

ZABR

ZONE ATELIER BASSIN DU RHONE
RHONE BASIN LONG TERM ENVIRONMENTAL RESEARCH

ZABR

Zone Atelier Bassin du Rhône

Bilan 2005 2007 – Perspectives 2008

Remise du rapport 5 novembre 2007

Sommaire

I - Rapport Bilan 2005 2007 – Perspective 2008	1
1- La ZABR et ses partenariats	1
2 - Les spécificités scientifiques de la ZABR	2
3 - Les principales avancées de la ZABR	8
II – Annexes	12
Axe Rhône Saône	13
Zones Humides	22
Ardières	27
Drôme	36
Othu	41
Flux hydriques, contraintes climatiques, ressources.....	56
Flux, formes habitats biocénoses.....	61
Flux polluants, impacts sur les hydrosystèmes et la santé	68
Observation sociale du fleuve	79

1 - La ZABR et ses partenariats

1-1 Etablissements impliqués dans la ZABR

La Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) officiellement labellisée par le Programme Environnement Vie et Société du CNRS en octobre 2001 s'est structurée en Groupement d'intérêt scientifique en octobre 2005 pour asseoir sur des bases solides le partenariat existant entre les 13 établissements actifs dans le dispositif.

Sont membres de la ZABR, le Cemagref, l'Ecole des Mines de Saint Etienne, l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, l'Insa de Lyon, la Maison du Fleuve Rhône, l'Université Jean Monnet, les universités Lyon 1, Lyon 2 et Lyon 3, l'université de Savoie, le CNRS et l'INRA.

La ZABR comprend plusieurs instances de gouvernance : un Président, un Directeur, un Conseil de direction, une Commission de coordination scientifique et un Comité de pilotage. Le GRAIE, qui met à disposition du GIS ZABR, une chargée de mission, Directrice de la ZABR et son équipe d'animation sur opération, constitue une structure importante pour l'animation de la ZABR.

1-2 La ZABR, un dispositif en réseau à l'échelle du bassin du Rhône

1-2-1 Les Partenariats scientifiques à l'échelle du bassin versant du Rhône

Si les projets de recherche et les actions de valorisation de la recherche de la ZABR mobilisent surtout les équipes des établissements membres du GIS, la ZABR a réussi à mobiliser sur des projets spécifiques d'autres partenaires de la recherche basés ou non dans le bassin du Rhône, mais ayant une connaissance certaine de celui-ci.

Ainsi, l'évaluation des relations hydrauliques entre les nappes phréatiques et le Rhône, pilotée par l'EMSE et l'UMR 5023, associe le laboratoire d'hydrogéologie de l'université d'Avignon. De même, l'atlas de référence sur les crues du Rhône (du paléo-environnement à l'époque contemporaines des zones inondable) associe l'Université Lyon 2 à l'Université de Provence (Cerege) et à l'Université Paris VII (département de géographie). On peut citer également à titre d'exemple l'Université de Genève (LEBA) qui intervient dans le suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône.

A l'échelle du bassin du Rhône, les deux Zone ateliers ZABR et ORME échangent sur les axes de recherches développés dans les deux dispositifs ; Le séminaire d'ORME des 4 et 5 juin 2007 a constitué un temps propice pour ces échanges. Plusieurs projets de recherche sont faits en concertation, dont l'observatoire des sédiments du Rhône qui va démarrer formellement en 2008 avec une implication forte des acteurs du « Plan Rhône ». Peuvent être citées deux actions de valorisation auxquelles ont été associés les deux dispositifs : la visite d'une délégation de l'Association Internationale de Géomorphologie en juillet 2007 (colloque « Large Rivers » organisé par la ZABR à Lyon 2) et l'ouvrage « Le Rhône en 100 questions » soutenu par trois régions du bassin rhodanien, l'Agence de l'Eau, la CNR et EDF.

Un premier échange a eu lieu le 30 octobre 2007 dans le cadre des rencontres d'Envirhonalp avec les porteurs du projet de Zone Atelier Alpes. Des échanges doivent être établis pour analyser sur quels descripteurs les deux dispositifs travaillent et évaluer les synergies à mettre en place.

1-2 -2 Les Partenariats avec les acteurs opérationnels du bassin versant du Rhône

Le GIS ZABR dispose d'un lieu d'échange formel avec ses principaux partenaires du bassin que sont l'Agence de l'Eau RM&C, la Diren de bassin, la Région Rhône-Alpes, la CNR et le Grand Lyon : le comité de pilotage de la ZABR. Dans ce cadre, nos partenaires sont amenés à donner leur avis sur les activités de recherche et de valorisation de la ZABR.

Par ailleurs des collaborations s'instaurent à l'échelle régionale au travers :

- Du cluster recherche « environnement » de la Région Rhône-Alpes
- Du groupe technique Eau des acteurs institutionnels de l'eau (Région, Diren, Agence de l'Eau), lieu d'expression de besoins de recherche

Des liens de partenariats forts sont par ailleurs en cours de construction à l'échelle du corridor fluvial dans le cadre du « Plan Rhône », projet global de développement durable approuvé par le Comité interministériel à l'aménagement du territoire en mars 2006 ; il se décline en actions définies dans le contrat de projet interrégional « Plan Rhône 2007-2013 » qui associe l'ensemble des partenaires institutionnels du bassin.

La ZABR organisera courant 2008 un séminaire d'échanges avec les acteurs du « Plan Rhône » pour évaluer comment et sur quelle thématique les scientifiques du bassin peuvent accompagner la mise en œuvre des actions du « Plan Rhône ». Il est à noter que trois actions de recherche sont déjà soutenues dans ce cadre.

2- Les spécificités scientifiques de la ZABR

2-1 L'évolution des attentes des acteurs du bassin par rapport à la mise en place d'un dispositif de recherches interdisciplinaires sur les hydrosystèmes

Le bassin du Rhône a près de 30 années d'expérience dans le domaine de l'interdisciplinarité consacrée à la gestion des hydrosystèmes. Lorsque les PIREN furent lancés en 1979 à l'initiative conjointe du CNRS et du Ministère de l'Environnement, l'heure n'était pas encore au développement durable. Il s'agissait de lancer des équipes (interdisciplinaires) dans des recherches applicables, dans les milieux ruraux, fluviaux, puis urbains, dans le but de promouvoir une gestion basée sur des connaissances scientifiques plus robustes. Après l'intermède des années 1990, le principe a été relancé avec le concept de Zones Ateliers qui a donné naissance à la Zone Atelier Bassin du Rhône en 2001.

Le PIREN Rhône a développé des concepts nouveaux : l'hydrosystème, les secteurs fonctionnels, l'espace de liberté. Des liens étroits ont été tissés avec les gestionnaires de l'eau qui ont permis d'associer les scientifiques aux réflexions préalables à la loi sur l'eau et au SDAGE.

En 2001, suite à l'appel d'offre de 2000 du CNRS (PEVS) qui insiste sur la présence nécessaire des sciences humaines dans le dialogue interdisciplinaire, la ZABR est créée. Elle rassemble une vingtaine d'équipes de recherche du bassin du Rhône et vise à mettre en place des sites d'observation et des programmes de recherche destinés à apporter des éléments scientifiques directement opérationnels pour l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants.

La ZABR exprime tout de suite son ambition : être un lieu d'interdisciplinarité sur le thème de l'eau, dont les produits scientifiques puissent être directement et rapidement utiles à la société et aux gestionnaires du bassin du Rhône.

Elle est très vite sollicitée par les acteurs du bassin sur un projet : le suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Le collectif ZABR est reconnu pour ses compétences collectives.

2-1-1 La formalisation des attentes des utilisateurs de la recherche

La ZABR est mobilisée par les acteurs du bassin pour organiser et fédérer des recherches à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée avec systématiquement trois pré-requis :

- L'interdisciplinarité
- Un travail en partenariat pour construire la question de recherche
- L'organisation du transfert des résultats de la recherche

Un programme sur objectifs composé d'actions de recherche et de valorisation est élaboré par la ZABR.

Les actions de recherche de ce programme visent à répondre aux grandes questions posées par les utilisateurs, telles que :

- La durabilité des flux et des formes à l'échelle du corridor
- La gestion du risque d'inondation et des pollutions
- Le maintien et la restauration des services écologiques rendus

- Le réchauffement climatique et ses effets sur l'écologie et les usages de l'eau

Pour l'agence de l'eau RM&C, ces objectifs se déclinent en un programme finalisé annuel dont les axes de collaboration sont les suivants :

- Les modalités de transfert spatio-temporelles des polluants toxiques de leur entrée dans l'hydrosystème jusqu'à la mer
- L'évaluation de la part des apports souterrains dans l'alimentation des eaux de surface
- Les outils et méthodes de caractérisation des milieux aquatiques
- L'observation sociale du fleuve
- Les éléments d'aide à la définition de programmes de mesures de restauration et/ou de protection des milieux aquatiques

Autres actions de recherches portées par la demande sociale

De nombreuses actions de recherche sont conduites depuis 2006 à l'échelle du corridor rhodanien. Ces actions se développeront en 2008 :

- Suivi scientifique du programme de restauration hydraulique et écologique du Rhône en partenariat avec l'Agence de l'Eau, la DIREN de bassin, la CNR, la Région Rhône - Alpes et les collectivités concernées
- Mise en place d'un observatoire des sédiments du Rhône en partenariat avec la CNR
- Caractérisation sédimentologique et géochimique des sédiments du Rhône en partenariat avec la CNR (projet de ré-élargissement des vieux Rhône qui en est à la phase des tests de faisabilité)
- Publication de l'atlas du paléoenvironnement holocène de la plaine alluviale du Rhône en partenariat avec la DIREN de bassin (réalisation décembre 2006-octobre 2007)
- Cartes du patrimoine du Rhône en partenariat avec la Région Rhône- Alpes

2-1-2 La ZABR est par ailleurs active lors des nombreux débats publics

Ces débats ont lieu autour du Rhône : Etats généraux, Commissions Territoriales de Concertation, Commissions géographiques, « dire d'expert » avant travaux de réhabilitation de milieux.

2-1-3 La ZABR est enfin sollicitée pour fédérer des réflexions prospectives sur des questions scientifiques soulevées à l'échelle du bassin du Rhône.

Dans cet esprit, un séminaire sur l'observation sociale du fleuve a rassemblé 90 participants le 2 février 2006 pour amorcer la conception d'un dispositif d'observation sociale qui vise à éclairer les décideurs et les acteurs de l'eau sur les usages sociaux et les représentations attachées au fleuve et à ses milieux.

Le 29 mai 2007, un séminaire prospectif « Saône » a été organisé pour faire un premier point sur les connaissances actuelles disponibles sur la Saône, et sur les études et modélisations à conduire pour comprendre le fonctionnement biologique de cet affluent du Rhône (60 participants).

L'ensemble de ces actions est validé systématiquement par le conseil de direction de la ZABR, garant de la cohérence scientifique de la ZABR.

2-2 L'évolution des problématiques scientifiques et méthodologies de travail (2001 – 2008)

Le projet de la ZABR formulé en 2001 visait à mettre en place des sites d'observation et/ou d'expérimentation ainsi que des programmes de recherche destinés à apporter des éléments scientifiques directement opérationnels pour l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants. Cette démarche a été abordée de façon interdisciplinaire avec l'étude des relations entre hydro-géomorphologie, communautés aquatiques, usages anthropiques et perception des milieux. Dans un souci de structuration des travaux de recherche réalisés par l'ensemble des équipes rassemblées, la zone atelier, à l'origine, a été

organisée sur la base de 4 sites, systématiquement étudiés de façon interdisciplinaire. 9 thématiques de recherche fédératrices ont été identifiées dans cet objectif.

En 2004, un point sur la mise en place de la démarche scientifique de la ZABR a été fait, permettant de montrer :

- Les dynamiques mises en place à l'échelle des sites des thèmes et de projets transversaux favorables à la mise en pratique de l'interdisciplinarité
- Les travaux de recherche participant aux demandes de la société civile
- La mobilisation de la ZABR dans les réseaux scientifiques et institutionnels, de l'échelle internationale à l'échelle locale

En décembre 2006, la ZABR a organisé un séminaire de « bilan prospectif » qui a permis d'ajuster la problématique en fonction des nouvelles questions scientifiques et des nouvelles attentes des acteurs du bassin. **Une problématique centrale émerge : le maintien et la restauration des services écologiques rendus par un hydrosystème anthropisé.** Le Rhône, sur cette question, a ces spécificités par rapport aux autres grands fleuves : fleuve à forte énergie, il est soumis à un net gradient climatique. Composé de secteurs fonctionnels diversifiés, il subit une forte croissance des pressions. C'est enfin un corridor où les possibilités restent vastes: la réhabilitation a déjà commencé. Il existe des initiatives multiples dans un contexte sociologique favorable.

Le bassin versant est confirmé comme une échelle de recherche pertinente, notamment pour aborder les thématiques de recherches de la ZABR ou développer des méthodologies spécifiques pour une application du principe des écorégions au système alpin par exemple. En outre, l'échelle du corridor rhodanien est consolidée.

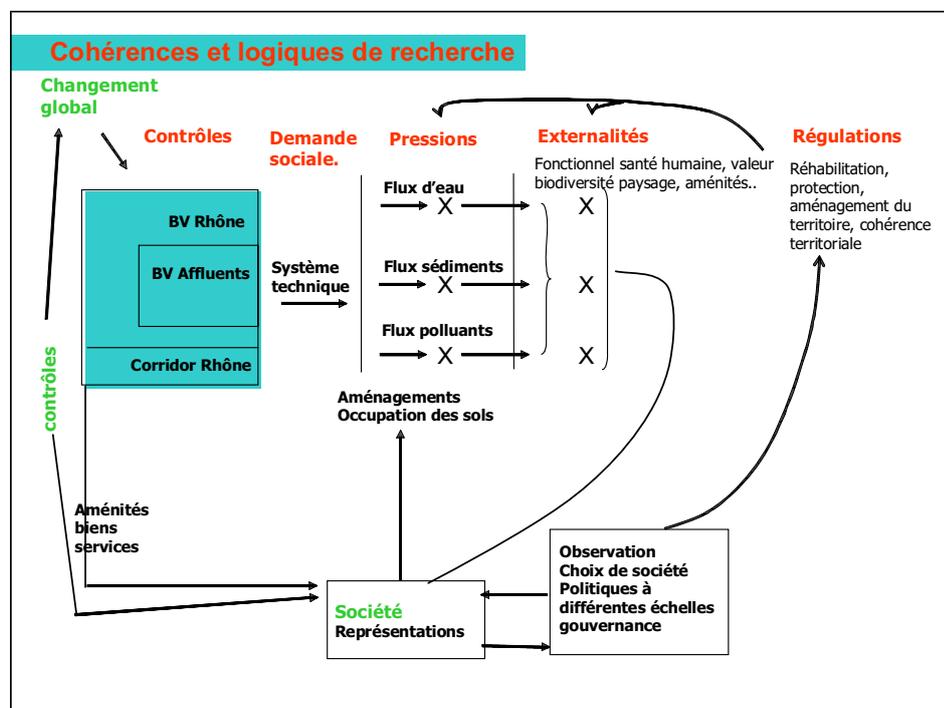
A cette échelle, les perspectives de recherches définies fin 2006 et développées dès 2007 sont les suivantes :

- Répondre aux grands enjeux de recherche et de gestion territoriale du corridor rhodanien :
 - La durabilité des flux et des formes à l'échelle du corridor
 - La gestion du risque d'inondation et des pollutions
 - Le maintien et la restauration des services écologiques rendus
 - Le réchauffement climatique et ses effets sur l'écologie et les usages de l'eau
- Contribuer à une mise en cohérence des recherches conduites à l'échelle du corridor rhodanien
 - Les liaisons à établir entre les travaux de la ZABR, d'ORME et du projet de ZA Alpes
 - Les apports des recherches conduites sur les affluents pour comprendre les flux du corridor
 - Les cadres de collaboration des recherches à mettre en lien.

L'année 2008 devrait constituer une année de consolidation de l'assise des recherches à l'échelle du corridor rhodanien, avec :

- L'inscription de plusieurs d'entre elles dans le « Plan Rhône », programme global de gestion du fleuve.
- Le renouvellement de l'accord-cadre de partenariat entre la ZABR et l'Agence de l'Eau
- Le lancement officiel de l'Observatoire des sédiments du Rhône, qui donnera un cadre de collaboration aux actions de recherche d'Orme et de la ZABR sur cette thématique, à forts enjeux, à l'échelle du corridor rhodanien.
- De nombreuses actions de transfert des résultats de la recherche

2-2-1 Les cohérences et logiques de recherche



Cet organigramme schématise la démarche de recherche dans l'esprit du modèle DPSIR ; elle attribue une part importante aux pressions et aux régulations sociales. Ci-dessus présentée à l'échelle du bassin et à des échelles emboîtées, elle est appliquée à l'ensemble des sites ateliers.

2-2-2 La réorganisation des sites et thèmes de la ZABR

Sites Corridor

Axe Rhône Saône
Pilotage J.-P. Bravard – J.-M. Olivier

Zones humides
Pilotage : G. Bornette

Y lyonnais
Pilotage : T. Joliveau

Sites affluents

Ardières
Pilotage : B. Montuelle

Drôme
Pilotage D. Pont et H. Piegay

OTHU (urbain et affluent)
Pilotage : S. Barraud

Lac alpins* (ORE en cours de formalisation)
Pilotage : J.-M. Dorioz

Le bassin versant n'est plus identifié en tant que site-atelier mais il est abordé à l'échelle des thématiques de la ZABR (ci-dessous).

Thèmes et responsables

Flux hydriques, contraintes climatiques, ressources
Pilotage : E. Leblois, D. Graillet

Flux, formes, habitats, biocénoses
Pilotage : Hervé Piegay

Flux, polluants, impacts sur les hydrosystèmes et la santé
Pilotage : Yves Perrodin

Observation sociale du fleuve – gouvernance
Pilotage : André Vincent

2- 3 Les questions de recherche de la ZABR

2- 3-1 Les champs de recherche couverts en 2007

- Déterminisme et effets des flux polluants dans différents contextes (urbains, agricoles ...)
- Caractérisation des relations entre les flux polluants et les effets écologiques
- Caractérisation des phénomènes de stockage-déstockage
- Proposition de solutions de traitement et évaluation de leur efficacité
- Analyse des structures spatiales à l'échelle des réseaux hydrographiques
- Transports solides dans des rivières à fonds caillouteux
- Suivi et modélisation des flux de matière
- Dérive contemporaine des écosystèmes, en liant passé et futur
- Rôle de l'hydrologie et de la géomorphologie sur les flux hyporhéiques dans les cours d'eau
- Interactions entre dynamique sédimentaire et végétation riveraine
- Biodiversité des cours d'eau et milieux humides
- Fonctionnement des annexes fluviales
- Réponses des écosystèmes et des communautés aux actions de restauration, création de modèles explicatifs ou prédictifs
- Réponses sociétales et gouvernance de l'hydrosystème soumis à des changements et à des politiques de réhabilitation
- Culture de l'eau et du cours d'eau : rapport au cours d'eau et à l'eau, effets sur le plan social et culturel, effets sur la perception des paysages
- Modélisation des débits dans l'hypothèse de scénarios de réchauffement
- Risque fluvial en milieu urbain et périurbain – approche géohistorique

2-3-2 Les programmes de recherches dans lesquels la ZABR est impliquée

Axe Rhône Saône

Partenaires de bassin : Agence de l'eau, Medad, CNR, Région Rhône-Alpes, syndicats mixtes de communes associés

Le programme est annexé au «Plan Rhône»

Zones humides

Partenaires bassin : Syndicat de la basse vallée de l'Ain, cluster

Passés : Life Biodiversity, Thématique prioritaire (2005), ACI Ecologie quantitative (2005)

En cours : INGECCO, ANR Sedigest

Y lyonnais

Partenaires : Région RA, syndicat de l'Yzeron

En cours : Emergence (Région RA), projet ANR Avupur

Ardières

Partenariat bassin : Région Rhône-Alpes (thématiques prioritaires cluster environnement) Cropp

Passés : Programme ECCO « Périphyteau »

En cours : Programme ECOGER « PAPIER » 2005- 2008: - Programme ECCO « PADYMA » 2006-2008 - Programme AMPERES (ANR Precod, 2006-2008)

En projet : prolongations du programme Ecoger, du programme interne Cemagref « Pesticides » et du programme « Bioprocess » de l'ANR Biodiversité.

Drôme

Partenariat bassin : Région (thématiques prioritaires) Agence de l'eau, Collectivités territoriales

Passés : thématiques prioritaires, gouvernance

En cours : Projet Life Environnement « Forests for Water », PNRH-INSU - IFB MEDAD,

En projet : Projet « Eaux et territoire », IFB GICC2 volet « chabot »

OTHU

Partenariat de bassin : Agence de l'Eau, Grand Lyon

En cours : Programme ECOPLUIES--ANR PRECODD, Programme AVUPUR - ANR Vulnérabilité, Milieux Climat (VMC), Programme INTEGREAU - ANR PRECODD,

Flux hydriques, contraintes climatiques ressources en eau

Partenaires de bassin : Agence de l'eau, CNR, EDF

En cours : Emergence (Région RA)

Flux polluants, origines, flux et impacts sur les hydrosystèmes et la santé :

Partenaires de bassin : Agence de l'Eau RM&C, CNR ; Grand Lyon Camaly

En cours ou en projet : voir sites Ardières, Othu, Zones humides

Flux forme habitats biocénose

Partenaires de bassin : CNR, DIREN, ONF, CREN, Région Rhône-Alpes, Agence de l'Eau

En cours ou en projet : voir site Drôme, Zones humides, Axe Rhône Saône, Othu

Observation sociale du fleuve

Partenariat de bassin : Agence de l'Eau RM&C, Diren, Région Rhône-Alpes et PACA, CNR, Syndicat de la basse vallée de l'Ain et du Haut Rhône

En cours : voir site zone humide, Drôme, et Axe Rhône-Saône

Il convient de noter que durant l'année 2008 sera lancé officiellement l'observatoire des sédiments du Rhône, qui sera le cadre de partenariat de bassin (Plan Rhône) et de recherche d'envergure.

2-3-3 La place des questionnements de recherches de la ZABR à l'échelle nationale et internationale

L'implication de la ZABR dans des programmes nationaux et internationaux

- Dans le *programme européen 2004-2006* (REBECCA: Relation entre pressions chimiques et réponses biologique) (Site Ardières)
- Dans un projet Interreg 3 B espace Alpin (Site Drôme, Axe Rhône-Saône)
- Dans un LIFE « Forest for water » (site Drôme- poursuite jusqu'en 2009)) et dans un LIFE Biodiversité (site zones humides)

Est en projet l'implication de la ZABR :

- notamment de la thématique « Flux hydriques, contraintes climatiques ressources » dans un *Projet Européen FP7 Environnement (2007-2013)*

Un projet de recherche sur le monitoring des eaux souterraines incluant les échanges nappes-rivière (Groundwater Monitoring and Risk Management) pourrait être conduit en collaboration avec la TUDarmstadt (IIB department) en Allemagne (Hessisches Ried), l'université de Timisoara en Roumanie (rivière Mures), l'Hessen wasser (agence de l'eau de l'Hessen), et l'EWR.

- notamment de la thématique « Fux formes, habitats, biocénoses » dans le GDR STRAS

L'implication de la ZABR dans des réseaux nationaux et internationaux

La ZABR a contribué à la dynamique du réseau des zones ateliers. Dans cet objectif, elle a organisé en janvier 2007 un séminaire rassemblant les zones ateliers fluviales dans la perspective 2007 SIC-INSU-EDD CNRS. La ZABR souhaite participer également à mise en cohérence des recherches conduites par les différentes Zones ateliers, notamment fluviales, en France.

La ZABR, au travers du site OTHU, participe :

- au réseau des observatoires français en hydrologie urbaine, composé de l'OTHU, d'OPUR (Observatoire des Polluants URbains à Paris) et SAP (Secteur Atelier Pluridisciplinaire de Nantes). Un projet conjoint entre OPUR, OTHU et SAP nommé "R2DS" a été déposé en avril 2007 dans le cadre d'un appel d'offre de la Région Ile de France afin de développer les échanges scientifiques entre ces trois observatoires.
- à la plate-forme WSSTP (Water Supply and Sanitation Technology Platform) : L'othu est associé au site-pilote lyonnais dans le cadre du thème "Sustainable water management in large cities".

Sur les autres thématiques, les contacts entre équipes sont nombreux. Il reste à formaliser dans le cadre de réponses à des appels d'offres ou dans le cadre de réseaux. La question de la réhabilitation des milieux dégradés et celle du suivi des pollutions toxiques paraissent essentielles. La ZABR pourrait s'impliquer dans le programme Millenium Ecosystem Assessment.

La ZABR a établi de nombreuses collaborations récurrentes (soit par des projets communs, soit par des thèses en co- direction)

avec Tongji University Shanghai (Chine), Université de Catania (Italie) - Modélisation hydrodynamique eau et solides, Innsbruck Technical University (Autriche) Wien Technical University (Autriche) - Sheffield University (UK) - Université Monash - Melbourne (Australie) - Université fédérale du Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte (Brésil) et de Maringa (Parana, Brésil), les Université de Louvain (KU Leuven) , de Loughborough (RU) et Durham (RU), le VUVH à Bratislava, l'Université Charles de Prague, l'université du Chili, l'INGHA et l'UCBL à Bucarest ; le College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, E.U., l'université de Californie à Berkeley, Davies et Santa Barbara, le Forest Research, Royaume Uni, le Lab. de Geog. Physique, Univ. Liège ; le Dpt. of Geo., Univ. of Loughborough, le Dpt of Geo., Univ of Durham, l'USGS (Biol. Div.) à Reston, Virginie, le Computational and Molecular Population Genetics Zoological Institute, Université de Bern, Suisse; l'Université de Genève, Suisse ; l'Université de Nijmegen, Pays Bas ; le NIOO-KNAW, Yerseke, Pays Bas.

3 - Les principales avancées de la ZABR

3-1 La contribution de la ZABR à un suivi à long terme

3-1-1-La ZABR réalise des suivis à long terme sur ses sites ateliers dans des observatoires de type ORE

Axe Rhône-Saône

Suivi depuis 2001 de 5 sites restaurés du corridor rhodanien avec un recueil des données physiques et biologiques avant restauration, une modélisation, un suivi post-restauration permettant de valider ou non les modèles (2 autres sites sont en projet).

Zones humides

Suivi des îlons sur le Rhône et l'Ain, comprenant un suivi hydrologique (réduit) sur le site de Blyes (Ain) et les sites du Rhône, des campagnes ponctuelles de suivi hydro-morphologique (Ain), des

campagnes hydrologiques (jaugeage des lînes du Rhône), un suivi de la végétation, des poissons, des invertébrés et de la sédimentation

Ardières (Beaujolais)

Un suivi de la Morcille est mis en place depuis 2003.

Drôme

- 4 ans de suivi annuel par imagerie à haute résolution des structures spatiales des bancs d'alluvions grossières (site Luc Recoubeau et bassin de la Béoux)
- Suivi annuel des populations piscicoles depuis 2002 : 40 stations sur le réseau du Bez (33 km), avec détermination des classes d'âge.

OTHU

Le programme de recherche de l'OTHU repose sur l'exploitation des données issues d'un observatoire de terrain. Celui-ci est constitué d'un ensemble d'appareils de mesure installés dans le système d'assainissement de l'agglomération lyonnaise et sur les milieux récepteurs recevant ses effluents (la Nappe de l'Est lyonnais, l'Yzeron et ses affluents, qui sont représentatifs des petites rivières périurbaines de l'ouest lyonnais). Il doit durer au moins dix ans.

Les différents sites de l'OTHU ont une installation métrologique de base commune(. En plus des campagnes d'analyses régulières, les paramètres tels le débit, le pH, la conductivité, la température et la turbidité sont mesurés en continu sur ces sites au pas de temps 2 min. L'OTHU produit plus de 18 millions de données en continu par an.

Ces suivis à long terme sont soutenus par la ZABR qui mobilise une partie de son budget issu du programme ZA pour soutenir l'équipement des sites. Sur l'Ardières, par exemple, la station de mesure s'est enrichie d'appareils de débitmétrie d'échantillonnage et le seuil de mesure a été reconfiguré. Des sondes thermiques ont été acquises pour le site « zones humides », pour mesurer l'évolution thermique des zones humides à l'échelle saisonnière et inter-annuelle.

3-1-2 La ZABR « bancarise » les données récoltées

- dans un tableau de bord, pour le suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône
- dans une base de données SIG pour l'ensemble des zones humides fluviales du Rhône et de l'Ain. Cette base va être complétée dans les prochains mois par des données concernant d'autres zones humides fluviales (Doubs, Saône, Loire).
- Dans un SIG narratif, outil de territorialisation du risque dans le « Y lyonnais »
- Dans un système d'information des connaissances pour le bassin du l'Yzeron

Par ailleurs des outils cartographiques sont élaborés comme :

- L'Atlas cartographique de la Drôme (200 cartes)
- l'atlas du paléoenvironnement holocène de la plaine alluviale du Rhône
- L'atlas du patrimoine rhondanien

L'ensemble de ces éléments doit enrichir le géorépertoire de la ZABR

Le géorépertoire est le système de métadonnées hydro-socio-économiques de la ZABR

Depuis des décennies, le volume d'information environnementale produit, stocké et échangé ne cesse de croître. L'administration et l'échange de ces données très variées (chroniques, campagnes, modèles, enquêtes, photos...) deviennent délicats. Depuis 2002, la ZABR a choisi de se doter d'un répertoire de ces lots de données, qui combine un système signalétique basé sur des métadonnées pertinentes, et un jeu de cartes de repérage avec ses pictogrammes originaux. Le géorépertoire est accessible par serveur internet (site ZABR : <http://www.graie.org/zabr/outilgeo/index.htm>). Ainsi cette boîte à outils permet au producteur de données de mieux gérer et de diffuser l'information, et à l'utilisateur de trouver plus facilement l'information la mieux adaptée à ses besoins. Le dispositif est rendu compatible cette année avec le dispositif de collecte des données sur l'eau (niveaux bassin avec le soutien de l'Agence de l'Eau).

3-2. Les principaux résultats en terme de production scientifiques et de diffusion des connaissances entre 2005 et 2007

La mise à disposition des résultats de la recherche est réalisée :

- Au travers des nombreuses publications réalisées par les chercheurs de la ZABR
- Sur le site internet de la ZABR et autres sites dédiés (géorépertoire – tableau de bord du suivi scientifique du programme décennal)
- Lors des journées thématiques de la ZABR ou séminaires d'échanges de la ZABR

3- 1 Résultats académiques obtenus entre 2005 et 2007

Les résultats scientifiques obtenus dans le cadre de la ZABR se sont concrétisés par une production importante :

- 13 thèses de doctorats soutenues et 27 en cours
- 54 articles de rang A
- 3 ouvrages et 10 contributions dans des ouvrages
- 40 Master
- 24 articles techniques
- 117 communications
- 76 rapports d'études

3-2 Actions de valorisation et de diffusion des connaissances entre 2005 et 2008

Séminaire d'échanges de la ZABR, Lundi 11 avril 2005 à Blyes (01) : "Espace de liberté, de rétention, de bon fonctionnement : des outils pour une gestion équilibrée des cours d'eau"

Ce séminaire visait à dresser un état des lieux des concepts d'espaces de liberté, de rétention et de bon fonctionnement et à apprécier leurs évolutions depuis 20 ans, leur mise en application sur le terrain ainsi que les plus-values à apporter pour leur mise en œuvre (103 participants recueil PPT)

2ème journée thématique de la ZABR, Vendredi 10 juin 2005 à Valence : Les sédiments du Rhône : grands enjeux, premières réponses

Il s'agissait de sensibiliser les acteurs du Rhône aux enjeux de la gestion des sédiments du Rhône, de diffuser les nouveaux acquis, notamment les principaux résultats de l'étude globale Rhône, d'apporter des informations sur les méthodes nouvelles de suivi des dépôts et des transits (résultats des travaux de recherche menés dans le bassin du Rhône dans ce domaine) et de faire part des perspectives d'actions pour la gestion des sédiments du Rhône (146 participants, actes et note de synthèse).

Séminaire d'échanges ZABR du 2 février 2006 à Lyon : mise en place d'un dispositif d'observation sociale du fleuve

Ce séminaire, conçu à la fois comme un temps de restitution des travaux relevant des sciences sociales réalisées dans le cadre de la ZABR et comme un temps de co-construction d'un dispositif d'observation du fleuve a rassemblé 89 participants (recueil PPT).

3ème journée thématique de la ZABR du 20 juin 2006 à Guilhrand-Grange (07) 20 juin 2006. : L'ingénierie écologique des cours d'eau : quelles évolutions depuis 20 ans ?

Lors de cette journée, ont été présentées des pratiques d'ingénierie écologique, l'évolution des principes qui gouvernent la mise en place de telles démarches, ainsi que les perspectives de ces pratiques au regard des exigences européennes et des enjeux des territoires (130 participants, recueil des actes, synthèse)

Séminaire d'échanges sur la gestion et la restauration de corridors fluviaux (Ain Sacramento) 7 et 8 novembre 2006, comprenant :

- 1 journée de conférence et de visite de terrain pour découvrir les problématiques de la rivière d'Ain et les recherches comparatives faites sur la Sacramento (50 participants)
- 1 journée de séminaire scientifique qui a permis des échanges techniques et scientifiques les 7 et 8 novembre 2006 (25 participants)

Séminaire d'échanges sur le fonctionnement biologique et trophique de la Saône : Facteurs limitants ou inhibiteurs – 29 mai 2007 (Lyon)

Ce séminaire a proposé une première réflexion pour identifier ensemble, au vu des éléments de connaissances déjà acquis, les axes de recherche pertinents à développer, les données à acquérir et la modélisation à construire pour pouvoir identifier et comprendre les processus expliquant le fonctionnement de la Saône (40 participants, recueil PPT, synthèse).

