisation /
Valorisation**



Partenariat

**12 équipes /
9 établissements**
(~ 85 chercheurs,
37 tech, IE et IR)

Opérationnels

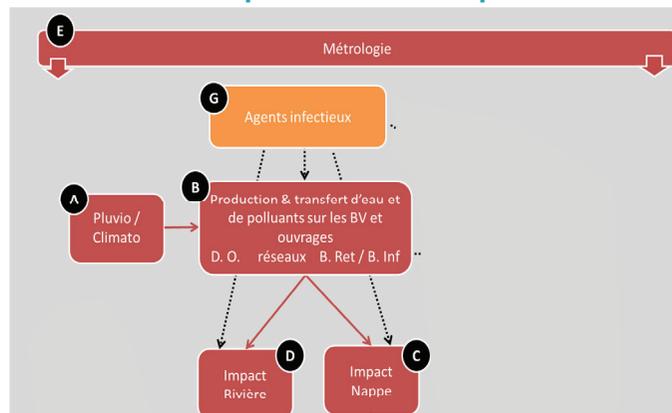
**Organisation /
Valorisation**

Compétences mobilisées

- Climatologie
- Hydrologie
- Hydraulique / mécanique fluides
- Géographie
- Hydro-morphologie
- Biologie / hydrobiologie
- Microbiologie
- Ecotoxicologie
- Chimie
- Géologie, science du sol
- Aide à la décision
- Sociologie / économie / DU



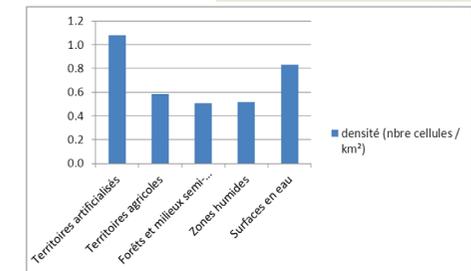
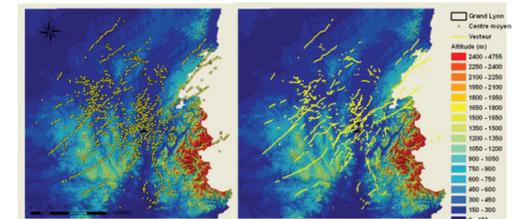
Thématiques historiques



Thématiques historiques (A)

A. Pluvio / climatologie

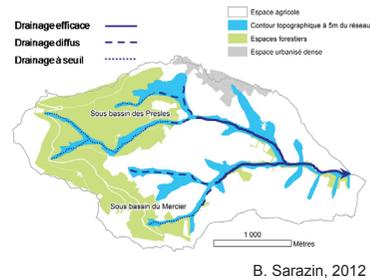
- Amélioration de la connaissance spatio-temporelle de la pluie en site urbain (radar / réseau de pluviomètres)
- Analyse des évolutions possibles des régimes de pluies



Thématiques historiques (B)

B. Processus de production issus des BVs : flux d'eau

- Quantification des flux d'eau issus des BVs péri-urbains (modélisation spatialisée) **munis de stockage (TAs)**
- Compréhension et modélisation des inondations urbaines : interactions surface/réseau/rivières (crues inondant des secteurs urbains)



B. Sarazin, 2012



Irstea

IRSTEA HH, EVS UMR 5600, LMFA

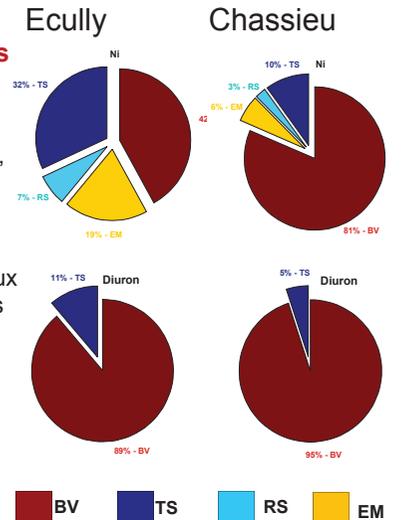
SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Thématiques historiques (B)

B. Processus de production issus des BVs : flux polluants

- Suivi d'indicateurs de pollution (MES, DCO) et modélisation à partir de séries chronologiques
- Connaissance et modélisation des flux de polluants prioritaires et émergents et identification des sources
→ **URBIS**



Becouze, 2012

LGCIE - INSA, Lyon I, IRSTEA MALY, (SCA)

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

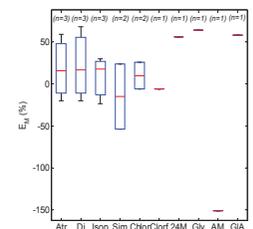
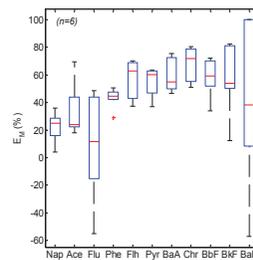
23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Thématiques historiques (C)

C. Impacts des rejets urbains de temps de pluie sur le sol et la nappe via les différents systèmes techniques

Rôle & fonctionnement des systèmes de rétention/décantation

- Modélisation de l'hydrodynamique
- Efficacité vis-à-vis des **substances prioritaires**
- Ecotoxicité** eau et sédiments
- Microbiologie** (présence de pathogènes)



C. Sebastian, 2012

LGCIE, INSA, Lyon I, BPOE - LEM, Lyon I, VetAgro Sup, LEHNA - IPE ENTPE

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

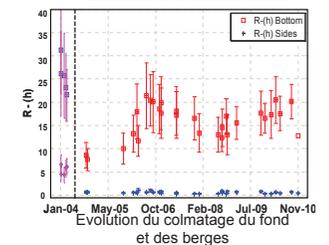
23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Thématiques historiques (C)

C. Impacts des rejets urbains de temps de pluie sur le sol et la nappe via les différents systèmes techniques

Rôle & fonctionnement des systèmes d'infiltration

- Evolution du colmatage et sa répartition spatio-temporelle et facteurs explicatifs
- Modélisation des transferts en présence d'hétérogénéités
- Evolution du piégeage de métaux
- Rôle de la végétation**
 - ✓ dans le colmatage
 - ✓ dans le peuplement des bassins
 - ✓ dans le piégeage des polluants métalliques