Accueil du 24 juin au 1er juillet 2007 du groupe « fleuve » de l'Association Internationale de Géomorphologie (AIG) (20 participants – un livret d'excursion)

A l'occasion de la venue de cette délégation sur le bassin du Rhône, la ZABR a organisé **deux jours de conférences** pour favoriser un échange sur les pratiques développées sur de grands fleuves européens et mondiaux, sensibiliser les acteurs du Rhône aux enjeux d'une prise en compte de la géomorphologie dans l'aménagement de grands fleuves, diffuser les nouveaux acquis pour favoriser une gestion en « connaissance de cause » (50 participants, recueil des résumés ; la publication des actes est prévue dans la revue Geomorphology)

L'année 2008 devrait être riche en terme d'actions de transfert de connaissances avec :

- La sortie de l'ouvrage « **Le Rhône en 100 questions** », projet soutenu par l'ensemble des acteurs institutionnels du fleuve, notamment dans le cadre du Plan Rhône. Il s'agit d'un ouvrage de vulgarisation basé sur des fondements scientifiques solides, destiné à un public éclairé. L'objectif est de donner aux lecteurs de l'ouvrage « Le Rhône en 100 questions » une information scientifique et technique compréhensible afin de pallier un déficit de connaissance de nombreux acteurs du fleuve et de donner des clés de lecture pour la compréhension et l'action
- **la 4^{ème} journée thématique de la ZABR s'intéressera aux flux de polluants:** Leur caractérisation à différentes échelles de temps et d'espace et leur évolution dans le bassin du Rhône.
- **Un séminaire d'échange autour de l'observation sociale du fleuve** pour approfondir les apports des sciences humaines et sociales aux politiques de gestion de l'eau
- **Un séminaire d'échanges – La ZABR, un dispositif de recherche et le « Plan Rhône »**
Les grands acteurs institutionnels du bassin du Rhône se sont engagés dans le Plan Rhône, un projet de développement durable pour le Rhône et sa vallée. Parallèlement la ZABR a engagé des actions de recherche à l'échelle du corridor rhodanien avec des partenariats recherche et institutionnel qui méritent d'être portés à connaissance et mis en cohérence

Annexes

Bilan 2005-2007 du Site Atelier Axe Rhône-Saône
Perspectives 2008.
(Coordination : J.M Olivier, UMR 5023)

1) Partenariats scientifiques

- UMR CNRS 5023 – Université Lyon1, Ecologie des hydrosystèmes fluviaux (J.M. Olivier, G. Bornette, S. Mérigoux, S. Dolédec)
- Cemagref Lyon (Unité de Recherche Biologie des Ecosystèmes Aquatiques, N. Lamouroux)
- UMR CNRS 5600 – Université Lyon3, (H. Piégay)
- Université de Genève, Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique (E. Castella)
- Maison du Fleuve Rhône, Givors

2) Spécificités du site

Les recherches au sein de ce site atelier concernent principalement le développement méthodologique dédié à la définition et la mise en œuvre du suivi scientifique du programme de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Un séminaire d'échanges sur le fonctionnement biologique et trophique de la Saône et la définition des recherches à développer a été organisé en mai 2007 à Lyon.

Depuis la fin des années 90, un vaste programme de réhabilitation du Rhône a été initié avec un objectif triple : augmenter les débits réservés dans les Vieux-Rhône (sections court-circuitées par les aménagements hydro-électriques et alimentées par un débit minimum), réhabiliter par des travaux de génie civil les annexes fluviales choisies afin d'augmenter la diversité d'habitats dans la plaine alluviale et, restaurer les voies de migration des poissons (alose et anguille principalement). Ce programme ambitieux, initialement baptisé « Programme Décennal de Restauration Hydraulique et Ecologique du Rhône » a aujourd'hui été annexé au « Plan Rhône », projet de développement durable défini par le Préfet de Bassin en collaboration avec les Régions Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon.

Dans le cadre de cette procédure de réhabilitation du Rhône, la ZABR a été sollicitée pour développer des méthodologies dédiées à l'évaluation des procédures de réhabilitation sur l'écosystème fluvial : analyse de la diversité d'habitats, de la biodiversité, incidences sur le fonctionnement écologique du fleuve. Les recherches menées dans ce contexte depuis 2002 concernent essentiellement les volets « augmentation des débits réservés » et réhabilitation des annexes. Les questions relatives à la circulation des poissons migrateurs sont traitées par ailleurs.

Ce programme de restauration écologique, en raison des moyens mis en œuvre et de son ampleur géographique, constitue une opération de restauration originale, au moins à l'échelle des grands cours d'eau médio-européens. De ce fait, la communauté scientifique n'ayant jusqu'alors abordé ces questions que de manière très partielle, les connaissances scientifiques concernant les effets de telles mesures de restauration sur le fonctionnement des cours d'eau sont assez limitées. L'objectif est donc de formaliser les problématiques scientifiques liées aux effets des procédures de restauration sur les écosystèmes concernés, d'aborder les problèmes méthodologiques spécifiques liés à ces problématiques et de proposer *in fine* des métriques et des indicateurs permettant de répondre à cet objectif.

Dans le cadre du suivi, les problématiques suivantes ont été retenues :

- modélisation des réponses des communautés de macroinvertébrés et de poissons aux variations de contraintes hydrauliques dans les chenaux soumis à augmentation du débit réservé,
- étude de l'effet de l'augmentation des débits réservés et des travaux de réhabilitation des lônes sur des populations de poissons « cibles »,
- modélisation de l'évolution de la biodiversité (macrophytes) dans les lônes en relation avec la trophie des milieux, l'intensité des perturbations hydrauliques dans ces milieux et les caractéristiques sédimentaires,
- essai de prédiction de la durée de vie des bras restaurés et recherche de géométries fluviales particulières qui répondent sur un long terme à des attentes écologiques fixées initialement,
- établissement de modèles prédictifs de la richesse faunistique (macroinvertébrés) en fonction des caractéristiques écologiques (qualité des eaux, degré de connexion avec le chenal, diversité d'habitats...) des lônes,
- analyse synthétique des relations trophiques dans les annexes fluviales, intégrant les résultats des autres thématiques (en particulier l'analyse de la qualité de l'eau, de la structure des communautés végétales et invertébrés, et de l'abondance et de la diversité des peuplements de juvéniles de poissons),
- gestion du tableau de bord et restitution des résultats sous différentes formes.

Sur le plan pratique, la démarche a consisté, en **concertation** étroite avec les **organismes gestionnaires**, à fournir des protocoles et des méthodes permettant d'établir au mieux, et selon des méthodes scientifiques, un état initial du système (structure et fonctionnement) et un suivi cohérent aussi bien à l'échelle des sites individuels qu'à l'échelle de l'ensemble des secteurs concernés par le programme de restauration. La démarche entreprise avait pour objectifs :

- de réaliser un bilan des données disponibles utilisables dans le cadre de la définition des états initiaux des milieux destinés à être restaurés,
- de définir les problématiques majeures liées à l'évaluation des effets des opérations de restauration,
- de définir des plans et des protocoles d'échantillonnage à mettre en œuvre avant et après restauration,
- de définir un ensemble de **métriques** et d'**indicateurs** de la restauration telle qu'elle est envisagée : augmentation de débit réservé dans les sections court-circuitées et réhabilitation des bras latéraux (lônes),
- de réaliser une maquette de tableau de bord reposant sur des bases données et l'utilisation d'un Système d'Information Géographique (SIG), ce tableau de bord constituant avant tout un outil de **consultation synthétique** et cartographique à la disposition des chercheurs, gestionnaires et grand public.

L'ensemble du projet est conçu comme une étude inter-disciplinaire dont les objectifs sont regroupés par thématique. Par exemple, plusieurs études concernant les peuplements de macro-invertébrés ou de poissons dans les chenaux court-circuités ont pour objectif d'évaluer l'impact du changement de débit sur les peuplements *via* l'analyse des changements de caractéristiques hydrauliques liées au débit. Dans un autre contexte, l'analyse de l'impact de

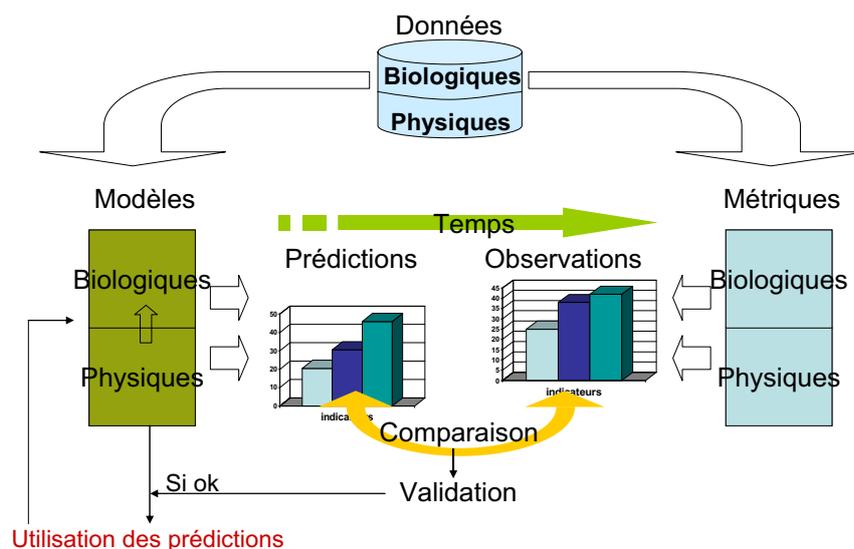
la réhabilitation des lônes sur la biodiversité est abordée à l'aide de plusieurs descripteurs incluant les organismes animaux et végétaux et leurs caractéristiques biologiques.

le but est **d'exprimer des hypothèses relatives à la réponse des écosystèmes et des communautés aux actions de restauration**, puis **en fonction des résultats** (validation ou non des hypothèses) de **créer des modèles explicatifs et/ou prédictifs pouvant être utilisés comme retour d'expérience pour les actions de restauration futures**.

Le dispositif de suivi a deux dimensions :

- une dimension d'observatoire dont l'objectif est de suivre l'évolution des sites restaurés afin de mesurer si les objectifs de la restauration sont atteints (mesurer des changements),
- une dimension de pilotage qui consiste à intégrer dans les futurs objectifs de restauration les résultats et conclusions obtenus sur les sites déjà restaurés.

Dynamique de la démarche



Représentation schématique de la démarche retenue dans le cadre du suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Les protocoles de mesures prévoient le recueil de données physiques et biologiques. Ces données et d'autres acquises antérieurement ou sur d'autres sites que ceux concernés par la restauration, sont utilisées pour la création de modèles de réponses des organismes aux caractéristiques physiques des milieux (débit, nature et disponibilité des habitats). Ces modèles sont utilisés pour prédire les changements de biocénoses associées aux changements physiques induits par les opérations de restauration (augmentation des débits, réhabilitation des lônes). Les résultats issus de la collecte de données dans le cadre du suivi post-restauration sont alors confrontés aux prédictions et permettront de valider ou non les modèles. Après validation et amélioration éventuelle, les modèles pourront être utilisés dans le cadre de futurs projets de restauration.

Le suivi est basé sur des travaux expérimentaux et des méthodes d'échantillonnage qui ne font pas l'objet d'une normalisation. Il se décompose en deux phases successives. La première

concerne la **description**, au cours de l'année précédant les travaux de restauration des lônes, **de l'état écologique initial** du site. La seconde phase concerne le suivi après l'augmentation des débits réservés et les travaux de restauration des lônes afin de mettre en évidence les **évolutions des composantes écologiques**.

Le suivi est opérationnel sur les sites du Haut-Rhône (Chautagne, Belley, Brégner-Cordon) et a l'aval de Lyon sur les sites de Pierre-Bénite et de Péage de Roussillon. Les sites de Montélimar et de Donzère-Mondragon seront intégrés en 2008 et 2009.

3) **Implication du site dans un dispositif de suivi à long terme**

Les modalités de suivi définies dans le cadre du programme de réhabilitation du Rhône ne pourront être validées scientifiquement que si elles sont appliquées sur le moyen terme (10-15 ans) ou sur le long terme et ce en raison des vitesses de recolonisation des espèces, de la durée de vie des espèces (en particulier des poissons) et des processus sédimentaires mise en cause dans l'évolution des annexes fluviales. Les problématiques développées dans le cadre de l'axe Rhône-Saône s'inscrivent donc implicitement dans un dispositif de suivi à long terme, l'objectif étant la création d'un observatoire de l'environnement fluvial permettant l'acquisition et la gestion de données en routine sur l'axe rhodanien et les principaux affluents.

4) **Production scientifique**

Publications dans des revues de rang A

Lamouroux N., Olivier J.M., Capra H., Zylberblat M., Chandesris A., Roger P. (2006) Fish community changes after minimum flow increase: testing quantitative predictions in the Rhône River at Pierre-Bénite, France. **Freshwater Biology**, 51, 1730-1743.

Harby A., Olivier J.M., Méricoux S., Malet E. (2007) A mesohabitat method used to assess minimum flow changes and impacts on the invertebrates and fish fauna in the Rhône River, France. *River Research and Applications*, 23: 525-543.

Paillex A., Castella E. and G. Carron. 2007. Aquatic macroinvertebrate response along a gradient of lateral connectivity in river floodplain channels. *Journal of North American Benthological Society*, 26, 779-796.

Carron G., Paillex A. and E. Castella. 2007. The water beetles of the French upper Rhône floodplain near Belley (France: Ain, Savoie): inventory and preliminary observations on the effects of the restoration measures. *Bulletin of the Swiss Entomological Society*. *Accepted*.

Freshwater Biology : Impact Factor 2.5

River Research and Applications : Impact Factor 1.65

Journal of North American Benthological Society : Impact Factor 2.19

River Research and Applications : Impact Factor 1.65

Publications diverses.

Amoros C., Elger A., Dufour S., Grosprêtre L., Piégay H., Henry C., 2005. « Flood scouring and groundwater supply in side-channel rehabilitation of the Rhône River, France ». *Archiv für Hydrobiologie*, Supplementband 155, 147-167

Carron G., Paillex A. and E. Castella. 2007. The water beetles of the French upper Rhône floodplain near Belley (France: Ain, Savoie): inventory and preliminary observations on the effects of the restoration measures. *Bulletin of the Swiss Entomological Society*. *Accepted*.

Castella E., Terrier A., Pellaud M. and A. Paillex. 2005. *Anisus vorticulus* (Troschel 1834) in the Upper-Rhône floodplain of France: a planorbid gastropod listed in the "Habitat Directive". *Bulletin de la société Linnéenne de Lyon*. 74(7):255-269.

Habersack H., Piégay H. 2007. "Challenges in river restoration in the Alps and their surrounding areas". In H. Habersack, H. Piégay, T. Hoey, M. Rinaldi & P. Ergenzinger "Gravel-bed River 6 : From process understanding to river restoration", Elsevier, Amsterdam.

Olivier J.M. (2004) Case studies on river habitat modelling. France: the Rhône River restoration program. *In* State-of-the-art data sampling, modelling analysis and applications of rivers habitat modelling (COST 626 report), Harby A., Baptist M., Dunbar M. & Schmutz S. (eds). Pp 262-263.

Harby A., Mérigoux S., Olivier J.M. & Malet E. (2005) Norwegian mesohabitat method used to assess minimum flow changes in the Rhône River, Chautagne, France. Case study, lessons learned and future developments – methods and application. *In* Proceedings of the final meeting in Silkeborg, Denmark 19-20 May 2005, Harby A., Baptist M., Duel H., Dunbar M., Goethals P., Huusko A., Ibbotson A., Mader H., Perderson M.L., Schmutz S. & Schneider M. (eds). Pp 125-141.

Olivier J.M., Mérigoux S., Malet E. & Harby A. (2005) Norwegian mesohabitat method used to assess minimum flow changes in the Rhône River, Chautagne, France. Case study, lessons learned and future developments – impacts on the fish population. *In* Proceedings of the final meeting in Silkeborg, Denmark 19-20 May 2005, Harby A., Baptist M., Duel H., Dunbar M., Goethals P., Huusko A., Ibbotson A., Mader H., Perderson M.L., Schmutz S. & Schneider M. (eds). Pp 267-281.

Mérigoux S. & Schneider M. 2005. Invertebrates and near bed hydraulic forces: Combining data from different EU countries to better assess habitat suitability. *In* Proceedings of the final meeting in Silkeborg, Denmark 19-20 May 2005, Harby A., Baptist M., Duel H., Dunbar M., Goethals P., Huusko A., Ibbotson A., Mader H., Perderson M.L., Schmutz S. & Schneider M. (eds). Pp 241-248

Communications orales

Lamouroux N., Olivier J.M. (2007) The Rhône river hydraulic restoration: fish community changes and their predictability. 6th International Symposium on Ecohydraulics, Christchurch, New Zealand, 18-23 February 2007.

Lamouroux N., Amoros C., Chandesris A., Fruget J.F., Piégay H., Zylberblat M. (2006) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône

français : Retours d'expérience de la restauration à Pierre-Bénite. Congrès du Rhône, Genève, Suisse, 15-16 Juin 2006.

Olivier J.M., Lamouroux N., Bornette G., Castella E., Merigoux S., Piégay H., Caillot Y., Immediato F., Zylberblat M. (2006) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône français : un exemple d'approche globale et ses indicateurs. Congrès du Rhône, Genève, Suisse, 15-16 Juin 2006.

Lamouroux N., Chandesris A., Olivier J.M., Zylberblat M. (2005, orateur A. Chandesris) Les poissons du Vieux Rhône de Pierre Bénite 5 ans après modification du débit minimum. 6ème Conférence Internationale des Limnologues et Océanographes, Vaulx en Velin, 4-8 Juillet 2005.

Mérigoux S., lamouroux N., Olivier J.M. Dolédec S. & Statzner B. (2004). Effects of hydraulic changes on invertebrates : methodological principles. Congrès Ecohydraulics, Madrid, septembre 2004.

Carrel G., Frujet J.F., Olivier J.M. (2006) Le Rhône : bilan des perturbations environnementales et perspectives de restauration. Colloque Hydroécologie, Clamart 19-20 octobre 2006 – La biodiversité dans les systèmes aquatiques.

Harby A., sundt H., Alfredsen K.T., Borsanyi P., Forseth T., Ugedal O., Olivier J.M., Mérigoux S., Le Coarer Y. (2007) Are mesohabitat classification and modelling studies applied on a relevant spatial scale for fish or invertebrates. 6th International Symposium on Ecohydraulics, Christchurch, New Zealand, 18-23 February 2007.

Olivier J.M. (2006) Hydroecology and restoration of the Rhône River. Scientific meeting "Large rivers, geomorphology and environment" Lyon, 25-26th june 2007.

Delacourt C., Lejot J., Piégay H., Rollet A.J., Allemand P., Grandjean P., Paquier A., 2005. Apport de l'imagerie haute résolution pour l'étude de la dynamique des systèmes fluviaux. Colloque de Restitution Scientifique du *Programme National* coordonné ANR "ECCO » 5, 6 et 7 décembre 2005, Toulouse.

Paquier A., Bornette G., Chastan B., Dramais G., El Kadi K., Le Coz J., Perkins R., Piégay H., Ramez P., Rivière N., Rollet A.J., 2005. Fonctionnement hydrosédimentaire de l'Ain et de ses annexes fluviales. Colloque de Restitution Scientifique du *Programme National* coordonné ANR "ECCO » 5, 6 et 7 décembre 2005, Toulouse.

Michalkova, M. : Les bras morts du Rhône, de la Sacramento et de la Morava. Présentation des activités en cartographie 2006. Séminaire de Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaquie.

Piégay H. 2004 - "Feedback on the restoration of former channels in the Rhône and the Ain River, France, what can it be applied in the Sacramento River restoration project", Conférence à l'Université de Berkeley, Département "Landscape Architecture and Environmental Planning", Californie, 15 septembre.

Piégay H. , Michalkova M., Kondolf G.M., Levrat J. 2006. The former channels of the Sacramento, preliminary comparisons with the Ain River. Séminaire international « Gestion et restauration des corridors fluviaux, Regards croisés sur l'Ain et le Sacramento », 7-8 novembre, ENS-lsh, ZABR Bassin du Rhône.

Piégay H. , 2007 – « Human pressures on large gravel-bed rivers and restoration perspectives. Contrasted examples from France », 22 janvier, Eawag (Federal Institute of Water Sciences and Technology), Kastanienbaum, Suisse.

Paillex A., Dolédec S., Castella E. and Méricoux S. Invertebrate metrics for assessing lateral connectivity in large alluvial floodplain. Comm. 5th Symposium for European Freshwater Sciences, Italy, 8-13 July. Award-winning.

Castella E., Paillex A. et G. Carron. Les invertébrés aquatiques des lônes – Etat de référence. Comm. Colloque de restitution, France, 14 décembre.

Paillex A., Castella E. et G. Carron. Macroinvertebrate diversity along a gradient of connectivity in a large river floodplain. Comm. 10th International Symposium on Regulated Streams, Scotland, 14-18 August.

Méricoux S., Castella E., Paillex A., Dolédec S., Dessaix P. et Zylberblat M. Suivi du programme de restauration du Rhône français : diversité et habitat des macroinvertébrés aquatiques. Comm. Congrès du Rhône, Suisse, 15-16 juin

Paillex A., Carron G., McCrae D., Montbertrand A.-L., Pellaud M., Rosset V., Silveira-Rial E., Terrier A. et Castella E. Les invertébrés aquatiques des zones alluviales : indicateurs de fonctionnements et de diversité, face aux enjeux de la restauration. Poster. Congrès du Rhône, Genève, Suisse, 15-16 juin. Award-winning.

Méricoux S., Lamouroux N., Olivier J.M. & Dolédec S. Predicted impacts of discharge management on benthic invertebrates in large rivers, *SEFS, Palerme, Juillet 2007*

Masters et theses

- Jerome Lecoq 2007 "Fonctionnement hydro-sédimentaire des bras morts de rivière alluviale", Thèse Ecole Centrale / Cemagref.

- Monika Michalkova (en cours) Etude comparée des bras morts du Sacramento, du Rhône et de la Morava. Bourse MRT, 3ème année, doctorante en cotutelle avec l'université de Bratislava (Slovaquie, directeurs : H. Piégay, V. Macura)

- Yves Lejot (en cours) Imagerie à haute résolution (par drone) pour l'étude de la dynamique des systèmes fluviaux, application à l'Ain et au Rhône. CDD CNRS, 3ème Année d'inscription (directeurs : H. Piégay, C. Delacourt).

- Magalie Rival. 2006 Représentation 3D de plusieurs lônes du haut-Rhône pour simuler la

sédimentation et la dynamique de la végétation à la suite des travaux de restauration. 1er Année.

- Julien Levrat 2005 Suivi expérimental de la sédimentation événementielle dans plusieurs îlons du Haut-Rhône. - Master 2ème Année Interface Nature - Société / Travail d'Etude et de Recherche.

2007 Denouex A. «Métriques faunistiques le long d'un gradient de connectivité.» Stage de diplôme, Université de Metz (France).

Depuis 2007 Mermod S. « Production primaire phytoplanctonique et diversité biologique dans la zone alluviale du Rhône : influence de la connectivité avec le fleuve ». Master bi-disciplinaire en biologie et chimie, Université de Genève.

2005-07 Silveira Real E. « Evaluation écologique d'anciens méandres du Haut-Rhône français. » Master en Sciences Naturelles de l'Environnement, Université de Genève.

2005-06 Monbertrand A.L. « Les invertébrés aquatiques non-indigènes dans la zone alluviale du Haut-Rhône français : distribution et modélisation. » Master en Sciences Naturelles de l'Environnement, Université de Genève.

2005-06 Rosset V. « Restauration de zones humides fluviales : 25 années de changements écologiques dans un ancien chenal du Rhône. » Master en Sciences Naturelles de l'Environnement, Université de Genève.

2004-06 Terrier A. « Distribution et préférences écologiques d'*Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Mollusque gastéropode) dans la zone alluviale du Rhône. Application à la gestion des milieux. » Master en Sciences Naturelles de l'Environnement, Université de Genève.

Audouy J.N. Modélisation des préférences hydrauliques des invertébrés benthiques. Utilisation dans le cadre de la restauration écologique et hydraulique du Haut-Rhône . 2005 stage TFE (ENTPE)

ROMEYER M., 2006. Elaboration d'une liste d'espèces patrimoniales de macroinvertébrés benthiques sur le Haut Rhône Français. Rapport de stage de Master 1 « Biologie des Populations et des Ecosystèmes » Université Blaise Pascal

Rapports réalisés sous la direction de J.M. Olivier, Nicolas Lamouroux, Gudrun Bornette, Emmanuel Castella, Sylvie Mérigoux, Hervé Piégay:

(2004) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Vieux Rhône et îlons de Chautagne. Caractérisation de l'état initial, Rapport à la Compagnie Nationale du Rhône.

(2005) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Vieux Rhône et îlons de Belley. Caractérisation de l'état initial (2003-2004), Rapport à la Compagnie Nationale du Rhône.

2005) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. RCC de Chautagne (2004), Rapport à la Compagnie Nationale du Rhône

(2006) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. Vieux Rhône et îlons de Brégnier-Cordon. Caractérisation de l'état initial (2004-2005), Rapport à la Compagnie Nationale du Rhône.

- (2006) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. RCC de Chautagne et Belley (2005), Rapport à la Compagnie Nationale du Rhône
- (2007) Suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône. RCC de Chautagne, Belley et Brégnier-Cordon (2006), Rapport à la Compagnie Nationale du Rhône
- (2007) Analyse fonctionnelle des systèmes restaurés, développement de modèles prédictifs utilisables en restauration fluviale. Période 2003-2006. Rapport à l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, à la DIREN Délégation de Bassin Rhône Méditerranée & Corse, à la Région Rhône-Alpes et à la Compagnie Nationale du Rhône.

5) Partenariat avec les collectivités locales

Ce programme est subventionné par les partenaires suivants :

- Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse,
- État (DIREN Délégation de Bassin RMC),
- Région Rhône-Alpes,
- Compagnie Nationale du Rhône.
- Syndicats mixtes de communes associés au Programme de réhabilitation (Syndicat du Haut-Rhône, SMIRIL, SMIRCLAID).

**Bilan 2005-2007 du Site Atelier Zones humides
Perspectives 2008.
(Coordination : G. Bornette, UMR 5023)**

1) Partenariats scientifiques (en cours : en gras)

- A. Honegger, H. Piegay : UMR 5600 Environnement-Ville-Société (Programme INGECO 2007-2008, Contrat de rivière 2008-2010)
- F. Paran, D. Graillot : EMSE (Programme Agence Eau de Nappe-Eau superficielle 2006-2012)
- D. Vallod, J. Broyer : ISARA (programme DIVA Dombes 2008-2010)
- Y. Perrodin, C. Delolme : ENTPE (ANR Sedigest 2007-2009)
- N. Rivière, J.-Y. Champagne : INSA (Bourse post-doctorale Région BIR 2007-2008)
- C. Bertrand : UMR 5557-Ecologie microbienne, Lyon1 (Programme IFR, 2007-2008)
- P. Allemand : UMR CNRS ENS 5570, Université Lyon 1, France (Bourse Doctorale région RA, 2006-2008)
- N. Ray : Computational and Molecular Population Genetics Zoological Institute, Université de Bern, Suisse (bourse doctorale région RA, 2006-2008)
- Lehmann : Université de Genève, Suisse (bourse doctorale région RA, 2006-2008)
- J. van Gronendael : Université de Nijmegen, Pays Bas (Bourse post-doctorale Région BIR 2007-2008)
- T. Bouma : NIOO-KNAW, Yerseke, Pays Bas (Bourse post-doctorale Région BIR 2007-2008)
- Olivier Chabrierie : Université de Picardie Jules Verne, France (bourse doctorale région RA)
- T. Spielbergen : Cemagref Grenoble (Bases scientifiques pour le contrôle des renouées du genre Fallopia, 2008-2011)
- E. Tabacchi, Univ. Paul Sabatier Toulouse III (Bases scientifiques pour le contrôle des renouées du genre Fallopia, 2008-2011)
- Chastan, Lecoq, J., A. Paquier : Cemagref (ACI écologie quantitative, Thématiques prioritaires RA, programmes achevés en 2005 et 2006 respectivement)
- G. Bornette, S. Puijalon, E. Martel, F. Piola : UMR CNRS 5023 LEHF (INGECO 2007-2008, Contrat de rivière 2008-2010, Bourse post-doctorale Région BIR 2007-2008, Bases scientifiques pour le contrôle des renouées du genre Fallopia, 2008-2011, programme DIVA Dombes 2008-2010)
- LTHE
- LMFA
- LEGI
- CEREGE
- VUVH à Bratislava
- université du Chili
- INGHA à Bucarest
-

2) Spécificités de votre site ou thème (insister sur les questions sociétales et d'interdisciplinarité)

La question du fonctionnement, de la gestion, de la conservation et de la restauration des zones humides ne peut être abordée sans une démarche interdisciplinaire. Les zones humides constituent des enjeux essentiels en termes de biodiversité, de ressources et de services pour les populations humaines à l'échelle planétaire (eg Ecosystem Millenium Assessment « ecosystems and human well-

being: Wetlands and water »). A l'échelle européenne, elles font l'objet d'études visant à mesurer, puis à atteindre leur « bon état écologique » en accord avec les préconisations de la DCE. Par exemple, le fonctionnement de ces sites est sous la dépendance de variables hydrologiques, liées à l'origine, à la quantité et à la qualité des eaux qui les alimentent, ce qui rend nécessaire l'implication d'hydrogéologues. Dans les plaines alluviales, la géomorphologie est également un paramètre à prendre en compte, du fait du rôle essentiel des crues et des perturbations associées dans la structure et la dynamique de la biodiversité des zones humides. La complexité des variables de contraintes impliquées dans le fonctionnement de ces zones humides a suscité plusieurs appels d'offres à l'échelon européen, dont l'appel d'offres LIFE « Biodiversity » actuellement en cours, qui adresse spécifiquement le problème de la recherche d'indicateurs fiables du fonctionnement des écosystèmes d'intérêt communautaire, et plus particulièrement des zones humides. En termes d'ingénierie écologique, la démarche interdisciplinaire est particulièrement indispensable dans le cadre des restaurations de zones humides, car ces opérations ont des conséquences potentielles sur le fonctionnement de la zone humide, mais également sur l'hydrologie et la géomorphologie du secteur considéré. De surcroît, les zones humides fluviales sont des espaces soumis à des enjeux parfois contradictoires (conservation et protection d'espaces naturels patrimoniaux, développement des loisirs et du tourisme...), suscitant une forte pression pour leur utilisation. Les perceptions propres à chaque groupe d'acteurs méritent de fait une attention particulière. Leur prise en compte permet de mieux comprendre les raisons de l'adhésion ou du rejet des acteurs locaux vis-à-vis des politiques de restauration mises en œuvre (Donadieu et al., 2004). Enfin, les problématiques liées au changement climatique et aux impacts associés (régime thermique, hydrologie, invasions biologiques) sur le fonctionnement des zones humides devraient constituer un objectif majeur pour les chercheurs dans le prochain contrat. Par exemple, le problème des invasions biologiques en cours d'eau a déjà fait l'objet d'un programme de recherche au cours du précédent contrat (programme INVABIO, E.nuttallii) et devrait continuer au cours du prochain contrat (programme Fallopia). Ces programmes engagent des acteurs scientifiques et gestionnaires combinant leurs compétences sur la génétique, les stratégies adaptatives, pour trouver les moyens de prévention et de lutte biologique potentiellement utilisables contre ces invasions. A l'échelle supérieure du paysage, l'importance de la connectivité des zones humides au sein du paysage pour la conservation de la biodiversité animale de ces zones humides, est mesurée, afin de construire des outils d'aide à la décision pour la gestion des territoires. Un outil de modélisation est d'ores et déjà disponible pour certains amphibiens (l'article correspondant est en préparation). A terme, cet outil pourra faire l'objet d'un transfert auprès des collectivités territoriales et de l'ensemble des structures gestionnaires intéressées. De plus, notamment au travers d'événements ponctuels tels la Fête de la Science, l'interaction avec le grand public est privilégiée, pour l'informer sur l'utilité des corridors biologiques pour la préservation de la biodiversité et des paysages. Ainsi, les aménageurs du territoire bénéficient d'un appui méthodologique efficace et pertinent (les outils d'aide à la décision) et vraisemblablement d'une disposition favorable des citoyens qui ont eu l'occasion de cotoyer ce concept, de le comprendre et de se l'approprier.

3) Questions scientifiques clé abordées dans ce site

Fonctionnement des zones humides fluviales (Rhône, Ain)

Impact des restaurations des zones humides fluviales sur la biodiversité et la diversité génétique (Rhône-Ain)

Mise au point d'un outil de gestion du territoire pour la conservation des populations d'amphibiens

Recherche d'une méthodologie d'évaluation des échanges eau de surface eau souterraine à l'aide d'indicateurs biologiques présents dans les zones humides fluviales

Recherche des stratégies adaptatives mises en œuvre par les végétaux aquatiques pour faire face à la contrainte hydraulique

Fonctionnement hydro-sédimentaire des bras morts (Ain, Rhône)

Diversité génétique et traits fonctionnels du groupe Fallopia, en vue de la mise au point de moyens de contrôle

Gestion agro-piscicole et biodiversité des étangs régulés (Dombes)

Recherche d'indicateurs de fonctionnement transversaux pour les zones humides (LIFE Biodiversité, en préparation)

Dynamique de la charge sédimentaire en suspension (Ain, Rhône, Saône)

Nouvelles techniques de mesures physiques en rivière (hydrométrie, sédiment)

4) L'implication de votre site, votre thème dans un dispositif de suivi à long terme

Entre 2003 et 2007, 23 Lônes ont été restaurés sur le Haut-Rhône et 3 avaient été restaurés sur le site de Pierre-Bénite entre 1998 et 2000.

Parmi les lônes du Haut-Rhône, 16 font l'objet d'un suivi total (végétation invertébrés, poissons, sédimentation) ou partiel, les 3 lônes de Pierre-Bénite sont également suivies.

En 2007, la ZABR a financé l'acquisition de sondes thermiques destinées à mesurer l'évolution thermique des zones humides à l'échelle saisonnière et inter-annuelle. L'objectif est de mesurer l'impact des altérations climatiques sur la saisonnalité et sur l'évolution à long terme de ce paramètre, afin de bâtir des schémas prédictifs réalistes des conséquences du réchauffement climatique sur le fonctionnement des zones humides fluviales. En parallèle, une base de données SIG de l'ensemble des zones humides fluviales du Rhône et de l'Ain est en cours de constitution. Elle va être complétée dans les prochains mois par des données concernant d'autres zones humides fluviales (Doubs, Saône, Loire). Cette base de données est alimentée par les données acquises au cours des opérations de recherche finalisée réalisées sur ces cours d'eau, et regroupe les données physiques (caractéristiques physico-chimiques de l'eau et du sédiment) et biologiques (végétation aquatique) sur chaque site. A chaque site est également associé un diagnostic fonctionnel à l'instant t. Cette base est alimentée par des contractuels. Le temps nécessaire pour l'alimentation de la base est de 2 mois par an. Il serait également nécessaire d'acquérir certains logiciels complémentaires de traitement de l'information cartographique. Sur le plan hydrologique, le CEMAGREF maintient un suivi à long terme réduit sur un site de la rivière d'Ain, et réalise des campagnes régulières de suivi hydro-morphologique (Ain).

5) Production scientifique (chiffres globaux : nombre d'article rang A, niveau des revues, d'ouvrage, de thèse)

Thèses :

soutenues

- Massé, C. 2005. Végétalisation des gravières en eau dans la vallée de la Moselle : rôles de la dispersion, des conditions environnementales et du stade successional dans la biodiversité végétale des gravières en eau. □- Université Lyon 1
- Puijalon, S. 2005. Stratégies adaptatives des végétaux aquatiques et stress mécaniques : réponses morphologiques et plasticité phénotypique. Université Lyon 1
- Lecoq, J. "Fonctionnement hydro-sédimentaire des bras morts de rivière alluviale". ECL MEGA, CEMAGREF Lyon.

En cours

- Rouifed S. (en cours) Bases scientifiques pour un contrôle des renouées asiatiques. Université Lyon 1
- Arthaud F. (en cours) Pressions anthropiques et biodiversité dans les étangs de la Dombes. Université Lyon 1
- Janin A. (en cours) Les corridors biologiques ou comment assurer la libre circulation de la faune ?. Université Lyon 1
- Cottet M. (en cours), Etude des perceptions des paysages des lônes du Rhône, Lyon 3, co-direction Hervé Piégay, Anne Honegger

Publications de rang A :

- Bornette, G., Tabacchi, E. Hupp, C., Rostan, J.-C., Puijalon, S. A model of plant strategies in fluvial hydrosystems. *Freshwater Biology*, soumis.
- Combroux, I., Bornette, G. 2004. Effects of two types of disturbance on seed-bank and their relationship with established vegetation. *Journal of Vegetation Science* 15 : 13-20.
- Elger, A., Bornette, G. Barrat-Segretain, M.H., Amoros, C. 2004. Disturbances as a structuring factor of plant palatability in aquatic communities. *Ecology* 85 : 304-311.
- Janin A., Deblois S., Léna J.P. et P. Joly. Quantifying landscape functional connectivity by behavioural responses of the Common toad (*Bufo bufo*) exposed to different habitats. En préparation

- Janin A., Léna J.P., Allemand P., Delacourt C., Ray N. et P. Joly. Calibrating and validating matrix resistance to assess landscape functional connectivity. En préparation
- Puijalon, A.S. & Bornette, G. 2004. Morphological variation of two taxonomically distant plant species along a natural flow velocity gradient. *New Phytologist* 163 : 651-660.
- Puijalon, S., Bornette, G. & Sagnes, P. 2005. Adaptations to increasing hydraulic stress : morphology, hydrodynamics and fitness of two higher aquatic plants. *Journal of Experimental Botany* 56 : 777-786.
- Puijalon, S., Bornette, G. 2006. Phenotypic plasticity and mechanical stress: biomass partitioning and clonal growth of an aquatic plant species. *American Journal of Botany* 93 : 1090-1099.
- Puijalon, S., Léna, J.-P., Rivière, N., Champagne, J.-Y., Rostan, J.-C., & Bornette, G. Phenotypic plasticity in response to mechanical stress: hydrodynamic performance and fitness of 4 aquatic plant species. *New Phytologist* (sous presse)
- Puijalon, S., Piola, F. & Bornette G. 2007. Abiotic stresses increase plant regeneration ability. *Evolutionary Ecology* (sous presse).

Communications

- Bornette, G. 2004. Aquatic plants and environmental factors that prevail in river wetlands : from plant communities to adaptive strategies. Symposium of Aquatic Plant Biology in Freshwater habitats : Macrophytes in Freshwater Habitats: Ecology and Management, Wuhan Botanical Garden, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan, 9 – 14, October, 2004
- Janin A., Léna J.P., Delacourt C., Allemand P. et P.Joly 2007. "*Landscape matrix and toad presence: toward a tool for assessing connectivity effects*". Workshop USGS, Saint-Louis (USA).
- Janin A., Léna J.P., Delacourt C., Allemand P. et P.Joly, 2007. "*Assessing functional connectivity for conservation management of landscapes*". 25eme Congrès international du IALE (International Association for Landscape Ecology), Wageningen (Pays-Bas).
- Mony, C., Puijalon, S. & Bornette, G. Réponses plastiques de trois espèces aquatiques clonales au régime de perturbations, GDR "Modifications d'utilisation des terres: processus écologiques et activités humaines", Grenoble, 18 March 2005.
- Puijalon, S. Adaptations of aquatic plants to mechanical stress : morphological responses and phenotypic plasticity. Department of Ecology, Radboud University Nijmegen, the Netherlands, 10-11 October 2005
- Puijalon, S., Bornette, G. & Lamouroux, N. Adaptations morphologiques et propriétés hydrodynamiques de *Berula erecta* et *Mentha aquatica* sur un gradient de vitesse de courant. 3^{ème} Symposium de Morphométrie et Evolution des Formes, Paris, 13-14 March 2003
- Puijalon, S., Bornette, G. & Sagnes, P. Adaptive responses to mechanical stress: phenotypic plasticity, hydrodynamic performance and fitness of aquatic plants exposed to current. British Ecological Society – Annual Meeting. University of Hertfordshire, Hatfield (United Kingdom), 5-7 September 2005.
- Puijalon, S., Bornette, G. & Sagnes, P. Phenotypic variation and hydrodynamic behavior of aquatic plants facing increasing current velocity. Vth International Symposium on Ecohydraulics, Madrid (Spain), 12-17 September 2004
- Puijalon, S., Bornette, G. & Sagnes, P. Plasticité phénotypique et réponse aux stress mécaniques, ECOVEG, Lyon, 17-18 February 2005

Rapports

- Bornette, G. 2004. Zones humides de la Rivière d'Ain - RAPPORT N°2 : Diagnostic écologique, Variabilité spatio-temporelle des conditions environnementales, Relation entre occupation des sols et charge nutritionnelle. Programme LIFE, Actions A11 et A31, Rapport au Conservatoire régional des espaces Naturels Rhône-Alpes, 102 p.
- Massé, C. & Bornette, G. 2004. Revégétalisation des gravières en eau dans la vallée de la Moselle. Rapport d'étape– Octobre 2004. Rapport à l'UNICEM Lorraine 120p.
- Bornette, G. 2004. Restauration des zones humides fluviales du secteur de Belley. Analyse de l'état avant restauration et prévisions. Rapport à l'Agence de l'eau RMC dans le cadre du suivi scientifique du plan décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône, décembre 2004, 30 pages.

- Rivoire, E. & Bornette, G. 2005. Restauration des zones humides fluviales du secteur de Brégnier-Cordon. Analyse de l'état avant restauration et prévisions. Rapport à l'Agence de l'eau RMC dans le cadre du suivi scientifique du plan décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône, novembre 2005, 32 pages.
- Massé, C. & Bornette, G. 2006. Revégétalisation des gravières en eau dans la vallée de la Moselle. Rapport final– février 2006. Rapport à l'UNICEM Lorraine 127p.
- Massé, C. & Bornette, G. 2006. Guide méthodologique de revégétalisation des gravières en eaux. Application à la Moselle. septembre 2006. Rapport à l'UNICEM Lorraine 28p.
- Rivoire, E. & Bornette, G. 2005. Restauration des zones humides fluviales du secteur de Bregnier_Cordon. Analyse de l'état avant restauration et prévisions. Rapport à l'Agence de l'eau RMC dans le cadre du suivi scientifique du plan décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône, novembre 2005, 32 pages.
- Rivoire, E. & Bornette, G. 2006. Mise à jour des profils écologiques des espèces végétales aquatiques utilisés pour la méthode de diagnostic fonctionnel des zones humides péri-fluviales. Rapport à l'Agence de l'eau RMC dans le cadre du suivi scientifique du plan décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône, juillet 2006, 29 pages de texte + 56 pages d'annexes.
- Rivoire, E. & Bornette, G. 2006. Restauration des zones humides de la basse Vallée de l'Ain dans le cadre du LIFE « basse rivière d'Ain » : Analyse de l'état avant restauration et prévisions. mars 2006, 77 pages.
- Rivoire, E. & Bornette, G. 2006. Restauration des zones humides de la basse Vallée de l'Ain dans le cadre du LIFE « basse rivière d'Ain » : Analyse de l'état après restauration, octobre 2006, 63 pages.
- Graillot, D., Paran, F., Déchomets, D., Germain, A., Gibert, J., Ferreira, D., Bornette, G. 1 Puijalon, S. 2007. Evaluation des échanges nappes/rivière et de la part des apports souterrains dans l'alimentation des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, zones humides) Application au fleuve Rhône et à ses aquifères superficiels Rapport final – Phase 1, Avril 2007, 167 pp.

Documentaires

- Sauvegarde d'un patrimoine naturel : les îlons de la rivière d'Ain. Edité par le LIFE BVA, 2006
- Revégétalisation des gravières de la Moselle. Edité par l'Unicem Lorraine, 2006

6) Partenariat avec les collectivités et entreprises

Agence de l'eau Loire Bretagne
 Agence de l'eau Loire Bretagne
 Agence de l'eau RMC
 Commission locale de l'Eau de la Basse vallée de l'Ain
 Compagnie nationale du Rhône
 Conseil général de l'Ain
 Conseil Général de la Loire
 Conseil Général de l'Isère
 Conservatoire des sites naturels Bourguignons
 Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels
 Diren Rhône-Alpes
 Europe (FEDER)
 Fédération de l'Ain pour la pêche et la protection du milieu aquatique
 Office national de la Chasse
 Région PACA
 Région Rhône Alpes
 Réserve naturelle du Bec d'allier
 Syndicat intercommunal de la basse vallée de l'Ain

Ministère de l'Ecologie et du développement durable

Bilan 2005-2007 du Site Atelier Ardières-Morcille.
Perspectives 2008.
(Coordination : B. Montuelle, Cemagref)

1/ Partenariats scientifiques

Les partenariats scientifiques bâtis autour du SAAM sont liés aux conventions d'études et de recherche qui s'y appliquent. Depuis 2005, plusieurs programmes ont été ou sont en cours de réalisation, à différents niveaux.

Au niveau régional :

Programme CPER 2003-2006 : « Evaluation de gains biologique et écologique associés à une réduction d'intrants polluants en milieu aquatique ». Ce programme a permis la mise en place du Site Atelier, en rassemblant 8 partenaires scientifiques (Cemagref, Ecole de Mines de St Etienne, ENTPE, INRA, IRC, LACE, LOCIE, ZABR) et 3 partenaires industriels (Alsthom, Résolution, Aderbio) et un centre de formation (le Lycée Viticole de Belleville).

Programme CROPPP : suivi annuel des concentrations en phytosanitaires, il est l'occasion de liens avec le Comité de Développement du Beaujolais, la Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides (CROPPP, qui réunit Agence de l'Eau, DDA, Chambre d'Agriculture).

Cluster Environnement (2005-....) : par le biais des projets de ce Cluster et en particulier le Projet 5 (bioindication) et le Projet 3 (Chimie), des financements complémentaires sont venus à l'appui des programmes de recherche (aide à l'analyse).

Au niveau national :

Programme ECCO « Périphyteau » 2004-2006 : « Effet de phytosanitaires sur le périphyton de cours d'eau ».

Programme ECOGER « PAPIER » 2005- 2008 : « Occupation des sols, déterminisme des flux polluants et effet sur les cours d'eau ». Ce programme inscrit le site dans une coopération de recherche nationale réunissant une douzaine d'équipes dont 6 travaillent sur le SAAM (3 UR Cemagref Lyon et bordeaux ; 2 centres INRA (Thonon et Dijon) ; 1 école d'ingénieur d'agronomie (ENESAD), 1 (et bientôt 2) universités (université de Bourgogne, puis l'UMR5023 de Lyon 1).

Programme ECCO « PADYMA » 2006-2008 : « Déterminisme de l'impact des pesticides en cours d'eau: de l'organisation du paysage à l'influence de la dynamique de l'exposition sur les effets biologiques. Appui à l'évaluation et à la gestion du risque » (Cemagref, INRA, U. Claude Bernard Lyon I).

Programme AMPERES (ANR Precod, 2006-2008) : étude de substances dans les rejets de station d'épuration (Cemagref, Suez Environnement, LPTC Bordeaux, CEREVE).

Au niveau européen :

Un *programme européen 2004-2006* (REBECCA: Relation entre pressions chimiques et réponses biologique) a permis d'utiliser le SAAM comme site de validation pour des effets liés à des pressions multiples et de conforter financièrement l'acquisition de données chimiques et biologiques.

Pour 2008, il est prévu des prolongations du programme Ecoger, du programme interne Cemagref Pesticides (partenariat avec les équipes Cemagref de Bordeaux) et du

programme InBioprocess de l'ANR Biodiversité. Celui ci permettra la participation de l'UMR 5023 (LEHF) de s'insérer dans le réseau des partenaires, avec une contribution plus marginale sur le SAAM de partenaires toulousains (UMR 5245 Ecolab). Une prise de contact est prévue avec l'UFZ (Berlin, G) en vue d'une collaboration sur le thème de liens occupations sols – effets biologiques sur invertébrés.

2. Spécificités du SAAM

Mis en place en fin 2003 (sur la base de travaux épars préexistants, en particulier au Cemagref de Lyon), puis validé en Conseil de Direction de la ZABR en Septembre 2006, le site Ardières Morcille traite de fait d'une question de société, sous jacente aux objectifs scientifiques du site: peut-on faire coexister une viticulture productiviste avec une qualité de l'environnement aquatique qui préserve diversité et fonctions de cet écosystème ?

L'objectif du SAAM est donc de traiter des questions environnementales liées aux conséquences d'une agriculture intensive (la viticulture). En particulier, il s'agit de relier l'occupation des sols sur le bassin versant aux éléments de paysage contrôlant le déterminisme des flux polluants et aux impacts dans les systèmes aquatiques récepteurs de manière à organiser la compréhension des processus physiques, chimiques et biologiques qui interviennent dans la chaîne de causalité de l'anthropisation de ce site. Les approches sont pluridisciplinaires, avec une recherche volontariste de l'interdisciplinarité et reposent majoritairement sur un couplage chimie - physique – biologie – écologie. Des approches écotoxicologiques complètent l'ensemble. Enfin, dans le cadre du programme Ecoger, un volet pédologie est associé aux programmes.

3. Questions scientifiques du site et moyen mis en œuvre.

Dans le cadre de la ZABR, le site Atelier Ardières-Morcille participe au volet « affluents » du schéma général d'orientation et de cohérence de la ZABR. Il contribue au thème « Flux, polluants, impacts sur les hydrosystèmes et la santé ».

La question scientifique du déterminisme des flux polluants et de leurs effets sur le SAAM se décline en opérations concrètes, organisées selon un schéma DPSIR. D'une façon simplifiée, 3 volets principaux sont organisés par actions spécifiques (les actions engagées sont figurées en italique. Le niveau d'avancement est très différent d'une action à l'autre):

* Force motrice et pressions : ce volet traite de la compréhension du déterminisme des flux:

- *Processus physico- chimiques et biologiques à différentes échelles*
- *Organisation du paysage, spatialisation (SIG,)*
- *Rôle des interfaces zones de cultures/zones boisées/fossés/zones enherbées*
- *Modélisation et changement d'échelle (parcelle à bassin versant)*
- Incidence de modification de pratiques agricoles
- *Flux polluants, dynamique spatiale et temporelle des flux polluants (biodisponibilité)*
- Connaissance des flux et de la nature des polluants en exutoire de l'Ardières (exportation vers la Saône)

* Etat et impact : Relations entre pression chimique, formes des contaminants et effets écologiques :

- *Diversité et bioindication (invertébrés, micro -organismes)*
- *Processus microbiens (cycles élémentaires, auto épuration, dégradation de contaminants)*

- *Evaluation d'effets (de l'individu aux communautés)*

* Réponses : Méthodes de réduction des pressions polluantes:

- *Pratiques agricoles et pollutions diffuses*
- *Rejets ponctuels (stations d'épuration, rejets viticoles,...)*
- *Aménagement des territoires*
- *Suivi de l'effet d'opération de remédiation*

Moyens mis en œuvre:

Spécifiquement, en terme d'équipement du site, le SAAM disposait déjà d'un point de métrologie équipé par le Cemagref pour des suivis de débits et de l'échantillonnage, sur la rivière Morcille¹. Le développement du site depuis 2005 a permis le renforcement de l'équipement : pérennisation de la station de mesures avec un renforcement des appareils de débitmétrie, d'échantillonnage (permettant d'échantillonner automatiquement, de façon asservie au débit ou prédéfinie, en crue et hors crue, avec des pas de temps complémentaires (horaire, journalière, hebdomadaire); re configuration du seuil de mesure dans le cours d'eau ; installation d'une cabane sur le site amont pour installation d'un échantillonneur mobile. Ces améliorations ont été rendues possible grâce au soutien financier de la ZABR et du Cluster Environnement.

Par ailleurs, une bande enherbée expérimentale instrumentée est installée sur la Morcille. Elle permet des travaux sur la répartition des flux (ruissellement, infiltration), le comportement des produits phytosanitaires et le potentiel de ces zones à limiter la contamination du cours d'eau (débitmétrie, hydrométrie, cases lysimétriques, ...).

Les aspects fonctionnement du site sont assurés en grande partie par le Cemagref (environ 1/3 temps de technicien pour la maintenance matérielle et les campagnes d'échantillonnages).

En complément à ces parties fixes sur le site, les moyens sont ceux des laboratoires participants aux programmes de recherche.

4. Principaux résultats acquis (2005-2007)

D'une façon synthétique les résultats acquis depuis 2005 sont rassemblés selon la même structure DPSIR :

- Force motrice et pressions :
 - SIG terminé sur l'ensemble du site de la Morcille, avec un descriptif détaillé de l'occupation des sols, réseaux routiers, habitations, fossés... Sur l'ensemble du SAAM un SIG simplifié de l'occupation du BV a été réalisé en utilisant les donnée de Corine Land Cover, couplé à la description des habitats de l'IFEN.
 - Caractérisation des dynamiques de crues (hydro, MES, phytos, métaux), premiers éléments pour l'évaluation de la partition des contaminants, les mesures de flux et la caractérisation de l'exposition des organismes.
 - Mise en évidence et caractérisation du gradient de pollution chimique sur l'ensemble du BV, avec des indications récurrentes sur le niveau élevé de contamination par les phytosanitaires, à côté de la présence de métaux et sur l'Ardières, d'une pollution par les nutriments et la matière organique.
- Etat et impact :

¹ Un point RNB existe en aval du BV à St Jean D'Ardières.

- Invertébrés: un bilan pluriannuel a été réalisé sur les deux cours d'eau du SAAM (Ardières et Morcille) permettant la mise en évidence très nette d'une dégradation amont-aval (perte de diversité, disparition de taxons polluosensibles). L'utilisation de traits biologiques et écologiques des populations d'invertébrés est en cours de développement sur le site, et permettra d'approfondir l'analyse de l'évolution de la qualité biologique et des causes de sa dégradation.
- Microbiologie et biofilm : Localisés très majoritairement sur le site de la Morcille, les travaux d'écologie microbienne ont mis en évidence un changement de structure et de diversité au sein des biofilms, le long d'un gradient amont aval. Sur la Morcille, il a été montré que les communautés algales en aval étaient plus tolérantes aux phytosanitaires que leurs homologues de l'amont, indiquant l'effet prépondérant de la présence de ces contaminant. Les teneurs croissantes en MO d'amont en aval exercent également un effet en particulier sur les processus microbiens hétérotrophes (stimulation). En terme de capacité de biodégradation par mes bactéries, des travaux sur un herbicide (le Diuron) ont montré que les sédiments et les biofilms avals avaient des potentiels de dégradation nettement supérieure à leurs homologues de l'amont (adaptation à la présence des phytosanitaires dans le cours d'eau)
- Réponse
 - Bandes enherbées : le rôle des bandes enherbées est étudié depuis plusieurs années sur le site de la Morcille. Les travaux 2005- 2007 ont montré un découplage des flux d'infiltration hydrique et de phytosanitaires qui sont en grande partie piégés dans la zone rhizosphérique. La nature (plus ou moins hydrophobe) des substances expliquent en partie ce comportement. Les sols de la bandes enherbée présente une capacité de biodégradation des phytosanitaires supérieure à celle des sols de la parcelle (une grande spatiale de cette capacité de biodégradation est d'ailleurs observée sur les parcelle de vigne).
 - Méthodes de dégradation de résidus phytosanitaires. Dans le cadre du projet régional « Evaluation de gains écologique », le volet dégradation de phytosanitaires a été réalisé dans le cadre d'une thèse (sur bourse régionale) sur les spécificités de la dégradation du Diuron par différentes techniques de traitement par photocatalyse (dynamique chimique, cinétique, identification des voies réactionnelles et des produits). Cette thèse a également abordé les aspects de réduction de la toxicité à la suite des traitement dégradatifs au laboratoire et *in situ* sur installation réelle « à la ferme ».

Afin de collecter, organiser et stocker les données acquises, une base de données est en cours de mis en place au Cemagref. Un lien direct est prévu avec la ZABR pour une mise à disposition publique de ces données.

5. Production scientifique 2005-2007 (chiffres globaux : nombre d'article rang A, niveau des revues, d'ouvrage, de thèse).

L'ensemble des résultats acquis a été partiellement valorisé, plusieurs articles de rang A étant en cours de rédaction.

Articles scientifiques de rang A	1
Articles techniques, actes de colloques	4
Communications orales	11
Communications affichées	15
Rapports d'étude	7
Mémoires étudiants (bac+2 à bac +5)	6
Thèses	1
Autres documents écrits	1

6. Partenariat avec les collectivités et entreprises :

Collectivités et entreprises sont minoritaires au sein des équipes qui interviennent sur le SAAM. Cependant, dans le cadre du programme CPER, deux sociétés industrielles ont été parties prenantes des recherches sur les techniques de dégradation des résidus de phytosanitaires. Les essais se sont réalisés grâce au partenariat du Lycée Viticole de Bel Air à Belleville (69), qui a mis à notre disposition son site, ses produits et son installation.

D'une façon plus pérenne, les suivis de phytosanitaires sur la Morcille s'appuient sur une collaboration avec la CROPPP qui rassemble Agence de l'Eau, DDA, CDB, DIREN.

7. Bibliographie détaillée relative au site SAAM (2005-2007):

Articles scientifiques rang A

année	Références complètes
2007	Dorigo U., Leboulanger C., Bérard A., Bouchez A., Humbert JF., Montuelle B., 2007, Lotic biofilm community structure and tolerance along a pesticide contamination gradient in a vineyard area. <i>Aquatic Microbial Ecology</i> . Sous presse.

Articles techniques, actes de colloques

année	Références complètes
2005	M. Carrier, B. Montuelle, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, B. Vollat, A. Bouchez, limination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Journée de la ZABR.
2005	Montuelle B., Leboulanger C, Lefranc M, Humbert JF, Bouchez A., Boisson JC, 2005, Evaluation de la toxicité de phytosanitaires sur la composition et la diversité de biofilms périphytiques, Actes du 1 ^{er} Colloque ECCO, Toulouse, 5-7 Décembre, pp 55-60.
2007	Gabet, V., Miege, C., Choubert, J.M., Martin, S., Coquery, M. (2007). Occurrence des hormones estrogéniques et des bétabloquants dans les eaux usées et traitées de 6 stations d'épuration domestiques. Conférence GRUTEE. 7 p.
2007	Rosy C., Tlili A., Dorigo U., Volat B., Montuelle B., Bérard A., 2007, Caractérisation biologique de

	contamination par les herbicides en rivière : mise au point d'un outil simple de mesure de tolérance du périphyton aux inhibiteurs de la photosynthèse, basé sur la fluorescence in vivo, Actes du Colloque GFP, Mai 2007, 6p.
2007	Tlili A., Dorigo U., Montuelle B., Carluer N., Gouy V.2, Margoum C., Motte B., Volat B., Berard A., 2007, Impact d'un scénario de contaminations chroniques et aiguës en systèmes expérimentaux sur le périphyton, Actes du Colloque GFP, Mai 2007, 6p.

Rapports d'étude, thèses

année	Références complètes
2005	Carrier M., Besson M., Guillard C., Elimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Rapport Mai 2005, Région Rhône-Alpes, 27 p.
2005	Collectif, 2005, REBECCA- WP6 Validation: State report on case studies (Deliverable D5), Ed E. Penning, S. Groot, H. Duel, 6eme Framework Contract SSPI-CT-2003-502158.
2005	Montuelle B. et coll, 2005, Evaluation de gains biologique et écologique associés à une réduction d'intrants polluants en milieu aquatique, Rapport d'avancement année du programme CPER- Appel d'Offre Développement Durable, Région Rhône Alpes, 120p
2006	Carrier M., Besson M., Guillard C., Montuelle B., Vollat B., Bouchez A., Elimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Rapport Mars 2006, Région Rhône-Alpes, 26 p.
2006	Carrier M., Besson M., Guillard C., Montuelle B., Vollat B., Bouchez A., Elimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Rapport Septembre 2006, Région Rhône-Alpes, 16 p.
2006	Montuelle B. et coll, 2006, Evaluation de gains biologique et écologique associés à une réduction d'intrants polluants en milieu aquatique, Rapport final CPER 2003-2006, Région Rhône Alpes, 55 p.
2007	Carrier M., Elimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Thèse de l'Université Claude Bernard Lyon 1, 245 p.
2007	Rabiet M., 2007. Stratégie d'échantillonnage, modes de prélèvement et de conditionnement des échantillons en vue de l'analyse des phytosanitaires et des métaux sur le dissous et le particulaire sur le Site Atelier Ardières-Morcille. Rapport Cemagref., 20p

Mémoires d'étudiant

année	Références complètes
2005	Bacher A., 2005. Les pesticides issus de la viticulture dans les cours d'eau : des traitements aux impacts sur la macrofaune aquatique. Master 2 "Qualité et traitement des eaux et des bassins versants", Rapport bibliographique, Université de Franche Comté. 29 p.
2005	Bacher A., 2005. Réponse des communautés d'invertébrés benthiques d'un cours d'eau du Beaujolais à un gradient de contamination par les pesticides. Master 2 « Qualité et Traitement des Eaux et des Bassins Versants », Université de Franche-Comté. 53 p.
2005	Blanc L., 2005. Impact de pressions polluantes sur le fonctionnement des communautés microbiennes aquatiques. Application à un bassin versant rural sous influence viticole. Master 2 Restauration des milieux aquatiques continentaux, Univ. Blaise Pascal, Clermont Ferrand II.48 p.
2005	Faure N., 2005. Mise au point d'une méthode d'analyse du diuron dans les biofilms microbiens et Contribution à l'étude du comportement des produits phytosanitaires dans les eaux d'un bassin versant viticole. Master 2 professionnel méthode physico-chimiques d'analyse appliquées à l'environnement et aux matériaux, Université de Pau et des Pays de l'Adour. 65 p.
2005	Garé N., 2005. Impact des déterminants physico-chimiques sur les processus microbiens en sédiments. Diplôme Universitaire, Université Claude Bernard, Lyon I. 69 p.
2005	Marie B., 2005. Optimisation de méthodes analytiques pour l'analyse de métaux traces dans des échantillons environnementaux. Rapport de stage, Ecole européenne chimie, polymères, matériaux, Strasbourg. 55 p.
2005	Ponticelli A., Bouchez A., 2004-2005, Evaluation de la toxicité de différents produits de dégradation d'un herbicide, le diuron, sur les microalgues d'eau douce, Master 1 Science de la vie Biodiversité, Ecologie et Environnement Grenoble

2006	Blanchard M., 2006, Etude de l'impact de la viticulture sur les macroinvertébrés benthiques d'un cours d'eau du Beaujolais, la Morcille, Master 2 Pro, Besançon, 49p.
2006	Corcoll Cornet N, 2005-2006, Réponse de processus microbiens sédimentaires à un gradient de pollution en rivière, Master 2 recherche INSA Lyon
2006	Crozet M., Montuelle B., 2005-2006, Evaluation de la toxicité du diuron et de ses produits de dégradation par le test Rotifère, BTSA Anabiotec, Lyon
2006	Durand A.L., 2006. Evaluation du comportement des pesticides dans deux cours d'eau d'un bassin versant viticole et étude de leur adsorption sur les biofilms. Master 2 Professionnel Chimie et Biologie végétales, Université Claude Bernard Lyon 1. 37 p.
2006	Mirande C., 2006, Evaluation du comportement de métaux traces et de leur accumulation dans les biofilms dans deux rivières soumises à un gradient de pollution. Master 2 Professionnel "Méthodes physico-chimiques d'analyse appliquées à l'environnement", Université de Pau et des pays de l'Adour.
2006	Rachedi K., Chermette H., 2005-2006, Simulation des attaques radicalaires sur le diuron en chimie théorique, Master 2 Recherche Inorganique, UCBL 1
2007	Granier R., 2006-2007, Effet d'un gradient de contamination sur le rôle des invertébrés et de la microflore dans la biodégradation de litières de feuilles en cours d'eau, Master 2 Pro Lyon 1.
2007	Tlili A., 2006-2007, Impact de scénario de contamination chronique et aiguës par des phytosanitaires en systèmes expérimentaux sur le périphyton, Master 2 Recherche Lyon I (co encadrement)

Communications orales

année	Références complètes
2006	Bouchez A., Villeneuve A., Leboulanger C., Humbert J-F., Montuelle B., 2006, Impact d'un herbicide sur la diversité microbienne aquatique, <i>3ème Séminaire d'Ecotoxicologie</i> , 17-20 Septembre, Dinard (oral)
2005	Carrier M., B. Montuelle, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, B. Vollat, A. Bouchez, <i>Elimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés</i> , Séminaire de la ZABR, (Marcy l'Etoile) 14 Octobre
2006	Carrier M., B. Montuelle, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, B. Vollat, A. Bouchez, Toxic effects of degraded Diuron by Advanced Oxidation Processes (AOPs) on microalgae and rotifere, Workshop Analytical Chemistry and Ecotoxicology (Genève) 15 Février.
2006	Coquery M., Margoum C., Barasc M., Faure N., Marie B., Montuelle B., 2006, Analysis of pesticides and metals in freshwater biofilms: development of a methodology for studying environmental impact associated to pesticides treatment on vineyards., 3 rd SWIFT-WFD Workshop, 15-17 Mai 2006, Barcelona, Espagne
2006	Coquery M., Margoum C., Barasc M., Faure N., Marie B., Montuelle B., 2006, Analysis of pesticides and metals in freshwater biofilms: development of a methodology for studying environmental impact associated to pesticides treatment on vineyards., 3 rd SWIFT-WFD Workshop, 15-17 Mai 2006, Barcelona, Espagne (oral)
2006	Margoum C., Barasc M., Faure N., Coquery M., Montuelle B., 2006, Développement d'une méthode de dosage des pesticides dans les biofilms pour évaluer leur impact environnemental, xxxv ^{ème} Congrès du GFP, Strasbourg, France
2006	Margoum C., Barasc M., Faure N., Coquery M., Montuelle B., 2006, Développement d'une méthode de dosage des pesticides dans les biofilms pour évaluer leur impact environnemental, XXXVIème Congrès du GFP, Strasbourg, France (oral)
2006	Montuelle B., Blanc L., Margoum C., Coquery M., Volat B., Boisson J.C., Dorigo U., 2006, Qualité des eaux et fonctionnement du périphyton dans un cours d'eau drainant un bassin versant viticole, Journées Techniques sur les Biofilms, 14-15 Juin 2006, Orléans
2006	Montuelle B., Dorigo U., Lefranc M., Leboulanger C., Humbert JF, 2006, Composition and structure of a natural biofilm microbial communities along a chemical gradient, SETAC, 7-11 Mai, den Haag, Pays Bas
2006	Montuelle B., Gouy V., 2006, le Site Atelier Ardières Morcille : objectifs et construction, Journée Envirhon'Alp, Grenoble, 11/07/2006.
2007	Choubert, J.M., Martin-Ruel, S., Gabet, V., Lardy, S., Miège, C., Esperanza, M., Budzinski, H., Coquery, M. Fate of Selected Emergent and Priority Pollutants Through Municipal Activated Sludge Process. IWA Conference IWA. 2 p.
2007	Dorigo U., Bérard A., Bouchez A., Montuelle B, Résilience de périphyton de rivière soumis à une contamination toxique : étude in situ, 50 ^{ème} colloque de l'AFL, Toulouse, 12-15 Novembre

2007	Gabet, V., Miege, C., Choubert, J.M., Martin, S., Coquery, M. (2007). Presence of estrogenic compounds and betablockers in sewage water and treated wastewater of 6 wastewater treatment plants. 8th European Meeting for Environmental Chemistry. 1p.
2007	M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, C. Pétrier, Degradative oxidation of diuron, a phenylurea herbicide, by catalytic wet air oxidation, photocatalysis and sonolysis, GdRI Catalyse pour l'Environnement Zakopane (Pologne), 18-20 Septembre
2007	Montuelle B., Granier R., Volat B., Sanchez L, Motte B., Roger M-C, Dynamics of leaf litter degradation in a small stream impacted by pesticides, 5 th SEFS. Palermo, Italie. 8-13 July 2007.
2007	Rabiet M., M. Coquery, C. Margoum, C. Guillemain, N. Carluer, V. Gouy, Distribution and fate of pesticides and trace metals in a small stream draining an agricultural watershed – Assessing the effect of hydrological conditions on the transport of contaminants. EGU General Assembly, Avril 2007, Vienne, Autriche. (oral)
2007	Tlili A., Dorigo U. , Montuelle B , Carluer N , Gouy V. , Margoum C., Bouchez A., Motte B., Volat B., Berard A., Impact d'un scénario de contaminations chroniques et aiguës en systèmes expérimentaux sur le périphyton, XXXVIIème Congrès du GFP, 21-23 Mai, Bordeaux.
2007	Villeneuve A., Bouchez A., Montuelle B., Impact of pesticides (Diuron and Azoxystrobin) on microbial aquatic biodiversity and functions: an experimental study, 5 th SEFS. Palermo, Italie. 8-13 July 2007.