Gonzalez-Merchan, 2012

LGCIE, INSA, Lyon I, LEHNA - IPE ENTPE, BRGM

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

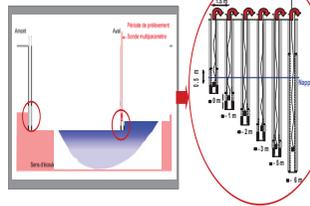
Thématiques historiques (C)

C. Impacts des rejets urbains de temps de pluie sur le sol et la nappe

Incidence sur les nappes

- Impact chimique (analyses classiques, test de capteurs passifs)
- Impact thermique
- Impact biologique (biodisponibilité biodégradabilité du COD)
- Bio-indication (utilisation d'organismes sentinelles ou biofilms policiers)**

Mesures physico-chimiques & biologiques



Marmonier et al, 2013

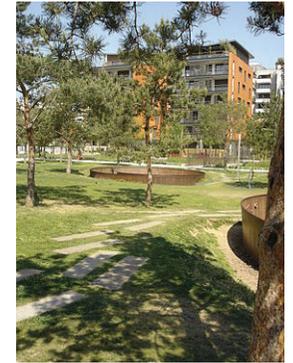
LEHNA E3S Lyon I, LEHNA – IPE ENTPE, LGCIE INSA Lyon, Lyon I, BRGM

Thématiques historiques (C)

C. Impacts des rejets urbains de temps de pluie sur le sol et la nappe

Conditions d'adoption des TA de gestion des eaux pluviales: usages, pratiques, perception

- Usages suscités par la nature en ville
- Modalités de développement des techniques alternatives
- Observation des observatoires (URBIS)**



EVS, BPOE – LEM, Lyon I, VetAgro Sup, LEHNA – IPE ENTPE, LSA Lyon I

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

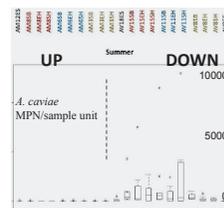
SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Thématiques historiques (D)

D. Impacts des rejets de temps de pluie sur les rivières (D.O.)

- Impact physico-chimique et hydro-géomorphologique des rejets urbains sur les cours d'eau périurbains
- Qualité microbiologique du milieu**
 - ✓ Bactéries pathogènes introduites par RUTP vs hydrauliques, géomorphologiques, chimiques, ecotoxicologiques
 - ✓ Définition des indicateurs « pathogènes » du milieu urbain et périurbain.
 - ✓ Définition de nouvelles pratiques pour réduire la prévalence des agents pathogènes
- Bénéfices sociaux induits par les travaux de restauration écologique en territoire urbain



IRSTEA HHLY, BPOE – LEM, Lyon I, VetAgro Sup, LEHNA – IPE ENTPE, LSA Lyon I

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Thématiques historiques (E)

E. Amélioration des outils métrologiques

- Mesurage en continu des flux polluants en réseaux
- Amélioration de la débitmétrie en réseaux
- Validation et qualification des données
- Développement de microcapteurs et méthodes de bio-indication
- Dispositif de surveillance et maîtrise des flux déversés
- Proposition d'un dispositif de mesure des MES en continu

LGCIE-DEEP, IRSTEA HHLY et MALY, LEHNA – IPE et E3S, ISA, LMFA

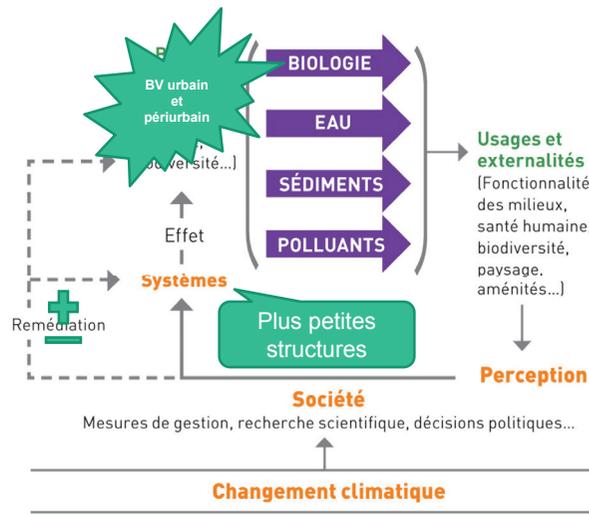
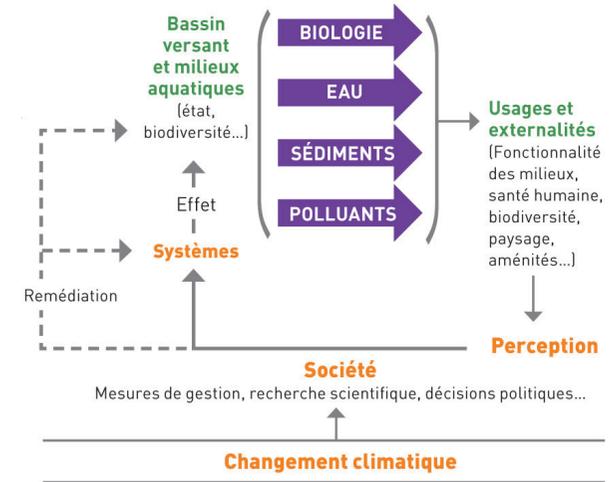
SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Pluridisciplinarité

- Observation conjointe sur des sites communs
- Formulation conjointe de questions de recherche « co-construites » - programme finalisé de recherche
- Réponse à AO conjointe (thèses co-dirigées, participation à des comités de thèses, ...)
- Comité de gestion
- Publications communes

Une action de recherche n'est labélisée OTHU que si elle est pluridisciplinaire.