Communications affichées

année	Références complètes
2005	Lefranc M., Montuelle B., Leboulanger C., Humbert J.F. 2005, Comment discriminer in situ l'effet de facteurs naturels et de facteurs anthropiques (toxiques) sur la variabilité du périphyton: une méthode de terrain. 2 ^{ème} Colloque d'Ecologie Microbienne, Obernai, Mai 2005.
2005	M. Carrier, M. Besson, C. Guillard , E. Gonze, Elimination des phytosanitaires présents dans les eaux usées viticoles par des Procédés d'Oxydation Avancés, Journée des doctorants de la Société Française de Chimie (Grenoble) 10 Juin.
2005	M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, Treatment of agricultural wastewater containing herbicides by Advanced Oxidation Processes, Recent Advances in Catalysis, (Rennes) 5-9 Septembre.
2005	Montuelle B, Leboulanger C., Lefranc M., Humbert J-F., Bouchez A., Boisson J-C., 2005, Evaluation de la toxicité de phytosanitaires sur la composition et la structure de communautés périphytiques, Colloque ECCO, Décembre 2005, Toulouse
2005	Roger MC, Bacher A., Gouy V., Montuelle B., 2005, Usages des sols et qualité écologique des milieux aquatiques : vignobles et communautés d'invertébrés aquatiques, 6 ^{ème} CILO – Vaulx en Velin-04-07 Juillet 2005
2005	Roger MC, Bacher A., Gouy V., Montuelle B., 2005, Land uses and river ecological quality: assessment of pesticides effects on benthic invertebrates communities, SETAC, Lille, 23-27 May 2004.
2006	Boisson J.C., Montuelle B., Hassani K., 2006, Effect of PO4 and/or cellulose on the growth and functions of periphytic communities exposed to diuron: microcosms assays, SETAC, 7-11 Mai , den Haag , Pays Bas
2006	M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, C. Pétrier, A. Ponticelli, A. Bouchez, B. Vollat, B. Montuelle, Treatment of agricultural wastewater containing herbicides by Advanced Oxidation Processes, Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes, (Chania) 7-9 Septembre.
2006	M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, C. Pétrier, A. Ponticelli, A. Bouchez, B. Vollat, B. Montuelle, Treatment of agricultural wastewater containing herbicides by Advanced Oxidation Processes and an industrial application, Solar Chemistry and Photocatalysis: Environmental Applications 4 th Edition, (Gran Canaria) 8-10 Novembre.
2006	Montuelle B., Roger MC, Gouy V. Utilisation des terres et qualité écologique des cours d'eau: Evaluation d'une relation pression-impact en zone viticole, Colloque Eau et Territoire – Lyon – 9 & 10/01/06
2006	Roger MC, Bacher A., Gouy V., Montuelle B., 2006, Assessment of pesticide effects on benthic invertebrates communities: relationship between land uses and water ecological quality , Workshop "Analytical Chemistry and Ecotoxicology", 15 Février, Genève (Ch)

2007	Dorigo U., Bérard A., Volat B., Coquery M., Margoum C., Bouchez A., Montuelle B., 2007, Response of pesticide-impacted biofilms in a translocation experiment in a small river, 5 th SEFS, Palermo, Italie. 8-13 July 2007
2007	Montuelle B., Granier R, Chauvet E., Volat B., Dégradation de litières de feuilles en cours d'eau dans un contexte de multipollution, 50 ^{ème} colloque de l'AFL, Toulouse, 12-15 Nov 2007.
2007	Pesce S., Martin-Laurent F., Rouard N., Devers M., Montuelle B., 2007, Building up an experimental approach for assessing diuron-degrading potential of microbial communities in a watershed, SAME 10, 3-7 September 2007, Faro, Portugal
2007	Rosy C., Tlili A., Dorigo U., Volat B., Montuelle B., Bérard A., 2007, Mise au point d'un outil simple de mesure de tolérance du périphyton au pesticide basé sur la fluorescence in vivo, 37 ^{ème} Congrès du GFP, Bordeaux, Mai 2007

Autres publications :

année	Références complètes
2006	Montuelle B., Gouy V., 2006, Site Atelier Ardières-Morcilles, Fiche technique Envirhôn'Alp, 9p

Bilan 2005-2007 du Site Atelier Drôme
Perspectives 2008.
(Coordination : H Piegay, UMR 5600 et D. Pont, Cemagref)

1. Partenariats scientifiques

Equipes de la ZABR impliquées :

CEMAGREF-Aix en Provence- UR Hydrobiologie.-CEMAGREF– Grenoble-UR Etna - CEMAGREF–Montpellier-U R ISSS - CNRS-UMR 5600-EVS Univ. Lyon2, Lyon3 et ENS-lsh.- CNRS-UMR 5023-EHF, Univ. Lyon1, Lyon. - CNRS-UMR 5558- BBE - INRA-ENVL-UMR 18-MET – IDE, Université Lyon3, Lyon, Ethnopôle Maison du Fleuve Rhône, Faculté anthropologie et sociologie Université Lumière Lyon 2)

Equipes Hors ZABR impliquées

UMR 6538, Université de Bretagne Occidentale, Plouzane, UMR 5570 – Lab. des Sciences de la Terre ENS Lyon

Partenaires internationaux :

- Univ. de Louvain (KU Leuven), Belgique. Implication de G. Govers et d'un doctorant travaillant sur l'occupation des sols
- Univ. de Loughborough, R.U. Implication de S. Rive et d'une doctorante anglaise en cotutelle travaillant sur les invertébrés
- Univ. de Durham, R.U., participation de P. Carbonneau dans le développement de nouveaux algorithmes de télédétection pour améliorer les traitements d'images
- Univ. URBO (Namur, Belgique)

Partenaires opérationnels et financiers : Région Rhône-Alpes - Envirhôn'Alp, Europe via un projet Life Environnement, IFB, MEDAD, - CCVD – CCD – Office National des Forêts

2. Questions scientifiques clé abordées dans le cadre de ce champ thématique

Etat des lieux :

Les équipes de recherche se sont attachées à travailler sur l'objet fluvial pris dans son ensemble en appréciant si :

- La dynamique hydro-sédimentaire, encore très active et sous contrôle du bassin versant, est d'une part une variable motrice des dynamiques écologique et paysagère, et d'autre part, un des éléments contraignants des usages de l'eau (principalement gestion du risque inondation et des dommages aux infrastructures liés à l'érosion des berges et du fond).
- Le changement climatique global peut générer des ajustements écologiques en cascade dans ce contexte de transition climatique qu'est le bassin de la Drôme à l'interface entre le domaine méditerranéen et le domaine continental. Le bassin présente en effet des contrastes climatiques qui permettent de comparer des situations différentes et des écosystèmes aquatiques se situant dans des situations limites qui les amènent à réagir lorsque des contextes climatiques inhabituels sont enregistrés (sécheresse de 2003 par exemple). Dans ce contexte l'effet sur les populations piscicoles et les peuplements ligneux riverains est ainsi étudié.

- Les objectifs affichés dans les dispositifs de gestion intégrée (SAGE) sont en cohérence avec leur réalisation (contraintes techniques, négociations) et le bon état écologique des cours d'eau.
- Les acteurs sont à même de prendre en compte dans leurs négociations les évolutions tendancielle attendues du socio-système (analyses rétrospective et de l'actuel) ainsi que de possibles futurs à explorer (prospective) et non encore considérés (modifications climatiques, accroissement de la pression démographique).
- Le contexte social et culturel de mise en œuvre du programme de gestion de la rivière constitue une clef de compréhension de phénomènes d'opposition à certains modes d'intervention et de gestion de la rivière.

Perspectives

- Projets Eau et Territoire. Phase 2 de l'implication des sciences sociales sur le site. (cf. Anne Honegger). Réponse à l'AO : début janvier 2008. Equipe coordonnée pour la rédaction de la proposition

- IFB- GICC2 volet Chabot (échelle BV; génétique, réseau trophique, modélisations). Comprendre

pour prévoir l'évolution probable sous contraintes climatiques.

- Comprendre les structures spatiales à plusieurs échelles spatiales et temporelles régissant les transferts sédimentaires : le bassin versant (travail de F. Liébault et P. Frey sur le budget sédimentaire) ; le réseau hydrographique du Bez (suivis morphologique et biologiques, morphométrie des galets) ; le sous-bassin de la Béoux et le tronçon Luc – Recoubeau (thèse de J. Toone notamment). Suivi 2007-2009 des sites restaurés en partenariat avec l'ONF, l'Agence RMC, la région et le SAGE Drôme

3. L'implication dans un dispositif de suivi à long terme (question scientifique, moyen mis en œuvre)

3.1. Site Luc-Recoubeau et bassin de la Béoux : un suivi à long terme des structures spatiales

- 4 ans de suivi annuel par imagerie à haute résolution, des données contemporaines précises (6 séries de photographies IGN recalées, des données topographiques, dendrochronologiques et granulométriques, suivi in situ du transport solide, débit de la Drôme depuis 1907)

- Un partenariat gestionnaire / scientifique en cours - Convention de suivi 2007-2009. AERMC, Région, Partenaires locaux (ONF, CCVD, CCD, SMRD)

- Une coopération internationale solide (Louvain, Durham, Loughborough)

Des thèmes de recherche s'appuyant sur les données collectives

- Où se dépose le bois mort dans le tronçon, comment est-il pris en charge, quels sont ces effets sur la morphologie et les conditions d'habitat ? Implication d'un chercheur post-doctorant de Montréal, Bruce MacVicar (2006-2008). Financement partiel via un programme PNRH – INSU.

- Caractérisation de la mortalité du peuplier noir et identification des facteurs de contrôle (sécheresse de 2003 ; changements morphologiques ; implication d'un doctorant de l'univ. de Durham, Rob. Dunford. Présentation d'une communication à Montpellier en nov. au colloque ForestSat).

- Effet d'une tranchée de redynamisation sur la mise en mouvement des sédiments. La tranchée a été réalisée en 2004 immédiatement après le suivi drone de 2004. Nous avons mis

en place toutes les conditions permettant de mesurer les changements morphologiques de cette action et ce suivi va pouvoir se poursuivre sous l'impulsion de l'ONF et des partenaires locaux jusqu'en 2009.

- Effet des actions de déboisement sur la reprise sédimentaire et suivi du transfert de cette charge vers l'aval. Implication du Cemagref de Grenoble et de l'univ. de Louvain. Suivi se poursuivant également sous l'impulsion de l'ONF et des partenaires locaux.

- Effet de l'incision du lit sur les communautés benthiques. Le site sert de test pour réaliser des prédictions de distribution car il présente une succession de tronçons avec et sans galets. Par ailleurs, les données antérieures permettent de montrer que cette structure spatiale évolue rapidement et il est envisagé de montrer ce que cette évolution temporelle implique en matière de diversité écologique potentielle et de faire le lien avec les actions envisagées et leurs conséquences écologiques potentielles. Ces travaux sont conduits en parallèle à ceux en cours sur le Bez (Implication de Jules Toone, Steve Rice, Univ. of Loughborough ; Cemagref Aix et UMR 5600).

3.2. Site Bassin du Bez

- 6 ans de suivi spatialisé (40 stations) des populations piscicoles sur un réseau hydrographique de 33 km, avec détermination des classes d'âge
 - Variabilité spatiale des communautés d'invertébrés
 - Analyse de la variabilité spatio-temporelle du transport solide et de ses conséquences sur les dynamiques biologiques

- Une approche en collaboration dans des programmes nationaux

Cemagref Aix en Provence, UMR CNRS 5023, UMR CNRS 5558, Univ. URBO (Namur, Belgique).

Programme National IFB-MEDAD (Biodiversité et Changement global)

Programme National GICC2

- Les conséquences de la variabilité thermique et des épisodes de transport solide sur la dynamique des populations du Chabot : une approche intégrative

Le projet couple des approches basées sur la dynamique des populations, l'écophysiologie, la génétique, la macro-écologie et la modélisation :

- Description de la structure spatiale de la population et identification des facteurs environnementaux les plus importants
- Analyse de la variation des traits d'histoire de vie en fonction du régime thermique
- Elaboration d'un modèle de dynamique de population spatialisée (approches par matrices de Leslie et par modèles individus-centrés)
- Suivi des effets d'une crue morphogène de temps de retour supérieur à 30 ans
- Variabilité génétique de cette population fragmentée et hypothèses sur l'importance des flux de dispersion.
- Etudes expérimentales éco-physiologiques : influence du réchauffement sur la reproduction (fécondité, ovogénèse, production hormonale) et mise en évidence d'un phénotypisme physiologique irréversible.
- Interactions proies-prédateurs : contrôle densité-dépendant de la largeur de la niche trophique
- Modification des aires de distribution de l'espèce selon différents scénarios climatiques (IPCC).

3.3. Suivi social de la Drôme

Trois séries d'enquêtes ethnographiques portant d'une part sur les représentations de la rivière Drôme, d'autre part sur les effets sociaux et culturels de l'inondation de 2003 ont permis d'engranger un matériau permettant de disposer de premiers éléments de connaissance et d'analyse du « milieu humain ». Ces données sont conservées et indexées par l'Ethnopôle Maison du fleuve Rhône dans le cadre de sa mission scientifique et culturelle ; elles participent à ce titre du Géorépertoire de la ZABR.

Une première synthèse des données sociales a par ailleurs été réalisée sur l'ensemble du bassin versant de la Drôme. Il s'agit d'un travail préparatoire à la réponse à l'appel à proposition « Eaux et territoires », réalisée en 2007 sous la forme d'un atlas (Elisabeth Rippert, Gabrielle Bouleau, Cemagref Montpellier, Hervé Parmentier, Anne Honegger, UMR 5600 CNRS). Ce travail est amené à se poursuivre, 200 cartes sont d'ores et déjà disponibles. Des commentaires sont en cours de rédaction. L'objectif est de pouvoir identifier à l'échelle du bassin ce qui se superpose dans l'espace et ce qui est concomitant dans le temps. L'ensemble sera versé au Géorépertoire de la ZABR (Kristell Michel, UMR 5600 CNRS) et une gestion pérenne des nouvelles données est en cours de réflexion dans ce cadre.

4. Production scientifique (article rang A, ouvrage, thèses en cours et soutenues)

Articles de rang A

- Abdoli A., Pont D. & P. Sagnes (2005). Influence of female age, body size and environmental conditions on annual egg production of the bullhead (Bez drainage, Drome, France). *Journal of Fish Biology*. 67(5): 1327-1341.
- Abdoli A., Pont D. & P. Sagnes (2007). Intrabasin variations in age and growth of bullhead: the effects of temperature *Journal of Fish Biology*. 70:1224-1238.
- Chaumot, A., Milioni, N., Abdoli, A., Pont, D. et Charles, S. (2006). First step of a modeling approach to evaluate spatial heterogeneity in a fish (*Cottus gobio*) population dynamics. *Ecological Modelling*, 197: 263-273.
- Dufour S., Barsoum N., Muller E., Piégay H., 2007. Effects of Channel Confinement on Pioneer Woody Vegetation Structure, Composition and Diversity along the River Drôme (SE, France). *Earth Surface Processes and Landforms*. 32, 1244-1256.
- Dufour S. (2007). Contrôles hydro-morphologiques et activités anthropiques dans les forêts alluviales du bassin rhodanien, de la quantification des processus à la gestion des milieux. *Annales de Géographie*, 654 : 126-146.
- Lejot J., Delacourt C. Piégay H., Trémélo M.L., Fournier T., Allemand P., 2007. Very high spatial resolution imagery for reconstructing channel bathymetry and topography from an unmanned controlled platform. *Earth Surface Processes and Landforms*.
- Liébault, F., 2005. Morphological response of an alpine torrent to watershed reforestation (The Sure Torrent, Southern French Prealps). *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, XXXIX: 50-69.
- Liébault, F., Gomez, B., Page, M., Marden, M., Peacock, D., Richard, D. et Trotter, C.M., 2005. Land-use change, sediment production and channel response in upland regions. *River Research and Applications*, 21: 739-756.
- Liébault, F. et Clément, P., sous presse. La mobilité de la charge de fond de rivières torrentielles méditerranéennes. *Géographie Physique et Quaternaire*.
- Liébault, F. et Laronne, J.B., 2007. Factors affecting the evaluation of bedload transport in gravel-bed rivers using scour chains and painted tracers: the case of the Esconavette Torrent. *Geodinamica Acta*.
- Liébault F., Piégay H., Frey P., Landon N., sous presse. Managing geomorphic impacts from tributaries. In *River Confluences and the Fluvial Network* Edited by S. Rice, A. Roy and B. Rhoads.
- Pont D., Hugueny B. & T. Oberdorff (2005). Modelling habitat requirement of European fishes: do species have similar responses to local and regional environmental constraints? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 62: 163-173.

Ouvrages

- Habersack H., Piégay H., Rinaldi M., Coord., 2007, "Gravel-bed rivers 6 : From process understanding to river restoration", Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas. 817pp.

Chapitres d'ouvrage

- Boulton A.J., Piégay H., Sanders M. 2007. Turbulence and train wrecks: Using knowledge strategies to enhance application of integrative river science to effective river management. In Gary Brierley and Kirstie Fryirs (Eds) : River Futures: Steps Towards Application of Integrative River Science Publishers: Island Press
- Clément, P. et Liébault, F., 2007. Exportation solide en moyenne montagne et modes d'action de l'érosion fluviale. In: M.F. André, S. Etienne, Y. Lageat, C. Le Coeur et D. Mercier (Editeurs), Du continent au bassin versant. Théories et pratiques en géographie physique. Hommage au Professeur Alain Godard. Presses Universitaires Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, pp. 449-455.
- Liébault, F., 2006. La sensibilité du paysage torrentiel des montagnes drômoises aux modifications de l'environnement au cours du XXe siècle. In: P. Allée et L. Lespez (Editeurs), L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement, Table ronde en l'honneur du Professeur René Neboit-Guilhot. Presses Universitaires Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 25-26-27 mars 2004, pp. 305-310.
- Dufour S., Piégay H., 2005. « Restoring floodplain forests ». In Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees, Mansourian, S., Vallauri, D., and Dudley, N. (eds.), Springer, New York, pp306-312.
- Habersack H., Piégay H. 2007. Challenges in river restoration in the Alps and their surrounding areas. In H. Habersack, H. Piégay, & M. Rinaldi "Gravel-bed River 6 : From process understanding to river restoration", Elsevier, Amsterdam.
- Piégay H., Gregory S.V. 2005. « Riparian wood in rivers : issues and challenges ». In R.J. Naiman, H. Décamps, M.E. McClain (eds.) : Riparia : ecology, conservation, and management of streamside communities, Elsevier, p.240.
- Piégay H., Grant G., Nakamura F., Trustrum N., 2006. « Braided river management : from assessment of river behaviour to improved sustainable development » In Braided Rivers : Process, Deposits, Ecology and Management, G.H. Sambrook-Smith, J.L. Best, C.S. Bristow and G.E. Petts (eds). Special publication 36 of the International Association of Sedimentologists. Pp. 257-275.
- Piégay H., Naylor L.A., Haidvogel G., Kail J., Schmitt L., Bourdin L., 2007. Chapter 11 Some European Experiences in River Restoration. In Gary Brierley and Kirstie Fryirs (Eds) : River Futures: Steps Towards Application of Integrative River Science Publishers: Island Press.

Thèses soutenues et en cours

- Abdoli A. (2005). Rôle de la température dans la variabilité des traits d'histoire de vie: le cas du chabot (*Cottus gobio L.*) à l'échelle d'un réseau hydrographique (Bez, France). Doctorat de l'Université Lyon 1 soutenu le 27 mai 2005. 201 pp.
- Dufour S. 2005. Effet des changements fluviaux (incision, exhaussement, déplacement en plan) sur la dynamique et la croissance des espèces végétales colonisant les milieux riverains. Univ. Lyon 3
- Toone J.. en cours Relation entre la géomorphologie et les communautés macro-invertébrées dans un tronçon fluvial en cours d'incision, la Drôme entre Luc-en-Diois et la confluence avec le Bez. Doctorante en cotutelle, université de Loughboroug et de Lyon 3.
- Vandendael, M. 2007. Evolution de l'occupation du sol et production sédimentaire dans le bassin versant de la Béoux (Préalpes du Sud). Master thesis, Physical and Regional Geography Research Group, Katholieke Universiteit Leuven.

5. Partenariat avec les collectivités et entreprises

Dans le cadre de ce projet, un partenariat étroit existe entre l'équipe ZABR et les gestionnaires locaux, qu'il s'agisse des collectivités locales par le biais des liens avec la Commission Locale de l'Eau (CCVD, CCD, Conseil Général de la Drôme) ou des opérateurs forestiers (ONF).

Les travaux de recherche ont fait l'objet de différentes communications auprès des acteurs du bassin (rédaction de documents pédagogiques, soirées scientifiques, échanges dans le cadre du Life Eaux et forêt)

Ceci s'est exprimé par différentes conventions de partenariat, passées depuis 1994, avec notamment l'implication de la ZABR dans le programme LIFE Environnement Forests For Water (2003-2007). Une nouvelle convention de partenariat (suivi de sites de recharge sédimentaire) est en cours de signature entre l'ONF, la CCVD, le CG26, l'UMR 5600, et le Cemagref (2007-2009).

**Bilan 2005-2007 du Site OTHU
Perspectives 2008.
(Coordination : S. Barraud, Insa de Lyon)**

1. Partenariats scientifiques

L'OTHU – Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine bénéficie d'un statut un peu particulier au sein de la ZABR, dans la mesure où il préexistait à la création de la zone atelier et qu'il dispose de ce fait d'une organisation propre, explicitée par une fédération d'équipes de recherche qui lie les différents établissements membres de l'OTHU depuis 1999. Les laboratoires ou équipes de recherche partenaires de ce dispositif sont les suivants :

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)	Bureau de Recherches Géologiques et Minières Service Géologique Régional Rhône-Alpes
CEMAGREF	Groupement de Lyon U.R. biologie des écosystèmes aquatiques U.R. hydrologie hydraulique U.R.. qualité des eaux et prévention des pollutions
L'Ecole Centrale de Lyon (ECL)	Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique (LMFA) - UMR 5509 : CNRS, ECL, UCBL, INSA – Equipe Fluides Complexes et Transferts
L'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)	Laboratoire des Sciences de l'Environnement
L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA)	Laboratoire de Génie Civil et d'Ingénierie de l'Environnement (LGCIE) Equipe Sols, infrastructures et hydrosystèmes urbains Laboratoire Environnement, ville et société (EVS), - UMR 5600 : CNRS, Université Lumière Lyon2, Université Jean Moulin Lyon3, Université Jean Monnet Saint Etienne, INSA Lyon, ENTPE, ENS-LSH
L'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL)	Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux, UMR-CNRS 5023 Equipe Hydrobiologie et Ecologie Souterraines Laboratoire des Sciences Analytiques (LSA) - CNRS UMR 5180 Equipe SEPSYS UMR 5557 Ecologie Microbienne - CNRS ENVL UCBL et USC INRA Equipe Bactéries Pathogènes Opportunistes et Environnement (BPOE)
L'Université Jean Moulin Lyon 3 (UJM)	Laboratoire Environnement, ville et société (EVS), - UMR 5600 : (CNRS, Université Lumière Lyon2, Université Jean Moulin Lyon3, Université Jean Monnet Saint Etienne, INSA Lyon, ENTPE, ENSLSH) Laboratoire de climatologie, risques, environnement (LCRE) Rattaché au Centre de Recherche en Géographie et Aménagement (CRGA)
L'Université lumière Lyon 2 (ULyon2)	Laboratoire Environnement, ville et société (EVS), - UMR 5600 : CNRS, Université Lumière Lyon2, Université Jean Moulin Lyon3, Université Jean Monnet Saint Etienne, INSA Lyon, ENTPE, ENS-LSH Laboratoire rhodanien de géographie de l'Environnement (LRGE)

Inter-observatoire en Hydrologie Urbaine

L'OTHU collabore également très fortement avec les autres observatoires français en Hydrologie Urbaine que sont OPUR (Observatoire des Polluants URbains à Paris) et SAP (Secteur Atelier Pluridisciplinaire de Nantes). Un projet conjoint entre OPUR, OTHU et SAP nommé "R2DS" a été déposé en avril 2007 dans le cadre d'un appel d'offre Région Ile de France afin de développer les échanges scientifiques entre ces trois observatoires.

Partenariat scientifique à l'échelle internationale

WSSTP : Dans le cadre du plan d'action européen sur les technologies de l'environnement (ETAP) lancé en 2004, et sur l'initiative de la Direction Générale de la Recherche de la Commission Européenne, la plateforme WSSTP (Water Supply and Sanitation Technology Platform) s'est organisée pour rassembler un réseau global autour des entreprises, de leurs associations, des collectivités territoriales locales et des entités de recherche spécialisées dans le domaine de l'eau pour fédérer leurs connaissances et domaines d'expertise.

Sur le territoire lyonnais, le Grand Lyon, Veolia, Suez Environnement Lyonnaise des eaux, et des laboratoires de recherche lyonnais se sont coordonnés pour monter sur Lyon un site (réseau) pilote dans le cadre du thème "Sustainable water management in large cities".

L'OTHU constitue un des points d'ancrage fort de ce Site Pilote Lyonnais.

D'autres collaborations sont établies de manières récurrentes (soit par des projets communs, soit par des thèses en co-direction) avec notamment :

- Tongji University Shanghai (Chine) - Analyse spatio-temporelle de la pluie et modélisation globale du cycle urbain de l'eau
- Université de Catania (Italie) - Modélisation hydrodynamique eau et solides
- Innsbruck Technical University (Autriche) - Hydrologie urbaine, modélisation
- Wien Technical University (Autriche) - Métrologie et capteurs en continu
- Sheffield University (UK) - Hydrologie urbaine, transport solide
- Université Monash - Melbourne (Australie) - Métrologie, mesure et modélisation des flux d'eau et de polluants au sein des systèmes d'infiltration (Thèse en co-tutelle)
- Université fédérale du Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte (Brésil) - Aide à la décision et hydrologie urbaine (Thèse en co-direction)

2. Spécificités de votre site ou thème (insister sur les questions sociétales et d'interdisciplinarité)

Le site atelier OTHU est un laboratoire hors murs d'observation des rejets urbains et de leurs impacts sur les milieux récepteurs - notamment par temps de pluie - pour proposer de nouvelles solutions de conception et de gestion de l'assainissement

Il tend à aider les collectivités à mieux gérer le cycle urbain de l'eau, que ce soit dans leurs tâches de gestion ou dans la définition des grandes orientations stratégiques. Ainsi, il vise à apporter des réponses à des problématiques très importantes pour les villes du prochain siècle :

- Comment améliorer la qualité des milieux naturels et protéger la ressource en eau ?
- Comment diminuer le risque d'inondation ?
- Comment diminuer les coûts de réalisation et d'exploitation des systèmes urbains d'assainissement en les rendant plus efficaces ?
- Comment mieux intégrer l'eau dans le paysage urbain ?

Les objectifs scientifiques à moyen terme de l'observatoire sont de mieux comprendre et mieux représenter :

- les mécanismes générateurs des flux urbains d'eau (inondations) et de polluants,
- la dynamique de ces flux dans le système d'assainissement et dans les milieux naturels,
- les effets à court et moyen termes de ces flux sur les écosystèmes aquatiques (rivières, nappes),
- l'efficacité des dispositifs de gestion urbaine des eaux (techniques d'assainissement).

Afin de répondre à ces différents objectifs scientifiques et opérationnels, l'OTHU dispose :

- d'un programme de recherche finalisé co-construit avec les partenaires opérationnels, réajusté tous les 2 à 4 ans. Il s'agit, à partir de questions opérationnelles, d'identifier les questions scientifiques correspondantes, les moyens techniques, les compétences mobilisables dans le cadre de l'OTHU et donc les réponses pouvant être apportées à court terme (3 ans) et à moyen terme.

Les 7 thèmes de recherche retenus sont les suivants :

- Métrologie
- Gestion des déversoirs d'orage
- Développement de méthodes de conception, construction et exploitation des bassins de rétention / infiltration
- Amélioration de la connaissance locale de la pluie
- Gestion des rivières périurbaines
- Amélioration de la protection des ressources en eau de l'agglomération lyonnaise
- Développement d'un modèle intégré du cycle urbain de l'eau

- de treize laboratoires de recherche de niveau international, lesquels couvrent une très grande diversité de champs disciplinaires complémentaires : géographes, climatologues, hydrologues, mécaniciens des fluides, hydrauliciens, mécaniciens des sols, chimistes, biologistes, hydrobiologistes, sociologues, économistes.

- de sites d'observation : 5 sites, sur le territoire de la communauté urbaine de Lyon, équipés de dispositifs de métrologie expérimentaux visant à améliorer les systèmes météorologiques et à suivre les flux produits, le fonctionnement des ouvrages et l'impact des rejets sur les milieux récepteurs.

- d'un dispositif permanent d'animation et de valorisation : du fait de son caractère pluridisciplinaire et partenarial d'une part, et de la volonté d'apporter des éléments de réponse à des questions opérationnelles d'autre part. L'OTHU a donc mis également l'accent sur les actions d'animation, de valorisation ou de diffusion d'information.

3. L'implication de votre site, votre thème dans un dispositif de suivi à long terme (questions scientifiques, moyens mis en œuvre)

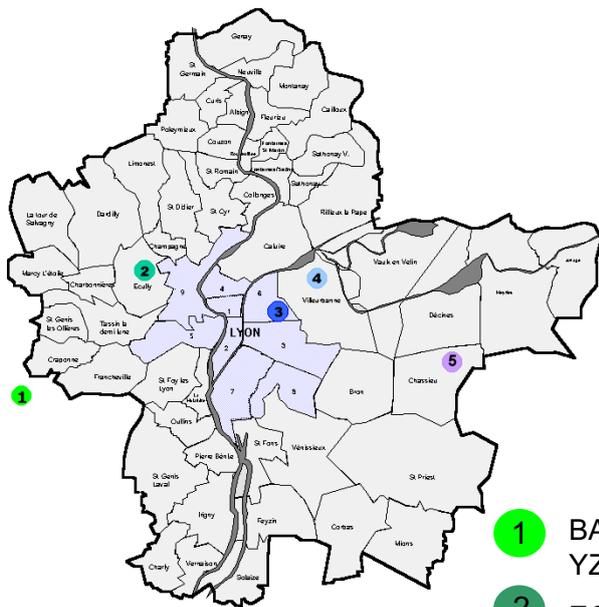
Comme précisé dans les paragraphes précédents, le programme de recherche de l'OTHU repose sur l'exploitation des données issues d'un observatoire de terrain, constitué d'un ensemble d'appareils de mesure, installés dans le système d'assainissement de l'agglomération lyonnaise et sur les milieux récepteurs recevant ses effluents (la Nappe de l'Est lyonnais, l'Yzeron et ses affluents, représentatifs des petites rivières périurbaines de l'ouest lyonnais).

Ce système d'observation est exceptionnel par sa densité, sa qualité (redondance des mesures) et surtout par le fait qu'il est conçu pour être opérationnel pendant au moins une dizaine d'années.

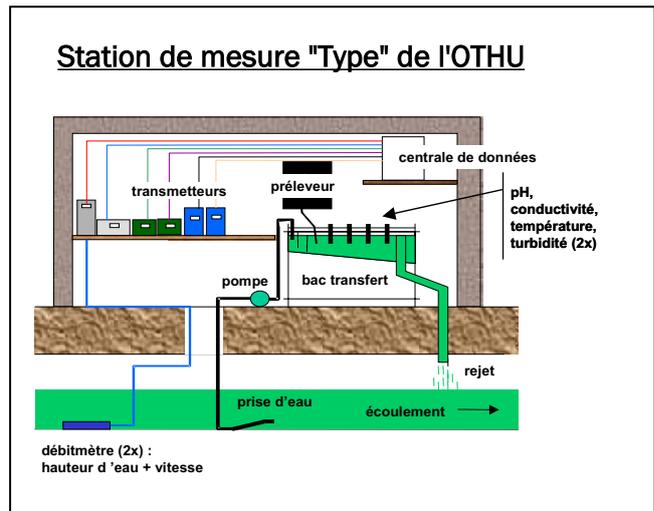
Les différents sites de l'OTHU ont une installation météorologique de base commune de mesure en continu. Par exemple toutes les stations de mesures de flux produits par les bassins versants suivent le schéma présenté ci-après. En plus des campagnes d'analyses régulières, les paramètres tels le débit, le pH, la conductivité, la température et la turbidité sont mesurés en continu sur ces sites au pas de temps 2 min.

L'OTHU produit plus de 18 millions de données en continu par an.

L'OTHU mobilise ainsi 45 chercheurs permanents, et 4 techniciens à temps plein notamment pour la maintenance et le suivi des sites expérimentaux.



- 1 BASSIN VERSANT
YZERON
- 2 ECULLY
- 3 LYON CENTRE
- 4 IUT – la DOUA
- 5 CHASSIEU



Localisation des sites OTHU.

4. Production scientifique (chiffres globaux : nombre d'article rang A, niveau des revues, d'ouvrage, de thèse)

Chiffres 2005/2007

- Thèse: **5**
- Publication de rang A: **23**
- Communications nationales et internationales: **53**
- Autres documents (Publications nationales, rapport de recherche, rapport de stage, articles de presse grand publique): **54**

Cf. liste biblio en annexe 1

5. Partenariat avec les collectivités et entreprises

Relations avec les gestionnaires

En dehors des équipes de recherche, différents organismes apportent un soutien technique, logistique ou financier spécifique au site OTHU, ce qui traduit l'intérêt socio-économique de ce projet.

- La Direction de l'eau du Grand Lyon met à disposition son système d'assainissement pour installer les capteurs. La Direction de l'eau et la mission Ecologie urbaine apportent par ailleurs un soutien technique et financier important au projet, tant en investissement qu'en fonctionnement.
- L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse soutient financièrement le projet par les aides qu'elle apporte à la Communauté urbaine de Lyon dans le cadre du contrat d'agglomération et par un soutien financier au GRAIE spécifique pour les tâches de valorisation.

- Le GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau) assure l'animation du programme de recherche ainsi que la diffusion et la valorisation des résultats. Il bénéficie pour cela d'un soutien financier direct pour cette partie du projet provenant de l'Etat et des agences de l'Eau dans le cadre de la procédure emplois jeunes.
- Des projets de recherche associant directement des partenaires industriels ont également été initiés au cours des trois années passées c'est le cas par exemple d'une thèse dans le cadre d'une convention Cifre avec SOGEA Rhône-Alpes (amélioration de la conception des tranchées drainantes).

Contrats et Projets de Recherche acquis et en cours

Financements récurrents : Pour assurer le fonctionnement de l'observatoire (renouvellement et maintenance du matériel, analyses physico-chimiques et biologiques), l'OTHU a signé plusieurs convention avec différents partenaires :

- Communauté Urbaine de Lyon (convention en cours de 2003 à 2006)
- DRAST – Ministère de l'Equipement
- Cluster Environnement – Région Rhône Alpes
- PPF – Ministère de la recherche

Dans le cadre de L'ANR - Agence Nationale de la Recherche, trois projets de recherche ont été obtenus :

- Programme ECOPLUIES– ANR PRECODD, porté par Sylvie BARRAUD, INSA de Lyon L.G.C.I.E. Ses objectifs sont de proposer des améliorations pour la conception, la construction et l'exploitation (dont la gestion des sous-produits) des ouvrages de rétention/infiltration des eaux pluviales, de manière à les rendre plus fiables et plus performants. (2005-2008) ;
- Programme AVUPUR - ANR Vulnérabilité, Milieux Climat (VMC), porté par I. Braud du Cemagref, UR HHLY, vise à mieux comprendre le fonctionnement hydrologique de bassins versants périurbains et ruraux. Ce programme est (2007- 2009) ;
- Programme INTEGREAU - ANR PRECODD, porté par Nicole JAFFREZIC, UCBL LSA vise au développement de micro-système de dosage des métaux lourds. L'OTHU offrira notamment au sein de ce programme des sites de test en vraie grandeur. (2007-2009)

ANNEXE1 - DETAIL - BIBLIOGRAPHIE OTHU 2005/2007

THESE

MOURAD, Mohammad. (2005) Modélisation de la qualité des rejets urbains de temps de pluie : sensibilité aux données expérimentales et adéquation aux besoins opérationnels. Thèse : Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2005, 245 p.