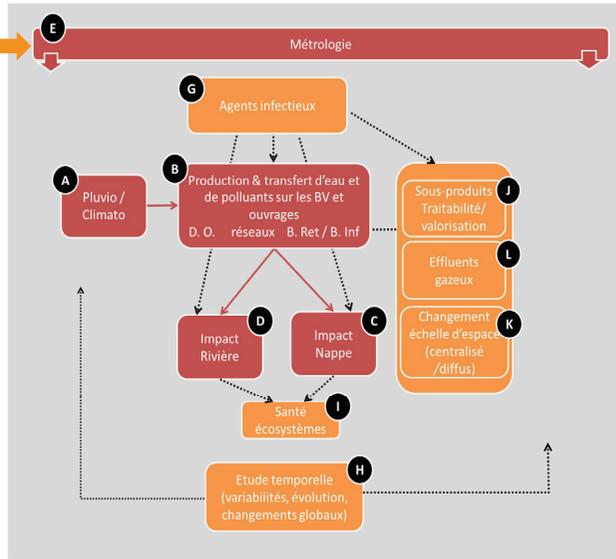


Perspectives

... dans la continuité des actions antérieures ...

- Développement d'approches de modélisation multi-échelles : anticiper les nouvelles gestions des EP (ouvrages centralisés versus TA)
- Devenir et gestion des sédiments piégés dans les ouvrages
- Evaluer la robustesse des systèmes de gestions des EP face aux changements climatiques, d'urbanisation
- Risques sanitaires liées à ces nouvelles stratégies de gestion des EP
- Suivi des polluants et construction d'indicateurs de qualité des milieux
- Développer les approches socio-économiques de la gestion des EP
- Gestion patrimoniale des systèmes techniques

Bungalow proto



■ Thématiques historiques ■ Thématiques émergentes



MERCI !

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 octobre 2014

SOERE OLA



Observatoire des LACS alpins

<http://www6.inra.fr/soere-ola>

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Observatoire des Lacs Alpins

* ORE INRA (....-2009) → SOERE Allenvi 2010

* Le SOERE GLACPE (Grand LACsPEri-alpins) → rebaptisé SOERE OLA (Observatoire des LACS alpins)

Objectif /enjeu: fournir des données scientifiques de qualité pour comprendre et modéliser l'évolution de l'état et des fonctionnements écologiques de systèmes lacustres soumis simultanément à un changement des pressions d'anthropisation locale et climatique

- Multi descripteurs
- Echelle de temps: long ↔ court
- Déconvolution de forçages

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Observatoire des Lacs Alpins



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Observatoire des Lacs Alpins: partenaires

LMGE -Laboratoire "Micro-organismes : Génome et Environnement" - UMR CNRS 6023- Université Clermont II

LSE -Laboratoire des Sciences de l'Environnement -Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat-(ENTPE) Lyon

LEESU (ex CEREVE) (Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains Ecole Nationale des Ponts et Chaussées)

LGE -Laboratoire de Géochimie des Eaux UMR CNRS 7154- IPGP & Université Paris Diderot – Paris 7

UMR 7619 Sisyphe Laboratoire de Géologie Appliquée -- Université de Paris 6

LCME- Laboratoire de Chimie Moléculaire et Environnementale Université de Savoie (UdS)

EDYTEM (Environnements Dynamiques et Territoires de la Montagne) UMR 5204-CNRS Université de Savoie

Laboratoire Chrono Environnement, U. de Franche Comté

Budget consolidé: 893k€/an (2014-2015)

Investissement: 5%

Fonc: 20%

Pers: 75%

10,5 ETP (85% INRA)

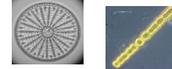
SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Observatoire des Lacs Alpins

- Long term surveys
- Ecological trends
- Consequences of global change

Long term limnology
> 10 years



Short and mid term processes
1 < 10 years
Physicochemical and biological processes

Associated projects

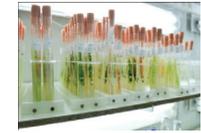
- Small mountains lakes
- Micropollutants ecodynamics



Observatoire des Lacs Alpins

Parameters

- Physico-chemistry
- Phytoplankton
- Zooplankton
- Bacterio & virioplankton
- Chlorophyll
- Primary production
- Probes
- Weather
- Fish catches (annual)



data

Information Systems
- data base

Collections
biologiques



Public access



<http://www6.inra.fr/soere-ola>



Avancées 2014: scientifiques

Dynamique du plancton

- * **Augmentation des abondances picoplancton** (< 2µm) en lien avec oligotrophisation
 - * Identifier les **facteurs environnementaux à l'origine des efflorescences de *Mougeotia***
- confirmer l'affinité pour les milieux mésotrophes stratifiés et préciser les conditions environnementales caractéristiques de sa niche écologique (*Garde, Majeur, Kinneret, Léman*)
- développer des méthodes d'analyse des séries temporelles présentant des dynamiques à différentes échelles sur Zygothécées et Cyanobactéries (deux groupes qui ont un important impact sur la qualité écologique des écosystèmes)



Cas des cyanobactéries

- * **suivis limnologiques et approches paléolimnologiques** apportent des connaissances sur les facteurs de régulation des cyanobactéries toxiques (*Planktothrix rubescens*).
- **1998-2008: prolifération** (Le Bourget) puis plus rien: cause P faible mais aussi facteur climatique (affectant notamment la durée et la stabilité de la stratification thermique du lac)

Avancées 2014: scientifiques

Diversité microbienne

- * **Prise en compte & décryptage de la biosphère rare** chez les micro-organismes eucaryotes et les archae (séquençage massif) – Comparaison Pavin- Le Bourget
- la biosphère rare représente une part importante des groupes actifs dont certains sont très peu étudiés et connus en milieu lacustre
- mise en évidence de patrons de diversité très dynamiques au cours de l'année y compris dans des situations de stabilité des conditions physico-chimiques

Dynamique des communautés piscicoles

- * **Analyse historique des captures** (CPUE → indicateur d'abondance des stocks- 33 ans L., 25 ans B., 13 ans A.)
- dvpt corégone (oligotrophe – recrutement naturel)
- baisse ombre (pacage – multi stress: thermie en prof – prédateur)
- * **Couplage avec pêches et campagne échosondage**: méthodes indépendantes de CPUE /en cours (Bourget, Annecy)



Avancées 2014: scientifiques

Micropolluants

* Flux de PCB et impacts sur le lac du Bourget (Tillet)

→ Apport important / mise en évidence contamination des sédiments et des organismes (caging) / poissons chargés
→ CoMic impliquées dans biodégradation: gène bhp dioxygénase → adaptation aux PCB et potentialité d'atténuation naturelle

* Lacs d'altitude: contamination par voie atmosphérique: quelle intégration dans le RT?

- rôle fusion nivale
- rôle important du microplancton dans la sorption PCB et transfert aux poissons

Avancées 2014: techniques



- Equipement de capteurs haute fréquence sur les lacs d'altitude



- Mise en place de trappes à sédiments séquentielles

- * Mise en place de la collection ADN avec gestion code-barres de la collection d'échantillons (communautés planctoniques)

Avancées : structuration de SOERE

- * Rédaction d'une charte d'utilisation des données
- * Finalisation et ouverture du Système d'Information
- * Intégration des données 'Lacs d'altitude' dans le SI OLA
- * Création d'un CS

- * Infrastructure nationale ANAEE-France



- * Soere ECOSCOPE



- * GLEON



Avancées : valorisation/diffusion/formation

- * Ecole d'été en Limnologie



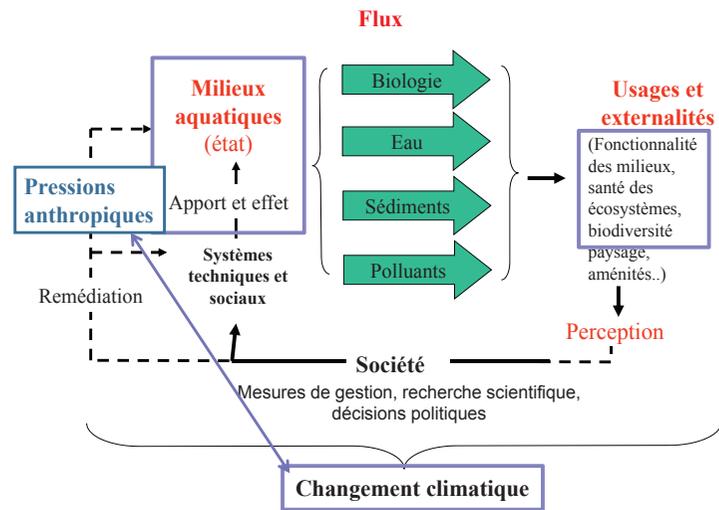
- * Implication dans formation universitaire

- * Séminaire (Hydroacoustic, DNA Watch)

- * Ouvrage « Lacs en 80 questions »

- * 6 thèses, 3 HDR, 29 ACL,....

Conclusions : positionnement ZABR



Perspectives :

- * Paramètres et données observatoires et rétro-observatoires
→ SI et site WEB
- * dynamique plancton
* dynamique piscicole } → travaux de modélisation
- * Diversité microbienne : poursuite des banques ADN et développement des caractérisations métatranscriptomiques
- * Micropolluants
- * Elargissement échelles spatiale et temporelle (écologie comparative)

Imaginer le Rhône du 21ème siècle en intégrant les attentes des acteurs et la durabilité des actions

Carole Barthélémy, Université Aix Marseille
Hervé Piégay, UMR 5600, ENS de Lyon
Dad Roux-Michollet, GRAIE



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Observatoire Hommes-Milieus de la Vallée du Rhône

- Observatoires pluridisciplinaires
- Dispositif de recherche créé par l'INEE en 2007
- LabEx DRIHM depuis 2012



ZABR



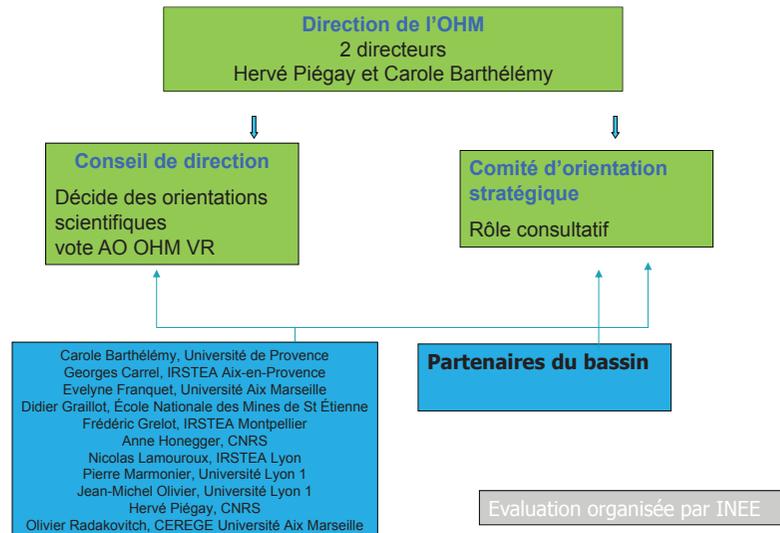
- ⇒ Favoriser la dynamique scientifique autour du corridor rhodanien
- ⇒ Mettre en lien les grands programmes de recherche
- ⇒ Diversifier les réponses aux thématiques développées

Ecologie, Géographie, Hydrogéologie, Sociologie, Economie, Ingénierie hydrologique, Sciences hydrauliques, Chimie, Ecotoxicologie, Histoire

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Gouvernance de l'OHM VR



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Objet de l'étude de l'OHM VR

Le territoire : le corridor fluvial du Rhône

- 550 km de cours d'eau du lac Léman à la mer Méditerranée
- Une vallée structurée par de grands aménagements façonnant les paysages, la dynamique fluviale et la vie des riverains

⇒ aménagements liés à la navigation du XIX^{ème} s.