GNOUMA R. (2006) INSA de Lyon, Aide à la calibration d'un modèle hydrologique distribué au moyen d'une analyse des processus hydrologiques: Application au bassin de l'Yzeron., Villeurbanne (69), Thèse de docteur de l'INSA de Lyon, 2006, 412p.

VIVIER A. ULP (2006), Cemagref de Lyon, ENGEES, Effets écologiques de rejets urbains de temps de pluie sur deux cours d'eau périurbains de l'ouest lyonnais et un ruisseau phréatique en plaine d'Alsace, Strasbourg (France): Thèse de doctorat Université Louis PASTEUR, 21 novembre 2006, 294 pp.

LARMET H. (2006), Rôle des colloïdes bactériens dans le transfert facilité des métaux lourds dans les sols de bassins d'infiltration d'eaux pluviales, Vaulx en Velin (69) : Thèse de Doctorat ENTPE, 2006.

NETO M. (2007), Scénarios de gestion de boues de dragage de cours d'eau - Rôle de la microflore dans le devenir des polluants, Vaulx en Velin (69) : Thèse de Doctorat ENTPE, 30 mai 2007.

PUBLICATIONS

Ouvrages ou Chapitre d'ouvrages

BAPTISTA M., NASCIMENTO N. & BARRAUD S. (2005). *Técnicas compensatorias em drenagem urbana*. Ed. : ABRH (Brésil), 226 p.

BREIL.P, GRIMM N.B., VERVIER PH., 2006, *Surface water-groundwater exchange processes and fluvial ecosystem function: an analysis of temporal and spatial scale dependency*. Book chapter 13 of "Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future". Ed. Paul J. Wood, David M. Hannah and Jonathan P. Sadler.

DATRY T., MALARD F. & J. GIBERT (2006). Effects of artificial stormwater infiltration on urban groundwater ecosystems. In NATO-ASI Book, Urban groundwater management and sustainability, Tellam J.H. et al. Eds, Springer 2006, 331-345.

LEROUX. M. (2005). Global warming : Myth or reality ? The erring ways of climatology. Springer-Praxis Books in Environmental Sciences, Londres, avec la collaboration de J. Comby, 350 p.

Publications dans revues internationales

BAPTISTA M., NASCIMENTO N. & BARRAUD S. (2005). Técnicas compensatorias em drenagem urbana. ABRH (Brésil), 226 p. ISBN 858868615-5.

BAPTISTA M., BARRAUD S., ALFAKIH E., NASCIMENTO N., FERNANDES W., MOURA P., CASTRO L. (2005). Performance-costs evaluation for urban storm drainage. *Water Science and Technology*, 2005. 51 (2), 99-107.

BARRAUD S., DECHESNE M., BARDIN J.P., VARNIER J.C. (2005). Statistical analysis of pollution in stormwater infiltration basins. *Water Science and Technology*, 51(2), 1-9.

BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2007). Stormwater pollutant loads modelling: epistemological aspects and case studies on the influence of field data sets on calibration and verification. *Water Science and Technology*, 55 (4), 1-17.

DATRY T., MALARD F. AND GIBERT J. 2005. Response of invertebrate assemblages to increased groundwater recharge rates in a phreatic aquifer. *Journal of the North American Benthological Society*, 24(3), 461-477.

DECHESNE M., BARRAUD S., BARDIN J.P. (2005). Experimental Assessment of stormwater Infiltration Basin Evolution. *Journal of Environmental Engineering*, 131(7), 1090-1098.

- GOUTALAND D., THIERRY WINIARSKI, JEAN-SÉBASTIEN DUBÉ, GRÉGORY BIÈVRE, JEAN-FRANÇOIS BUONCRISTIANI, MICHEL CHOUTEAU, AND BERNARD GIROUX (accepté à paraître). Hydrostratigraphic characterization of the vadose zone of a glaciofluvial deposit underlying an infiltration basin using Ground Penetrating Radar. *Vadose Zone Journal* (in press).
- GRUBER G., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., DE BÉNÉDITTIS J., HOCHEDLINGER M., LETTL W. (2006). Practical aspects, experiences and strategies by using UV/VIS sensors for long-term sewer monitoring. *Water Practice and Technology* (paper doi10.2166/wpt.2006.020), 1(1), 8 p. ISSN 1751-231X.
- GUINÉ V., SPADINI L., MURIS M. SARRET G., DELOLME C., GAUDET J.-P., AND MARTINS J.M.F. (2006). Zinc sorption to cell wall components of three gram-negative bacteria: a combined titration, modeling and EXAFS study. *Environmental Science and Technology*. 40, 1806-1813.
- LAFONT M. & A. VIVIER (, 2006). Hyporheic zone, coarse surface sediments and oligochaete assemblages: importance for the understanding of the watercourse functioning: *Hydrobiologia*, 564: 171-181.
- LAVENIR R., JOCKTANE D., LAURENT F., NAZARET S., COURNOYER B., UCBL LYON 1 Ecologie microbienne, ENV, (2007), Improved reliability of pseudomonas aeruginosa PCR detection by the use of the species-specific ecfX gene target, *Journal of Microbiological Methods*, 2007, 70 20-29 pp.
- LE COUSTOMER S., BARRAUD S. (2007). Long-term hydraulic and pollution retention performance of infiltration systems. *Water Science & Technology*, 55 (4), 235-243.
- LE COUSTOMER S., BARRAUD S., BÉRANGER Y. (2006). Étude préliminaire du colmatage des systèmes d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain, *Revue Européenne de Génie Civil*, 10(3), 263-278.
- MALARD F., DATRY T. ET J. GIBERT (2005). Subsurface sediment contamination during borehole drilling with an air-actuated down-hole hammer. *Journal of Contaminant Hydrology*, 79,: 156-164.
- MERMILLOD-BLONDIN F., NOGARO G., DATRY T., MALARD F., AND GIBERT J. (2005). Do tubificid worms influence the fate of organic matter and pollutants in stormwater sediments? *Environmental Pollution*, 134, 57-69.
- MOURA P.M., BAPTISTA M.B., BARRAUD S. (2006). Comparison between two methodologies for urban drainage decision aid. *Water Science & Technology*, 54 (6-7), 493-499.
- MOURA P.M., BARRAUD S., BAPTISTA M.B. (2007). Multicriteria procedure for the design and the management of infiltration systems. *Water Science & Technology*, 55 (4), 145-153.
- MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). Calibration and validation of multiple regression models for stormwater quality prediction: data partitioning, effect of dataset size and characteristics. *Water Science and Technology*, 52(3), 45-52.
- MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). Sensitivity to experimental data of pollutant site mean concentration in stormwater runoff. *Water Science and Technology*, 51(2), 155-162.
- MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2006). Design of a retention tank: comparison of stormwater quality models with various levels of complexity. *Water Science and Technology*, 54(6-7), 231-238. ISSN 0273-1223.
- NOGARO G., MERMILLOD-BLONDIN F., FRANÇOIS-CARCAILLET F., GAUDET J.P., LAFONT M. & GIBERT J. (2006) Invertebrate bioturbation can reduce the clogging of sediment: an experimental study using filtration sediment columns. *Freshwater Biology*, 51,: 1458-1473.
- RIVIERE, N., PERKINS, R.J., CHOCAT, B., LECUS, A. (2006) Floodings flows in city crossroads:experiments and 1-D modelling. *Water Sciences and Technology*, ; 54 (6-7) ; 75-82
- WINIARSKI, T., C. DELOLME, J. P. BEDELL, M. GHIDINI AND Y. PERODIN. Study of spatial distribution of physico-chemical and biological parameters along a soil vertical profile in a stormwater infiltration basin in the Lyon area. *Journal of Hydrogeology*. DOI 10.1007/s10040-006-0073-9. (in press).

Publications dans conférences internationales

BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2005). Redes de monitoramento - Metodos e applicação em uma bacia de detenção (Réseaux de mesure - méthodes et application à un bassin de retenue). 6° ENAU (*Encontro Nacional de Aguas Urbanas*), ABRH (Associação Brasileira de Recursos Hidricos), Belo Horizonte, MG, Brasil, 18-20 de maio 2005.

BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2006). Uncertainties in measured data in urban drainage. Proceedings of the eWater pre-conference workshop in conjunction with the 7th International Conference on Urban Drainage Modelling UDM 06, Melbourne, Australia, 3 April 2006, 17-21.

CHOCAT B., BACOT L., BARRAUD S., BREIL P., MALARD F., VARNIER J.C., WINIARSKI T. (2005). A field Observatory in urban drainage: the OTHU project - Five year experience. 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen, Denmark, 22-26 August 2005, 8 p in [CD Rom].

COMBY, J., RENARD F (2006). Evaluation of rainfall spatial interpolation methods. *European Meteorological Society*, 4th – 8th September 2006, Ljubljana, Slovenia.

DELOLME C., BÉCHET B., FÉVRIER L., FLORIANI M., FAURE P., GÉRÉMIA R.,(2007), Characterization and transfer of heavy metals in two different urban stormwater infiltration work sediments: an experimental approach. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 859-866.

GANAYE A., WINIARSKI T., GOUTALAND D.(2007). Impact of infiltration basin on the vadose zone: relation between heavy metals retention and heterogeneity of glaciofluvial deposits. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 835-842.

GOUTALAND D., WINIARSKI T., BIÈVRE G., BUONCRISTIANI J.-F., CHOUTEAU M., GIROUX B., DUBÉ J.-S. (2006). Hydrostratigraphic characterization of glaciofluvial deposits underlying an infiltration basin. *EGU General Assembly*, Vienne, Autriche, 2-7 avril 2006.

GOUTALAND D., WINIARSKI T., DUBÉ J.S., BIÈVRE G., CHOUTEAU M., BUONCRISTIANI J.F. (2007). On the use of geophysical methods to characterize heterogeneities of quaternary alluvial deposits. Application to stormwater infiltration. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 851-858.

GOUTALAND, D.; WINIARSKI, T.; LASSABATÈRE, L.; ANGULO-JARAMILLO, R.; DUBE, J.-S. (2006). Unsaturated hydraulic parameters estimation of glaciofluvial lithofacies. *European Geosciences Union General Assembly* Vienna, Austria, April 2006, Avril 2006, EGU06-A-08739.

GRUBER G., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., DE BÉNÉDITTIS J., HOCHEDLINGER M., LETTL W. (2005). Practical aspects, experiences and strategies by using UV/VIS-sensors for long-term sewer monitoring. 10th International Conference on Urban Drainage, Copenhagen, Denmark, 22-26 August 2005, 8 p p in [CD Rom].

LAFONT M., A. VIVIER, P. NAMOUR, P. BREIL & J.F. PERRIN, (2005). Conceptual approaches for the study of urbanized watercourses: proposals for short and long-term applied researches. *International Conference on Urban River Rehabilitation URRC 2005*, 21st-24th September 2005, Dresden (Germany), J.T. Tourbier & J. Schanze (Eds): 122-127.

LARMET H., DELOLME C., BEDELL J.P.,(2007). Bacteria and heavy metals concomitant transfer in an infiltration basin: columns study under realistic hydrodynamical conditions, 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 615-622.

LE COUSTOMER S., BARRAUD S. (2006). Long-term hydraulic and pollution retention performance of infiltration systems. 7th international conference on Urban Drainage Modelling & 4th international conference on Water Sensitive Urban Design, Melbourne, Australia, 4-6 april 2006. Vol. 1, 203-210.

LE COUSTOMER S., P. MOURA, BARRAUD S., CLOZEL B., VARNIER J.C.,(2007). Spatial analysis and temporal evolution of pollutants in a stormwater infiltration basin – estimation of the mass of trapped pollutants. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 819-826.

- LI S., LIU S., CHOCAT B., BARRAUD S. (2006a) Requirements for Sustainable Management of Urban Water Systems, *1st UNESCO/UNEP training course*, Shanghai (Chine), 22-25 juin 2006, D14-11/D14-23.
- MAROTE P., PIRAM A., SALVADOR A., HERBRETEAU B., BELMONT P., FAURE R. (2007). Influence of inorganic ions on diuron photolysis and characterization of photoproducts. *International Conference on Analysis of Emerging Contaminants in the Environment*, EmCom2007, York (UK), 7-9 march 2007.
- MERMILLOD-BLONDIN F., NOGARO G., GIBERT J. (2007). Clogging of infiltration basins by stormwater sediments: influence of invertebrate bioturbation, *6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management*, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28, 599-606
- MOURA P., BARRAUD S., VARNIER J.C., (2007). Comparison between different approaches for the definition of soil contamination indicators of stormwater infiltration systems. *6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management*, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 843-850.
- MOURA P., S., BARRAUD S., BAPTISTA M. (2006). Multicriteria procedure for the design and management of infiltration systems. *7th international conference on Urban Drainage Modelling & 4th international conference on Water Sensitive Urban Design*, Melbourne, Australia, 4-6 april 2006. Vol. 2, 437-444.
- MOURA P.M., BAPTISTA M.B., BARRAUD S. Comparison between two methodologies for urban drainage decision aid. *10th International Conference on Urban Drainage*. Proceedings on CD-Rom, COPENHAGUE (Danemark), 21/08/2005-26/08/2005. 8p in [CD Rom].
- MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). Design of a retention pond : comparison of stormwater quality models with various levels of complexity. *10th International Conference on Urban Drainage*, Copenhagen, Denmark, 22-26 August 2005, 10 p.
- NOGARO G., MERMILLOD-BLONDIN F., FRANÇOIS-CARCAILLET F. & J. GIBERT (2006). Influence of invertebrate bioturbation on physical and biochemical functioning of water-sediment interface clogged by fine sédiment. *ASLO 2006*, Victoria Colombie Britannique CANADA, 4-9 june 2006.
- TORRES A., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2007). Distribution of settling velocities of particles in urban stormwater: assessment and uncertainties of the Vicas protocol. *32th IAHR Congress*, Venice, Italy, 1-6 July 2007, 9 pages (*paper accepted*).

Publications dans revues nationales

- BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2005). Incertitudes de mesures des débits et prise en compte dans le calage des modèles. *HydroPlus*, 153, 52-54.
- COMBY, J., RENARD F (2006). Evaluation de techniques d'interpolation spatiale de la pluie en milieu urbain pour une meilleure gestion d'événements extrêmes : le cas du Grand Lyon, *La Houille Blanche, revue internationale de l'eau*. (6) : 6, 73-78.
- CROSNIER J. AND DELOLME C. (2006). Contribution des micro-organismes au transfert du zinc dans un sol calcaire d'un bassin d'infiltration de l'est lyonnais : approche expérimentale en batch et en colonnes. *Bulletin de Liaison des Ponts et Chaussées*, 261-262, 67-79.
- DATRY T., MALARD F., BOUGER G. ET GIBERT J. (2005). Auto-épuration des rejets urbains de temps de pluie par les bassins d'infiltration. *Hydroplus*, 153, 57-59.
- DE BÉNÉDITTIS J., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2006). Mesurage des concentrations en MES et DCO dans les eaux usées par spectrométrie UV/visible. *La Houille Blanche*, 4, 136-142. ISSN 0018-6368.
- GOUTALAND D., WINIARSKI T., ANGULO-JARAMILLO R., LASSABATÈRE L., BIÈVRE G., BUONCRISTIANI J.-F., DUBÉ J.-S., MESBAH A., CAZALETS H. Etude hydrogéophysique de la zone non-saturée hétérogène d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales. *Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées*. (*in press*).
- GOUTALAND D., WINIARSKI T., BIEVRE G., BUONCHRISTIANI J.F. (2005). Intérêt de l'approche sédimentologique en matière d'infiltration d'eaux pluviales : caractérisation par radar géologique. *Techniques, Sciences et Méthodes*, 10-2005, 71-79.

MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). Sensibilité des modèles de calcul des flux polluants en réseau d'assainissement par temps de pluie aux jeux de données utilisés en calage et validation. *La Houille Blanche*, (6) 3, 68-74.5.

MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2007). De l'utilisation pertinente des modèles de calcul des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains. *La Houille Blanche*, (2) 6-7, 105-111.

NAMOUR PH., BREIL P., LAFONT M., PERRIN J.F., SCHMITT L. Rejets par temps de pluie en rivière péri-urbaine : diagnostic et gestion. *L'Eau, l'industrie, les nuisances* - N° 295. (Acceptée à paraître).

PARENT-RAOULT C., BOISSON J.-C., ENTPE L.S.E (2007), Impacts des rejets urbains de temps de pluie (RUTP) sur les milieux aquatiques: état des connaissances, The impact of urban wet weather flows on aquatic environments: the current state of knowledge, *Revue des Sciences de l'Eau* 20(2), 2007, 229-239.

RUBAN G., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G., GROMAIRE M.-C., JOANNIS C. (2006). Précision et reproductibilité du mesurage de la turbidité des eaux résiduaires urbaines. *La Houille Blanche*, 4, 129-135.

SCHMITT L., VALETTE L., VALIN K., PIEGAY H. & HALLOT E., 2006. Proposition d'une méthode de typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau et test sur un sous-bassin du Rhône (bassin de l'Yzeron). *Mosella*, XXIX, 3-4, 323-340.

Publications dans conférences ou séminaires nationaux

BARDIN, J.P., CHOCAT, B., COMBY, J., RENARD, F. (2006a). Construction d'entrées normalisées pour les modèles hydrologiques urbains à partir de pluies spatialisées. *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu/>

BARRAUD S., P. MACEDO MOURA – INSA DE LYON; Y. PERRODIN – ENTPE; F. MALARD – UCBL LYON I .Construire des indicateurs de performances pour la conception et la gestion de stratégies d'infiltration : Quelques éléments méthodologiques. *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu/>.

BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2005). Données et modélisation des flux hydrauliques et polluants en hydrologie urbaine. Conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 55-56.

BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2005). Représentativité de la mesure. *2ème Université d'été de l'environnement, Atelier 8 "Détection pour la prévention en environnement*. Solaize (Lyon), France, 22-23 septembre 2005.

BREIL P., LAFONT M., NAMOUR N., SCHMITT L., GUÉRIN S. ET PECORARO J., 2006. L'Ingénierie écologique sur l'Yzeron : expérience d'une rivière péri-urbaine. 3ème Journée Thématique de la Zone Atelier Bassin du Rhône, « L'ingénierie écologique des cours d'eau. Quelles évolutions depuis 20 ans ? », 20 juin 2006, Guilhaing-Granges (Valence) : 11 p.

BREIL P., LAFONT M., NAMOUR Ph., CHOCAT B., SCHMIDT L., GROSPRÈTRE L. (2006). Impacts hydrologiques, morphodynamiques et écologiques de l'urbanisation sur les petites rivières : développements méthodologiques et premiers résultats. *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu/>

BREIL P., LAFONT M., NAMOUR Ph., PERRIN J.F., VIVIER A., BARIAC T., SEBILO M., SCHMITT L., CHOCAT B., AUCOURT A.M. & ZUDDAS P. (2005). Dynamique du carbone et de l'azote en rivière dans un gradient rural-urbain (projet PNRH-65). Actes du Colloque de Restitution Scientifique ECCO, 5-7 décembre 2005, Toulouse , France, 387-392.

BREIL, P., SCHMITT, L., CHOCAT B., LAFONT, M., NAMOUR P., PERRIN J.F., GNOUMA R., VIVIER A., RUYSSCHAERT F., THOLLET F., LAGOUY M. & FOURNIER T., 2006. Impacts hydrologiques, morphodynamiques et écologiques de l'urbanisation sur les petites rivières : développements méthodologiques et premiers résultats. Séminaire OTHU, Lyon, 26/01/2006 : 28 p.

DE BÉNÉDITTIS J., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2005). Mesurage de la concentration en polluants dans les eaux usées par spectrométrie UV-visible. Conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 201-210.

DELOLME C., J-P. BEDELL, H. LARMET, T. WINIARSKI ; S. BARRAUD, S. LECOUSTUMER, B. CLOZEL (2006). Approche hydro physico-chimique de l'interface ouvrage sol d'un bassin d'infiltration: Comportement multi échelle. *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>

DESJARDIN V. (2005) Biotraitement de sédiments issus de la gestion d'ouvrage de collecte et d'infiltration des eaux de ruissellement urbaines, *Séminaire LCPC "Caractérisation et valorisation des sédiments et autres sous-produits de l'assainissement des chaussées"*, Le Bouguenais, France, 15-16 novembre 2005.

DESJARDIN V., GENDRAULT S., GOURDON R. (2005). Traitement des sédiments : Traitabilité biologique des sédiments issus de la gestion des bassins d'infiltration des eaux pluviales. *2ème journée technique de l'OTHU "L'infiltration des eaux pluviales – Nouveaux acquis pour la conception et la gestion des ouvrages"*, 27 janvier 2005, Lyon, France, 5 p.

GOUTALAND D., WINIARSKI T., LASSABATÈRE L., ANGULO-JARAMILLO R., BIÈVRE G. (2006). Caractérisation hydrostratigraphique d'un dépôt fluvioglaciaire par investigation géophysique et méthode B.E.S.T. (Beerkan Estimation of Soil Transfer). *31ème Journées Scientifiques du G.F.H.N.*, Toulouse, 28-29 novembre 2006.

GROMAIRE M.-C., CABANE P., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). Utilisation des modèles de calcul des flux polluants en assainissement - Résultats d'une enquête en France. Actes de la conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 129-137.

LE COUSTUMER S, BARRAUD S., BERANGER Y. (2005). Procédure de mesure et proposition de modélisation des flux d'eau et de polluants au sein des systèmes d'infiltration des eaux de ruissellement en milieu urbain. *XXIII° Rencontres Universitaires de Génie Civil*, AUGC, Grenoble, France, 26-27 mai 2005, 8 p [CD ROM]

LE COUSTUMER S., BARRAUD S., BERANGER Y. (2005). Procédure de mesure et proposition de modélisation des flux d'eau et des polluants au sein des systèmes d'infiltration des eaux de ruissellement en milieu urbain. *23ème rencontres universitaires du Génie Civil*, Association universitaire du Génie Civil, Grenoble, France, 26-27 mai 2005, 8 p in [CD ROM].

MALARD F., T. DATRY, G. BOUGER, J. GIBERT – UCBL LYON I. Impact des bassins d'infiltration sur la biodiversité souterraine. *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>

MERMILLOD-BLONDIN F., G. NOGARO - UCBL LYON I; J-P. BEDELL, A. OHANNESSIAN - ENTPE; F. MALARD, J. GIBERT – UCBL LYON I. Importance de la faune aquatique sur le fonctionnement de systèmes impactés par des sédiments issus du ruissellement des eaux pluviales en milieu urbain. *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>

MERMILLOD-BLONDIN F., G. NOGARO, B. MONTUELLE, J.P. BEDELL, J.C. BOISSON, M. LAFONT, F. FRANÇOIS-CARCAILLET, J.P. GAUDET, J.C. POGGIALE & J. GIBERT, (2005). Pollution liée à la gestion des eaux pluviales : impact sur les activités biologiques et sur le fonctionnement biogéochimique des systèmes sédimentaires aquatiques. *Colloque de Restitution Scientifique ECCO*, 5-7 décembre 2005, Toulouse, France, 109-114.

MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). De l'utilisation pertinente des modèles de calcul des flux polluants en réseau d'assainissement. Actes de la conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 159-167.

MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G. (2005). Sensibilité des modèles de calcul des flux polluants en réseaux d'assainissement par temps de pluie aux données expérimentales de calage.

Actes de la conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 149-158.

MOURAD M., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., HAMIPOUD F., JOANNIS C. (2005). Validation de données en hydrologie urbaine : principes généraux et exemples d'application. Conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 211-220.

NOGARO G., MERMILLOD-BLONDIN F., GIBERT J. (2006) Influence de la qualité des sédiments colmatés sur le fonctionnement biogéochimique des interfaces sédimentaires aquatiques : interaction avec les processus de bioturbation. *Séminaire ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône)*, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Marcy l'Etoile (69), 14/10/2005, GRAIE, Lyon (France), pp 37-43.

PERRIN J.F., PH. NAMOUR, M. LAFONT, F. RICHARD, L. VALETTE & P. BREIL, (2005). Système d'information pour la gestion des milieux aquatiques périurbains : conceptualisation et revue bibliographique. *Séminaire Eaux et Territoires*, Cemagref Engref, 9-10 juin 2005, Paris, France, 18 p

RUBAN G., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., CHEBBO G., GROMAIRE M.-C., JOANNIS C. (2005). Précision et reproductibilité du mesurage de la turbidité des eaux résiduaires urbaines. Actes de la conférence "Autosurveillance, diagnostic permanent et modélisation des flux polluants en réseaux d'assainissement urbains", SHF-GRAIE-ASTEE, Marne-la-Vallée, France, 28-29 juin 2005, 191-200.

TORRES A., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L. (2006). Amélioration des algorithmes d'étalonnage d'un spectromètre UV-visible pour le mesurage in situ en continu des polluants dans les effluents urbains. *24èmes Rencontres Universitaires de Génie Civil*, AUGC, La Grande Motte, France, 1-2 juin 2006, 8 p.

TORRES A., J.-L. BERTRAND KRAJEWSKI - INSA DE LYON. De l'estimation en continu de la DCO par spectrométrie UV Visible *Deuxième séminaire scientifique de l'OTHU*, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>

TORRES A., LIPEME KOUYI G., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., PAQUIER A. (2007). Modélisation 2D de l'hydrodynamique dans un bassin de retenue d'eau pluviale. *25èmes Rencontres Universitaires de Génie Civil*, AUGC, Bordeaux, France, 23-25 mai 2007, 8 p.

WINIARSKI T. (2006) Les eaux pluviales urbaines : rôle du milieu poreux. *31èmes journées scientifiques du Groupe Français en Humidité et Transferts en Milieu poreux (GFHN)*, Toulouse, 28-29 Novembre 2006.

WINIARSKI T., GOUTALAND D., BIÈVRE G., BUONCRISTIANI J.-F., ANGULLO-JAMARILLO R. (2006). Les eaux pluviales urbaines : rôle du milieu souterrain. *31èmes journées scientifiques du Groupe Français en Humidité et Transferts en Milieu poreux (GFHN)*, 28-29 novembre 2006, Toulouse.

AUTRES DOCUMENTS ET RAPPORTS

AOUISSI B. (2006). Mesure et Modélisation de l'infiltration des Eaux de Ruissellement Pluviales, Etude de Colmatage du bassin Django Reinhardt-Chassieu- Rapport de Master Recherche : Génie Civil Lyon. INSA de Lyon, Septembre 2006. 152 p.

AUBERT S., RENZONI R. (2006). Modélisation de la sédimentation des polluants particuliers dans un bassin de retenue-décantation du Grand Lyon : tests de scénarios, de différents événements pluvieux et de différentes conditions hydrauliques, avec un logiciel de simulation 2D. Rapport de projet d'initiation à la recherche et au Développement, URGC – INSA Lyon, 80 p.

BARRAUD S. (2005) Fiche technique OTHU N°9 « Indicateurs de performance de stratégies d'assainissement pluvial par infiltration: Analyse critique », 4 p.

BARRAUD S., BÉRANGER Y., TORRES A., BERTRAND KRAJEWSKI J.-L. (2006). Rapport d'analyses des eaux de temps sec et de temps de pluie des sites de Django Reinhardt & Ecully- Analyse des

sédiments piégés dans le compartiment rétention du site Django Reinhardt (Chassieu). Rapport pour le compte du Grand Lyon -1er semestre 2006. 46 p.

BARRAUD S., LE COUSTOMER S. (2007). Calage de modèles optimisés de fonctionnement hydrologique diachronique des bassins d'infiltration et analyse de l'évolution du colmatage (étape 1-acquisition des données) Délivrable D-A2, programme Eco pluies, 14 p.

BARRAUD S., MOURA P., CHERQUI F. (2007). Rapports sur les indicateurs et sur les méthodes de constructions des indicateurs de performances des ouvrages d'infiltration (étape 1), Délivrable D-D1, programme Eco pluies, 27 p.

BARRAUD S., WINIARSKI T. (2005) Fiche technique OTHU N°11 « Eléments sur le colmatage des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales », Journée technique de l'OTHU, 27 Janvier 2005, Lyon, 4 p.

BARRAUD S., BARDIN J.-P., BÉRANGER Y., LE SAUX E. (2005). Site Django Reinhardt – Site Ecully - Rapport d'analyse d'eaux de temps sec et de temps de pluie - Etalonnage Relation Turbidité / MES. Rapport de convention URGC - INSA Lyon / Direction de l'Eau du Grand Lyon. Février 2005. 56 p + Annexes.

BEDELL J.-P., DELOLME C. (2007). Isolement de souches microbiennes potentiellement utilisables pour des bio-industries (étape 1), Délivrable D-A7, programme Eco pluies, 7 p.

BÉRANGER Y. (2005). Mesures en continu des flux polluants (MES, DCO) par turbidimétrie dans le réseaux d'assainissement. Rapport de Master Génie Civil, MEGA, URGC-INSA de Lyon, France, 127 p.

BERTRAND-KRAJEWSKI J.L., BARRAUD S., BARDIN P., BERANGER Y., BREIL P, LE SAUX E., 2006, Etude des flux de pollution générés par temps de pluie sur cinq bassins versants urbains ou péri-urbains . Rapport final période 2001 –2005. Convention MATE 060/01. 88 p.

BLAS F. & POUDEROUX T. (2006). Etude de la variabilité spatiale des polluants et méthode de reconstitution des masses de polluants piégés dans un bassin d'infiltration – Application au cas du bassin Django Reinhardt. Rapport de projet d'initiation à la recherche et au Développement, URGC – INSA Lyon, 71 p.

CHEN JIN (2006). Influence du modèle de calage des données radar sur la réponse hydrologique d'un bassin versant urbain. Mémoire de Master MEGA, URGC, INSA Lyon, M1 recherche Université Lyon III, septembre 2006, 120 p.

CHOCAT, B., BARDIN, J.P. (2006) Développement d'outils d'aide à la conception des systèmes d'assainissement pluviaux. Rapport final ANVAR, INSAVALOR, septembre 2006, 92p.

COLIN F., Synthèse des données sur le fonctionnement d'un bassin d'infiltration de l'Est Lyonnais, propositions d'amélioration du suivi des bassin. ENTPE, TFE, 60 pages.

DATRY T., MALARD F., BOUGER G. ET GIBERT J. (2005). Fiche Technique OTHU N°10 : Auto-épuration des rejets urbains de temps de pluie par les bassins d'infiltration, Journée technique de l'OTHU, 27 Janvier 2005, Lyon, 4 p.

DELOLME C. (2005). Fiche technique OTHU N°8 « Caractérisation des fonds de bassin d'infiltration : nouveaux paramètres physico-chimiques et microbiologiques» 4 p

DELOLME C., BEDELL J.-P. (2007). Rapport sur l'efficacité du piégeage et/ou relargage des polluants et bactéries en fonction des modes de gestion (étape 1 – qualité de l'eau), Délivrable D-A4, programme Eco pluies, 17 p.

DORVAL, F. (2006). Synthèse bibliographique sur l'utilisation des chroniques de pluies en entrée des modèles en hydrologie urbaine – comparaison de solutions, mémoire de Master MEGA, URGC, INSA Lyon, juillet 2006, 56pp

GANAYE A. (2006), Impact d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales sur sa zone non saturée -Relation entre la rétention des métaux (Pb, Zn, Cu) et les lithofaciès inhérents à la formation fluvioglaciale de l'Est lyonnais, Rapport Master SEIU ENTPE, septembre 2006.

- GOURNET, R. (2006). La qualité des services et de la gestion de l'eau sur l'agglomération lyonnaise : évaluation par les usagers pour les gestionnaires. Mémoire de Master2 professionnel, IUP de sociologie appliquée de Toulouse / URGC - INSA Lyon, septembre 2006, 62 p.
- GOUTALAND D., (2006) Caractérisation de l'hétérogénéité texturale et structurale des sols des bassins d'infiltration et étude des phénomènes de transfert des polluants au sein de ces matériaux. Rapport d'avancement de la thèse de, ENTPE, Mai 2006.
- GOUTALAND D., WINIARSKI T., DUBE J.-S., BIEVRE G., CHOUTEAU M., BUONCRISTIANI J.-F.(2007). Rapport sur les protocoles pour les investigations géophysiques préalables à l'installation d'un ouvrage d'infiltration Délivrable D-A11, programme Eco pluies, 9 p.
- GRANGER, D. (2006). Base de données OTHU. rapport URGC - INSA Lyon, septembre 2006, 62 p.
- GROSPRÊTRE L. ET SCHMITT L. (2006). Etude hydro-géomorphologique de l'Yzeron et définition d'indicateurs de suivi - Rapport d'avancement n°2. Université Lyon 2 CNRS/UMR 5600. Réalisé pour le compte du Grand Lyon et du S.A.G.Y.R.C. 92 p. + annexes.
- JÉZÉQUEL, C., 2006. Le rôle de la géomorphologie sur les échanges nappe-rivière et les écosystèmes aquatiques interstitiels en milieu pollué (compartiment superficiel et hyporhéique). Mémoire du Master « Sciences des Sociétés et leur environnement », Université L. Lumière Lyon 2 : 102 p.
- LAFONT M., BREIL P., GNOUMA R., NAMOUR PH., PERRIN J.F., L. SCHMITT, BET GIPEA. Thématique prioritaire Région Rhône-Alpes 2003 – 2005 : DEVELOPPEMENT DURABLE Titre du projet : Gestion de la ressource en eau dans les hydrosystèmes périurbains (GEREHPUR). Rapport final. 20 p.
- LAFONT M., S. TELLIER, P. BREIL, J.F. PERRIN & PH. NAMOUR, (2005). Links between aesthetic evaluation and ecological quality in urbanized watercourses. URBEM EU Project, WP4 & WP5, contribution from partner number 8 (Cemagref): 4 p.
- LAROZE, B. (2006). Inondations urbaines: passage d'un Carrefour à un quartier. Master recherche Mécanique des fluides, MEGA. LMFA – INSA Lyon, 33p.
- LE COUSTOMER S., MOURA P., BARRAUD S., CLOZEL B. (2007). Rapport sur la stratégie d'échantillonnage d'un bassin. Délivrable D-A6, programme Eco pluies, 9 p.
- MALARD F. , DATRY T.(2005) Fiche technique N°6 « Plan d'expérimentation pour la mesure des impacts de l'infiltration des eaux pluviales sur la qualité physico-chimique et biologique des nappes en zones urbanisée. », Journée technique de l'OTHU, 27 Janvier 2005, Lyon, 4 p.
- MERCADO, R. (2006) Couplage de deux modèles hydrauliques. Rapport de stage Cemagref ; 46p.
- MERMILLOD-BLONDIN F., NOGARO G. & J. GIBERT (2006). Quantification du rôle du compartiment biologique dans le devenir des sédiments liés aux rejets pluviaux urbains en bassin d'infiltration. Rapport au Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer – Direction de la Recherche et de l'Animation Scientifique et Technique, 2006, 20 p.
- NAMOUR PH., VOLATIER L., LAFONT M., MONTCHAUD A. & GEFFARD O. (2005). Impact des décharges du bassin de l'Yzeron. Rapport d'étude 1ère et 2ème phase. Cemagref Lyon : 34 p.
- PERRODIN Y., DELOLME C., WINIARSKI T., BEDELL JP., BARRAUD S., BARDIN JP., DECHESNE M., GIBERT J., MALARD F., MERMILLOT F., GOURDON R., DESJARDINS V., BRELOT E., BACOT L. (2005) - Rapport final du programme "MGD Infiltration" (maîtrise et gestion durable des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain), Programme RGCU financé par le Ministère de la Recherche, novembre 2005, 250 p.
- PINEY, S. (2006). Modélisation des flux polluants rejetés vers les milieux aquatiques en temps de pluie par les systèmes d'assainissement urbains : influence des séries chronologiques continues sur le calage et la validation des modèles. Mémoire de Master Recherche MEGA, URGC-INSA de Lyon, septembre 2006, 154 p.
- SIEGLER B. (2006). Analyse et devenir du diuron à l'état de trace au niveau des ouvrages de rétention/infiltration, Rapport Master Sciences Analytiques Univ Lyon 1, juillet 2006.