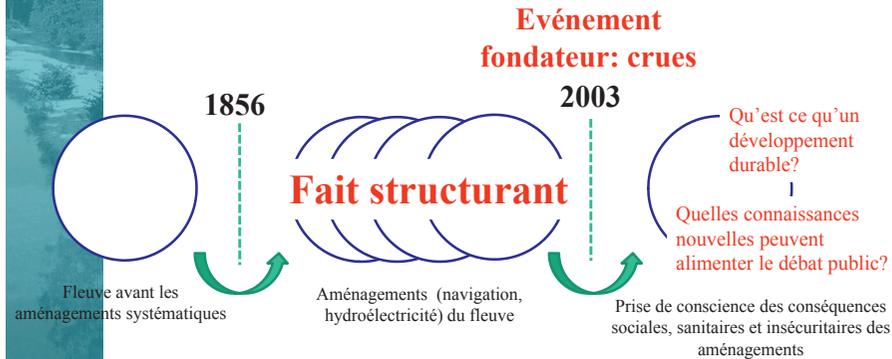
⇒ aménagements liés à l'hydroélectricité

⇒ développement industriel

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Enjeux scientifiques

- Un modèle conceptuel commun
- Des questions communes (complexe)
- Des projets structurants autour du changement de paradigme
- Une confrontation des résultats
- Un débat entre scientifiques et gestionnaires



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

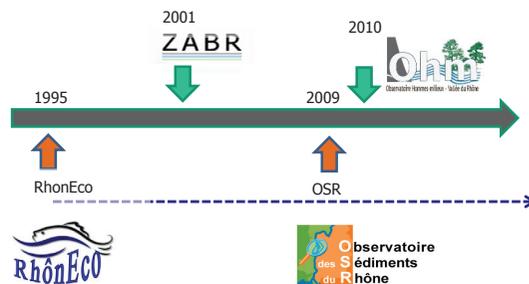
Enjeux scientifiques

- Trajectoire géo-historique et rupture de 2003
- Mise en œuvre d'une politique de développement durable: le plan Rhône, entre changements et continuités
- Fonctionnement socio-écosystémique
- Risques environnementaux
- Restauration et renaturation
- Nouveaux outils

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Zoom sur deux grands programmes



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Observatoire des Sédiments du Rhône 2009 – 2017



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Apports scientifiques

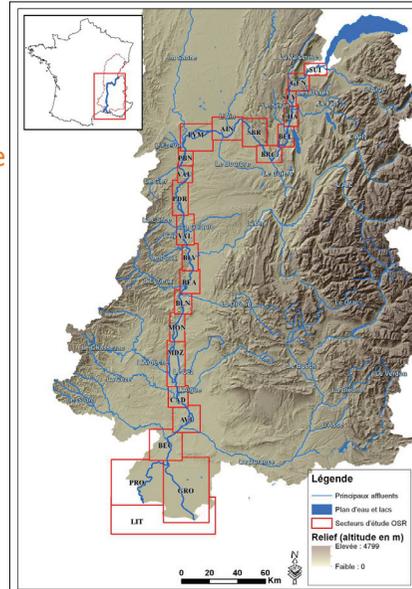
Connaissances actualisées sur les **dynamiques sédimentaires** du fleuve du Léman à la Méditerranée

- Phase de lancement (OSR1, 2009)
- 1^{er} Programme pluriannuel (OSR2, 2010-2013)

⇒ **Etat des lieux général**

- Phase de transition dans le cadre de la relance du nouveau Plan Rhône (OSR3, 2014)
- 2^{ème} programme pluriannuel (OSR4, 2015-2017)

⇒ **Suivi et diagnostic, recommandations opérationnelles**



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Organisation du programme 2014-2017

Axe I.
Charge de fond et
géométrie du
chenal

Axe III.
Flux de MES et
contaminants
associés

Axe II.
Sédimentation et
morphologie du lit
majeur

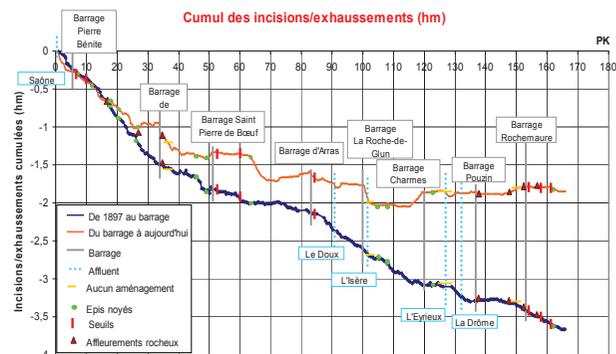
Axe IV.
Sources et devenir
des contaminants

Axe V. Modélisation et outils numériques

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Une connaissance bathymétrique et granulométrique actualisée



Caractérisation des changements morphologiques du chenal 1897/1907 – actuel

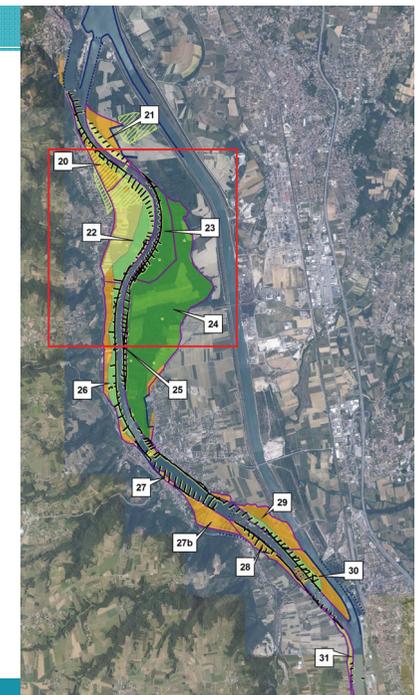
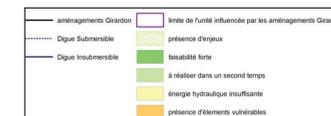
- Evolution altimétrique du lit
- Analyse des formes actuelles et passées

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Elaboration du schéma directeur de réactivation des marges fluviales

Étude historique de la sédimentation des marges
→ **Priorisation des sites potentiels de restauration**
(par enlèvement des épis Girardon)



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

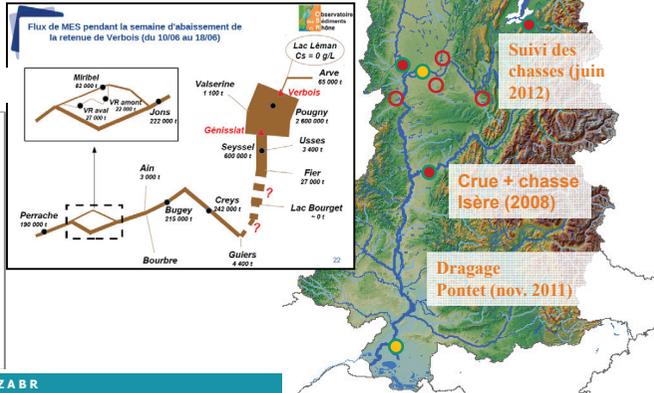
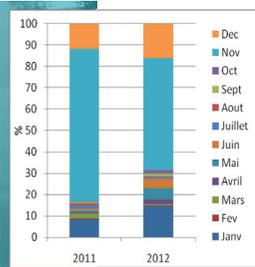
Réseau de suivi en continu des flux

Réseau de mesures des flux MES et contaminants:

- Équipement de stations de mesure Arles et Jons
- Installation de turbidimètres fixes et mobiles
- Test de nouveaux matériels de prélèvement
- Suivi d'évènements hydrologiques
 - Flux annuels et qualité du milieu
 - Rôle des évènements
 - Origine des particules

- Stations de suivi en continu (MES + contaminants)
- Turbidimètres fixes
- Turbidimètres mobiles

Flux mensuels MeS Arles



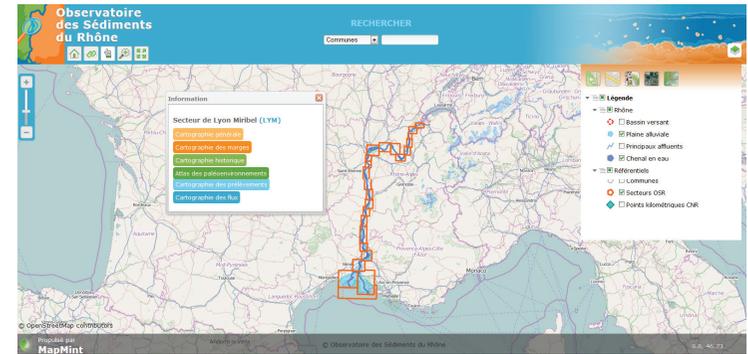
Avancées 2014

OSR 3

- Axe1: suivi de la charge de fond à l'embouchure + granulométrie par imagerie
- Axe2: analyse des patrons de sédimentation + croisement données flux et archives
- Axe3: mesure en continu sur les 2 stations principales
- Axe5: maintenance des outils existants + développement de la base données spatiale

Construction OSR 4

Mise en ligne de la web application GeoOSR

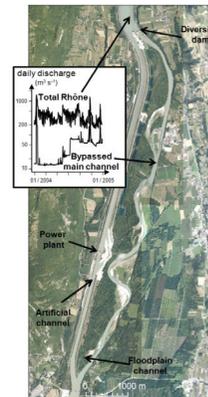


Suivi scientifique de la restauration éco-hydraulique du Rhône 1995 – 2018



UMR 5023 Olivier et al.
 IRSTEA Lamouroux et al.
 Univ Genève Castella et al.
 UMR 5600 Piégay et al.
 UMR 6372 Dubut et al.

Augmentation des débits (N = 8) ...



... diversité des îlons (N= 8)



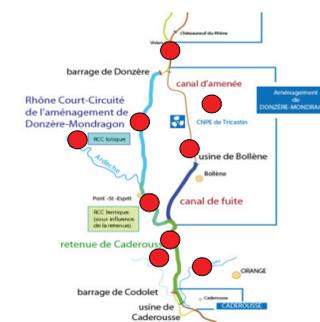
Enjeux scientifiques



- **Peut-on prédire** la réponse quantitative des taxons (densités) et des communautés (structures, traits, bioindicateurs, invasifs)?
-> Validations multi-sites de modèles d'habitat, applicables dans d'autres cours d'eau. La restauration favorise les espèces d'eau courante et la biodiversité de la plaine alluviale
- Comment optimiser les **stratégies d'échantillonnage** et identifier les échelles de réponse à la restauration ?
-> Une bonne puissance de détection des changements nécessite des campagnes répétées pré- et post-restauration, et une comparaison de trajectoires à l'échelle d'un fleuve/bassin

Perspectives 2014 – 2018

- Poursuite d'un retour d'expérience unique « à mi-chemin de la restauration »
- Focus sur les échelles spatiales de réponse (notamment **flux génétiques** poissons)
- **Observatoire écologique** utile comme référence pour les autres programmes (ex : OSR)



Zoom sur deux projets

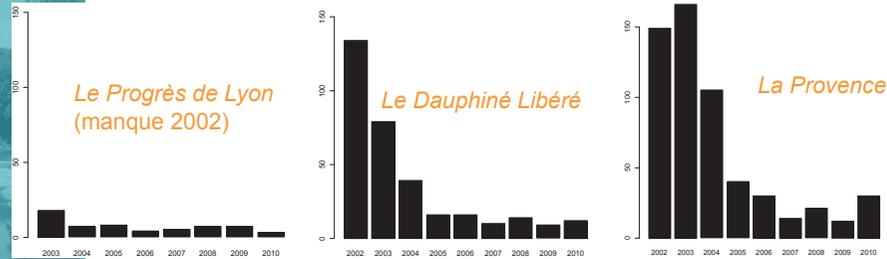
1- Les inondations en héritage

Allard Paul, UMR 7300 / Honegger Anne, UMR 5600 / Labeur Christine, UMR 7300 / Comby Emeline, UMR 5600 / Dervieux Alain, UMR 7300 / Tremelo Marie-Laure, UMR 7300

Le suivi sur un temps long des événements catastrophiques et de leurs conséquences permet de comprendre les évolutions significatives dans la perception et les pratiques

- Hypothèse 1 : les inondations sont représentées différemment à l'échelle du Rhône
 - Des risques (considérés comme des anticipations sociales et individuelles) différents ?
- Hypothèse 2 : l'inondation dure dans les représentations sociales et individuelles
 - Les dynamiques naturelles sont très rapides, en comparaison avec les représentations (inerties et souvenirs) et les politiques publiques (procédures)