THOMAS, C.,(2006). Caractérisation morpho-sédimentaire d'une rivière péri-urbaine. DESS « Ingénierie de l'Eau », Institut EGID, Université Bordeaux 3 : 60 p.

TORRES A., LIPEME KOUYI G., BERTRAND-KRAJEWSKI J.-L., PAQUIER A., BARDIN J.-P., S. BARRAUD (2007). Rapport sur la caractérisation du comportement des polluants dans un bassin de retenue-décantation et caractérisation des apports alimentant les ouvrages d'infiltration et calage de modèles de fonctionnement Délivrable D-A1, programme Ecopluiés, 58 p.

VIVIER, A. Effet écologique de rejets urbains de temps de pluie sur deux cours d'eau péri-urbains de l'ouest lyonnais et un ruisseau phréatique en plaine d'Alsace. Thèse non financée par la Région (Ingénieur ENGEES en position de FCPR). Manuscrit soumis à 3 rapporteurs le 27 septembre 2006 ; soutenance prévue fin novembre 2006 : 260 p.

ZANAPA CLÉMENCE. Etude de l'influence des sédiments urbains pollués des bassins d'infiltration d'eaux pluviales sur les sédiments et les nappes d'eau souterraines. Stage de 2ème année d'IUT Génie Biologique (Clermont-Ferrand). 09 juin 2006, 36 p.

Bilan 2005-2007 du thème Flux hydriques, contraintes climatiques, ressources en eau Perspectives 2008.

(Coordination : D. Graillot, EMSE – E leblois, Cemagref)

1. Personnes responsables :

Les responsables de ce thème de la ZABR sont :

- Etienne Leblois pour la partie flux hydriques et contraintes climatiques - Cemagref Lyon
- Didier Graillot pour la partie flux hydriques et ressources en eau – Centre SITE, École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne.

2. Présentation générale:

Ce thème mis en place en 2006 est relativement nouveau à la ZABR, les résultats obtenus en terme de production scientifique ne sont donc pas encore très importants. Plusieurs projets sont en cours de démarrage. On notera en particulier :

- Dans la suite des travaux menés par le CEMAGREF dans le cadre du programme GEWEX-Rhône qui visait à prévoir les impacts des scénarios du changement climatique sur les débits du Rhône, une recherche a été engagée sur la prévision des débits dans le bassin de la Saône, soumis à un climat et à des écoulements océaniques à étiages prononcés. Sous la direction d'Etienne Leblois (CEMAGREF), Jan Kavan prépare depuis 2006 une thèse de doctorat de géographie en co-tutelle (Lyon 2-Université Charles de Prague) sur la modélisation des débits dans l'hypothèse de scénarios de réchauffement et de divers scénarios d'ajustement ou non-ajustement de la demande à une ressource décroissante. Le bassin de la Saône fait l'objet d'une comparaison avec celui de la Vltava (République tchèque).
- un programme de recherche pour l'évaluation des relations hydrauliques entre les nappes phréatiques et le fleuve Rhône. Ce projet se développe en collaboration avec l'Agence de l'Eau RMC, la CNR. Il a été initié par L'Ecole des mines de Saint-Etienne (D. Graillot et F. Paran et l'UMR 5023 EHF Lyon I (J. Gibert et G. Bornette).

3. Partenariats scientifiques

Les équipes de recherche « ZABR » concernées par ce thème de recherche sont :

- le CEMAGREF Lyon
- le Centre SITE ENSM-SE ;
- l'UMR 5023 EHF Lyon I ;
- l'ENTPE, Hydrosociences-Montpellier, BRGM
- l'Université d'Avignon (Laboratoire d'hydrogéologie)

L'Université d'Avignon et le pôle Hydrosociences de Montpellier ne font pas encore partie de la ZABR mais sont impliqués dans le projet développé par la ZABR avec l'Agence de l'eau.

4. Spécificités du thème

Il s'agit d'un thème très interdisciplinaire. L'évaluation des flux hydriques fait intervenir l'hydrologie de surface et l'hydrologie souterraine, mais aussi la biologie. Dans certaines conditions, la présence d'indicateurs biologiques (micro-invertébrés et végétation aquatique) est en corrélation avec la nature et la provenance des flux hydriques (milieu phréatique, eaux de surface). La géochimie peut représenter une autre discipline pertinente pour l'analyse des flux hydriques de surface ou souterrains. L'analyse de ces flux est importante pour identifier, par exemple, les zones où la ressource en eau est vulnérable.

La question de modifications hydrologiques que pourraient induire les changements climatiques à l'échelle du bassin du Rhône ne sont pas sans soulever des questions d'ordre sociétales. Des modalités d'adaptation pour l'usage de la ressource devront être trouvées. Ceci nécessite de connaître préalablement la réponse des bassins versants du Rhône aux différents scénarios possibles d'évolution climatique actuellement identifiés. Le

Rhône est un fleuve dont le cours varie en latitude depuis ces zones d'alimentation alpines jusqu'à son exutoire méditerranéen.

4.1. Flux hydriques, ressources en eau

Un des axes de recherche essentiel de ce thème de la ZABR est consacré à l'évaluation des échanges hydrauliques existant entre les rivières et leurs nappes d'accompagnement. Une application au cas du Fleuve Rhône est en cours de développement pour évaluer la part des apports souterrains dans l'alimentation des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, zones humides).

Ce programme de la ZABR labellisé en juin 2005 est rattaché à plusieurs sites de la ZABR, principalement l'axe Rhône/Saône et Zones Humides mais peut concerner d'autres sites le long du Rhône (sites du programme décennal).

4.1.1. Objectifs, méthodologie et résultats attendus :

Ce programme de recherche a pour objectif de caractériser les échanges hydrauliques existants entre 1) le Rhône, ses annexes fluviales, les contre-canaux, et 2) les nappes alluviales et les autres aquifères en connexion, et de développer les méthodologies, voire les outils, permettant de caractériser ces échanges.

Il s'agit à terme de proposer un outil interdisciplinaire pour la caractérisation et l'évaluation, tant qualitative que quantitative, des échanges entre le fleuve Rhône et ses aquifères superficiels du lac Léman à la mer Méditerranée en tenant compte du caractère anthropisé du fleuve. Un tel outil contribuera à la préservation des nappes phréatiques, patrimoine souterrain et invisible, et plus généralement à la préservation de la ressource en eau et de la biodiversité sur le bassin du Rhône.

Dans un objectif de gestion coordonnée de la ressource en eau tant superficielle que souterraine, et plus généralement de préservation de la ressource en eau et de la biodiversité sur le corridor alluvionnaire du Rhône, le programme permettra :

- d'estimer la contribution des eaux souterraines au débit du Rhône et identifier leur origine ;
- d'identifier à l'échelle du corridor alluvionnaire, les portions de nappe les plus directement sous influence du fleuve et les plus vulnérables à une pollution du Rhône ;
- d'identifier les milieux superficiels et humides sous dépendance majoritaire d'apports souterrains.

Les résultats attendus doivent fournir des éléments d'informations appréciables pour la préservation des enjeux alimentation en eau potable (AEP) et alimentation des milieux aquatiques superficiels par les eaux souterraines en vue de la prévention des conflits d'usage. Les éléments acquis apporteront également des indications utiles pour la poursuite de programmes de restauration des milieux aquatiques ou la localisation et le dimensionnement des zones d'expansion de crues à (re-)créer.

4.1.2. Premiers résultats obtenus

Ce programme de recherche comporte plusieurs phases. La première (2006-2007) a permis de réaliser une synthèse interdisciplinaire générale intégrant les aspects quantitatifs et qualitatifs le long du Rhône. Cette synthèse a permis de préciser les apports de méthodes physiques, biologiques (invertébrés souterrains et macrophytes), géochimiques et isotopiques pour la caractérisation des échanges nappes/rivière en tenant compte des influences anthropiques.

La seconde phase (2007 - 2008) doit aboutir à un premier diagnostic qualitatif des échanges sur un secteur du haut-Rhône sélectionné (Brégnier-Cordon) avec visualisation sur support cartographique SIG des premiers résultats. Ce travail s'accompagne de la proposition de zones prioritaires à étudier pour envisager l'acquisition de données complémentaires. Dans cette seconde phase, la méthodologie a déjà été appliquée sur un secteur du Rhône à l'amont de Lyon : Brégnier-Cordon. Le travail portant sur les métriques biologiques aboutit à une sectorisation de la plaine en termes d'influence phréatique, qui est mis en correspondance avec les résultats fournis par l'analyse hydrogéologique (métriques hydrauliques), et qui démontre la grande sensibilité des métriques biologiques à l'origine et l'importance relative des apports phréatiques.

Ces premiers résultats montrent tout l'intérêt de l'approche interdisciplinaire. Il apparaît que :

- les premiers croisements de résultats hydrauliques et biologiques sont globalement en accord sur les zones où la comparaison est possible ;
- les données de végétation et d'invertébrés apportent des informations sur l'origine et l'importance relative des alimentations phréatiques et sur l'eutrophisation du Rhône et des milieux aquatiques alluviaux.

Bien sûr ce type de synthèse est à pondérer en fonction de la densité des données disponibles dans chacun des domaines.

4.1.3. Projections 2008 et plus

Les phases de travail ultérieures seront consacrées à un diagnostic qualitatif des échanges sur un secteur du bas-Rhône. L'étude des échanges se fera selon 2 niveaux : 1) une analyse corrélative inter-sites d'échantillonnage qui cherchera le lien statistique entre les différentes métriques (hydraulique, biologique, géochimique) ; 2) une recherche de la cohérence entre les typologies de secteurs fonctionnels mises en place dans les différentes métriques. Un travail de modélisation à échelle locale et globale pourra être envisagé si nécessaire. Cette démarche conduira à l'élaboration d'une première ébauche de l'outil d'analyse, qui sera étendu par étapes à l'ensemble du Rhône à partir de janvier 2010.

**vers une approche de modélisation globale des échanges*

Un tel travail de modélisation valorisera les résultats obtenus pour chaque secteur étudié dans les phases précédentes. Le modèle sera fondé sur une approche multi-échelles (multi-nesting) et calibrer à l'aide d'indicateurs biologiques. Il intégrera les processus transitoires (variations saisonnières) en matière d'échanges compte-tenu des sectorisations identifiées dans les phases précédentes. Sur la base de l'analyse bibliographique internationale réalisée sur le thème de la modélisation des échanges nappe-rivières, il s'agira de développer une stratégie de modélisation à l'échelle du bassin compte-tenu de l'existence de plusieurs modèles partiels, compte-tenu de l'expérience déjà réalisée par le CIG (Modcou). Cette stratégie pourrait consister, par exemple, à valider un modèle analytique global à l'aide de modèles partiels déjà existants.

4.2. Flux hydriques, contraintes climatiques

Le Rhône, sur cette question, a ces spécificités par rapport aux autres grands fleuves car il est soumis à un net gradient climatique. Ce sous-thème s'inscrit dans la démarche de porter à connaissance des travaux réalisés par la ZABR autour de la problématique « changement climatique » :

- projet Gewex-Rhône sous égide PNEDC-PNRH,
- projet GICC-Rhône, soutenu par le MATE.

Dans le cadre de cette problématique, un sujet de thèse a été initié sur la définition d'indicateurs de réponse hydrologique des bassins versants du Rhône aux scénarios de changement climatiques. Ce sujet fait l'objet d'une collaboration entre le Cemagref de Lyon (E. Leblois) et l'Université Lyon1 (J.P. Bravard)

Les variations saisonnières ont une influence sur les régimes d'écoulement du Rhône et d'alimentation des nappes. Il s'agit donc d'étudier plus précisément les variations saisonnières des échanges à l'échelle de plusieurs années et à plus long terme.

Compte tenu des scénarios de modifications climatiques qui ont été identifiés jusqu'à présent dans la région Rhône-Alpes, et compte-tenu des incertitudes liées à ces scénarios, des impacts sont possibles sur les réserves d'eau souterraine et leur échange avec le Rhône. Les modifications thermiques résultantes peuvent déjà avoir des répercussions sur la gestion des centrales nucléaires, par exemple, qui nécessiteront davantage d'eau froide surtout à l'étiage. Les eaux souterraines sténothermes pourraient donc avoir un rôle à jouer. Il faudrait en estimer l'importance potentielle. Par ailleurs, les indicateurs biologiques permettant de valider ou de confirmer les échanges pourraient s'en trouver modifiés.

5. L'implication du thème dans un dispositif de suivi à long terme

Ce thème de recherche de la ZABR s'inscrit dans le dispositif de suivi du Rhône (Plan Rhône 2). Le projet sur les échanges nappes/Rhône a été labellisé Plan Rhône à la CTTI de septembre 2007. Le volet qualité des eaux, ressource et biodiversité du contrat interrégional Plan Rhône est en connexion avec ce projet et donc avec le

thème de la ZABR Flux hydriques, contraintes climatiques, ressources en eau. Ce volet piloté par l'Agence de l'Eau RMC et la DIREN comporte un programme d'actions de protection des ressources stratégiques pour l'eau potable.

Un certain nombre de travaux connexes sont liés à ce thème en particulier le projet ZABR proposé par G. Bornette & P. Marmonier sur l'approche multi-compartiments du changement climatique sur les zones humides fluviales et intégrant l'altération de la biodiversité liées au changement climatique. L'intégration des descripteurs de données (métadonnées) mobilisées pour traiter ce thème représente une activité transversale liée au projet de Géorépertoire de la ZABR.

6. Articulation avec le schéma de cohérence ZABR

Le thème de la ZABR « Flux hydriques, contraintes climatiques, ressources » est abordé de façon interdisciplinaire avec l'étude des relations entre hydrologie, hydrogéologie, géomorphologie, biologie, (communautés aquatiques et invertébrés souterrains), usages anthropiques et perception des milieux. Il s'agit donc d'un thème fédérateur regroupant plusieurs équipes de recherche de la ZABR.

Les recherches actions de ce thème sont liées au Plan Rhône et à l'accord cadre Agence de l'Eau ZABR en prenant en compte les caractéristiques régionales dans la gestion des hydrosystèmes. Ces recherches s'articulent autour du corridor fluvial et des affluents du Rhône. Le bassin versant du Rhône est donc abordé à différentes échelles emboîtées de temps et d'espace (BV Rhône, affluents, corridor). Les recherches réalisées dans le cadre de ce thème sont cohérentes avec la démarche ZABR dans la mesure où il s'agit d'approfondir les recherches sur les services écologiques rendus par les écosystèmes aquatiques en prenant en compte des paramètres économiques liés à la disponibilité des flux d'eau, les pressions anthropiques (demandes en eau, aménagements).

Dans le cadre de l'articulation de ces travaux avec ceux conduits dans la ZABR dans le cadre des sites et des autres thèmes, des liens entre les secteurs étudiés et ceux étudiés dans le cadre du programme décennal [ex : lônes de Péage-de-Roussillon (G. Bornette) ; Chautagne (J.M. Olivier)] seront établis. A plus grande échelle, un rapprochement avec les thématiques analogues de la ZAL (Université de Tours) sera établi dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature (PLGN3). Ce thème de la ZABR est donc vecteur de liens à construire entre la ZABR, et d'autres ZA (ZAL et ORME) et participe ainsi à la structuration régionale de la recherche dans le domaine.

7. Production scientifique (2005-2007)

*flux hydriques, ressources en eau

Articles en revues:4

BATTON-HUBERT M., DECHOMETS R., GRAILLOT D. (2006) Bases théoriques des méthodes et outils d'aide à la décision territoriale – Conditions d'utilisation pratiques. *Numéro spécial de la revue IGAT, Aide à la décision pour l'aménagement du territoire: méthodes et outils* Hermès – Lavoisier, 2006 pp. 275-300.

GRAILLOT D.(2006) Conditionnement des outils d'aide à la décision territoriale par simulation de projet. *Numéro spécial de la revue IGAT, Aide à la décision pour l'aménagement du territoire: méthodes et outils* Hermès – Lavoisier, 2006 pp. 303-319.

PARAN F. et SEBASTIEN L. (2006) Plate-forme pédagogique d'aide à la négociation pour une intégration sociale et environnementale des gravières sur un territoire : un défi original et novateur. Supplément à Mines et Carrières, *Revue de la Société de l'Industrie Minérale (SIM)*, 2006 (25), pp. 19-26.

MIMOUN D. Evaluation du potentiel écologique des carrières en eau, *Revue Mines & Carrières* n°124, Mars 2006, pp. 13-16
Une publication scientifique sur le thème des échanges nappes/rivières est prévue courant 2008 dans la revue *Environmental management*.

Communications dans des congrès avec actes :6

DAUVERGNE F., MIMOUN D. Comparison of the vector and the grid based approaches for the groundwater modeling. Proceedings AIH International Symposium – Aquifer Systems Management -, Topics in Geological and hydrogeological modeling, Dijon, Juin 2006.

DAUVERGNE F., GRAILLOT D. *Discretization support system for groundwater modeling based on analytic elements*. Proceedings of the 5th International Conference on the Analytic Element Method, Kansas State University, 14-17 May 2006.

GRAILLOT D., BATTON-HUBERT M. *GIS and geodatabases for groundwater flow modeling*. Proceedings of the 5th International Conference on the Analytic Element Method, Kansas State University, 14-17 May 2006.

PIATYSZEK E., GRAILLOT D., TARDY A., PERRIN J.F., BARBET D., *The "géorépertoire" of the Rhone Basin data : a hydro-socio-economical metadata web site relating to the ZABR scientific programs and data*, 6eme international conference. European Water Ressources Association, Menton, 7-10 september 2005

D. Graillot, F. Paran, R. Déchomets, J. Gibert, D. Ferreira, G. Bornette, S. Puijalon (Avril 2007). Evaluation des échanges nappes/rivières et de la part des apports souterrains dans l'alimentation des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, zones humides), Rapport de Recherche ZABR Agence de l'Eau, phase 1167 p., annexes 154p.

A. Germain (septembre 2007). Réalisation de configurations hydrogéologiques et calcul de débits de nappes dans le cadre de l'évaluation des échanges entre nappes et fleuve Rhône, rapport de Master SEIU, 57p.

Thèses : 2

DAUVERGNE F., *Méthodes de discrétisation pour la modélisation par éléments analytiques en hydrogéologie quantitative* Saint-Etienne, décembre 2006

PARAN F., *Représentation territoriale pour la gestion équilibrée d'un patrimoine écologique et anthropique dans le domaine de l'eau*, Saint-Etienne, décembre 2005

Article de vulgarisation, brèves scientifiques :1

Soumis à la revue des professionnels de l'eau : D. Graillot, F. Paran, R. Déchomets, J. Gibert, D. Ferreira, G. Bornette, S. Puijalon (2007). Un projet de recherche pour mieux connaître les relations d'échange entre le fleuve Rhône et les nappes phréatiques et mieux gérer le patrimoine Eau

Rapport de recherche : 1

D. Graillot, F. Paran, R. Déchomets, J. Gibert, D. Ferreira, G. Bornette, S. Puijalon (2007), Evaluation des échanges nappes/rivière et de la part des apports souterrains dans l'alimentation des eaux de surface – Application au fleuve Rhône, Rapport final phase 1 167p., annexes 154p.

*contraintes climatiques

Leblois E. (2006) L'eau convoitée du Rhône. La Recherche n°399 (juillet-août). pp38-41 ;

8. Partenariats avec entreprises et collectivités

Le programme de recherche sur l'évaluation des échanges entre le Rhône et ses nappes d'accompagnement est développé grâce au soutien financier de l'Agence de l'Eau RMC, Région PACA. Des partenariats restent à établir plus précisément avec les exploitants de granulat établis le long du Rhône comme Cemex France. Les autres partenaires de ce programme de recherche sont la DIREN, la CNR, EDF.

Projet Européen FP7 Environnement

A la suite du lancement du programme de recherche Environnement dans le cadre du 7^e PCRD (2007-2013), un projet de recherche sur le monitoring des eaux souterraines incluant les échanges nappes-rivière (Groundwater Monitoring and Risk Management) pourrait être conduit en collaboration avec la TUDarmstadt (IIB department) en Allemagne (Hessisches Ried), l'université de Timisoara en Roumanie (rivière Mures), l'Hessen wasser (agence de l'eau de l'Hessen), et l'EWB.

Bilan 2005-2007 du thème Flux formes habitats biocénose

Perspectives 2008.

(Coordination : H. Piégay, UMR 5600)

Participants ZABR : P. Breil, B. Dumont, D. Pont, N. Lamouroux, J. Lecoq, F. Liébault et A. Paquier (Cemagref Aix, Grenoble, Lyon), S. Dufour (Cerege), H. Piégay et L. Schmitt (UMR5600 EVS), G. Bornette, J.M. Olivier, F. Malard (UMR 5023, LHF).

Ce thème est principalement abordé sur les sites atelier Drôme, Zone humide, Axe Rhône-Saône, OTHU et bassin dans le cadre de partenariat avec les acteurs de l'eau et les collectivités locales. De nombreux séminaires ont permis de rendre compte des travaux réalisés sur les différents sites, notamment un centré sur la restauration écologique.

1. Partenariats scientifiques

Laboratoires impliqués : Cemagref Lyon, Grenoble et Aix, UMR5600, UMR5023 LEH

Partenaires français : LMFA, LEGI, Paris XII LBI, Lyon 1, LTHE, CEREGE, Ladybio, Toulouse, Centre d'Ecologie Végétale et d'Hydrologie, Strasbourg, Univ. Lyon 1 (PEPS, UMR 5557 CNRS Ecologie Microbienne, Lab. des Sciences de la Terre), Université de Picardie Jules Verne, France, LIRIS (Lyon 2, INSA, Lyon 1)

Partenaires étrangers : le VUVH à Bratislava, l'université du Chili, l'INGHA et l'UCBL à Bucarest ; le College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, E.U., l'université de Californie à Berkeley, Davies et Santa Barbara, le Forest Research, Royaume Uni, le Lab. de Geog. Physique, Univ. Liège ; le Dpt. of Geo., Univ. of Loughborough, le Dpt of Geo., Univ of Durham, l'USGS (Biol. Div.) à Reston, Virginie, le Computational and Molecular Population Genetics Zoological Institute, Université de Bern, Suisse; l'Université de Genève, Suisse ; l'Université de Nijmegen, Pays Bas ; le NIOO-KNAW, Yerseke, Pays Bas ; l'université de Louvain, Belgique

Bureaux d'étude partenaires : Asconit, Burgeap et GIPEA

2. Questions scientifiques clé abordées dans le cadre de ce champ thématique

- Analyse des structures spatiales à l'échelle des réseaux hydrographiques / définir des priorités en terme de gestion, programmation. Application aux rivières en tresses notamment. Il en découle une modélisation de l'habitat et des communautés à l'échelle des réseaux hydrographiques pour l'appui à la gestion.
- transports solides sur des rivières à fonds caillouteux. Estimation du transport solide par charriage et lien avec la morphologie (Ain); effet du pavage et de l'érosion des berges (pour Arc Isère, ce serait "évolution des bancs de graviers et interaction avec la charge en suspension")
- Suivi et modélisation des flux de matière (MES, charge de fond, bois mort). Métrologie, suivi par imagerie. Fonctionnement hydro-sédimentaire des bras morts (Ain, Rhône). Dynamique de la charge sédimentaire en suspension (Ain, Rhône, Saône). Nouvelles techniques de mesures physiques en rivière (hydrométrie, sédiment) Déterminisme et effets des flux polluants dans différents contextes

- Dérive contemporaine des écosystèmes. lier passé et futur. système à trajectoire non linéaire, non périodique. banques de graine / histoire de la sédimentation. notion de prospective. lien avec les métaux et les polluants.
- Suivi des travaux de restauration permettant d'aborder les tendances pluri-annuelles et caler les modèles prévisionnels. Utilisation de modèles hydrauliques pour prédire la durée de vie des lônes ou les communautés piscicoles/végétales présentes.
- Quels sont les rôles de l'hydrologie et de la géomorphologie sur les flux hyporhéiques en cours d'eau ? Quels sont les compartiments métaboliques concernés par ces perturbations ? Liens entre hydro-morphologie et écologie fonctionnelle (capacité de dégradation de la matière organique, échanges actifs entre les compartiments superficiel et hyporhéique des hydrosystèmes, activité microbienne et présence de bactéries pathogènes dans les hydrosystèmes périurbains). Liens forts avec l'écologie et l'éco-hydraulique. Impacts morpho-sédimentaires des rejets urbains de temps de pluie dans les petits hydrosystèmes périurbains : incision des ruisseaux de tête de bassin, ensablement des branches principales. Modes de gestion curatifs et préventifs. Liens forts avec l'hydrologie, rurale et urbaine.
- Interactions entre dynamique sédimentaire et végétation riveraine (Drôme, Ain, Sacramento) Caractérisation des corridors fluviaux du bassin du Rhône. Dynamique végétale dans les rivières en tresses

3. L'implication dans un dispositif de suivi à long terme (question scientifique, moyen mis en œuvre)

- Le programme de réhabilitation du Rhône a pour objectif de créer une nouvelle diversité d'habitats dans les chenaux court-circuités par les aménagements hydro-électriques et les anciens bras restaurés. Les communautés végétales aquatiques, des macro-invertébrés et de poissons font l'objet d'un suivi régulier dont l'objectif est de développer des indicateurs des effets de la restauration basés à la fois sur la composition spécifique des peuplements mais aussi sur l'analyse des traits d'histoire de vie des espèces.

- Suivi des lônes sur le Rhône et l'Ain Maintien d'un suivi hydrologique (réduit) sur le site de Blyes (Ain) et les sites du Rhône Campagnes ponctuelles de suivi hydro-morphologique (Ain), campagnes hydrologiques (jaugeage des lônes du Rhône), suivi de la végétation, des poissons, des invertébrés et de la sédimentation. l'acquisition de sondes thermiques destinées à mesurer l'évolution thermique des zones humides à l'échelle saisonnière et inter-annuelle. L'objectif est de mesurer l'impact des altérations climatiques sur la saisonnalité et sur l'évolution à long terme de ce paramètre, afin de bâtir des schémas prédictifs réalistes des conséquences du réchauffement climatique sur le fonctionnement des zones humides fluviales. En parallèle, une base de données SIG de l'ensemble des zones humides fluviales du Rhône et de l'Ain est en cours de constitution.

- Dispositif OTHU (BV Yzeron)

Questionnement : quels indicateurs géomorphologiques de suivi du bassin sont les plus pertinents, dans un contexte où de nombreuses opérations de restaurations vont être menées ? Des indicateurs de suivi sont proposés et testés pdt un an. Quelles sont les conséquences des perturbations anthropiques d'origine urbaine sur les biocénoses aquatiques de cours d'eau ? Comment caractériser et définir un état écologique de cours d'eau dans ce contexte ?

Plusieurs sites de l'OTHU sont dédiés à la caractérisation des flux polluants et à leur devenir dans la zone hyporhéiques. Y sont suivis les flux entrants et sortants et l'état des biocénoses

au cours du temps dans différents habitats géomorphologiques et hydrologiques. L'identification des indicateurs pertinents doit permettre aux opérationnels de mettre en place un réseau d'observation sur l'état des masses d'eau au sens de la DCE.

- Suivis sur la Drôme

Site Luc-Recoubeau et bassin de la Béoux. Données 4 ans de suivi annuel par imagerie à haute résolution des données contemporaines précises (6 séries de photographies IGN recalées, des données topographiques, dendrochronologiques et granulométriques, suivi in situ du transport solide, débit de la Drôme depuis 1907). Les thèmes abordés concernent la gestion des déséquilibres sédimentaires (Mesure du transport solide / évaluation de la quantité de sédiments nécessaire à la stabilité des infrastructures ; Suivi d'un tranchée de redynamisation / évaluation des actions favorisant le transit de la charge), et le rôle des actions anthropiques et du changement climatique dans la dynamique de la biodiversité (Effet du déficit de charge sur les communautés d'invertébrés / évaluer les conséquences écologiques des changements fluviaux et climatiques (région climatique clé de transition), Effet de l'incision du lit et du chgt climatique (sécheresse de 2003) sur la croissance des arbres riverains).

Bassin du Bez. Suivi annuel des populations piscicoles depuis 2002: 40 stations, description des structures en age. Variabilité spatiale des communautés d'invertébrés. Analyse de la variabilité spatio-temporelle du transport solide et de ses conséquences sur les dynamiques biologiques. Thèmes concernant le rôle du changement climatique dans la dynamique de la biodiversité : i) influence des modifications thermiques sur les traits d'histoire de vie du chabot, réponses démographiques, physiologiques et variabilité génétique, modélisation spatialisée de la dynamique des populations, influence de la température sur les structures trophiques (méthodes isotopes stables))

4. Production scientifique (article rang A, ouvrage, thèses en cours et soutenues)

Articles de rang A

- Abdoli A., Pont D. & P. Sagnes (2005). Influence of female age, body size and environmental conditions on annual egg production of the bullhead (Bez drainage, Drome, France). *Journal of Fish Biology*. 67(5): 1327-1341.
- Abdoli A., Pont D. & P. Sagnes (2007). Intra-basin variations in age and growth of bullhead: the effects of temperature *Journal of Fish Biology*. 70:1224-1238.
- Amoros C., Elger A., Dufour S., Grosprêtre L., Piégay H., Henry C., 2005. « Flood scouring and groundwater supply in side-channel rehabilitation of the Rhône River, France ». *Archiv für Hydrobiologie, Supplementband 155*, 147-167.
- Chaumot, A., Milioni, N., Abdoli, A., Pont, D. et Charles, S. (2006). First step of a modeling approach to evaluate spatial heterogeneity in a fish (*Cottus gobio*) population dynamics. *Ecological Modelling*, 197: 263-273.
- Dufour S., Piégay H., 2006. Forêt riveraines et ripisylves, spécificités, fonctions et gestion. *Revue Forestière Française*. LVIII (4) : 339-350.
- Dufour S., Barsoum N., Muller E., Piégay H., 2007. Effects of Channel Confinement on Pioneer Woody Vegetation Structure, Composition and Diversity along the River Drôme (SE, France). *Earth Surface Processes and Landforms*. 32, 1244-1256.
- Dufour S. (2007). Contrôles hydro-morphologiques et activités anthropiques dans les forêts alluviales du bassin rhodanien, de la quantification des processus à la gestion des milieux. *Annales de Géographie*, 654 : 126-146.
- Dufour S. & B. Pont (2006). Protocole de suivi des forêts alluviales : l'expérience du réseau des réserves naturelles de France. *Revue Forestière Française*, LVIII (1) : 45-60.
- Dufour S., Piégay H. 2007. Geomorphic control of ash growth and recruitment in floodplain forests along Ain River, France. *Ecology*

- Kondolf M.G., Piégay H., Landon N., 2006. "Changes in the riparian zone of the lower Eygues river, France, since 1830". Landscape Ecology.
- Lafont M. & A. Vivier, 2006. Hyporheic zone, coarse surface sediments and oligochaete assemblages: importance for the understanding of the watercourse functioning: *Hydrobiologia*, 564: 171-181.
- Lafont M., A. Vivier, S. Nogueira, P. Namour & P. Breil, 2006. Surface and hyporheic Oligochaete assemblages in a French suburban stream. *Hydrobiologia*, 564: 183-193.
- Lassette N., Piégay H., Dufour S., Rollet A.J. 2007. Temporal changes in wood distribution and frequency in a free meandering river, the Ain River, France. Earth Surface Processes and Landforms.
- Lejot J., Delacourt C. Piégay H., Trémélo M.L., Fournier T., Allemand P., 2007. Very high spatial resolution imagery for reconstructing channel bathymetry and topography from an unmanned controlled platform. Earth Surface Processes and Landforms.
- Liébault, F., 2005. Morphological response of an alpine torrent to watershed reforestation (The Sure Torrent, Southern French Prealps). *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, XXXIX: 50-69.
- Liébault, F., Gomez, B., Page, M., Marden, M., Peacock, D., Richard, D. et Trotter, C.M., 2005. Land-use change, sediment production and channel response in upland regions. *River Research and Applications*, 21: 739-756.
- Liébault, F. et Clément, P., sous presse. La mobilité de la charge de fond de rivières torrentielles méditerranéennes. *Géographie Physique et Quaternaire*.
- Liébault, F. et Laronne, J.B., 2007. Factors affecting the evaluation of bedload transport in gravel-bed rivers using scour chains and painted tracers: the case of the Esconavette Torrent. *Geodinamica Acta*.
- Liébault F., Piégay H., Frey P., Landon N., sous presse. Managing geomorphic impacts from tributaries. In River Confluences and the Fluvial Network Edited by S. Rice, A. Roy and B. Rhoads.
- Piégay H., Darby S.A., Mosselmann E., Surian N. 2005. « The erodible corridor concept : applicability and limitations for river management ». River Research and Applications 21:773-789.
- Pont D., Huguény B. & T. Oberdorff (2005). Modelling habitat requirement of European fishes: do species have similar responses to local and regional environmental constraints? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 62: 163-173.
- Puijalon, S., Bornette, G. & Sagnes, P. 2005. Adaptations to increasing hydraulic stress : morphology, hydrodynamics and fitness of two higher aquatic plants. *Journal of Experimental Botany* 56 : 777-786.
- Puijalon, S., Bornette, G. 2006. Phenotypic plasticity and mechanical stress: biomass partitioning and clonal growth of an aquatic plant species. *American Journal of Botany* 93 : 1090-1099.
- Puijalon, S., Léna, J.-P., Rivière, N., Champagne, J.-Y., Rostan, J.-C., & Bornette, G. Phenotypic plasticity in response to mechanical stress: hydrodynamic performance and fitness of 4 aquatic plant species. *New Phytologist* (sous presse)
- Puijalon, S., Piola, F. & Bornette G. 2007. Abiotic stresses increase plant regeneration ability. *Evolutionary Ecology* (sous presse).
- Puijalon, S., Piola, F., Bornette G. 2007. Abiotic stresses increase plant regeneration ability. *Evolutionary Ecology*. (sous presse)
- Rollet A.J., Piégay H., Citterio A. 2007. Impact des extractions de graviers en lit mineur sur la géométrie des zones humides périfluviales. Géographie Physique et Quaternaire.
- Schmitt L., Valette L., Valin K., Piégay H. et Hallot E. 2006. Proposition d'une méthode de typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau et test sur un sous-bassin du Rhône (bassin de l'Yzeron). Mosella. XXIX, 3-4 :323-340
- SCHMITT L., MAIRE G., NOBELIS P. and HUMBERT J., 2007. Quantitative morphodynamic typology of rivers. A methodological study based on the French Upper Rhine basin. *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, 11, pp. 1726-1746.
- Steiger J., E. Tabacchi, S. Dufour, D. Corenblit, & J.L. Peiry (2005). Hydrogeomorphic processes affecting riparian habitat within alluvial channel-floodplain river systems: a review for the temperate zone. River Research and Applications, 21 (7): 719-737.