Hypothèse 1 : la variabilité des représentations de l'inondation



Variabilité spatiale : faible représentation à Lyon (sentiment de protection) et forte représentation dans le Rhône médian et aval, mais différences (2002 vs 2003)

Variabilité temporelle (proximité avec l'inondation + sentiment accru quand crue 2008)

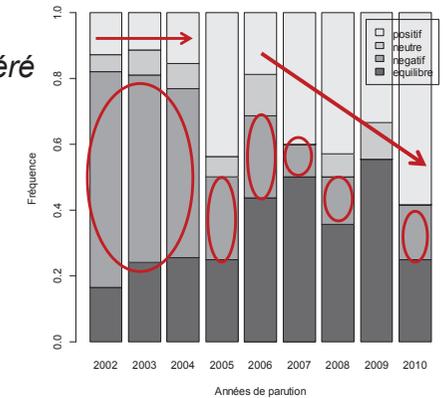
Question : comment les prendre en compte à l'heure du Plan Rhône symbole d'une unité temporelle (longue durée) et spatiale (tout le corridor) ?

Hypothèse 2 : l'inondation dure dans les représentations

Exemple du *Dauphiné Libéré*

→ Durée

- Changements des représentations
- Mise en œuvre d'une politique (PPRi, Plan Rhône...)

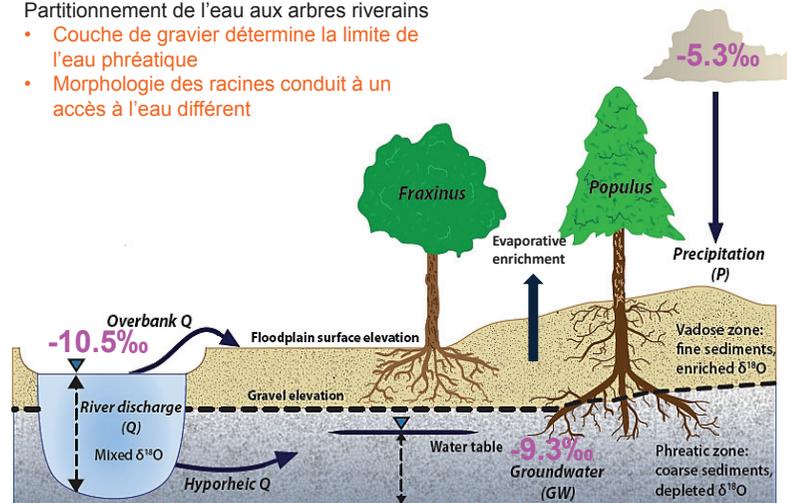


2- Isotope Ecohydrology: Controls on water partitioning to riparian trees

Michael Singer, Université de St Andrews, UK

Partitionnement de l'eau aux arbres riverains

- Couche de gravier détermine la limite de l'eau phréatique
- Morphologie des racines conduit à un accès à l'eau différent

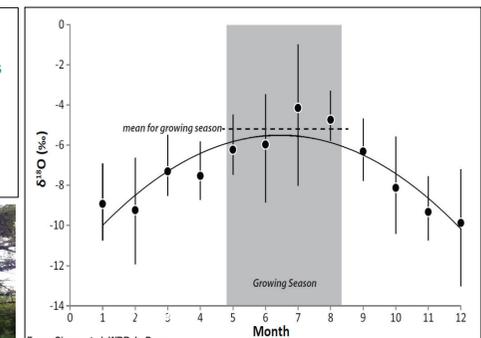


From Singer, M.B., Sargeant, C., Piégay, H., Riquier, J., Evans, C., (2014) "Water Resources Research" In press

Questions de recherche

1. How do riparian trees access and use various water sources for growth during fluctuations in hydrology?
2. What role does gravel elevation play in the partitioning of water sources in the floodplain?
3. How is tree growth affected by climatic and anthropogenic changes in water partitioning?

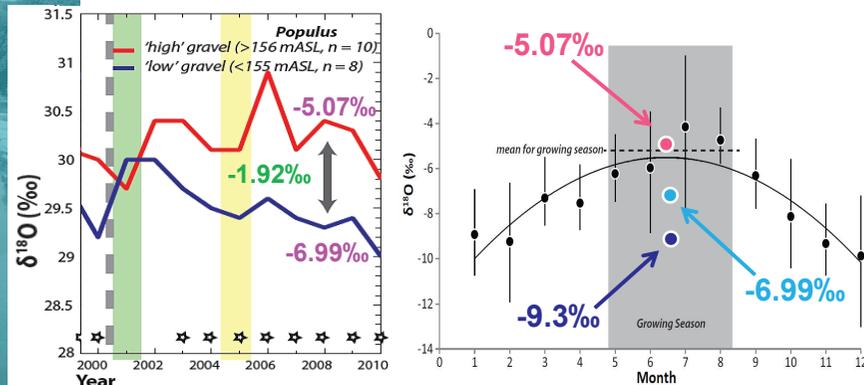
- Water - the controlling variable in growth.
- Distinct water source $\delta^{18}\text{O}$ isotopic signals
- Two species method.
- Cellulose extraction and growth rates.
- Time series (pre- and post-restoration).



From: Singer et al. WRR, In Press

Back calculating water source $\delta^{18}\text{O}$

- Measured differences in cellulose $\delta^{18}\text{O}$ cannot be directly interpreted in terms of source water differences
- Using a mechanistic model (Barbour *et al.*, 2004) with climate variables we back-calculated the true source water values
- Large differences indicative of different water sources



SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Valorisation

- Aboutissement du programme de recherche sur l'évaluation des échanges nappes/rivières: **guide méthodologique** en cours de finalisation et journée de **séminaire** organisée le 30 septembre
- Développement d'une collaboration entre scientifiques et gestionnaires français et américains experts du Rhône et du Sacramento. **Workshop** en Californie en décembre, en France en juin et **communication** à I.S.Rivers
- Comité scientifique de **suivi des opérations de restauration** du Rhône de Miribel-Jonage
- **Publications scientifiques** 2014 (Mourier *et al.* in Science of the Total Environment; Provensal *et al.* in Geomorphology), numéro spécial dans International Journal of River Basin Management

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Les avancées par rapport aux perspectives ZABR

- **Système d'acteur et économie environnementale**
⇒ Mise en route des ateliers, politique de développement durable et jeux d'acteurs
- **Marges fluviales**
⇒ APR OHM Franquet *et al.*, thèse Labex DRIIHM, projet accord-cadre ZABR-AERMC
⇒ Lien OSR/RhonEco sur le démantèlement des marges
- **Modélisation et prédiction des changements**
⇒ RhonEco, OSR, APR OHM Singer *et al.*

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

Perspectives

- Projet accord-cadre: **entre science et actions publiques, le Rhône, quel espace d'interaction** – Honegger *et Allard*
- **OSR4** 205-2017 et **RhonEco** 2014-2017
- Projet EC2CO: **étude de la biodisponibilité et de la toxicité de contaminants dans les sédiments urbains (ou anthroposols) pour les annélides** – Bedell
- ANR: **vulnérabilité des services écosystémiques rendus par les échanges nappes/rivière** – Paran *et al.*
- Date limite de dépôt de projet dans le cadre de **l'APR OHM 2015** (15 novembre)
- Perspective Interreg

SEMINAIRE INTERNE DE LA ZABR

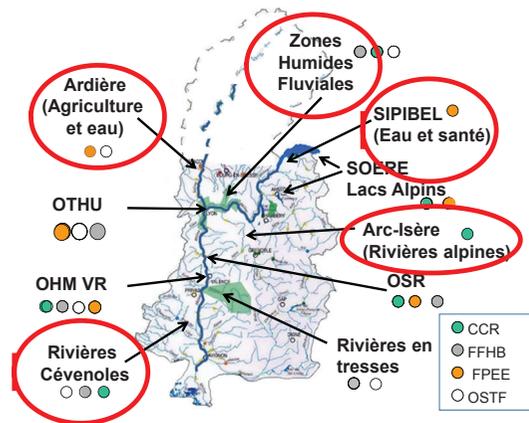
23 et 24 OCTOBRE 2014 - GRANE (26)

La ZABR et les rivières cévenoles



Observatoires : chroniques à long terme
mesures et métrologie, gouvernance forte,
conseil scientifique

Sites atelier : questions de recherche
pluridisciplinaires, interaction avec les acteurs
gouvernance légère



Observatoires de l'INSU (CNRS) en zone méditerranéenne

Cévennes-Vivarais (OHM-CV)

Processus météo et processus hydro autour des crues intenses
dans les Cévennes-Vivarais
Observations fines, des processus aux conséquences sociales

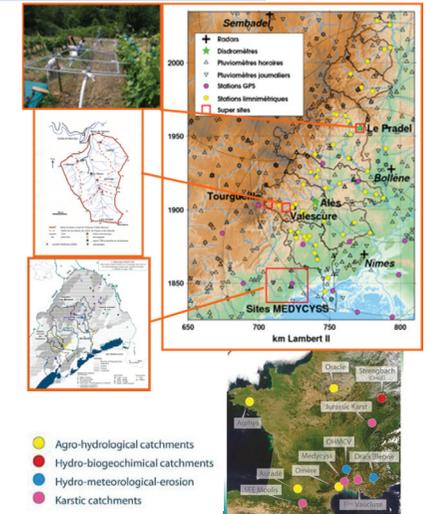
Météo
Hydro
Pluies intenses et crues éclair
Chroniques et modélisation

Réseau de Bassins Versant (RBV)

Disciplines :
Hydrologie
Géochimie et géophysique
Pédologie et agronomie
Géomorphologie

Forçage dominants :
Climat
Géologie
Usage des sols

www.portailrbv.sedoo.fr



Un futur site atelier « Rivières Cévenoles »

Trois bassins versants : Ardèche, Cèze, Gardons
Quatre thématiques

Caractéristiques de l'environnement de ces rivières

Domaine méditerranéen, évolution du bassin versant, karst, flux de sédiments

Interactions sociales et gouvernance

Utilisation des sols et conflits d'usages, relation élus-acteurs, pollutions

Effets des changements climatiques

Mesures et observations, températures, débits, sécheresse

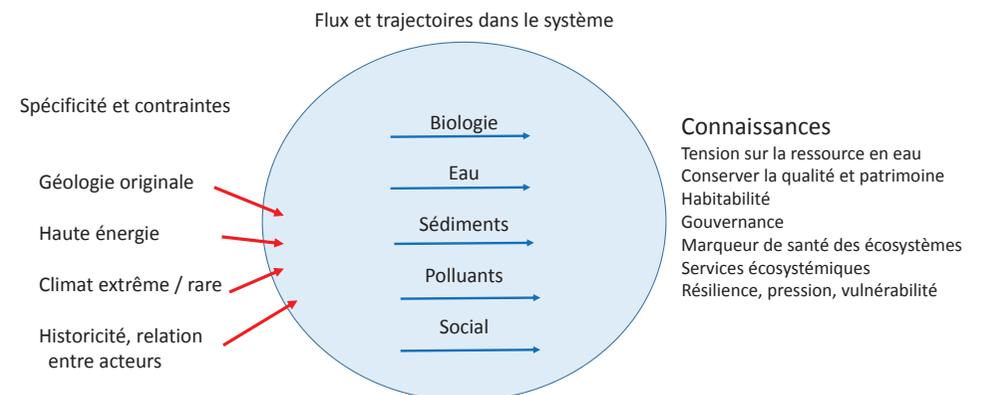
Processus écosystémiques

Epuration, ressource en eau, stockage, biodiversité, facteurs de contrôle de la régulation des services

Une approche intégrant plusieurs disciplines :

Climatologie
Hydrologie
Hydrogéologie
Ecologie/Biologie
Géographie (physique et humaine)
Sociologie

Domaine méditerranéen, densité humaine et changements climatiques



Z A B R

Zone Atelier Bassin du Rhône



Domaine scientifique de la Doua
66 bd Niels Bohr - BP 52132
F-69603 Villeurbanne Cedex
Tél : 04 72 43 83 68 - Fax : 04 72 43 92 77
mél : asso@graie.org - www.graie.org