Ouvrages

- Habersack H., Piégay H., Rinaldi M., Coord., 2007, "Gravel-bed rivers 6 : From process understanding to river restoration", Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas. 817pp.
- Wagner I., Marsalek J., Breil P. (2007). editors of "aquatic habitats in integrated urban water management", 9 chapters. Taylor & Francis group.

Chapitres d'ouvrage

- Boulton A.J., Piégay H., Sanders M. 2007. Turbulence and train wrecks: Using knowledge strategies to enhance application of integrative river science to effective river management. In Gary Brierley and Kirstie Fryirs (Eds) : River Futures: Steps Towards Application of Integrative River Science Publishers: Island Press

- Breil P., Lafont M. (2007). Chapter 9 : assessing stream bio-assimilation capacity to cope with combined sewer overflows. In "aquatic habitats in integrated urban water management". Edited by Wagner I., Marsalek J., Breil P. Taylor & Francis group.
- Breil P., Lafont M., Fletcher T.D, Roy A. (2007). Chapter 20: Aquatic ecosystems. IN Data Requirements for Integrated Urban Water Management. Edited by Fletcher T.D & Deletić A, Taylor & Francis group.
- Breil, P., Grimm, N. and Vervier, Ph. (2007): Surface water – ground water exchange processes and fluvial ecosystem function: An analysis of temporal and spatial scale dependency. In: Wood, P.J., Hannah D.M. and Sadler P.J.(Eds.) Hydroecology and Ecohydrology : Past, Present and Future. Wiley & Sons.
- Clément, P. et Liébault, F., 2007. Exportation solide en moyenne montagne et modes d'action de l'érosion fluviale. In: M.F. André, S. Etienne, Y. Lageat, C. Le Coeur et D. Mercier (Editeurs), Du continent au bassin versant. Théories et pratiques en géographie physique. Hommage au Professeur Alain Godard. Presses Universitaires Blaise-Pascal, Clermont-Ferrand, pp. 449-455.
- Liébault, F., 2006. La sensibilité du paysage torrentiel des montagnes drômoises aux modifications de l'environnement au cours du XXe siècle. In: P. Allée et L. Lespez (Editeurs), L'érosion entre société, climat et paléoenvironnement, Table ronde en l'honneur du Professeur René Neboit-Guilhot. Presses Universitaires Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 25-26-27 mars 2004, pp. 305-310.
- Dogse P., Breil P., Marsalek J.,Wagner I. (2007). Chapter 1 : introduction to urban aquatic habitats management. In "aquatic habitats in integrated urban water management". Edited by Wagner I., Marsalek J., Breil P. Taylor & Francis group.
- Dufour S., Piégay H., 2005. « Restoring floodplain forests ». In Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees, Mansourian, S., Vallauri, D., and Dudley, N. (eds.), Springer, New York, pp306-312.
- Habersack H., Piégay H. 2007. Challenges in river restoration in the Alps and their surrounding areas. In H. Habersack, H. Piégay, & M. Rinaldi "Gravel-bed River 6 : From process understanding to river restoration", Elsevier, Amsterdam.
- Lafont M, Marsalek J., Breil P. (2007). Chapter 2 : urban aquatic habitats: characteristics and functioning. In "aquatic habitats in integrated urban water management". Edited by Wagner I., Marsalek J., Breil P. Taylor & Francis group.
- Piégay H., Gregory S.V. 2005. « Riparian wood in rivers : issues and challenges ». In R.J. Naiman, H. Décamps, M.E. McClain (eds.) : Riparia : ecology, conservation, and management of streamside communities, Elsevier, p.240.
- Piégay H., Grant G., Nakamura F., Trustrum N., 2006. « Braided river management : from assessment of river behaviour to improved sustainable development » In Braided Rivers : Process, Deposits, Ecology and Management, G.H. Sambrook-Smith, J.L. Best, C.S. Bristow and G.E. Petts (eds). Special publication 36 of the International Association of Sedimentologists. Pp. 257-275.
- Piégay H., Naylor L.A., Haidvogel G., Kail J., Schmitt L., Bourdin L., 2007. Chapter 11 Some European Experiences in River Restoration. In Gary Brierley and Kirstie Fryirs (Eds) : River Futures: Steps Towards Application of Integrative River Science Publishers: Island Press.

Thèses soutenues et en cours

- Abdoli A. 2005. Rôle de la température dans la variabilité des traits d'histoire de vie: le cas du chabot (*Cottus gobio L.*) à l'échelle d'un réseau hydrographique (Bez, France). Doctorat de l'Université Lyon 1 soutenu le 27 mai 2005. 201 pp.
- Gnouma, R. 2006. Formalisation de fonctionnements hydrologiques-types comme critères de calage d'un modèle hydrologique distribué. Thèse financée par la Région dans le cadre du projet GEREHPUR
- Dufour S. 2005. Effet des changements fluviaux (incision, exhaussement, déplacement en plan) sur la dynamique et la croissance des espèces végétales colonisant les milieux riverains. Univ. Lyon 3
- El Kadi, K., 2006. "Evolution d'un lit de rivière en fonction des apports". Thèse de doctorat en Mécanique, Université Claude Bernard, Lyon 1, 189 pp.
- Grosprêtre L., en cours « Urbanisation et dynamiques des systèmes fluviaux : modélisation et gestion des impacts hydro-géomorphologiques. Application au bassin versant de l'Yzeron » univ. Lyon 2.

- Lecoz J. 2007 "Fonctionnement hydro-sédimentaire des bras morts de rivière alluviale" (ECL MEGA)
- Michalkova M., en cours. Etude comparée des bras morts du Sacramento, du Rhône et de la Morava. Bourse MRT, cotutelle, universités de Bratislava et de Lyon 3.
- Puijalon, S. 2005. Stratégies adaptatives des végétaux aquatiques et stress mécaniques : réponses morphologiques et plasticité phénotypique. Université Lyon 1
- Rollet A.J. 2007. Promouvoir une gestion durable des sédiments fluviaux : exemple d'une plaine alluviale affectée par un déficit sédimentaire marqué, la basse vallée de l'Ain. bourse MRT, Univ. Lyon 3.
- Toone J. en cours Relation entre la géomorphologie et les communautés macro-invertébrées dans un tronçon fluvial en cours d'incision, la Drôme entre Luc-en-Diois et la confluence avec le Bez. Doctorante en cotutelle, université de Loughboroug et de Lyon 3.
- Vivier, A. 2006 Effet écologique de rejets urbains de temps de pluie sur deux cours d'eau péri-urbains de l'ouest lyonnais et un ruisseau phréatique en plaine d'Alsace. Ingénieur ENGEES en position de FCPR, 260 pp.

5. Partenariat avec les collectivités et entreprises

Ce thème bénéficie de partenariats récurrents dans le cadre

- du cluster Environnement de la Région Rhône-Alpes (2006-2010) sur les projets 1 Déséquilibres sédimentaires et risques inondation, et 4 biodiversité
- et des programmes cadre ZABR - Agence de l'Eau ou Cemagref – Agence de l'eau via différents projets 2007 et 2008. Ce partenariat permet notamment d'aborder prioritairement les thèmes suivants :
 - **Fonctionnement et gestion des corridors fluviaux**
 - o Risque d'inondation et gestion des fonds de vallée
 - o Flux et dépôts sédimentaires, pollution
 - o Nappes et pollutions diffuses
 - o Milieux naturels (forêts et îlots), gravières
 - o Programme décennal de restauration du Rhône
 - **Réchauffement des eaux (climatique & anthrop.) et écologie fluviale**
 - o Températures des eaux
 - o Nouveaux indicateurs
 - o Réponses biologiques à diverses échelles (du peuplement à l'organisme)
 - o Réservoirs biologiques

Ce thème a fait et fait toujours l'objet de programmes d'envergure (thématiques prioritaires de la région Rhône Alpes, programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône, Projet IFB, Programmes Life Nature et Life Environnement)

Les chercheurs impliqués dans les différents sites ateliers ont des relations avec les partenaires régionaux et de bassin ainsi qu'avec les structures intercommunales

Niveau national / européen

- Europe
- Inst. Français de la Biodiv.
- ANR

- ECCO / PNRH
- CNRS (Prog. Ing. Ecologique)

Niveau de bassin / régional

- CNR,
- DIREN Rhône-Alpes et DIREN de bassin
- ONF (programme Life avec partenaires suédois et anglais)
- Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels
- Région Rhône Alpes
- Agence de l'Eau RMC

Niveau local

- Conseils généraux de l'Ain, de la Drôme
- SIVU Basse Vallée de l'Ain,
- Com. Com. Du Val de Drôme
- Com. Com. Du Haut Diois
- Grand Lyon via l'observatoire de terrain en hydrologie urbaine
- Contrat de rivière « Yzeron vif » / Synd. Sagyre
- Fédération de l'Ain pour la pêche et la protection du milieu aquatique
- Synd. de communes du Rhône dans le cadre du P10

**Thème « Flux polluants »
(caractérisation des flux et impacts sur les hydrosystèmes et la santé)**

Bilan 2005 - 2007 – Perspective pour 2008

Coordination : Yves PERRODIN, ENTPE

1. Partenariats scientifiques

Les principales équipes de la ZABR qui sont intervenues sur le thème au cours de la période 2005-2007 sont les suivantes :

- ENTPE (LSE),
- UMR CNRS 5023 - Université Lyon 1,
- Cemagref Lyon (BEA, QE, HH)
- INRA Thonon,
- INSA (LGCIE),
- Université de Savoie (LOCIE),
- Ecole Nationale des Mines de St Etienne (Centre SITE)
- UMR CNRS 5600 - Université Lyon 2 (LRGE),
- Université Lyon 3 (LCRE)
- UMR INRA-ENVL 18-MET

Les principales équipes externes qui sont intervenues au cours de la période 2005-2007 sont les suivantes :

- CNRS/IRC (Lyon),
- CNRS LACE (Lyon),
- Université de Lyon I (UMR Chimie Analytique),
- Université de Bourgogne,
- INRA Dijon,
- ENESAD (Dijon),
- CERREVE (Ecole des Ponts et Chaussées)

2. Spécificités (insister sur les questions sociétales et d'interdisciplinarité)

Etat des lieux

La thématique « pollution » est mobilisée dans une grande partie des sites ateliers de la ZABR.

Dans ce cadre, plusieurs axes de recherche sont développés :

- Déterminisme des flux polluants dans différents contextes
- Caractérisation des relations entre les flux polluants et les effets écologiques
- Caractérisation des phénomènes de stockage et déstockage,
- Proposition de solutions de traitement et évaluation de leur efficacité.

Des programmes de recherche pluridisciplinaires ont été conduits dans ces domaines par les partenaires cités ci-dessus au cours des années 2005-2007 (liste non exhaustive):

-Programme ANR PRECODD "Ecopluies" sur la gestion durable des bassins d'infiltration des eaux pluviales urbaines,

-Programme pluri-annuel de l'OTHU, financé par le Grand-Lyon et l'Agence de l'Eau RM&C, sur la caractérisation et la gestion des flux polluants en milieu urbain,

-Programme ECCO EMMAUS financé par le CNRS sur la caractérisation des transferts de polluants dans les sols urbains en direction des nappes phréatiques,

-Programme CPER Région RA sur l'Evaluation de gains biologiques et écologiques associés à une réduction d'intrants polluants en milieu aquatique, réalisé notamment en partenariat avec trois industriels (Alsthrom, Résolution, Aderbio),

-Programme CROPPP de suivi annuel des concentrations en phytosanitaires sur le site de l'Ardière, en liens avec le Comité de Développement du Beaujolais, la Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides (CROPPP, qui réunit Agence de l'Eau, DDA, Chambre d'Agriculture),

-Projets du Cluster Environnement de la Région Rhône-Alpes (2005-2007): les projets 3 (Chimie), 5 (bioindication) et 8A (gestion des effluents urbains) ont fait l'objet d'une implication de la ZABR,

-Etude du fonctionnement biologique et trophique de la Saône dans le territoire du Grand Lyon,

-Programme des équipes du site "Lacs alpins" sur l'évaluation de la contribution des eaux pluviales urbaines à la pollution des lacs alpins, en particulier de leur sédiments (Lac du Bourget notamment).

Par ailleurs, des projets transversaux de la ZABR se sont intéressés à la problématique «pollution» :

- Le géorépertoire,
- L'observatoire des sédiments,
- L'expertise de la Station de surveillance de Ternay (CAMALY).

Perspectives pour 2008 :

- poursuite des travaux en cours sur les sites les plus actifs dans le domaine (OTHU, Ardieres, Axe-Rhône/Saône, Lacs Alpains),
- caractérisation des phénomènes de stockage et de déstockage,
- déterminisme global des flux polluants du Rhône,
- impacts écologiques et sanitaires de ces flux,
- caractérisation du devenir et de l'impact des PCB au sein de l'hydrosystème Rhône. Cette thématique constituera une source de nombreuses collaborations avec les acteurs opérationnels locaux (Agence de l'Eau, DIREN, CNR, SGAR,...).

3. Implication du thème dans le dispositif de suivi à long terme

Travaux en cours :

Le thème « Flux, polluants, impacts sur les hydrosystèmes et la santé » correspond à un des trois thèmes fédérateurs du schéma général d'orientation et de cohérence de la ZABR.

L'objectif central des travaux réalisés au sein de celui-ci est de travailler sur le déterminisme et les effets des flux polluants en place dans les principaux contextes rencontrés au sein du Bassin du Rhône, en vue d'apprécier la contribution de ces flux « unitaires » à la pollution globale du Rhône.

Le devenir des polluants au sein du fleuve lui-même est également étudié, notamment dans l'objectif d'apprécier ses apports à la Méditerranée.

Ce thème s'appuie logiquement sur les résultats des travaux issus des thèmes « flux hydrique »s et « flux sédimentaires ».

Le rôle des sédiments est très important à prendre en compte, en particulier dans le contexte particulier de la pollution du Rhône amont par les PCB, à savoir la volonté d'aboutir rapidement à une meilleure connaissance du fonctionnement global du fleuve vis-à-vis de ces polluants, ainsi que des mécanismes particuliers agissant à un niveau plus local, connaissances indispensables à la formulation de recommandations de gestion.

Enfin, la volonté est affichée de mieux faire le lien entre flux polluants et biodiversité, notamment au sein des zones humides.

Moyens mis en œuvre

Voir moyens des sites « OTHU », « Ardières », « Axe Rhône-Saône », Lacs Alpains et « Zones Humides », notamment.

Perspectives 2008

Au cours de l'année 2008, les actions de la ZABR sur ce thème vont être essentiellement orientée autour de trois groupes d'actions de recherches prioritaires, en lien avec les préoccupations scientifiques et sociales émergentes :

- Groupe 1 : actions portant sur le déterminisme et l'impact des polluants organiques en mélange, notamment les phytosanitaires, sur les milieux aquatiques (pollutions typiques rencontrées en tête de bassin en milieu rural riche en zones viticoles) (Site Ardières),
- Groupe 2 : actions portant sur l'évaluation des flux polluants en milieu urbain dense et périurbain, en particulier via les eaux pluviales (Site OTHU et site Lacs Alpains surtout),
- Groupe 3 : actions portant sur la caractérisation des flux de PCB au sein de l'hydrosystème Rhône (fiches actions déposées ou en cours de dépôt : fiche transferts sédiments-poissons, fiche devenir des PCB en aval des opérations de dragage, fiche modélisation hydraulique du Rhône, fiche contamination des maillons supérieurs des chaînes trophiques) (Site Rhône/Saône notamment)

Une attention particulière sera également portée aux liens fleuve/nappe, actuellement étudiés au sein de la ZABR essentiellement sur le plan des flux

hydriques, mais qui peuvent aussi être localement à l'origine d'un impact sur la qualité de l'eau de la nappe d'accompagnement du Rhône, nappe souvent utilisée pour la production d'eau de boisson.

4. Production scientifique (2005 à mi 2007)

Tableau de synthèse (voir liste des publications en annexe)

Articles scientifiques dans des revues à comité de lecture	25
Colloques internationaux (conférences et posters)	38
Colloques nationaux (conférences et posters)	30
Thèses soutenues ou en cours	10
Rapports d'étude et autres documents écrits	29

5. Partenariat avec les collectivités et les entreprises

- Programme finalisé pluri-annuel avec l'Agence de l'Eau RM&C (plusieurs fiches actions relatives au thème « flux polluants » :

- Fiche action « modèle intégré de transfert dans les sols des bassins d'infiltration »,
- Fiche action « étude de la contamination des sédiments des lacs alpins par les contaminants urbains »

- Actions de recherches et d'expertise à la demande de partenaires :

- **CNR** : Gestion des boues de dragage du Rhône (Thèse Manuelle Neto),
- **CNR** : Caractérisation sédimentologique et géochimique des sédiments du Rhône dans le cadre du projet de ré-élargissement des vieux Rhône,
- **Grand-Lyon** : Etude et analyse du fonctionnement biologique et trophique de la Saône dans le territoire du Grand Lyon. Phase I,
- **CAMALY** : Etude des stations d'alerte et de surveillance de la qualité des eaux superficielles dans l'agglomération lyonnaise,
- **AXELERA** (Pôle de Compétitivité "Chimie et Environnement") : 3 projets labellisés.

6. Liste des publications (2005 à mi-2007)

Publications dans des revues à comité de lecture

1. Bertrand-Krajewski J.-L. (2007). Stormwater pollutant loads modelling: epistemological aspects and case studies on the influence of field data sets on calibration and verification. *Water Science and Technology*, **55** (4), 1-17.
2. Goutaland D., Thierry Winiarski, Jean-Sébastien Dubé, Grégory Bièvre, Jean-François Buoncristiani, Michel Chouteau, and Bernard Giroux (accepté à paraître). Hydrostratigraphic characterization of the vadose zone of a glaciofluvial deposit underlying an infiltration basin using Ground Penetrating Radar. *Vadose Zone Journal*.

3. Guiné V., Spadini L., Muris M. Sarret G., Delolme C., Gaudet J-P., and Martins J.M.F. (2006). Zinc sorption to cell wall components of three gram-negative bacteria: a combined titration, modeling and EXAFS study. *Environmental Science and Technology*, **40**, 1806-1813.
4. Le Coustumer S., Barraud S. (2007). Long-term hydraulic and pollution retention performance of infiltration systems. *Water Science & Technology*, **55** (4), 235-243.
5. Le Coustumer S., Barraud S., Béranger Y. (2006). Étude préliminaire du colmatage des systèmes d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain, *Revue Européenne de Génie Civil*, **10**(3), 263-278.
6. Moura P., Barraud S., Baptista M.B. Méthodologie multicritère d'aide à la décision pour les systèmes d'infiltration des eaux pluviales : méthodes et exemples. *Revue Européenne de Génie Civil*, *acceptée à paraître*.
7. Moura P.M., Baptista M.B., Barraud S. (2006). Comparison between two methodologies for urban drainage decision aid. *Water Science & Technology*, **54** (6-7), 493-499.
8. Moura P.M., Barraud S., Baptista M.B. (2007). Multicriteria procedure for the design and the management of infiltration systems. *Water Science & Technology*, **55** (4), 145-153.
9. Mourad M., Bertrand-Krajewski J.-L., Chebbo G. (2006). Design of a retention tank: comparison of stormwater quality models with various levels of complexity. *Water Science and Technology*, **54**(6-7), 231-238.
10. Nogaro G., Mermillod-Blondin F., François-Carcaillet F., Gaudet J.P, Lafont M. & J. Gibert (2006). Invertebrate bioturbation can reduce the clogging of sediment: an experimental study using infiltration sediment columns. *Freshwater Biology*, 2006, **51**, 1458-1473.
11. Winiarski T., Bedell J.-P., Delolme C., Ghidini M. and Perrodin Y. (2006). Study of spatial distribution of physicochemical and biological parameters along a soil vertical profile in a stormwater infiltration basin in the Lyon area. *Hydrogeology Journal*, **14** (7), 1244- 1251.
12. Dorigo U., Leboulanger C., Bérard A., Bouchez A., Humbert JF., Montuelle B., 2007, Lotic biofilm community structure and tolerance along a pesticide contamination gradient in a vineyard area. *Aquatic Microbial Ecology*. Sous presse.
13. Crosnier J. and Delolme C. (2006). Contribution des micro-organismes au transfert du zinc dans un sol calcaire d'un bassin d'infiltration de l'est lyonnais : approche expérimentale en batch et en colonnes. *Bulletin de Liaison des Ponts et Chaussées*, **261-262**, 67-79.
14. Ruban G., Bertrand-Krajewski J.-L., Chebbo G., Gromaire M.-C., Joannis C. (2006). Précision et reproductibilité du mesurage de la turbidité des eaux résiduaires urbaines. *La Houille Blanche*, **4**, 129-135.
15. Muris M., Delolme C., Gaudet J.P. et SPADINI L. (2005) Assessment of biofilm destabilisation and consequent facilitated zinc transport . *Water Science and Technology* **52** : 21-28.
16. Breil.P, Grimm N.B., Vervier Ph., 2006, Surface water-groundwater exchange processes and fluvial ecosystem function: an analysis of temporal and spatial scale dependency. A paraître dans : Book chapter 13 of "Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future". Ed. Paul J. Wood, David M. Hannah and Jonathan P. Sadler.
17. Comby, J., Renard F (2006). Evaluation de techniques d'interpolation spatiale de la pluie en milieu urbain pour une meilleure gestion d'événements extrêmes : le cas du Grand Lyon, *La Houille Blanche*, revue internationale de l'eau (sous presse).
18. De Bénédictis J., Bertrand-Krajewski J.-L. (2006). Mesurage des concentrations en MES et DCO dans les eaux usées par spectrométrie UV/visible. *La Houille Blanche*, **4**, 136-142. ISSN 0018-6368.
19. Gruber G., Bertrand-Krajewski J.-L., de Bénédictis J., Hochedlinger M., Lettl W. (2006). Practical aspects, experiences and strategies by using UV/VIS sensors for long-term sewer monitoring. *Water Practice and Technology* (paper doi10.2166/wpt.2006.020), 1(1), 8 p. ISSN 1751-231X.
20. Gruber G., Bertrand-Krajewski J.-L., de Bénédictis J., Hochedlinger M., Lettl W. (2006). Practical aspects, experiences and strategies by using UV/VIS sensors for long-term sewer monitoring. *Water Practice and Technology* (paper doi10.2166/wpt.2006.020), 1(1), 8 p. ISSN 1751-231X.
21. Lafont M. & A. Vivier, 2006. Hyporheic zone, coarse surface sediments and oligochaete assemblages: importance for the understanding of the watercourse functioning: *Hydrobiologia*, **564**: 171-181.
22. Lafont M., A. Vivier, S. Nogueira, P. Namour & P. Breil (2006). Surface and hyporheic Oligochaete assemblages in a French suburban stream. *Hydrobiologia*, **564**: 183-193.
23. Riviere, N., Perkins, R.J., Chocat, B., Lecus, A. (2006) Floodings flows in city crossroads:experiments and 1-D modelling. *Water Sciences and Technology* ; **54** (6-7) ; 75-82.
24. Ruban G., Bertrand-Krajewski J.-L., Chebbo G., Gromaire M.-C., Joannis C. (2006). Précision et reproductibilité du mesurage de la turbidité des eaux résiduaires urbaines. *La Houille Blanche*, **4**, 129-135. ISSN 0018-6368.

25. Schmitt L., Valette L., Valin K., Piegay H. & Hallot E., 2006. Proposition d'une méthode de typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau et test sur un sous-bassin du Rhône (bassin de l'Yzeron). *Mosella*, XXIX, 3-4, pp. 323-340.

Colloques internationaux

1. Delolme C., Béchet B., Février L., Floriani M., Faure P., Gérémy R.,(2007), Characterization and transfer of heavy metals in two different urban stormwater infiltration work sediments: an experimental approach. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 859-866.
2. Ganaye A., Winiarski T., Goutaland D.(2007). Impact of infiltration basin on the vadose zone: relation between heavy metals retention and heterogeneity of glaciofluvial deposits. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 835-842.
3. Goutaland D., Winiarski T., Bièvre G., Buoncristiani J.-F., Chouteau M., Giroux B., Dubé J.-S. (2006). Hydrostratigraphic characterization of glaciofluvial deposits underlying an infiltration basin. *European Geosciences Union General Assembly* Vienna, Austria, April 2006, EGU06-A-05047.
4. Goutaland D., Winiarski T., Dubé J.S., Bièvre G., Chouteau M., Buoncristiani J.F.,(2007). On the use of geophysical methods to characterize heterogeneities of quaternary alluvial deposits. Application to stormwater infiltration. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 851-858.
5. Goutaland, D.; Winiarski, T.; Lassabatère, L.; Angulo-Jaramillo, R.; Dube, J.-S. (2006). Unsaturated hydraulic parameters estimation of glaciofluvial lithofacies *European Geosciences Union General Assembly* Vienna, Austria, April 2006, Avril 2006, EGU06-A-08739.
6. Larmet H., Delolme C., Bedell J.P.,(2007). Bacteria and heavy metals concomitant transfer in an infiltration basin: columns study under realistic hydrodynamical conditions, 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 615-622.
7. Le Coustumer S., Barraud S. (2006). Long-term hydraulic and pollution retention performance of infiltration systems. *7th international conference on Urban Drainage Modelling & 4th international conference on Water Sensitive Urban Design*, Melbourne, Australia, 4-6 april 2006. Vol. 1, 203-210.
8. Le Coustumer S., Moura, Barraud S., Clozel B., Varnier J.C.,(2007). Spatial analysis and temporal evolution of pollutants in a stormwater infiltration basin – estimation of the mass of trapped pollutants. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 819-826.
9. Marote P., Piram A., Salvador A., Herbreteau B., Belmont P., Faure R. (2007). Influence of inorganic ions on diuron photolysis and characterization of photoproducts. *International Conference on Analysis of Emerging Contaminants in the Environment, EmCom2007*, York (UK), 7-9 march 2007.
10. Mermillod-Blondin F., Nogaro G., Gibert J. (2007). Clogging of infiltration basins by stormwater sediments: influence of invertebrate bioturbation, 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28, 599-606.
11. Moura P., Barraud S., Varnier J.C.,(2007). Comparison between different approaches for the definition of soil contamination indicators of stormwater infiltration systems. 6th international conference on sustainable techniques and strategies in urban water management, NOVATECH 2007, Lyon - France - June 25-28. 843-850.
12. Moura P., S., Barraud S., Baptista M. (2006). Multicriteria procedure for the design and management of infiltration systems. *7th international conference on Urban Drainage Modelling & 4th international conference on Water Sensitive Urban Design*, Melbourne, Australia, 4-6 april 2006. Vol. 2, 437-444.
13. Nogaro G., Mermillod-Blondin F., François-Carcaillet F. & J. Gibert (2006). Influence of invertebrate bioturbation on physical and biochemical functioning of water-sediment interface clogged by fine sediment. *ASLO 2006*, Victoria Colombie Britannique CANADA, 4-9 june 2006.
14. Torres A., Bertrand-Krajewski J.-L. (2007). Distribution of settling velocities of particles in urban stormwater: assessment and uncertainties of the Vicas protocol. *Proceedings of the 32th IAHR Congress, Venice, Italy, 1-6 July 2007*, 9 pages (paper accepted).
15. Carrier M., B. Montuelle, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, B. Vollat, A. Bouchez, Toxic effects of degraded Diuron by Advanced Oxidation Processes (AOPs) on microalgae and rotifere, Workshop Analytical Chemistry and Ecotoxicology (Genève) 15 Février.

16. Coquery M., Margoum C., Barasc M., Faure N., Marie B., Montuelle B., 2006, Analysis of pesticides and metals in freshwater biofilms: development of a methodology for studying environmental impact associated to pesticides treatment on vineyards., 3rd SWIFT-WFD Workshop, 15-17 Mai 2006, Barcelona, Espagne.
17. Montuelle B., Dorigo U., Lefranc M., Leboulanger C., Humbert JF, 2006, Composition and structure of a natural biofilm microbial communities along a chemical gradient, SETAC, 7-11 Mai , den Haag , Pays Bas.
18. Choubert, J.M., Martin-Ruel, S., Gabet, V., Lardy, S., Miège, C., Esperanza, M., Budzinski, H., Coquery, M. Fate of Selected Emergent and Priority Pollutants Through Municipal Activated Sludge Process. IWA Conference IWA.
19. Gabet, V., Miegé, C., Choubert, J.M., Martin, S., Coquery, M. (2007). Presence of estrogenic compounds and betablockers in sewage water and treated wastewater of 6 wastewater treatment plants. 8th European Meeting for Environmental Chemistry.
20. M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, C. Pétrier, Degradative oxidation of diuron, a phenylurea herbicide, by catalytic wet air oxidation, photocatalysis and sonolysis, GdRI Catalyse pour l'Environnement Zakopane (Pologne), 18-20 Septembre.
21. Montuelle B., Granier R., Volat B., Sanchez L, Motte B., Roger M-C, Dynamics of leaf litter degradation in a small stream impacted by pesticides, 5th SEFS. Palermo, Italie. 8-13 July 2007.
22. Rabiet M., M. Coquery, C. Margoum, C. Guillemain, N. Carluer, V. Gouy, Distribution and fate of pesticides and trace metals in a small stream draining an agricultural watershed – Assessing the effect of hydrological conditions on the transport of contaminants. EGU General Assembly, Avril 2007, Vienne, Autriche.
23. Villeneuve A., Bouchez A., Montuelle B., Impact of pesticides (Diuron and Azoxystrobin) on microbial aquatic biodiversity and functions: an experimental study, 5th SEFS. Palermo, Italie. 8-13 July 2007.
24. Roger MC, Bacher A., Gouy V., Montuelle B., 2005, Land uses and river ecological quality: assessment of pesticides effects on benthic invertebrates communities, SETAC, Lille, 23-27 May 2004.
25. Boisson J.C., Montuelle B., Hassani K., 2006, Effect of PO₄ and/or cellulose on the growth and functions of periphytic communities exposed to diuron: microcosms assays, SETAC, 7-11 Mai , den Haag , Pays Bas.
26. M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, C. Pétrier, A. Ponticelli, A. Bouchez, B. Vollat, B. Montuelle, Treatment of agricultural wastewater containing herbicides by Advanced Oxidation Processes, Environmental Applications of Advanced Oxidation Processes, (Chania) 7-9 Septembre.
27. M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, C. Pétrier, A. Ponticelli, A. Bouchez, B. Vollat, B. Montuelle, Treatment of agricultural wastewater containing herbicides by Advanced Oxidation Processes and an industrial application, Solar Chemistry and Photocatalysis : Environmental Applications 4th Edition, (Gran Canaria) 8-10 Novembre.
28. Roger MC, Bacher A., Gouy V., Montuelle B., 2006, Assessment of pesticide effects on benthic invertebrates communities: relationship between land uses and water ecological quality , Workshop "Analytical Chemistry and Ecotoxicology", 15 Février, Genève (Ch).
29. Dorigo U., Bérard A., Volat B., Coquery M., Margoum C., Bouchez A., Montuelle B., 2007, Response of pesticide-impacted biofilms in a translocation experiment in a small river, 5th SEFS, Palermo, Italie. 8-13 July 2007.
30. Pesce S., Martin-Laurent F., Rouard N., Devers M., Montuelle B., 2007, Building up an experimental approach for assessing diuron-degrading potential of microbial communities in a watershed, SAME 10, 3-7 September 2007, Faro, Portugal.
- 31 . Chocat B., Bacot L., Barraud S., Breil P., Malard F., Varnier J.C. et Winiarski T. (2005). A field Observatory in urban drainage : the OTHU project -Five year experience . The 10th International Conference on urban drainage, Copenhagen (DK), 21-26 août 2005.
32. Larmet H. et DeLOLME C (2005) Facilitated transport of metals and bacteria into two infiltration basins in Lyon (France) under changing hydrological conditions : soil column study. The 10th International Conference on urban drainage, Copenhagen (DK), 21-26 août 2005.
33. Larno V, Devaux A. and Laroche J. (2005). Genetic and physiological response of chub populations (*Leuciscus cephalus*) to chemical contamination in the Rhône watershed. 15th Annual Meeting of SETAC Europe, Lille, 22-26 mai 2005.
34. Lassabatère L., Février L., Spadini L., Delolme C., Winiarski T., Galvez Cloutier R., Raepsaet C. and Gallien J.P. (2005). Microscopic observation of a common Zn-Cd phase formed in the presence of Pb in a calcareous fluvio-glacial deposit. 8th International Conference on the Biogeochemistry of trace Elements (ICOBTE), Adelaïde, Australie, 4-8 avril 2005.

35. Winiarski T, Goutaland D. et Dubé J.S.. Intérêt de la caractérisation sédimentaire par radar géologique de l'interface ville/nappe phréatique en terme de gestion d'ouvrages d'infiltration d'eaux pluviales. Americana 2005, Montréal, 6-8 avril 2005.
36. Devaux A., and Larno V. Effects of chemical contaminants on genetic diversity, DNA damage and fitness traits in feral fish populations . VI Comet Assay Workshop, Varsovie, 22-24 sept 2005.
37. Bertrand-Krajewski J.-L. (2006). Uncertainties in measured data in urban drainage. Proceedings of the eWater pre-conference workshop in conjunction with the 7th International Conference on Urban Drainage Modelling UDM 06, Melbourne, Australia, 3 April 2006, 17-21.
38. Li, S., Liu S., Chocat, B., Barraud, S., (2006a) Requirements for Sustainable Management of Urban Water Systems, 1^{sts} UNESCO/UNEP training course, Shanghai (Chine), 22-25 juin 2006, pp D14-11/D14-23

Colloques nationaux

1. Barraud S. Moura-Macedo P., Malard F. & Perrodin Y. (2006). Construire des indicateurs de performances pour la conception et la gestion de stratégies d'infiltration. Communication orale, Journée scientifique de l'OTHU, Hôtel des Communautés, Grand Lyon, janvier 2006..
2. Goutaland, D.; Winiarski, T.; Buoncristiani J.-F.; Bièvre G.; Lassabatère, L.; Angulo-Jaramillo, R. (2006). Hydrostratigraphic characterization of glaciofluvial deposits using Ground Penetrating Radar and Beerkan infiltration tests. Dijon, France, Réunion des Sciences de la Terre, Décembre 2006.
3. Goutaland, D.; Winiarski, T.; Lassabatère, L.; Angulo-Jaramillo, R.; Bièvre G. (2006). Caractérisation hydrostratigraphique d'un dépôt fluvioglaciaire par investigation géophysique et méthode B.E.S.T.". Toulouse, France, 31^{èmes} journées scientifiques du Groupe Français en Humidité et Transferts en Milieu poreux (GFHN), Toulouse, 28-29 Novembre 2006.
4. Torres A., Bertrand-Krajewski J.-L. (2006). Amélioration des algorithmes d'étalonnage d'un spectromètre UV-visible pour le mesurage in situ en continu des polluants dans les effluents urbains. *Actes des 24^{èmes} Rencontres Universitaires de Génie Civil, AUGC*, La Grande Motte, France, 1-2 juin 2006.
5. Torres A., Lipeme Kouyi G., Bertrand-Krajewski J.-L., Paquier A. (2007). Modélisation 2D de l'hydrodynamique dans un bassin de retenue d'eau pluviale. *Actes des 25^{èmes} Rencontres Universitaires de Génie Civil, AUGC*, Bordeaux, France, 23-25 mai 2007.
6. Winiarski T., Goutaland D., Bièvre G., Buoncristiani J.-F., Angulo-Jamarillo R. (2006). Les eaux pluviales urbaines : rôle du milieu souterrain. 31^{ème} journée du GFHN : Milieux poreux et collectivités territoriales. 28-29 novembre 2006, Toulouse.
7. M. Carrier, B. Montuelle, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, B. Vollat, A. Bouchez (2005). élimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Journée de la ZABR.
8. Montuelle B., Leboulanger C, Lefranc M, Humbert JF, Bouchez A., Boisson JC, 2005, Evaluation de la toxicité de phytosanitaires sur la composition et la diversité de biofilms périphytiques, Actes du 1^{er} Colloque ECCO, Toulouse, 5-7 Décembre, pp 55-60.
9. Gabet, V., Miegge, C., Choubert, J.M., Martin, S., Coquery, M. (2007). Occurrence des hormones estrogéniques et des bêtabloquants dans les eaux usées et traitées de 6 stations d'épuration domestiques. Conférence GRUTEE. 7 p.
10. Rosy C., Tlili A., Dorigo U., Volat B., Montuelle B., Bérard A., 2007, Caractérisation biologique de contamination par les herbicides en rivière : mise au point d'un outil simple de mesure de tolérance du périphyton aux inhibiteurs de la photosynthèse, basé sur la fluorescence in vivo, Actes du Colloque GFP, Mai 2007, 6p.
11. Tlili A., Dorigo U., Montuelle B., Carlier N., Gouy V.2, Margoum C., Motte B., Volat B., Berard A., 2007, Impact d'un scénario de contaminations chroniques et aiguës en systèmes expérimentaux sur le périphyton, Actes du Colloque GFP, Mai 2007, 6p.
12. Lefranc M., Montuelle B., Leboulanger C., Humbert J.F. 2005, Comment discriminer in situ l'effet de facteurs naturels et de facteurs anthropiques (toxiques) sur la variabilité du périphyton: une méthode de terrain. 2^{ème} Colloque d'Ecologie Microbienne, Obernai, Mai 2005.
13. M. Carrier, M. Besson, C. Guillard , E. Gonze, (2005). Elimination des phytosanitaires présents dans les eaux usées viticoles par des Procédés d'Oxydation Avancés, Journée des doctorants de la Société Française de Chimie (Grenoble) 10 Juin.

14. M. Carrier, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze (2006). Treatment of agricultural wastewater containing herbicides by Advanced Oxidation Processes, Recent Advances in Catalysis, (Rennes) 5-9 Septembre.
15. Montuelle B, Leboulanger C., Lefranc M., Humbert J-F., Bouchez A., Boisson J-C., 2005, Evaluation de la toxicité de phytosanitaires sur la composition et la structure de communautés périphytiques, Colloque ECCO, Décembre 2005, Toulouse
16. Roger MC, Bacher A., Gouy V., Montuelle B., 2005, Usages des sols et qualité écologique des milieux aquatiques : vignobles et communautés d'invertébrés aquatiques, 6ème CILO – Vaulx en Velin- 04-07 Juillet 2005.
17. Montuelle B., Roger MC, Gouy V.(2006). Utilisation des terres et qualité écologique des cours d'eau: Evaluation d'une relation pression-impact en zone viticole, Colloque Eau et Territoire – Lyon – 9 &10/01/06.
18. Montuelle B., Granier R, Chauvet E., Volat B.(2007). Dégradation de litières de feuilles en cours d'eau dans un contexte de multipollution, 50ème colloque de l'AFL, Toulouse, 12-15 Nov 2007.
19. Rosy C., Tlili A., Dorigo U., Volat B., Montuelle B., Bérard A., 2007, Mise au point d'un outil simple de mesure de tolérance du périphyton au pesticide basé sur la fluorescence in vivo, 37ème Congrès du GFP, Bordeaux, Mai 2007.
20. Bouchez A., Villeneuve A., Leboulanger C., Humbert J-F., Montuelle B., 2006, Impact d'un herbicide sur la diversité microbienne aquatique, 3ème Séminaire d'Ecotoxicologie, 17-20 Septembre, Dinard.
21. Carrier M., B. Montuelle, M. Besson, C. Guillard, E. Gonze, B. Vollat, A. Bouchez (2006). Elimination des phytosanitaires par des Procédés d'Oxydation Avancés, Séminaire de la ZABR, (Marcy l'Etoile) 14 Octobre.
22. Margoum C., Barasc M., Faure N., Coquery M., Montuelle B., 2006, Développement d'une méthode de dosage des pesticides dans les biofilms pour évaluer leur impact environnemental, xxxvème Congrès du GFP, Strasbourg, France
23. Margoum C., Barasc M., Faure N., Coquery M., Montuelle B., 2006, Développement d'une méthode de dosage des pesticides dans les biofilms pour évaluer leur impact environnemental, XXXVIème Congrès du GFP, Strasbourg, France.
24. Montuelle B., Blanc L., Margoum C., Coquery M., Volat B., Boisson J.C., Dorigo U., 2006, Qualité des eaux et fonctionnement du périphyton dans un cours d'eau drainant un bassin versant viticole, Journées Techniques sur les Biofilms, 14-15 Juin 2006, Orléans
25. Montuelle B., Gouy V., 2006, le Site Atelier Ardières Morcille : objectifs et construction, Journée Envirhon'Alp, Grenoble , 11/07/2006.
26. Dorigo U., Bérard A., Bouchez A., Montuelle B.(2007). Résilience de périphyton de rivière soumis à une contamination toxique : étude in situ, 50ème colloque de l'AFL, Toulouse, 12-15 Novembre.
27. Tlili A., Dorigo U. , Montuelle B , Carluer N , Gouy V. , Margoum C., Bouchez A., Motte B., Volat B., Berard A.(2007). Impact d'un scénario de contaminations chroniques et aiguës en systèmes expérimentaux sur le périphyton, XXXVIIème Congrès du GFP, 21-23 Mai, Bordeaux.
- 28 . Nogaro G., Mermillot F., François F., Bedell J.P. et Gibert J. (2005). Rôle des ologochètes tubificidés dans les systèmes d'infiltration colmatés : importance de la qualité des sédiments . 6ème congrès de la CILO, Ecologie Aquatique et Directive Cadre Européenne sur l'Eau, 4-7 avril 2005, Vaulx-en-Velin.
29. Neto M., Bedell J.P., Gourdon R., Collilieux G., et Bispo A. (2005). Le rôle des bactéries dans le devenir des polluants lors d'une remise en suspension de sédiments du Rhône . 6ème congrès de la CILO, Ecologie Aquatique et Directive Cadre Européenne sur l'Eau, 4-7 avril 2005, Vaulx-en-Velin.
30. Neto M., Bedell J.P., Poly F. et Gourdon R., (2005). Caractérisation du compartiment bactérien de sédiments issus d'opérations de dragage. Deuxième colloque d'Ecologie microbienne (CEM) , Obernai, 9-12 mai 2005.

Autres documents

1. Datry T., Malard F. & J. Gibert (2006). Effects of artificial stormwater infiltration on urban groundwater ecosystems. In NATO-ASI Book, Urban groundwater management and sustainability, Tellam J.H. et al. Eds, Springer 2006, 331-345.
2. Mermillod-Blondin F., Nogaro G. & J. Gibert (2006). *Quantification du rôle du compartiment biologique dans le devenir des sédiments liés aux rejets pluviaux urbains en bassin d'infiltration*. Rapport au Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer – Direction de la Recherche et de l'Animation Scientifique et Technique, 2006, 20 p.

3. Goutaland D., Winiarski T., Bièvre G. et Buoncristiani J.F. (2005). Intérêt de l'approche sédimentologique en matière d'infiltration d'eaux pluviales. Caractérisation par radar géologique. *Techniques Sciences Méthodes* 10 :71-79.
4. Namour Ph., Breil P., Lafont M., Perrin J.F., Schmitt L. Rejets par temps de pluie en rivière périurbaine: diagnostic et gestion. A paraître dans L'EAU, L'INDUSTRIE, LES NUISANCES - N° 295.
5. Barraud S., Béranger Y., Torres A., Bertrand Krajewski J.-L. (2006). Rapport d'analyses des eaux de temps sec et de temps de pluie des sites de Django Reinhardt & Ecully- Analyse des sédiments piégés dans le compartiment rétention du site Django Reinhardt (Chassieu). Rapport pour le compte du Grand Lyon -1er semestre 2006. 46 p.
6. Bertrand-Krajewski J.L., Barraud S., Bardin P., Beranger Y., Breil P, Le Saux E., 2006. Etude des flux de pollution générés par temps de pluie sur cinq bassins versants urbains ou péri-urbains. Rapport final période 2001 –2005. Convention MATE 060/01. 88 p.
7. Breil P., Lafont M., Namour N., Schmitt L., Guérin S. et Pecoraro J., 2006. L'Ingénierie écologique sur l'Yzeron : expérience d'une rivière péri-urbaine. Actes de la 3è Journée Thématique de la Zone Atelier Bassin du Rhône, « L'ingénierie écologique des cours d'eau. Quelles évolutions depuis 20 ans ? », 20 juin 2006, Guilherand-Granges (Valence) : 11 pp.
8. Breil, P., Schmitt, L., Chocat B., Lafont, M., Namour P., Perrin J.F., Gnouma R., Vivier A., Ruyschaert F., Thollet F., Lagouy M. & Fournier T., 2006. Impacts hydrologiques, morphodynamiques et écologiques de l'urbanisation sur les petites rivières : développements méthodologiques et premiers résultats. Séminaire OTHU, Lyon, 26/01/2006 : 28 pp.
9. Caractérisation de l'hétérogénéité texturale et structurale des sols des bassins d'infiltration et étude des phénomènes de transfert des polluants au sein de ces matériaux. Rapport d'avancement de la thèse de David Goutaland, ENTPE, Mai 2006.
10. Chocat, B., Bardin, J.P. (2006) Développement d'outils d'aide à la conception des systèmes d'assainissement pluviaux. Rapport final ANVAR, INSAVALOR, septembre 2006, 92pp
11. Colin F., Synthèse des données sur le fonctionnement d'un bassin d'infiltration de l'Est Lyonnais, propositions d'amélioration du suivi des bassin. TFE, 60 pages.
12. Dorval, F. (2006). Synthèse bibliographique sur l'utilisation des chroniques de pluies en entrée des modèles en hydrologie urbaine – comparaison de solutions, mémoire de Master MEGA, URGC, INSA Lyon, juillet 2006, 56pp
13. Ganaye A. (2006), Impact d'un bassin d'infiltration d'eaux pluviales sur sa zone non saturée - Relation entre la rétention des métaux (Pb, Zn, Cu) et les lithofaciès inhérents à la formation fluvioglaciale de l'Est lyonnais, Rapport Master SEIU ENTPE, septembre 2006.
14. Granger, D. (2006). Base de données OTU; rapport URGC - INSA Lyon, septembre 2006, 62pp.
15. Lafont M., Breil P., Gnouma R., Namour Ph., Perrin J.F., L. Schmitt, BET GIPEA. Thématique prioritaire Région Rhône-Alpes 2003 – 2005 : DEVELOPPEMENT DURABLE Titre du projet : Gestion de la ressource en eau dans les hydrosystèmes périurbains (GEREHPUR). Rapport final. 20 p.
16. Piney, S. (2006). Modélisation des flux polluants rejetés vers les milieux aquatiques en temps de pluie par les systèmes d'assainissement urbains : influence des séries chronologiques continues sur le calage et la validation des modèles. Mémoire de Master Recherche MEGA, URGC-INSA de Lyon, septembre 2006, 154 p.
17. Siegler B. (2006). Analyse et devenir du diuron à l'état de trace au niveau des ouvrages de rétention/infiltration, Rapport Master Sciences Analytiques Univ Lyon 1, juillet 2006.
18. Structuration des sédiments de bassins d'infiltration d'eaux pluviales - Rôle des microorganismes et mobilisation des polluants. Rapport d'avancement de la thèse d'Anne Laure Badin, ENTPE, Mars 2006.
19. Synthèse à mi parcours du programme EMMAUS financé par ECCO-ANR . 30 pages. Thomas, C.,(2006). Caractérisation morpho-sédimentaire d'une rivière péri-urbaine. DESS «Ingénierie de l'Eau », Institut EGID, Université Bordeaux 3 : 60 pp.
20. Vivier, A. Effet écologique de rejets urbains de temps de pluie sur deux cours d'eau péri-urbains de l'ouest lyonnais et un ruisseau phréatique en plaine d'Alsace. Thèse non financée par la Région (Ingénieur ENGEES en position de FCPR). Manuscrit soumis à 3 rapporteurs le 27 septembre 2006 ; soutenance prévue fin novembre 2006 : 260 pp.
21. Zanapa Clémence. Etude de l'influence des sédiments urbains pollués des bassins d'infiltration d'eaux pluviales sur les sédiments et les nappes d'eau souterraines. Stage de 2ème année d'IUT Génie Biologique (Clermont-Ferrand). 09 juin 2006, 36 p.
22. Barraud S., P. Macedo Moura – INSA de Lyon; Y. Perrodin – ENTPE; F. Malard – UCBL LYON I. Construire des indicateurs de performances pour la conception et la gestion de stratégies d'infiltration

- :Quelques éléments méthodologiques Actes du deuxième séminaire scientifique de l'OTHU, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>
23. Breil P., M. Lafont, P. Namour - Cemagref de Lyon; B. Chocat - INSA de Lyon; L. Schmidt, L. Grosprêtre - Université Lyon II. Impacts hydrologiques, morphodynamiques et écologiques de l'urbanisation sur les petites rivières : développements méthodologiques et premiers résultats. Actes du deuxième séminaire scientifique de l'OTHU, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>.
24. Torres A., J-L. Bertrand Krajewski - INSA de Lyon. De l'estimation en continu de la DCO par spectrométrie UV Visible Actes du deuxième séminaire scientifique de l'OTHU, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>
25. Nogaro G., Mermillod-Blondin F., Gibert J. (2006) Influence de la qualité des sédiments colmatés sur le fonctionnement biogéochimique des interfaces sédimentaires aquatiques : interaction avec les processus de bioturbation. Acte du Séminaire ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône), Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Marcy l'Etoile (69), 14/10/2005, GRAIE, Lyon (France), pp 37-43.
26. Delolme C., J-P. Bedell, H. Larinet, T Winiarski – ENTPE; S. Barraud, S. Lecoustumer - INSA DE LYON; B. Clozel – BRGM. Approche hydro physico-chimique de l'interface ouvrage sol d'un bassin d'infiltration: Comportement multi échelle Actes du deuxième séminaire scientifique de l'OTHU, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>
27. Malard F., T. Datry, G. Bouger, J. Gibert – UCBL LYON I. Impact des bassins d'infiltration sur la biodiversité souterraine. Actes du deuxième séminaire scientifique de l'OTHU, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>
28. Mermillod-Blondin F., G. Nogaro - UCBL LYON I; J-P. Bedell, A. Ohannessian - ENTPE; F. Malard, J.
29. Gibert – UCBL LYON I. Importance de la faune aquatique sur le fonctionnement de systèmes impactés par des sédiments issus du ruissellement des eaux pluviales en milieu urbain. Actes du deuxième séminaire scientifique de l'OTHU, Lyon, 25 janvier 2006, téléchargeable sur le site de l'OTHU : <http://www.graie.org/othu>

**Bilan 2005-2007 du thème Observation sociale du fleuve
Perspectives 2008.
(Coordination : A. Vincent, Maison du Fleuve Rhône)**

Observation sociale du fleuve

1- Partenariats scientifiques

André Vincent, Jacky Vieux, Ethnopôle Maison du fleuve Rhône
Anne Honegger, Hervé Piégay, Hervé Parmentier, Patrick Clément, Kristel Michel, UMR 5600 Environnement-Ville-Société,
Marylise Cottet, Bourse doctorale, Ministère de l'Enseignement supérieur, Université Lyon 3
Gudrun Bornette, UMR 5023, Lyon 1 (programme INGECO 2007-2008)
Jean Michel Olivier, UMR 5023, Lyon 1 (suivi scientifique du Plan décennal de restauration hydraulique et écologique des Rhône court-circuités).

2- Spécificité du thème

La ZABR avait initialement inscrit l'approche SHS du fleuve au sein d'un thème intitulé « veille sociale rhodanienne » ; celui-ci a donc dans un premier temps fonctionné en conduisant des travaux sur des dimensions sociales des problématiques de gestion de l'eau, soit de manière autonome (définition pour la Diren de Bassin d'une méthode pour le suivi scientifique du volet socio-économique du Plan décennal de restauration des Rhône court-circuités, par exemple), soit au sein de programmes déjà en place (site atelier Drôme, appel d'offre CNRS-PEVS « *Territoires, Environnement et nouveaux modes de gestion : la « gouvernance » en question* »).

De l'évaluation de ce thème et des discussions conduites avec les partenaires de la ZABR (Agence de l'Eau, CNR, Région, DIREN) est ressorti la nécessité pour la Zone atelier de se situer dans une nouvelle perspective : non plus que les SHS répondent aux sollicitations des autres disciplines à partir de leurs propres questions (il s'agissait en général de l'acceptabilité sociale des mesures de gestion...), mais plutôt qu'elles développent un programme à partir de questions se situant dans une perspective pluridisciplinaire. De fait l'approche sociale des problématiques contemporaines du fleuve devenait une des composantes de l'observatoire du Rhône que constitue la ZABR, ainsi que cela ressort des conclusions du séminaire de Brégnier-Cordon (décembre 2006).

Afin de répondre à cette perspective, la question générale a été formulée à partir d'un postulat : la société agit sur le milieu naturel à travers des formes de régulation, qu'il convient de comprendre et d'analyser si l'on veut apprécier l'interaction Homme/milieu aquatique de manière globale.

En effet, le contexte général de la « gestion de l'eau » aboutit au fait que la caractérisation sociale des cours d'eau et des milieux humides se pose désormais avec acuité. Il s'agit même d'une dimension incontournable de l'appréciation de la situation (au côté des caractérisations écologique et économique pour lesquelles les institutions sont en général mieux outillées), qui permet de référer les objectifs environnementaux à un contexte social et culturel afin de s'assurer de leur pertinence comme de leur efficacité futures.

Nous assistons en effet depuis une décennie environ au développement à partir des cours d'eau d'une « économie émergente » relevant essentiellement des fonctions récréatives qu'ils peuvent remplir : sports et loisirs de pleine nature ; protection – valorisation patrimoniale. Ceci se traduit concrètement par des créations d'activités, de micro-entreprises, d'associations drainant un public toujours plus nombreux et offrant une multitude de services et produits répondant à une réelle demande.

Parallèlement, et dans le même temps, nous voyons également combien fleuves et cours d'eau sont l'objet de politiques publiques nationales et/ou européennes visant à corriger les effets de leur fonctionnalisation et des aménagements antérieurs (PPRI, maintien de la biodiversité...).

La société demande donc au cours d'eau en général, et au Rhône en particulier, de remplir de nouvelles fonctions sociales et culturelles en plus de celles qui lui ont été auparavant assignées : produire de l'électricité ET être un espace de loisirs, un milieu naturel de qualité et qualifié, exempt de toutes dégradations afin de pouvoir être transmis en « bon état » aux générations futures.

Or, répondre à cette perspective polysémique du fleuve nécessite aujourd'hui de franchir un pas : celui de la connaissance anthropologique ¹ de l'hydrosystème fluvial. L'enjeu ne consiste en effet plus à essayer de déterminer la « demande sociale » ou encore « l'acceptabilité sociale » de telle ou telle mesure (mode d'interpellation des SHS par les sciences de la nature notamment), mais de comprendre l'ensemble des relations que la société entretient avec le fleuve ainsi que leurs processus d'évolution. Pour cela, le cadre théorique et problématique d'analyse qui a été retenu est celui recouvert par la notion d'« anthroposystème » appliquée au fleuve ².

Afin de mettre en œuvre cette perspective d'analyse du Rhône, la ZABR a décidé lors de son conseil de direction de septembre 2006, de mettre en place un dispositif d'« observation sociale du fleuve » dont l'objectif est de problématiser les questions intéressant ses partenaires et conduire les recherches en découlant. En effet, la compréhension des phénomènes sociaux en lien avec les cours d'eau et leurs politiques de gestion constitue un champ et un domaine de préoccupation nouveaux pour les acteurs de l'eau, appelant la mise en œuvre de moyens à la hauteur des enjeux auxquels ils seront confrontés dans les années à venir sur la question des rapports de la société avec ce patrimoine naturel vivant et commun. C'est pourquoi, à la fois dispositif théorique et méthodologique il a pour finalités de définir et produire les données nécessaires à la compréhension des phénomènes en cours, d'élaborer le cadre conceptuel et la méthodologie de l'approche du fleuve en tant qu'anthroposystème.

Pour cela, il a été choisi de se situer d'abord selon une approche globale de l'interaction société – nature, sachant que celle-ci débouche sur des politiques de protection – restauration visant des objectifs par exemple de maintien de la biodiversité ou encore de préservation d'espaces de divagation (référence au problème de l'inondation) ; ainsi, le dispositif d'observation sociale du fleuve croise l'ensemble des axes structurant le programme que la ZABR a redéfini lors du séminaire de Brégnier-Cordon.

Relevant de l'axe **corridor fluvial**, les travaux portant sur la perception des paysages de lône, devraient favoriser sans tarder au sein de la Zone atelier une réflexion sur le sujet des paysages dont on voit bien, par exemple à travers le Plan Rhône, qu'il constitue un élément catalyseur de ce qui se joue entre territoire, vallée et populations riveraines.

¹ Nous entendons ici « anthropologie » au sens de l'ensemble des disciplines composant les sciences sociales et humaines.

² Ch. Lévêque et S. van der Leeuw, *Quelles natures voulons nous. Pour une approche socio-écologique du champ de l'environnement*, Coll. Environnement, Elsevier, 2003, 324 p.

Relevant des axes **corridor et flux polluants**, les enquêtes consacrées à la perception des inondations et des micro-polluants toxiques (travaux MdFR et Denis Cœur pour la Diren, enquêtes ethnologiques Muséon Arlaten, B. Picon (DESMID, Arles), étude de la MdFR pour l'Agence de l'Eau). Les problématiques de gestion de la crise, de gestion des cours d'eau à travers le risque inondation, de gestion des effets des pollutions en termes de santé humaine ne peuvent plus être élaborées et mises en œuvre sans se soucier du social : les réponses apportées par le scientifique sont en effet confrontées aux réactions des populations concernées. Comment le dialogue entre les différentes disciplines peut-il permettre aux gestionnaires d'aborder ces questions dans leur complexité ?

L'analyse du phénomène de métropolisation du fleuve sera également mobilisée (travaux du site « Y Lyonnais », programme Ethnopôle de la MdFR). En effet, nous savons que l'Agence de l'eau souhaite s'engager dans une démarche de « gestion par la demande » ; les travaux conduits analysent les différentes phases par lesquelles la ville s'est saisie du fleuve. La « métropolisation » comme nouveau moyen de penser le fleuve nature, le fleuve socialisé, le fleuve paysage... c'est-à-dire les différentes dimensions du fleuve dans la métropole et donc aussi les demandes émergentes en matière de place et de rôle dans et pour l'agglomération au moment où les questions liées au changement climatique interrogent la gestion sociale du fleuve et de ses eaux (gestion de la ressource, usages de loisirs...).

Pour l'heure, l'observation sociale du fleuve se concrétise principalement par les travaux réalisés pour l'Agence de l'Eau RM&C dans le cadre de l'accord qui lie celle-ci à la ZABR ; d'autre part, elle repose sur deux équipes de la ZABR (Maison du fleuve Rhône et UMR 5600) à défaut d'autres chercheurs et/ou laboratoires mobilisables en Rhône-Alpes sur ces problématiques. Au regard des autres sites et thèmes de la ZA, nous en sommes donc essentiellement dans une phase de **lancement des recherches, d'acquisition des données, de structuration et de consolidation du thème**. Par ailleurs, il convient aussi de noter que l'essentiel du travail réalisé pour l'Agence de l'Eau (principal partenaire pour l'heure de la ZA sur le thème observation sociale du fleuve) consiste en un accompagnement réflexif et méthodologique sur la prise en compte des problématiques et questions relevant du social au sein de ses dispositifs et programmes. Nous retrouvons là une des fonctions affichées par la Zone Atelier : se situer dans une perspective d'aide à la décision publique.

Concrètement, ceci trouve sa traduction dans l'implication des équipes au sein de différents programmes et études :

- Définition pour l'Agence de l'Eau d'un programme pluri-annuel de recherche intitulé « Plus-value sociale et représentations des milieux aquatiques », qui porte à la fois sur de l'appui méthodologique (mise en place d'un séminaire pour le groupe Socio-économie et prospective) et sur la conduite de travaux traitant de la perception des paysages de lône (UMR 5600) et sur la perception des micro-polluants toxiques par les pêcheurs amateurs et professionnels (Ethnopôle MdFR) ; en 2008, et toujours afin de répondre aux questions que se posent l'Agence en termes de définition, conduite et mise en œuvre de sa politique et de ses programmes d'action, les contenus ont été ré-orientés vers une question anthropologique plus générale : la culture de l'eau et du cours d'eau. Celle-ci sera traitée à partir de 3 axes : **le rapport au cours d'eau et à l'eau** de groupes sociaux comme d'individus inscrits dans des pratiques sociales ou professionnelles liées à la nature en général et à l'eau en particulier ; **les effets sur le plan social et culturel** – en termes de pratiques, valeurs, comportements, changement social...- de la mise en œuvre sur un territoire d'un programme de gestion de type contrat de rivière (étude de cas précise) ; **les effets d'actions**

d'éducation à l'environnement, comme de communication institutionnelle **sur la perception d'un micro-paysage fluvial** – la lône – par les populations riveraines.

- Dans le cadre du Plan Rhône (volet inondations), accompagnement, par la MdFR, de la Mission Rhône d'une part sur la perception du risque inondation par les personnes vivant en zone inondable ; d'autre part sur la mise en place d'un dispositif de sensibilisation au risque d'inondation (culture du risque).

- Réalisation par la MdFR du suivi scientifique du volet socio-économique du Plan décennal de restauration hydraulique et écologique du Haut Rhône (2004-2008) pour le Syndicat du Haut Rhône.

- Réponse à l'appel à propositions 2007, Programme interdisciplinaire CNRS « Ingénierie écologique », sous la direction de Gudrun Bornette, Projet retenu (2007-2008) et labellisé ZABR. Il porte sur la restauration des zones humides fluviales : « de la prévision à la mesure du bénéfice écologique et social » ; il repose sur le constat que les grands cours d'eau français sont soumis à des modifications de leur fonctionnement physique qui entraînent eux-mêmes une disparition des zones humides fluviales. Le rôle essentiel de ces zones humides pour le bon fonctionnement et la conservation du bon état écologique des cours d'eau impose la mise en place d'outils de restauration qui prennent en considération le bénéfice écologique, physique et sociétal de ces milieux et sa durabilité. L'étude proposée a pour objectif de mesurer les bénéfices écologiques, physiques, et sociétaux (perception des zones humides par les acteurs) des restaurations des zones humides fluviales. Elle permettra de poser les bases d'un outil de mesure de l'efficacité et de la durabilité de la restauration en termes écologiques et humains.

- Réponse en préparation à l'Appel à propositions de Recherche, science et gouvernance, programme « Eaux et territoires » – janvier 2008 – Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, co-direction A. Honegger, G. Bouleau, Cemagref-Montpellier) sur le site Drôme d'un projet intitulé « Créateurs de Drôme ». L'ambition est de travailler dans le cadre d'une méthodologie interdisciplinaire, de conduire une recherche généralisable à d'autres bassins versants européens et de recueillir des éléments pouvant conduire à comparer l'évolution des politiques de gestion de l'eau face à la Directive Cadre Européenne sur l'eau. L'hypothèse retenue est le lien fort entre les politiques publiques de développement et les politiques environnementales. Deux questions structurent l'ensemble : « Dans quelle mesure la gestion de la Drôme actuelle est-elle un héritage social ? » et « Dans quelle mesure le bassin physique structure-t-il les modalités de gestion ? ».

- Préparation d'un séminaire d'échanges ZABR « L'observation Sociale du fleuve, Actualités et perspectives », qui se tiendra en mars 2008 . Il vise un public à la fois d'ingénieurs, de techniciens, de cadres des institutions, services, associations... intervenant dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques et programmes de gestion de l'eau et des milieux aquatiques ; il concernera aussi un public de chercheurs, étudiants, professionnels issus des différentes disciplines des sciences de la nature et des sciences de l'homme ou leur appartenant. Trois thèmes seront abordés : la restauration, laré-appropriation, le fleuve métropolitain et le risque et sa perception.

3- L'implication du thème dans un dispositif de suivi à long terme (question scientifique, moyens mis en œuvre)

L'ensemble des entretiens semi-directifs réalisés pour les études et recherches conduites dans le cadre de l'Observation sociale du fleuve constitue désormais pour la ZABR une base de données qui vient s'ajouter aux milliers d'heures d'enregistrements déjà stockées par l'ethnopôle

« Maison du fleuve Rhône » dans le cadre du programme scientifique qu'il conduit depuis 1990. Ces entretiens font l'objet d'une sauvegarde et d'une indexation systématiques réalisées par le service documentaire de la MdFR. Ils constituent la base de l'ethnographie des relations Homme/fleuve et participent à ce titre d'une conservation d'un patrimoine immatériel unique en France sur ce sujet et du matériau à partir duquel s'élabore une anthropologie du fleuve.

Une première synthèse des données sociales et physiques sur l'ensemble du bassin versant de la Drôme, travail préparatoire à la réponse à l'appel à proposition « Eaux et territoires », a été réalisée en 2007 sous la forme d'un atlas (Elisabeth Rippert, Gabrielle Bouleau, Cemagref Montpellier, Hervé Parmentier, Anne Honegger, UMR 5600 CNRS). Ce travail est amené à se poursuivre, 200 cartes sont d'ores et déjà disponibles. Des commentaires sont en cours de rédaction. L'objectif est de pouvoir identifier à l'échelle du bassin ce qui se superpose dans l'espace et ce qui est concomitant dans le temps. L'ensemble sera versé au Géorépertoire de la ZABR (Kristell Michel, UMR 5600 CNRS).

4- Production scientifique

Thèses :

Cottet M. (en cours), Etude des perceptions des paysages des lônes du Rhône, Lyon 3, co-direction Hervé Piégay, Anne Honegger

Mémoires

Roux Adeline, 2007, Construction et traitement d'enquêtes de perception des paysages de l'eau, Lyon 2, master 1 Informatique décisionnelle et statistiques, UMR 5600, (tuteurs de stage : A. Honegger, S. Lallich, Lyon 2- Equipe de recherche en ingénierie des connaissances)

Communication : André Vincent, Autour de la rivière, le milieu humain : prise en compte du contexte social et culturel dans la mise en œuvre d'une politique de gestion de l'eau. Congrès international de l'Eau en Montagne, "Gestion intégrée des Hauts Bassins Versants", Megève, 20,21,22 septembre 2006

Rapports :

- Maison du fleuve Rhône, Karin Tröger, *La pression sur la ressource en eau dans le bassin du Rhône ; volet usages de l'eau : bassin de l'Ardèche – enquête de terrain auprès des usagers et acteurs locaux*, Appel d'Offre RRA Emergences « Ressources en eau », décembre 2005
- Maison du fleuve Rhône, Karin Tröger, *Élaboration d'un dispositif d'observation sociale du fleuve Rhône*, accord cadre ZABR-Agence de l'eau, juin 2006
- Maison du fleuve Rhône, Gilles Armani, *Suivi scientifique du plan décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône (volet socio-économique) 2004-2008*, rapports pour le Syndicat du Haut Rhône 2004, 2005, 2006.
- Maison du fleuve Rhône, Karin Tröger, *Le risque inondation dans la vallée du Rhône : postures riveraines du Haut-Rhône au delta*, Rapport d'étude pour la Diren de Bassin, Mission Rhône, février 2007.
- Maison du fleuve Rhône, Gilles Armani, *Plus value sociale et représentations des milieux aquatiques : perceptions des micro-polluants toxiques par les pêcheurs amateurs et*

professionnels (pré-enquêtes ethnologiques), accord cadre ZABR-Agence de l'Eau, septembre 2007.

5- Partenariat avec les collectivités et entreprises

Agence de l'eau RM&C ; DIREN de bassin – Mission Rhône ; DIREN Rhône-Alpes ; Région Rhône-Alpes ; Grand Lyon ; Syndicat intercommunal de la Basse vallée de l'Ain ; Syndicat du Haut-Rhône